

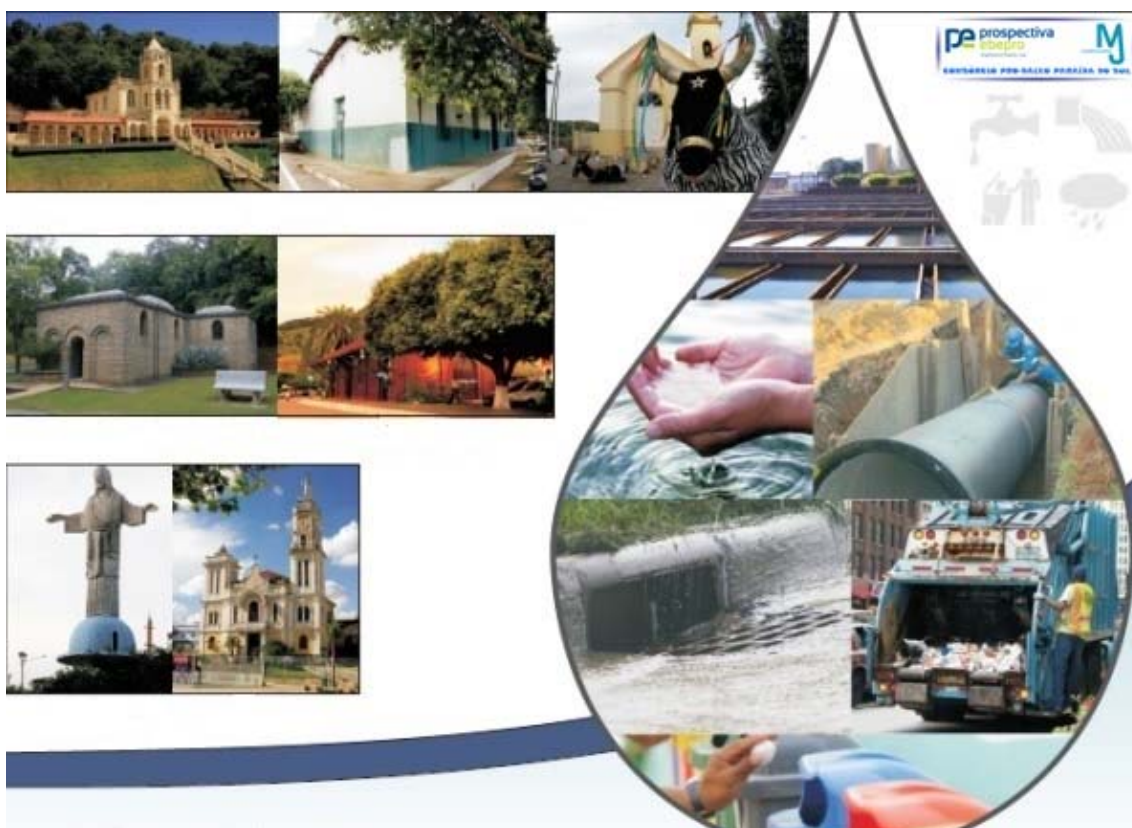
# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE NATIVIDADE

## RELATÓRIO SÍNTESE

### ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DRENAGEM PLUVIAL URBANA DE NATIVIDADE



## PRODUTO 8



JANEIRO/2015

NºCliente: BPI-023.13 SAN-ET-46-RL-0008-R02

## CRÉDITOS

### **GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**Luiz Fernando Pezão**

Governador

### **SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE (SEA)**

**Carlos Portinho**

Secretário

**Rafael Ferreira**

Subsecretário Executivo e de Economia Verde

### **SEA – EQUIPE TÉCNICA**

**Victor Zveibil**

Superintendente de Políticas de Saneamento

**Cláudia Yukie Nakamura**

Engenheira Ambiental

**Thaís Vilaça Argolo**

Engenheira Ambiental

### **APOIO TÉCNICO – CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA**

Rosina Godino Costa

Andréa Leal da Silva

Larissa Backer Filgueiras

Lívia Jambo

### **COLABORADORES**

Felipe Dias de Oliveira e Britto

Luise Magalhães Valentim

Tamila Caliman Bravin

Vanessa Pessoa

## **EQUIPE PREFEITURA MUNICIPAL DE NATIVIDADE**

**Fabiano Vieira França (Pref. Interino)**

Prefeito

**Maria Inês Tederiche Micichelli**

Secretaria Municipal de Meio Ambiente

**Ademilson Gomes Miranda**

Secretaria Municipal de Defesa Civil

**Evando Luiz Fernandes**

Secretaria Municipal de Saúde

**Sinval de Souza Martins**

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Agropecuário

## **EQUIPE MUNICIPAL DE ACOMPANHAMENTO**

**Maria Inês Tederiche Micichelli**

**Saulo Levone de Oliveira**

Secretaria Municipal de Meio Ambiente

**André Luiz da Silva**

**Jocasta de Castro Sodré**

Secretaria Municipal de Saúde

**Ademilson Gomes Miranda**

**Gerson Mendonça de Barros**

Secretaria Municipal de Defesa Civil

**Dr. Ricardo Barra**

Secretaria Municipal de Governo/ Setor de Projetos

**Manoel Antônio Ladeira Filho**

CEDAE Natividade

**Jeovaci Garcia de Moraes**

EMATER-RIO Natividade

## **ENTIDADES ENVOLVIDAS NO TRABALHO**

Comitê de Bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul ( AGEVAP) ; Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) ; Companhia Estadual de Águas e Esgotos(CEDAE); EMATER RIO; Agência Reguladora de Energia e Saneamento do Estado do rio de Janeiro (AGENERSA); Conselho de Meio Ambiente; EMATER – Rio; SRRRNATI; Ass. PPR Querendo; AMCM; C.M. Alvorada; PMN; SHMA; SMDC;FACREDENTOR; SOS Cidadania; SMDA; APRUNOT-Associação de Moradores Fundação CEGIERJ/ Consórcio CEDERJ; Agência Reguladora de Energia e Saneamento do Estado do rio de Janeiro (AGENERSA).

## ÍNDICE

1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	9
1.1	APRESENTAÇÃO.....	9
1.2	ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO - VERSÃO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO 10	
1.3	DEFINIÇÕES DAS AÇÕES.....	11
1.4	PARTICIPAÇÃO SOCIAL.....	13
2.	INFORMAÇÕES GERAIS.....	16
2.1	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, DEMOGRÁFICOS E DE SAÚDE.....	19
2.1.1	DINÂMICA SOCIAL.....	20
2.1.2	ASPECTOS ECONÔMICOS.....	21
2.1.3	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	23
2.1.4	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO.....	29
2.1.5	ÍNDICES DE EDUCAÇÃO, EMPREGO E RENDA.....	34
2.1.6	SITUAÇÃO DE SAÚDE E INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS.....	38
2.1.7	INDICADORES SANITÁRIOS.....	42
2.2	ASPECTOS FÍSICOS E TERRITORIAIS.....	43
2.2.1	GEOMORFOLOGIA.....	43
2.2.2	GEOLOGIA.....	45
2.2.3	SOLOS.....	46
2.2.4	CLIMA.....	47
2.2.5	VEGETAÇÃO NATURAL E ALTERADA.....	47
2.2.6	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E ORDENAMENTO TERRITORIAL.....	48
2.2.7	DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE CHEIAS.....	50
2.2.8	HIDROGEOLOGIA.....	51
2.3	ASPECTOS AMBIENTAIS.....	51
2.3.1	AS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....	51
2.3.2	A REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA (RH IX).....	54
2.3.3	CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DOS MANANCIAIS.....	56
2.3.4	USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO.....	57
2.3.5	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO.....	58
2.3.6	ÁREAS DE RISCO E FOCOS DE POLUIÇÃO;.....	58
2.4	INFRAESTRUTURA MUNICIPAL.....	60
2.5	COMPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS PARA O PLANEJAMENTO MUNICIPAL.....	61
3.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	66
3.1	COMITÊS DE BACIAS.....	75
3.2	DIAGNÓSTICO.....	78
3.3	PROPOSIÇÕES.....	90
3.4	PROGRAMAS MUNICIPAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	91
3.4.1	PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS.....	91
3.4.1	PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURAIS.....	97
4.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	102
4.1	DIAGNÓSTICO.....	102
4.2	PROPOSIÇÕES.....	105
4.2.1	PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS.....	105
4.2.2	PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURAIS.....	108
5.	SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA E PLUVIAL.....	111
5.1	DIAGNÓSTICO.....	111
5.2	PROPOSIÇÕES.....	116
5.3	PROGRAMAS MUNICIPAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 116	
5.3.1	PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS.....	117
5.3.2	PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURAIS.....	121
6.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	123
6.1	AÇÕES E DIRETRIZES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA NOS SISTEMAS COMPONENTES DO SANEAMENTO BÁSICO.....	123

6.1.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	123
6.1.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	134
6.1.3	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	138
6.2	REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS.....	142
6.2.1	ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PLANO DE CONTINGÊNCIAS.....	153
7.	ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO PLANO.....	155
7.1	DIRETRIZES NACIONAIS DE SANEAMENTO.....	155
7.2	ASPECTOS ECONÔMICOS FINANCEIROS.....	157
7.3	CAPACIDADE DE PAGAMENTO DOS USUÁRIOS.....	160
7.4	METODOLOGIA DA MODELAGEM.....	164
7.5	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	167
7.6	SISTEMA DE DRENAGEM.....	177
7.7	FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTOS.....	180
8.	GESTÃO DOS SERVIÇOS.....	206

## FIGURAS

FIGURA 1-1 PRAZOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES .....	10
FIGURA 1-2. DEFINIÇÃO DAS AÇÕES .....	11
FIGURA 1-3. DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS NO PMSB .....	12
FIGURA 1-4 - PAGINA DO FACEBOOK .....	14
FIGURA 1-5 - BLOG DO PLANO DE SANEAMENTO .....	14
FIGURA 2-1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE.....	17
FIGURA 2-2. ACESSO À NATIVIDADE .....	17
FIGURA 2-3: VISTA AÉREA DE NATIVIDADE.....	19
FIGURA 2-4 LOCALIZAÇÃO DOS DISTRITOS DE NATIVIDADE .....	23
FIGURA 2-5 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL EM NATIVIDADE .....	24
FIGURA 2-6 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL NO BRASIL .....	24
FIGURA 2-7 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL NO RIO DE JANEIRO.....	24
FIGURA 2-8 – PIRÂMIDE – PIRÂMIDE ETÁRIA DE NATIVIDADE.....	27
FIGURA 2-9 – PIRÂMIDE ETÁRIA DO RIO DE JANEIRO .....	27
FIGURA 2-10. PIRÂMIDE ETÁRIA DO BRASIL .....	27
FIGURA 2-11 – EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA ETÁRIA DE NATIVIDADE - 2000 .....	28
FIGURA 2-12 – EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA ETÁRIA DE NATIVIDADE – 1991 .....	28
FIGURA 2-13. EVOLUÇÃO DA PIRÂMIDE ETÁRIA DE NATIVIDADE - 2010.....	28
FIGURA 2-14. EVOLUÇÃO DO IDHM DE NATIVIDADE EM COMPARAÇÃO AS MÉDIAS BRASILEIRAS E ESTADUAIS .....	31
FIGURA 2-15. EVOLUÇÃO DO IDHM DE NATIVIDADE .....	31
FIGURA 2-16. FLUXO ESCOLAR DE JOVENS EM NATIVIDADE – RJ. ....	35
FIGURA 2-17. ESCOLARIDADE DA POPULAÇÃO DE ADULTOS.....	36
FIGURA 2-18: TAXA DE MORTALIDADE DE MENORES DE 5 ANOS DE IDADE A CADA MIL NASCIDOS VIVOS - 1995-2011.....	39
FIGURA 2-19: ÍNDICE DE MORTALIDADE: Nº DE ÓBITOS EM NATIVIDADE CAUSADAS POR DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS. ....	40
FIGURA 2-20: NÚMERO DE CASOS DE DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS POR MOSQUITOS EM NATIVIDADE - 2001-2011 .....	41
FIGURA 2-21 MAPA ALTIMÉTRICO DA REGIÃO URBANA.....	44
FIGURA 2-22: CHUVA ACUMULADA NA ESTAÇÃO NATIVIDADE DE JANEIRO A SETEMBRO DE 2013.....	50
FIGURA 2-23 MAPAS DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO RIO DE JANEIRO .....	53
FIGURA 2-24: BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARÁÍBA DO SUL.....	54
FIGURA 2-25: LANÇAMENTO DE ESGOTO IN NATURA.....	59
FIGURA 2-26: LIXÃO MUNICIPAL DE NATIVIDADE. ....	60
FIGURA 2-27. COMPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS.....	62
FIGURA 3-1 PRINCIPAIS AFLUENTES DO RIO CARANGOLA .....	66
FIGURA 3-2. IMAGENS DO LIXÃO E CEMITÉRIO PRÓXIMOS AO RIO.....	68
FIGURA 3-3 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO E CAPTAÇÃO DO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE FONTE: MJ ENGENHARIA.....	69
FIGURA 3-4. VAZÕES PARA OS ANOS DE 2012 E 2013 - RIO CARANGOLA.....	70
FIGURA 3-5. VAZÕES PARA OS ANOS DE 2012 E 2013 - RIO MURIAÉ.....	70
FIGURA 3-6 - SISTEMA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS.....	75
FIGURA 3-7 - LOCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SEDE .....	80
FIGURA 3-8. CROQUI DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA. ....	81
FIGURA 3-9 - PROGRAMAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	91
FIGURA 4-1 - PROGRAMAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	105
FIGURA 5-1 ÁREAS POSSÍVEIS DE ALAGAMENTO NA SEDE DE NATIVIDADE .....	115
FIGURA 5-2 - PROGRAMAS PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	117
FIGURA 7-1. FLUXO DE CAIXA .....	179
FIGURA 7-2. COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NAS REGIÕES DO RIO DE JANEIRO .....	197

## QUADROS

QUADRO 1-1 – PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE.....	13
QUADRO 2.1: EVOLUÇÃO DO PIB MUNICIPAL DE 2006 A 2010 EM VALOR BRUTO .....	21
QUADRO 2.2. PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES DE NATIVIDADE COM RELAÇÃO AO ESTADO DO RJ .....	21
QUADRO 2.3. PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES DE NATIVIDADE NO PIB MUNICIPAL.....	22
QUADRO 2.4. CRESCIMENTO POPULACIONAL.....	24
QUADRO 2.5. POPULAÇÃO TOTAL, POR GÊNERO, RURAL/URBANA E TAXA DE URBANIZAÇÃO DE NATIVIDADE. ....	26
QUADRO 2.6. ESTRUTURA ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE NATIVIDADE (1991, 2000 E 2010).....	29
QUADRO 2.7. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL E SEUS COMPONENTES – NATIVIDADE - RJ.....	32
QUADRO 2.8. VULNERABILIDADE SOCIAL DE NATIVIDADE .....	33
QUADRO 2.9. ÍNDICES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE DE NATIVIDADE.....	37
QUADRO 2.10. ÍNDICES DE OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO ADULTA (18 ANOS OU MAIS) .....	37
QUADRO 2.11. ÓBITOS E TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL.....	38
QUADRO 2.12. ÍNDICES DE LONGEVIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE. ....	42
QUADRO 2.13: PROPORÇÃO DE MORADORES POR TIPO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	42
QUADRO 2.14: PROPORÇÃO DE MORADORES POR TIPO DE INSTALAÇÃO SANITÁRIA.....	42
QUADRO 2.15: PROPORÇÃO DE MORADORES POR TIPO DE DESTINO DE LIXO.....	43
QUADRO 2.16: COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL GT-FOZ .....	48
QUADRO 2.17. COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE (EM HECTARES).....	49
QUADRO 2.18. VULNERABILIDADE ATUAL À EROÇÃO DO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE (HA) .....	49
QUADRO 2.19: VAZÕES COM PERMANÊNCIA DE 95% NO TEMPO E VAZÕES MÉDIAS DE LONGO PERÍODO .....	56
QUADRO 2.20 – AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE .....	57
QUADRO 2.21: TABELA REPRESENTATIVA DOS SETORES DE RISCO IMINENTE DO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE .....	58
QUADRO 2.22. INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE.....	60
QUADRO 2-23. COMPARATIVO ENTRE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS E ARTICULADAS PARA A GESTÃO MUNICIPAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....	64
QUADRO 3-1. ANÁLISE DA QUALIDADE DE ÁGUA NO RIO CARANGOLA (ESTAÇÃO CR 0020).....	72
QUADRO 3-2 ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA).....	73
QUADRO 3-3: BOLETIM DE QUALIDADE DE ÁGUA ESTAÇÃO CR 0020 - INEA .....	73
QUADRO 3-4. ATENDIMENTO DOS DISTRITOS DO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE.....	82
QUADRO 3-5 METAS PARCIAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	90
QUADRO 3-6 RESUMO DAS AÇÕES DO PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURANTES.....	93
QUADRO 3-7 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS DA CEDAE NO PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS.....	95
QUADRO 3-8 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS DA PREFEITURA NO PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS .....	96
QUADRO 3-9 RESUMO DAS AÇÕES DO PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURAIS.....	98
QUADRO 3-10 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS DA CEDAE DO PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURAIS .....	100
QUADRO 3-11 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS DA PREFEITURA DO PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURAIS.....	101
QUADRO 4.1: SÍNTESE DO SES DE NATIVIDADE.....	102
QUADRO 4-2 RESUMO DAS AÇÕES DO PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS .....	106
QUADRO 4-3 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS NO PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS .....	107
QUADRO 4-4 RESUMO DAS AÇÕES DO PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURAIS .....	109
QUADRO 4-5. CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURAIS .....	110
QUADRO 5-1 RESUMO DOS PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA E PLUVIAL NO MUNICÍPIO .....	113

QUADRO 5-2 INDICES PARCIAIS DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	116
QUADRO 5-3 RESUMO DAS AÇÕES DO PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS .....	119
QUADRO 5-4 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS .....	120
QUADRO 5-5 RESUMO DAS AÇÕES DO PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURAIS.....	122
QUADRO 5-6 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PROGRAMA MUNICIPAL DE RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE HÍDRICA, AMBIENTAL E SANITÁRIA .....	122
QUADRO 6-1 AÇÕES PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS NOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	143
QUADRO 6-2 AÇÕES PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS NOS SERVIÇOS DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	147
QUADRO 6-3 AÇÕES PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS NOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	151
QUADRO 7.1. TARIFAS DA CEDAE .....	160
QUADRO 7.2.– IDHM E COMPONENTES DE NATIVIDADE.....	161
QUADRO 7.3. EVOLUÇÃO DA RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE - NATIVIDADE .....	162
QUADRO 7.4. PORCENTAGEM DA RENDA APROPRIADA POR ESTRATOS DA POPULAÇÃO - NATIVIDADE .....	163
QUADRO 7.5 PARÂMETROS E PREMISSAS.....	167
QUADRO 7.6 DEMONSTRATIVO DO RESULTADO – DRE – SAA CEDAE .....	171
QUADRO 7.7 DEMONSTRATIVO DO RESULTADO – DRE – SAA PM .....	173
QUADRO 7.8 DEMONSTRATIVO DO RESULTADO – DRE – SES.....	175
QUADRO 7.9 CRONOGRAMA DOS INVESTIMENTOS DO SISTEMA DE DRENAGEM.....	178
QUADRO 7.10 FONTES DE FINANCIAMENTO.....	181
QUADRO 7.11 CONTRAPARTIDA - ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO .....	190
QUADRO 7.12. CONDIÇÕES FINANCEIRAS - BNDES.....	192

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Termo de Referência para a Elaboração de Estudos e Projetos para a Consecução do Plano Regional de Saneamento com Base Municipalizada nas Modalidades Água, Esgoto e Drenagem Urbana dos Municípios de: Cardoso Moreira, Italva, Itaperuna,

Natividade, Porciúncula, Varre-Sai e Bom Jesus do Itabapoana, estabelece as etapas de desenvolvimento dos trabalhos.

Visando o atendimento deste termo de referência e, seguindo o prescrito na proposta técnica apresentada, assim como as orientações SEA (Secretaria de Estado do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro) e municípios envolvidos neste trabalho, serão apresentados os detalhes contratuais do serviço contratado e os objetivos, justificativas e definição do produto apresentado.

### 1.1 APRESENTAÇÃO

O consórcio Pró-baixo Paraíba do Sul, formado pelas empresas Prospectiva/Ebepro Engenharia e Projetos Ltda. e MJ Engenharia, apresenta o **Relatório Síntese do Plano de Saneamento – P8**, referente à “Elaboração de Estudos e Projetos para a Consecução do Plano Regional de Saneamento com Base Municipalizada nas Modalidades Água, Esgoto e Drenagem Urbana dos Municípios de: Cardoso Moreira, Italva, Itaperuna, Natividade, Porciúncula, Varre-Sai e Bom Jesus do Itabapoana”, conforme o objeto do contrato N°23/2013 com a Secretaria de Estado do Ambiente.

As atividades básicas a serem desenvolvidas no processo de elaboração deste plano estão agrupadas em nove produtos, conforme se apresenta a seguir:

Plano de Trabalho .....	P1
Projeto de Comunicação e Mobilização Social.....	P2
Caracterização do Município.....	P3
Diagnóstico do Serviço de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial Urbana .....	P4
Proposição de Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros. Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial Urbana.....	P5
Versão Preliminar do PMSB.....	P6
Banco de Dados.....	P7
<b>Versão Final do Plano.....</b>	<b>P8</b>
Relatório Regional.....	P9

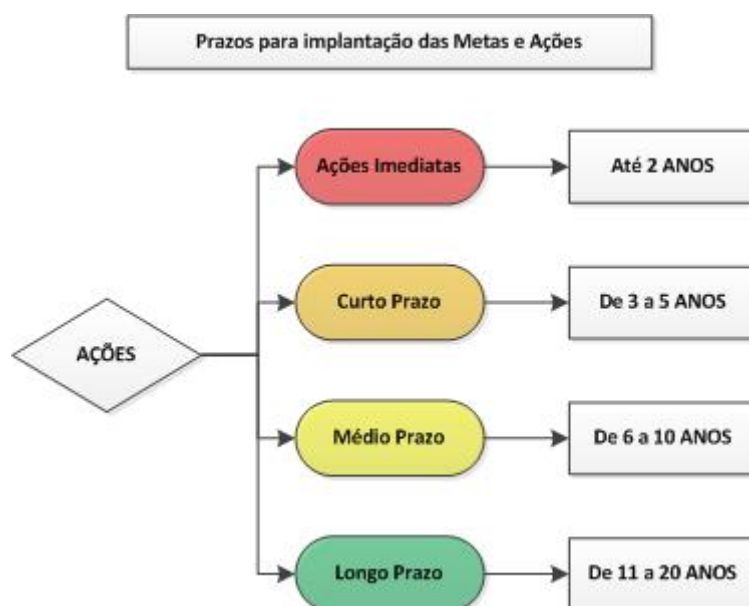
## 1.2 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO - VERSÃO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Nesta etapa no processo de elaboração da **Relatório Síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico** são apresentadas a síntese do diagnóstico e o prognóstico dos serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana do município.

Como apresentado no **P5 – Prognóstico dos serviços**, para o alcance da universalização dos serviços de abastecimento de água no município de Natividade com um horizonte de 20 anos de planejamento de uma maneira gradual dentro dos limites territoriais e financeiros do município, foram estipuladas metas levando em consideração os seguintes fatores:

- Evolução histórica dos indicadores;
- Situação atual com base na análise situacional do déficit e;
- Estimativas para os casos onde não se dispõe de indicadores, devido à carência dos dados atuais, os quais poderão sofrer modificações durante as revisões do Plano, a cada quatro anos.

Basicamente, as metas apresentam valores em termos de percentuais de cobertura referente a prazos de implantação pré-determinados, os quais foram definidos em 04 diferentes categorias, conforme Figura 1-1:



**Figura 1-1 Prazos para implementação das ações**  
 Fonte: MJ Engenharia (2014)

### 1.3 DEFINIÇÕES DAS AÇÕES

Neste documento são apresentadas as ações propostas para os próximos 20 anos, as quais foram elaboradas com base nas informações colhidas durante a etapa de diagnóstico do presente Plano Municipal de Saneamento e nas demandas que foram projetadas.

Para cada uma das ações é descrito o problema que se pretende resolver, a medida necessária, o investimento requerido e o prazo para implantação da ação. Os prazos para implantação das ações estarão diretamente relacionados com as metas estabelecidas, sendo respeitadas as seguintes categorias: implantação imediata ou meta de curto, médio ou longo prazo.

As ações necessárias para o atendimento das demandas de saneamento básico do município são divididas em ações não estruturais e ações estruturais.

- As ações não estruturais (ou estruturantes) são aquelas que acarretam em repercussões, sobretudo no planejamento futuro das ações. Estas fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, encontrando-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física. Estas ações estão divididas em: ações operacionais, institucionais, legais, de controle e de educação ambiental (Figura 1-2).

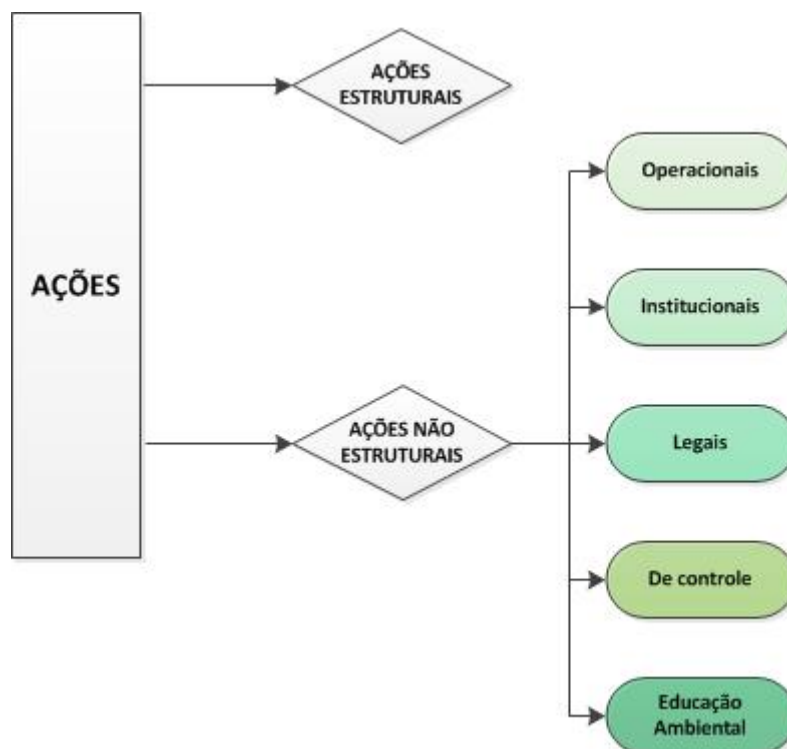


Figura 1-2. Definição das ações  
 Fonte: MJ Engenharia (2014)

Por outro lado, as ações estruturais são aquelas que correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios. Tais ações são necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços, a proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos e sanitários, e a minimização dos riscos patrimoniais.

Estas ações podem ser subdivididas em ações de caráter individual para cada um dos eixos do saneamento como também de caráter integrado, buscando abordar a interface entre um ou mais setores através de elementos semelhantes do ponto de vista técnico e institucional. Dessa forma, ações foram denominadas conforme os eixos do saneamento a que se referem. Ações envolvendo mais de um eixo são nomeadas com as letras referentes aos eixos envolvidos, sendo utilizada a seguinte nomenclatura:

- A: Ações envolvendo o sistema de abastecimento de água;
- E: Ações envolvendo o sistema de esgotamento sanitário;
- D: Ações envolvendo o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

A Figura 1-3 apresenta a estrutura e as ações trabalhadas para a consolidação do Plano Municipal de Saneamento.

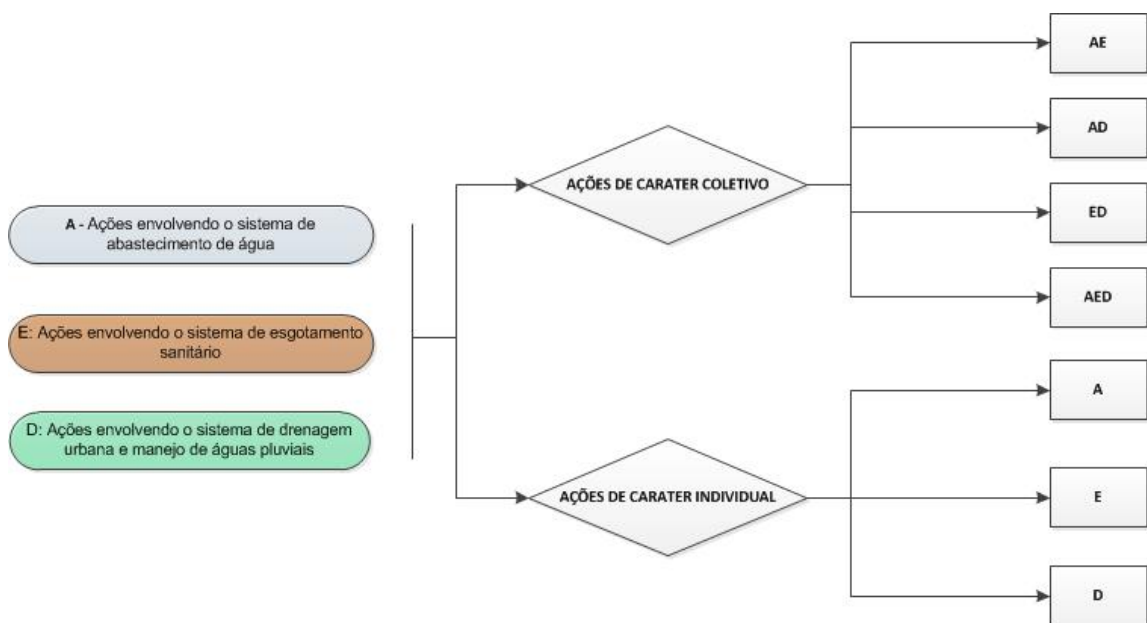


Figura 1-3. Definição das ações desenvolvidas no PMSB

Fonte: MJ Engenharia (2014)

O detalhamento das ações apresentadas ao longo do documento podem ser visualizadas no Anexo I deste documento.

A seguir, são apresentados os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana com a respectiva síntese da situação dos sistemas e proposições para universalização dos serviços.

#### 1.4 PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A realização do Plano de Saneamento Básico representa um avanço significativo na construção de instrumentos de gestão de abastecimento público, coleta, afastamento e tratamento de esgoto, serviços de destinação dos resíduos sólidos e drenagem das águas superficiais, pois dá início a fase de ordenamento do gerenciamento desses serviços com parcimônia, dirimindo conflitos de interesse dentro do município. É necessário ressaltar que o Plano de Saneamento Básico não é um Plano de Governo Municipal, mas um compromisso da sociedade em termos de escolha de cenários futuros. Realizar o Plano Municipal de Saneamento na sua íntegra pressupõe uma tomada de consciência individual dos cidadãos sobre o papel ambiental, social, econômico e político que desempenham em sua comunidade.

Sabendo-se da importância da participação social no processo de elaboração do Plano, esta premissa foi englobada no processo em 4 momentos, sendo eles:

**Quadro 1-1 – Participação Social no município de Natividade**

Etapa	Evento	Publico Alvo	Participação do município	Observações
Mobilização Social	Capacitação dos atores chaves	"Atores chave" - Municípes que sejam formadores de opinião, capazes de disseminar ideia do PMSB e atrair a população em geral	Boa	Evento realizado no auditório da Vigilância Sanitária com a participação de 5 pessoas.
Diagnóstico Setorial	I Seminário para Validação do Diagnóstico Setorial	População em geral	Muito Boa	Evento realizado no auditório da Vigilância Sanitária com a participação de 60 pessoas.
Prognóstico	II Seminário para Validação do Prognóstico	População em geral	Boa	Evento realizado no Auditório PSF com a participação de 29 pessoas.
Versão final do Plano Municipal de Saneamento	Audiência Pública	População em geral	Boa	Evento realizado no dia 09 de novembro no auditório da Câmara Municipal de Vereadores com participação de 21 pessoas.

Fonte: 2014

Ainda com o intuito de facilitar o acesso, globalizar os conhecimentos e agregar contribuições aos trabalhos elaborados, foi criado um blog e uma pagina no facebook, onde todos puderam ter acesso aos produtos elaborados, datas dos eventos e outras informações relativas ao processo de elaboração do plano. A seguir são apresentados os formatos de visualização dos dois veículos de comunicação:



Figura 1-4 - Pagina do Facebook

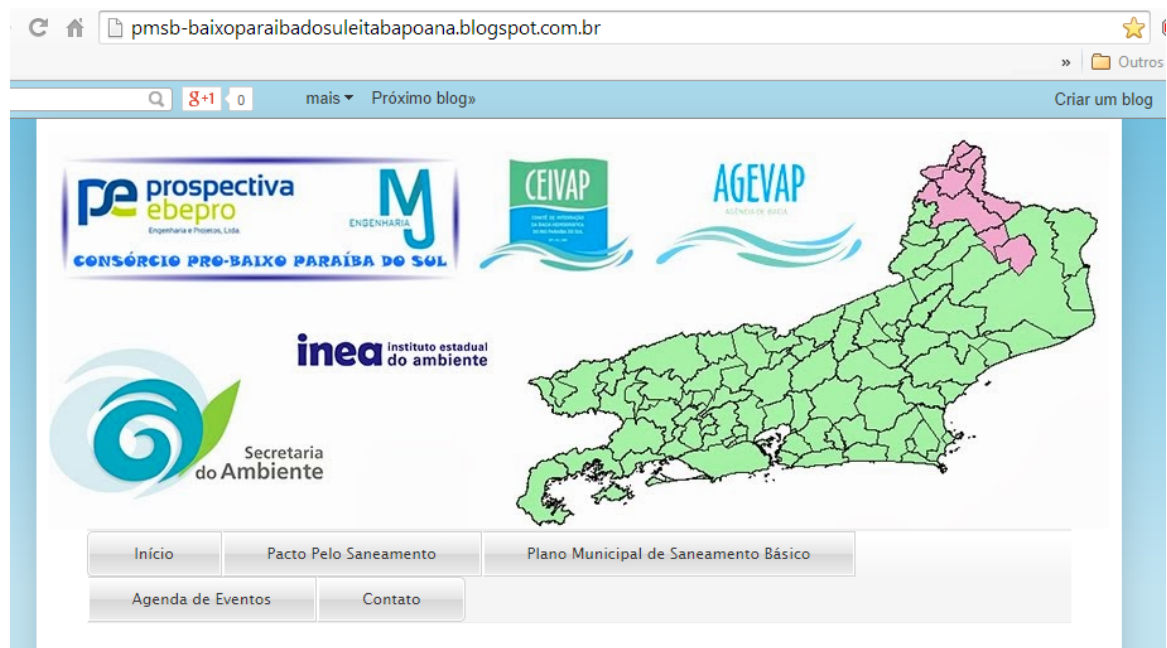


Figura 1-5 - Blog do Plano de Saneamento

Durante os processos de mobilização foram elaborados relatos com fotografias e descrição da participação do município.

O evento para o recebimento das contribuições finais do Plano Municipal de Saneamento foi a audiência pública, os relatos do evento podem ser analisados no Anexo II.

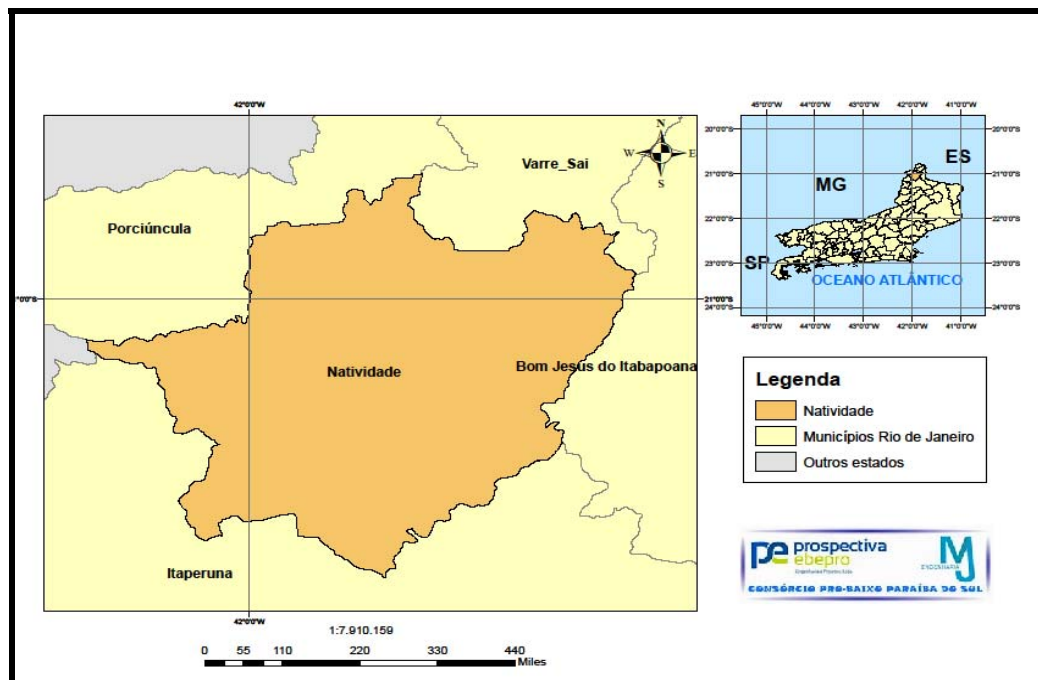
## 2. INFORMAÇÕES GERAIS

Podem-se destacar como importância da caracterização do município na elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes aspectos:

- Entendimento geral da dinâmica do município, nos aspectos abaixo descritos;
- Adaptação aos investimentos e as despesas na prestação dos serviços à realidade econômica da população, isto é, sua capacidade de pagamento;
- Adaptação das ações estruturais (obras) à realidade das condições físico-hidrotopográficas locais.

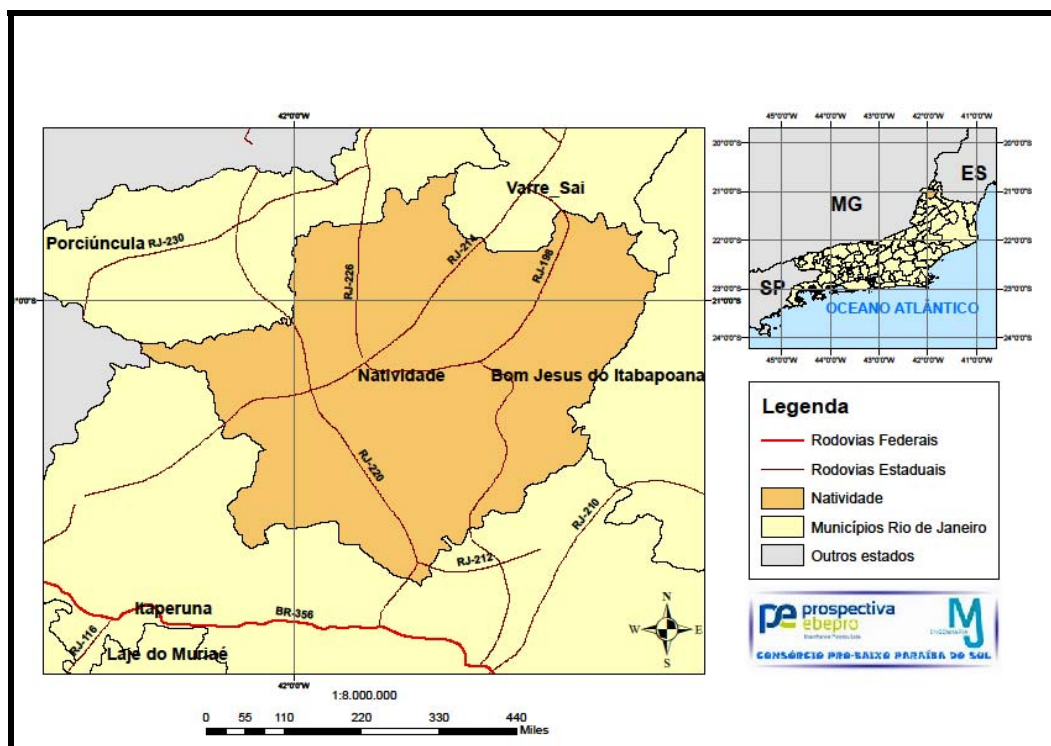
A caracterização municipal de Natividade aqui apresentada foi subdividida em Aspectos Gerais, Aspectos Sociais e Econômicos, Aspectos Físicos e territoriais, Aspectos Ambientais, Infraestrutura Municipal e Aspectos Políticos, Administrativos e Institucionais apresentados como segue.

O município de Natividade, pertencente à microrregião de Itaperuna, no noroeste Fluminense, localiza-se à, aproximadamente, 333 km da cidade do Rio de Janeiro, capital do Estado, nas coordenadas 21°02'31" sul e 41°58'22" oeste e 182 metros de altitude. Ocupando uma área de 386,7 km<sup>2</sup> que corresponde a 7,20% da área da Região Noroeste Fluminense, o município possui, segundo os dados do Censo 2010, 15.082 habitantes, dos quais, 12.046 vivem na zona urbana (79% da população), distribuída em três distritos: Sede, Bom Jesus do Querendo e Santa Clara. A [Figura 2-1](#) mostra a localização de Natividade no Estado do Rio de Janeiro, bem como os municípios limítrofes de Porciúncula, Varre-Sai, Bom Jesus do Itabapoana, Itaperuna e o Estado de Minas Gerais.



**Figura 2-1. Localização do município de Natividade**  
 Fonte: MJ Engenharia (2013)

A Figura 2-3 mostra os principais acessos ao município, sendo os mais importantes as Rodovias RJ 220, que liga a cidade a BR-356, na altura de Itaperuna, e a Minas Gerais e a Rodovia RJ 214.



**Figura 2-2. Acesso à Natividade**  
 Fonte: adaptado MJ Engenharia de DER-RJ (2006)

De acordo com a Federação das Associações Comerciais e Empresariais do Estado do Rio de Janeiro - FACERJ (2013), Natividade possui as seguintes distâncias das

capitais dos Estados da Região Sudeste:

- Rio de Janeiro: 338 km;
- São Paulo: 686 km;
- Belo Horizonte: 496 km;
- Vitória: 316 km.

Segundo informações do IBGE cidades, a origem do município de Natividade está ligada à de Itaperuna, ao qual pertencia como sede distrital.

Natividade tem origem na penetração do desbravador José de Lannes Dantas Brandão, por volta de 1831, o qual, estabelecido na fazenda da Conceição, desencadeou fluxo migratório para a região. Em 1834, José de Lannes trouxe seus irmãos Antônio e Francisco, que receberam terras na margem esquerda do rio Carangola. Com isso, o vale do Carangola tornava-se habitado, enquanto o vale do Muriaé permanecia desabitado. Em 1853, foi criada a freguesia de Nossa Senhora de Natividade do Carangola e, a partir do final do século XIX, com o advento da ferrovia, sua colonização se processou de forma rápida e contínua.

A freguesia chegou a tornar-se vila e sede do então recente município de Itaperuna, em 1885. Logo depois, perde sua hegemonia, passando por período de modificações administrativas. Enquanto essas modificações se processavam, as lavouras floresciam, permitindo aos seus proprietários usufruírem algum dinheiro, em grande parte devido ao suor do negro escravizado. Com o advento da lei abolicionista em 1888, esta situação de prosperidade sofreu um sério abalo que, durante longo tempo, afetou a economia local.

Entretanto, com o advento do Decreto nº 101, de 27 de junho de 1890, a região alcança emancipação política, integrando seu território o distrito de São Sebastião do Varre-Sai. O novo governo republicano estabeleceu a criação do município de Natividade do Carangola como uma forma de amparar e favorecer o desenvolvimento socioeconômico regional.

Mais recentemente, registra-se a alteração do nome para Natividade e o desmembramento do distrito de Varre-Sai, constituindo novo município na Região Noroeste Fluminense, sendo instalado em 22 de agosto de 1947.

A cidade desenvolveu-se isoladamente, junto às margens do rio Carangola e em vasta zona montanhosa e fragmentada, tornando-se importante centro ferroviário para embarque da produção cafeeira. O café aproveitou antigos solos da mata e as

condições climáticas favoráveis.

A partir da década de 1950, a decadência da lavoura do café teve como consequência a estagnação da dinâmica urbana. No decorrer do século XX, Natividade dedicou-se cada vez mais à pecuária, deixando o café de ser a cultura mais importante na cidade. A agricultura passou a ser dirigida para o arroz, o milho e o feijão. A cidade, atualmente, promove o turismo rural e religioso, destacando fazendas históricas e o sítio onde, no início do século passado, teria ocorrido uma aparição de Nossa Senhora.

Na Figura 2-3 pode-se observar a vista aérea do município de Natividade.



**Figura 2-3: Vista aérea de Natividade.**

Fonte: Cidades-Brasil <sup>1</sup> (acessado em 2013)

## **2.1 Aspectos socioeconômicos, demográficos e de saúde**

Para o sucesso na execução das ações definidas para saneamento, é necessário que exista uma sustentabilidade econômico-financeira no planejamento proposto. Para tanto é importante a identificação dos aspectos sociais e econômicos dos municípios, para orientar as ações propostas bem como permitir a viabilização das mesmas, isto é, os investimentos deverão estar em consonância com a capacidade de pagamento da

---

<sup>1</sup> [www.cidade-brasil.com.br](http://www.cidade-brasil.com.br)

população e ao mesmo tempo serem autossustentáveis do ponto de vista econômico-financeiro.

Os aspectos e dinâmica sociais, assim como as condições atuais de vida da população são apresentados através de alguns índices, tais como desenvolvimento humano, educação, saúde, emprego, renda, epidemiológicos e condições sanitárias.

### **2.1.1 DINÂMICA SOCIAL<sup>2</sup>**

Natividade é um município pequeno, que possui uma cultura diversificada, com forte influência das festas religiosas e o chamado “turismo da fé”. Verifica-se também o apreço pelo o artesanato, pelo turismo e pelo teatro.

Esta diversidade é explicada pelo desbravamento dessas terras que foram usadas no passado para o plantio de café e cana-de-açúcar e pelo processo de colonização em meados do século XIX. Este fato alavancou a economia local e permitiu o progresso do município. Ainda hoje sua economia encontra-se baseada na agropecuária. As igrejas são muito fortes e atuantes no município e as festas religiosas movimentam a população local.

Destacam-se na cidade eventos culturais, tais como:

- Museu de Natividade;
- Carnaval;
- Festa do Ourânia;
- Bate latas do Mestre Cipó;
- Sítio dos Milagres;
- Associação Sinhá Bahia de Capoeira;
- Grupo Nativo de Teatro;
- Festa de 12 de julho.

A cultura de um município é importante para a concepção do seu plano municipal de saneamento na perspectiva mobilização social. No caso de Natividade, um município pequeno, os atores sociais são importantes formadores de opinião e permitem divulgar as ações do plano em todo o território do município.

---

<sup>2</sup> Mapa de Cultura

Os aspectos da dinâmica social e identificação de atores sociais do município foram apresentados no *Produto 2 – Projeto de Mobilização e Comunicação Social*.

### 2.1.2 ASPECTOS ECONÔMICOS

O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia com o objetivo de mensurar a atividade econômica de uma região. Na contagem do PIB, considera-se apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo de intermediário. Isso é feito com o intuito de evitar o problema da dupla contagem, quando valores gerados na cadeia de produção aparecem contados duas vezes na soma do PIB<sup>3</sup>.

No Quadro 2-1 apresenta-se a evolução do PIB municipal entre os anos de 2006 e 2010.

**Quadro 2-1: Evolução do PIB municipal de 2006 a 2010 em valor bruto**

	Valor (1000 R\$)							PIB per capita (R\$)
	Valor adicionado bruto					Impostos sobre produtos	PIB a preços de mercado	
	Total	Agropecuária	Indústria	Serviços (1)	Administração Pública			
2010	145.951,00	6.073,00	18.182,00	121.695,00	62.605,00	8.145,00	154.096,00	10.221,00
2009	150.772,00	10.008,00	19.952,00	120.812,00	61.210,00	9.054,00	159.825,00	10.374,00
2008	128.330,00	9.405,00	13.666,00	105.259,00	50.919,00	8.667,00	136.997,00	8.901,00
2007	117.809,00	7.406,00	14.769,00	95.634,00	45.900,00	7.278,00	125.087,00	8.378,00
2006	112.421,00	7.810,00	18.601,00	86.010,00	41.051,00	7.515,00	119.937,00	7.745,00

FONTE: Fundação CEPERJ (2010).

Os Quadro 2-2 e Quadro 2-3 apresentam a participação do município de Natividade no PIB estadual e no PIB municipal, respectivamente, demonstrando as atividades de maior importância econômica em percentagem.

**Quadro 2-2. Participação das atividades de Natividade com relação ao estado do RJ**

	Participação das atividades econômicas (%)				
	Total	Agropecuária	Indústria	Serviços(1)	Administração Pública
2010	100,00	4,16	12,46	83,38	42,89
2009	100,00	6,17	14,62	79,21	44,48
2008	100,00	7,33	10,65	82,02	33,68
2007	100,00	6,29	12,54	81,18	38,96

<sup>3</sup> Robert J. Gordon. (7ª edição, Bookman/2000)

	Participação das atividades econômicas (%)				
	Total	Agropecuária	Indústria	Serviços(1)	Administração Pública
2006	100,00	6,95	16,55	76,51	36,52

(1) Atividade Serviço inclui a administração pública

FONTE: Fundação CEPERJ (2010)

**Quadro 2-3. Participação das atividades de Natividade no PIB Municipal**

	Participação das atividades econômicas (%)				
	Total	Agropecuária	Indústria	Serviços(1)	Administração Pública
2010	0,04	0,42	0,02	0,05	0,10
2009	0,04	0,54	0,02	0,05	0,10
2008	0,04	0,74	0,01	0,05	0,10
2007	0,05	0,76	0,02	0,05	0,10
2006	0,05	0,68	0,02	0,06	0,10

(1) Atividade Serviço inclui a administração pública

FONTE: Fundação CEPERJ (2010).

Segundo as informações da CEPERJ, apresentados nos quadros, Natividade possui seu Produto Interno Bruto baseado na atividade de serviços, a qual inclui a atividade de administração pública, com uma participação da agropecuária e da indústria. A atividade industrial teve uma queda significativa entre os anos de 2008 e 2009.

O PIB identifica a capacidade de geração de riqueza do município, que no caso de Natividade representa 4,35 % do PIB da Região Noroeste Fluminense.

Observa-se que as microempresas representam 96,6% do total dos estabelecimentos formais existentes em Natividade e que a maior concentração dessas empresas é verificada no setor de Comércio seguido pelo de Serviços.

O município teve uma receita total de R\$ 45,3 milhões em 2010: a 65ª do Estado, apresentando equilíbrio orçamentário. Suas receitas correntes estão comprometidas em 78% com o custeio da máquina administrativa. Sua autonomia financeira é de 6,0% e seu esforço tributário alcançou 7,3% da receita total.

A carga tributária *per capita* de R\$ 134,75 é a 51ª do Estado (em comparativo que não inclui a capital), sendo R\$ 15,20 em IPTU (73ª posição) e R\$ 96,26 em ISS (43º lugar).

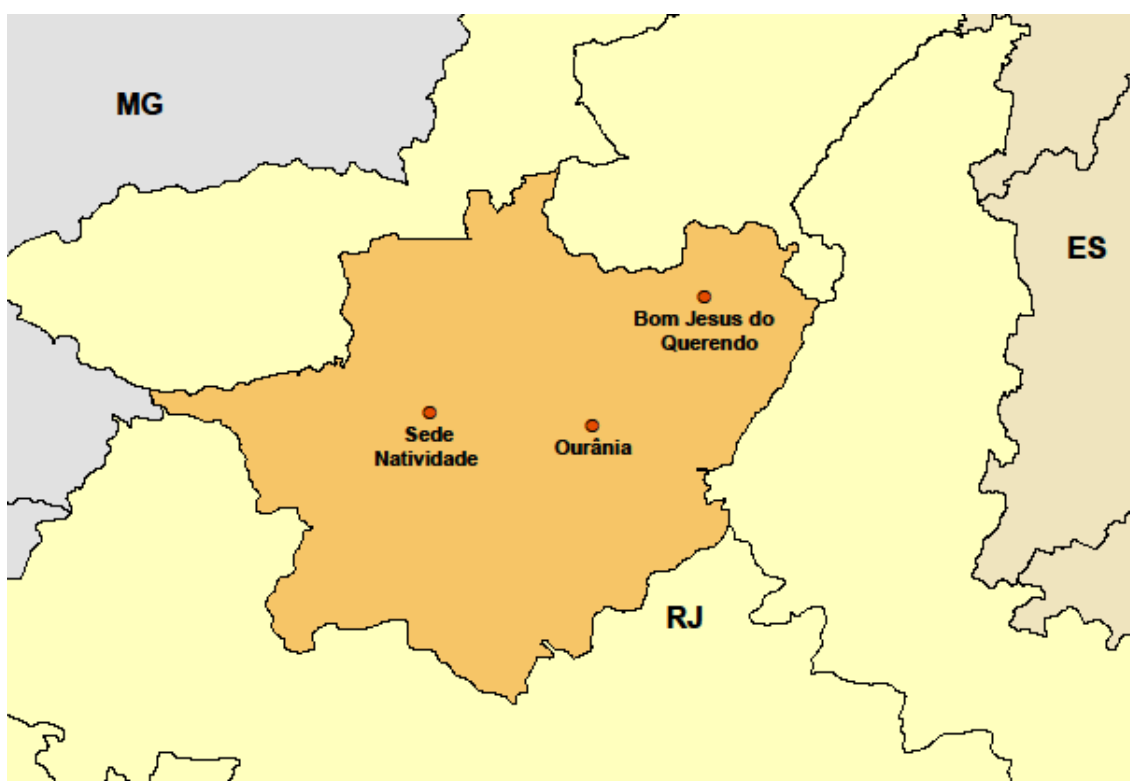
O custeio *per capita* de R\$ 2.233,12 é o 34º do Estado, contra um investimento *per capita* de R\$ 212,22, posição de número 54 dentre os 91 demais. A dependência de transferências da União, do Estado e das participações governamentais alcançou 74% das receitas totais. Especificamente com relação às últimas receitas, vinculadas ao

petróleo, o município de Natividade teve nelas 11% de sua receita total, um montante de R\$ 317,79 por habitante no ano de 2010, 36ª colocação no estado<sup>4</sup>.

### 2.1.3 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS<sup>5</sup>

Natividade possui uma população de 15.082 habitantes em uma área de 386,7km<sup>2</sup> (IBGE 2010). Essa população é dividida em 10.435 habitantes na sede municipal e 4.647 habitantes nos demais distritos do município. Contendo uma população residente de 15.082 pessoas distribuídas em 4.955 domicílios, apresentando densidade demográfica de 39 habitantes por km<sup>2</sup>.

A Figura 2-4 abaixo apresenta o mapa com os 3 distritos existentes em Natividade.



**Figura 2-4 Localização dos distritos de Natividade**  
 Fonte. Adaptado MJ Engenharia do Censo IBGE 2010

Analisando-se os dados históricos do crescimento populacional do município de Natividade (1991 – 2010), comparados ao crescimento do Estado do Rio de Janeiro e do Brasil, percebe-se que este não segue a mesma tendência, no município de Natividade o crescimento populacional vem se apresentando com pouca variação

<sup>4</sup> SEBRAE – Informações Socioeconômicas de Natividade (2012).

<sup>5</sup> IBGE

2006 até 2010 contrariando a tendência do estado do Rio de Janeiro e do país. As figuras abaixo (Figura 2-6, Figura 2-7, Figura 2-5) mostram a comparação do crescimento do município de Natividade com o Estado do Rio de Janeiro e Brasil.

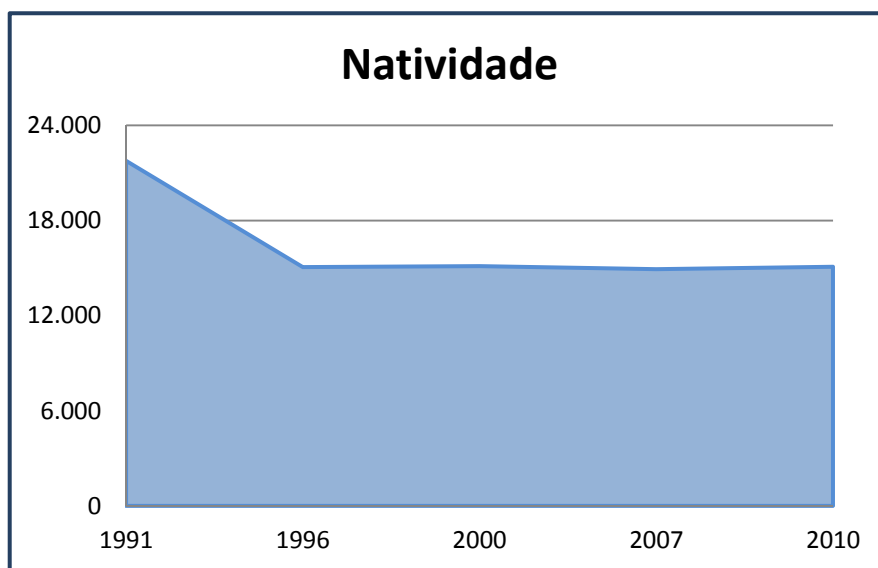


Figura 2-5 – Evolução populacional em Natividade  
Fonte: IBGE Cidades

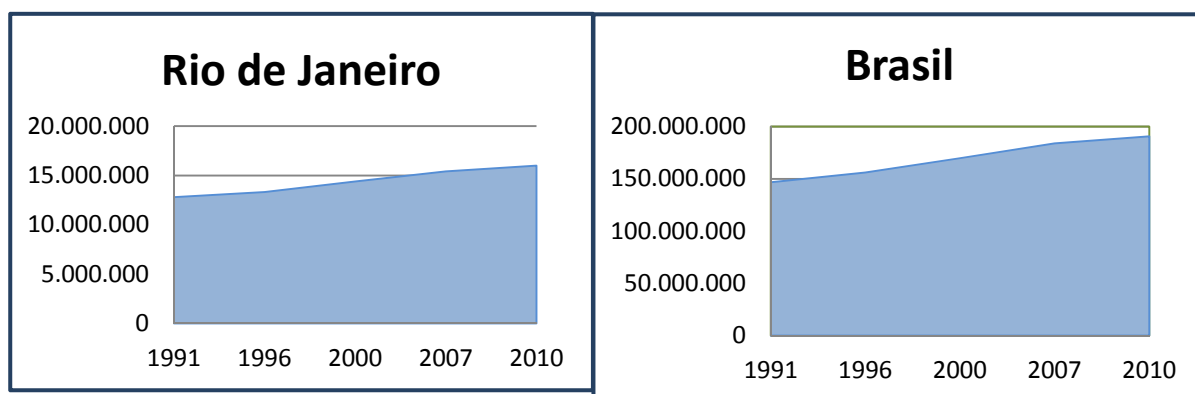


Figura 2-7 – Evolução populacional no Rio de Janeiro  
Fonte: IBGE Cidades

Figura 2-6 – Evolução populacional no Brasil  
Fonte: IBGE Cidades

O Quadro 2-4 apresenta a evolução do crescimento populacional do município de Natividade, comparando-se os censos 1991, 2000 e 2010, dividindo-se a população residente em rural e urbana.

Quadro 2-4. Crescimento Populacional

Ano	População Total	População Urbana	População Rural
1991	21.765	12.136	9.629
2000	15.125	11.741	3.384
2010	15.082	12.046	3.036

FONTE: Censos IBGE 1991,2000 e 2010

Percebe-se ao longo dos anos uma redução da população rural, representando uma tendência geral nos municípios brasileiros. Percebe-se que a população dos anos de 2000 e 2010 é praticamente a mesma, obteve uma pequena diminuição. Quando analisado em um período de tempo maior (1991 a 2010) observa-se uma grande redução populacional, mas isto ocorre pela emancipação do município de Varre-sai. O aumento da diferença entre a população rural e urbana se deve pela migração da população rural para as áreas urbanizadas que possui um melhor desenvolvimento da econômico e infraestrutura municipal. Em tese, são localidades onde há maior e melhor ofertas de serviços de utilidade pública e melhor qualidade de vida.

Esta tendência de crescimento populacional será analisada com mais detalhes no “*Produto 5 - Proposição de Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros. Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial Urbana dos Serviços*”.

Existem diversos fatores que influenciam na dinâmica populacional, tais como taxas de natalidade, mortalidade e migração. A tendência geral é de que as taxas de mortalidade diminuam com a melhoria das condições de vida da população, aumentando a população a medida que diminui a mortalidade. Estas condições estão relacionadas a ampliação do serviço de saúde, saneamento e oferta de alimentos. Com o passar do tempo, a melhora da qualidade de vida da população ocasiona uma mudança sociocultural e esta população que passa por um processo de queda de natalidade.

No Brasil, as transformações no padrão demográfico começam a ocorrer inicialmente e de forma tímida, a partir dos anos 1940, quando se nota um consistente declínio dos níveis gerais de mortalidade, não acompanhados por um processo de aumento no nível de natalidade. O quadro de mudanças se acentua após os anos 1960, em decorrência de quedas expressivas da fecundidade, a tal ponto que, quando comparado com situações vivenciadas por outros países, o Brasil realizava uma das transições demográficas mais rápidas do mundo<sup>6</sup>.

O Quadro 2-5 apresenta a evolução do crescimento da população de Natividade, comparando os aspectos de Gênero e de taxa de urbanização do município entre os anos de 1991, 2000 e 2010.

---

<sup>6</sup> IBGE 2009

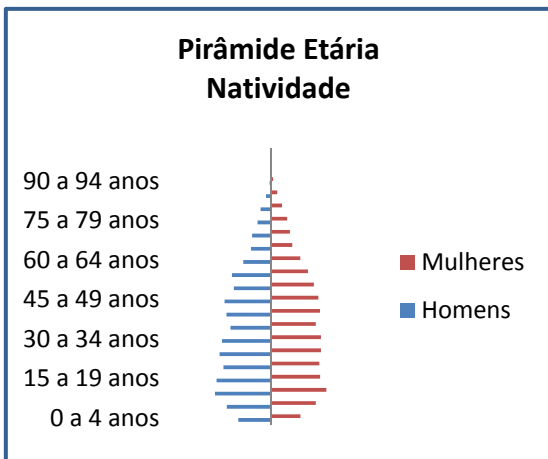
**Quadro 2-5. População Total, por Gênero, Rural/Urba e Taxa de Urbanização de Natividade.**

População Total, por Gênero, Rural/Urba e Taxa de Urbanização - Natividade - RJ						
População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
<b>População total</b>	21.765	100,00	15.125	100,00	15.082	100,00
<b>Homens</b>	7.331	50,07	7.506	48,63	7.445	49,36
<b>Mulheres</b>	7.311	49,93	7.619	50,37	7.637	50,64
<b>Urbana</b>	12.136	55,76	11.741	77,63	12.046	79,87
<b>Rural</b>	9.629	45,24	3.384	22,37	3.036	20,13
<b>Taxa de Urbanização</b>	-	67,07	-	77,63	-	79,87

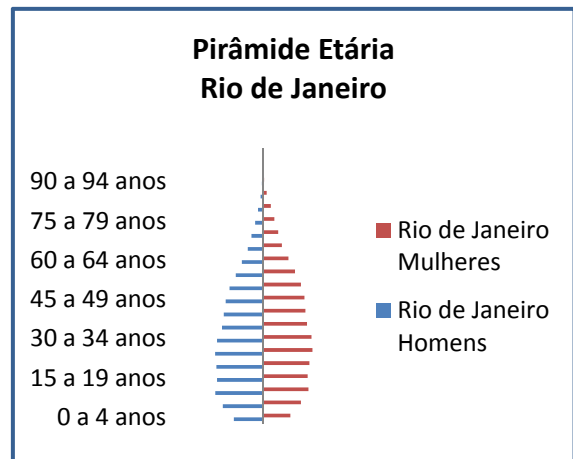
FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

Entre 2000 e 2010, a população de Natividade teve uma taxa média de crescimento anual de -0,03%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 0,36%. No Estado, estas taxas foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,01% entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu 46,35%.

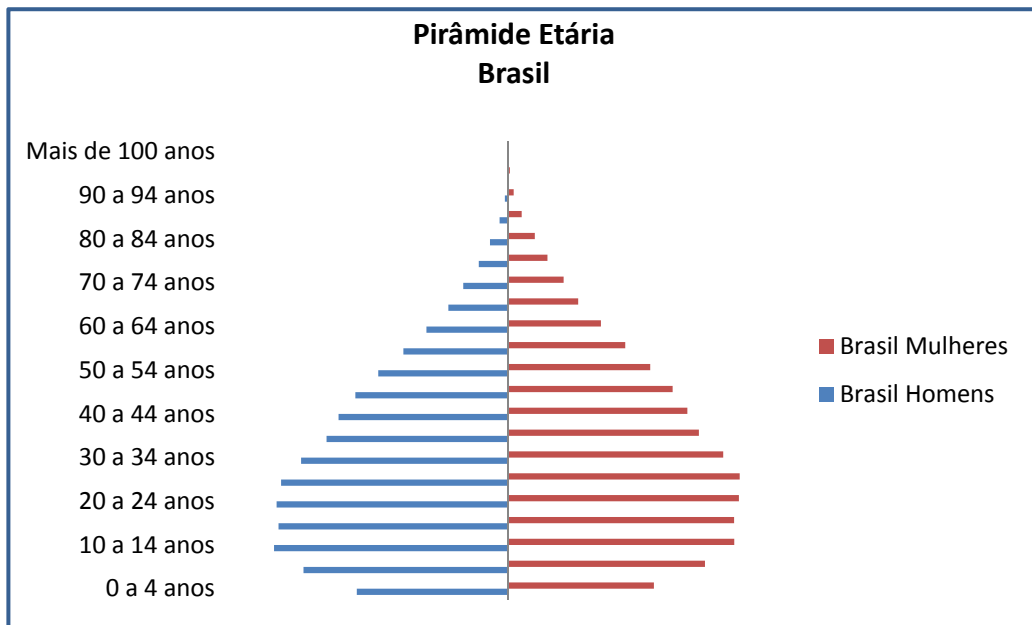
Para a realização de comparação etária é apresentada uma sequência de figuras. A Figura 2.7 representa a Pirâmide Etária do município de Natividade, comparada ao Estado do Rio de Janeiro (Figura 2.8) e do Brasil (Figura 2.9).



**Figura 2-8 – Pirâmide – Pirâmide Etária de Natividade**  
Fonte: IBGE Cidades (censo 2010)

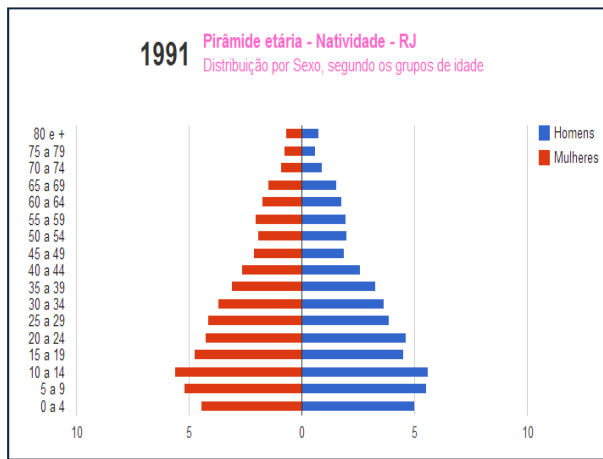


**Figura 2-9 – Pirâmide Etária do Rio de Janeiro**  
Fonte: IBGE Cidades (censo 2010)

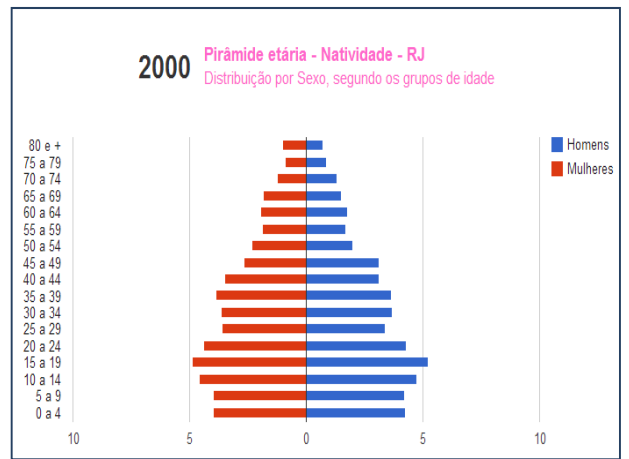


**Figura 2-10. Pirâmide Etária do Brasil**  
Fonte: IBGE Cidades (censo 2010)

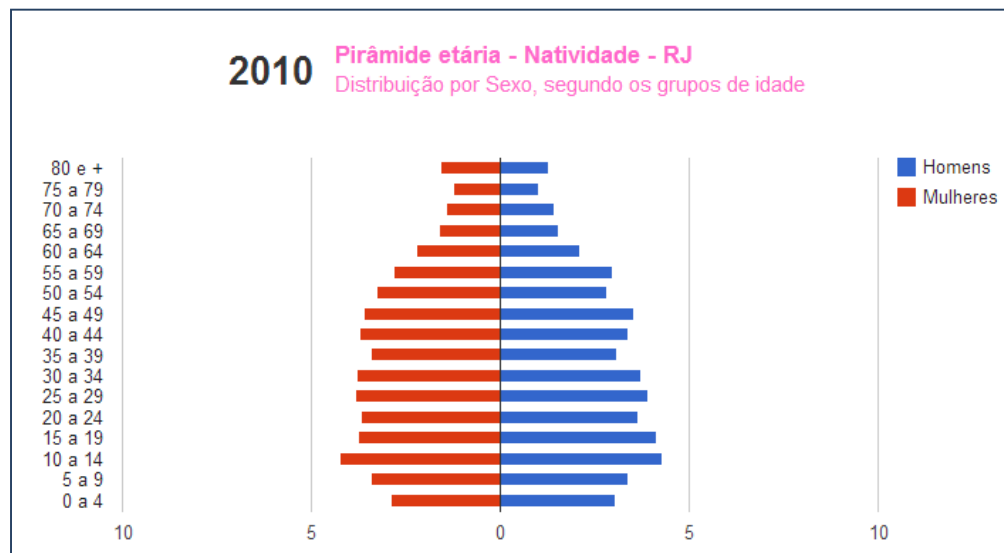
A Figura 2-11 e Figura 2-12 a seguir representam as Pirâmides Etárias do município de Natividade, referentes aos anos de 1991, 2000 e 2010.



**Figura 2-12 – Evolução da Estrutura Etária de Natividade – 1991**  
 Fonte: IBGE Cidades (censo 1991)



**Figura 2-11 – Evolução da Estrutura Etária de Natividade - 2000**  
 Fonte: IBGE Cidades (censo 2000)



**Figura 2-13. Evolução da pirâmide etária de Natividade - 2010**  
 Fonte: IBGE Cidades (censo 2010)

O Quadro 2-6 apresenta dados da evolução da estrutura etária do município em números para os anos de 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 2-6. Estrutura Etária da População de Natividade (1991, 2000 e 2010).**

Estrutura Etária da População - Natividade - RJ						
Estrutura Etária	População	% do	População	% do	População	% do
	(1991)	Total (1991)	(2000)	Total (2000)	(2010)	Total (2010)
<b>Menos de 15 anos</b>	4.611	31,49	3.896	25,76	3.201	21,22
<b>15 a 64 anos</b>	8.902	60,8	9.807	64,84	10.196	67,6
<b>65 anos ou mais</b>	1.129	7,71	1.422	9,4	1.685	11,17
<b>Razão de dependência</b>	64,48	0,44	54,23	0,36	47,92	0,32
<b>Índice de envelhecimento</b>	-	7,71	-	9,4	-	11,17

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2013).

Na análise etária utilizam-se 2 termos: a razão de dependência, que é a relação entre a população de menos de 14 anos e de 65 anos (população dependente) e a população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa); o índice de envelhecimento, que é a relação entre a população de 65 anos ou mais e a população de menos de 15 anos.

Observa-se que entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Natividade passou de 54,23% para 47,92% e o índice de envelhecimento evoluiu de 9,40% para 11,17%. Entre 1991 e 2000, a razão de dependência foi de 64,48% para 54,23%, enquanto o índice de envelhecimento evoluiu de 7,71% para 9,40%.

Segundo o censo do IBGE de 2010, das 15.082 pessoas residentes no município, 14.956 pessoas são naturais do sudeste, 22 são imigrantes estrangeiros, 40 imigrantes da região nordeste, 4 da região norte, 16 da região sul e 13 pessoas imigrantes do Brasil, porém sem identificação.

Nota-se que existe uma baixa taxa de migração neste município, uma vez que menos de 1% da população residente é natural de outras regiões ou país.

#### 2.1.4 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

O índice de desenvolvimento humano vem sendo usado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em seu relatório anual desde 1993, e foi desenvolvido em 1990 pelos economistas Amartya Sen e Mahbubul Haq, com o objetivo de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento.

Desde 2010, quando o Relatório de Desenvolvimento Humano completou 20 anos,

novas metodologias foram incorporadas para o cálculo do IDH. Atualmente, os três pilares que constituem o IDH (saúde, educação e renda) são mensurados da seguinte forma:

- Uma vida longa e saudável (saúde) é medida pela expectativa de vida;
- O acesso ao conhecimento (educação) é medido por:
  - i) Média de anos de educação de adultos, que é o número médio de anos de educação recebidos durante a vida por pessoas a partir de 25 anos; e
  - ii) A expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar, que é o número total de anos de escolaridade que uma criança na idade de iniciar a vida escolar pode esperar receber se os padrões prevalecentes de taxas de matrículas específicas por idade permanecerem os mesmos durante a vida da criança;
- E o padrão de vida (renda) é medido pela Renda Nacional Bruta (RNB) per capita expressa em poder de paridade de compra (PPP) constante, em dólar, tendo 2005 como ano de referência.

Existem ainda alguns indicadores complementares do IDH, que são o IDHAD - Índice de Desenvolvimento Humano Ajustado à Desigualdade, o IDG- Índice de Desigualdade de Gênero e o IPM - Índice de Pobreza Multidimensional.

No Brasil, estes índices são apresentados através do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil<sup>7</sup>. Os relatórios de 1998, 2003 e 2013 foram baseados, respectivamente, em dados relativos aos anos de 1991, 2000 e 2010.

Segundo as informações do Atlas de Desenvolvimento Humano 2013<sup>8</sup>, o Município de Natividade ocupa a 1.021ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 1.020 (18,33%) municípios estão em situação melhor e 4.544 (51,67%) municípios estão em situação igual ou pior. Em relação aos 92 outros municípios de Rio de Janeiro, Natividade ocupa a 24ª posição, sendo que 23 (25%) municípios estão em situação melhor e 68 (73,91%) municípios estão em situação pior.

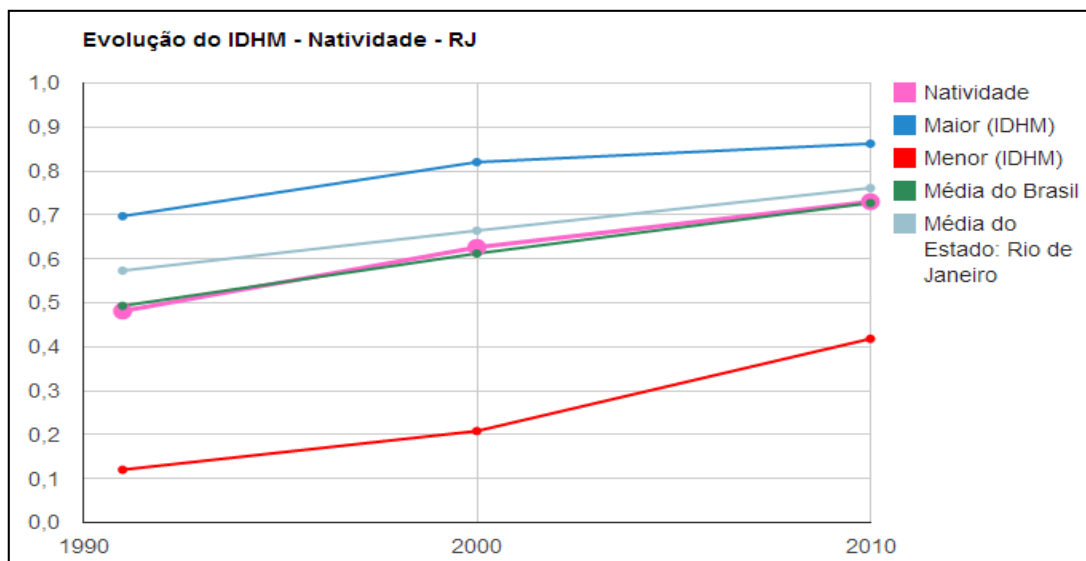
A Figura 2-14 demonstra a comparação da evolução dos índices do município com

---

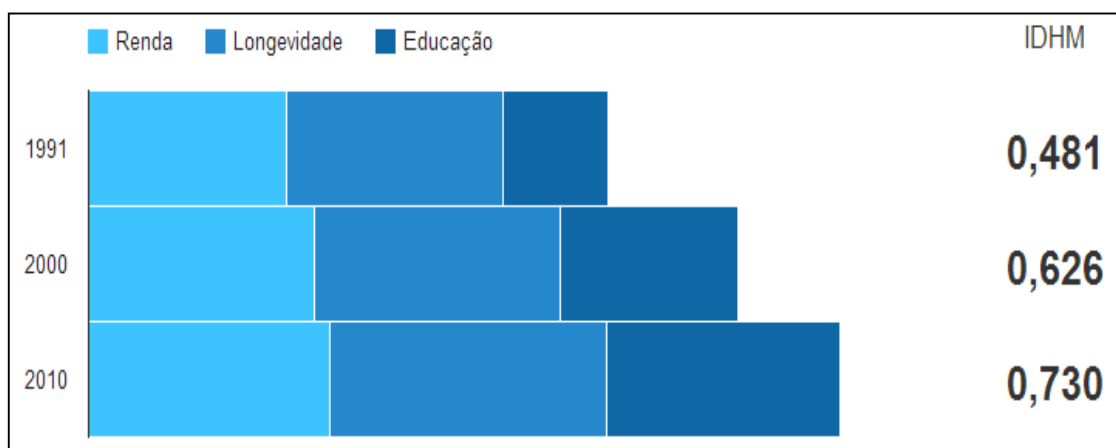
<sup>7</sup> Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.

<sup>8</sup> Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Acesso.

relação à média do Estado do Rio de Janeiro e a média brasileira. Pode-se perceber que o município ainda encontra-se abaixo das médias nacional e estadual. Nota-se que a Figura 2-15 apresenta a evolução dos índices do município.



**Figura 2-14. Evolução do IDHM de Natividade em comparação as médias Brasileiras e Estaduais**  
 FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).



**Figura 2-15. Evolução do IDHM de Natividade**  
 FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

Nota-se que, entre os anos de 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,626 para 0,730, representando uma taxa de crescimento de 16,61%. A distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, foi reduzido em 27,81% entre 2000 e 2010. Entre 1991 e 2000, o IDHM passou de 0,481 para 0,626, representando uma taxa de crescimento de 30,15%. Sua distância do limite máximo do índice foi reduzida em 27,94%.

Em uma análise mais longa, entre 1991 e 2010, Natividade teve um incremento no seu IDHM de 51,77% nas últimas duas décadas, acima da média de crescimento nacional

(47,46%) e acima da média de crescimento estadual (32,81%). Sua distância do limite máximo do índice foi reduzida em 47,98% neste período.

Para uma análise mais detalhada dos índices, o Quadro 2-7, apresenta evolução numérica da evolução do IDHM do município de Natividade e de seus componentes, conforme segue.

**Quadro 2-7. Índice de desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes – Natividade - RJ**

<b>Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Natividade - RJ</b>			
<b>IDHM e componentes</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM Educação</b>	<b>0,305</b>	<b>0,517</b>	<b>0,683</b>
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	25,42	38,95	52,95
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	64,83	94,17	98,51
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	35,05	68	88,62
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	25,8	47,28	71,04
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	7,87	28,5	52,01
<b>IDHM Longevidade</b>	<b>0,632</b>	<b>0,722</b>	<b>0,806</b>
Esperança de vida ao nascer (em anos)	62,93	68,31	73,36
<b>IDHM Renda</b>	<b>0,579</b>	<b>0,658</b>	<b>0,707</b>
	294,0	479,6	653,2
Renda per capita (em R\$)	1	8	3

FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

Segundo os números apresentados, pode-se observar um aumento em todos os índices de desenvolvimento humano no município. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano alto (IDHM entre 0,7 e 0,799). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi educação (com crescimento de 0,166), seguida por longevidade e por renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi educação (com crescimento de 0,212), seguida por renda e por longevidade.

Os indicadores de vulnerabilidade social nos permitem a avaliação de pessoas que vivem em condições de pobreza, com baixas condições de saneamento pouco acesso à educação, baixa renda, enfim, com condições sociais desfavoráveis. Esses índices identificam e localizam as pessoas com maiores necessidades, e são importantes a fim de criar e incluí-las em programas que serão desenvolvidos ao longo do plano.

**Quadro 2-8. Vulnerabilidade Social de Natividade**

<b>Vulnerabilidade Social -Natividade - RJ</b>			
<b>Crianças e Jovens</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Mortalidade infantil	41,10	22,00	16,4
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	-	14,35	4,95
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	18,87	3,01	1,44
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza	-	17,02	11,9 0
% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	0	0	0
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	9,15	5,73	7,62
Taxa de atividade - 10 a 14 anos (%)	-	8,76	2,17
<b>Família</b>			
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	5,41	8,49	12,9 9
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idosos	6,30	2,78	3,03
% de crianças extremamente pobres	37,80	13,70	3,10
<b>Trabalho e Renda</b>			
% de vulneráveis à pobreza	76,77	50,60	32,4 7
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	48,1 0	36,4 9
<b>Condição de Moradia</b>			
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	2,35	1,69	0,46

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

Os dados de vulnerabilidade social de natividade refletem o desenvolvimento do município em diversas áreas, onde se pode destacar os cidadãos vulneráveis à pobreza e a melhora das condições de moradia. De acordo com os indicadores apresentados pode-se perceber que houve uma evolução ao longo dos anos, exceto mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores que 15 anos entre 2000 e 2010.

### **2.1.5 ÍNDICES DE EDUCAÇÃO, EMPREGO E RENDA<sup>9</sup>**

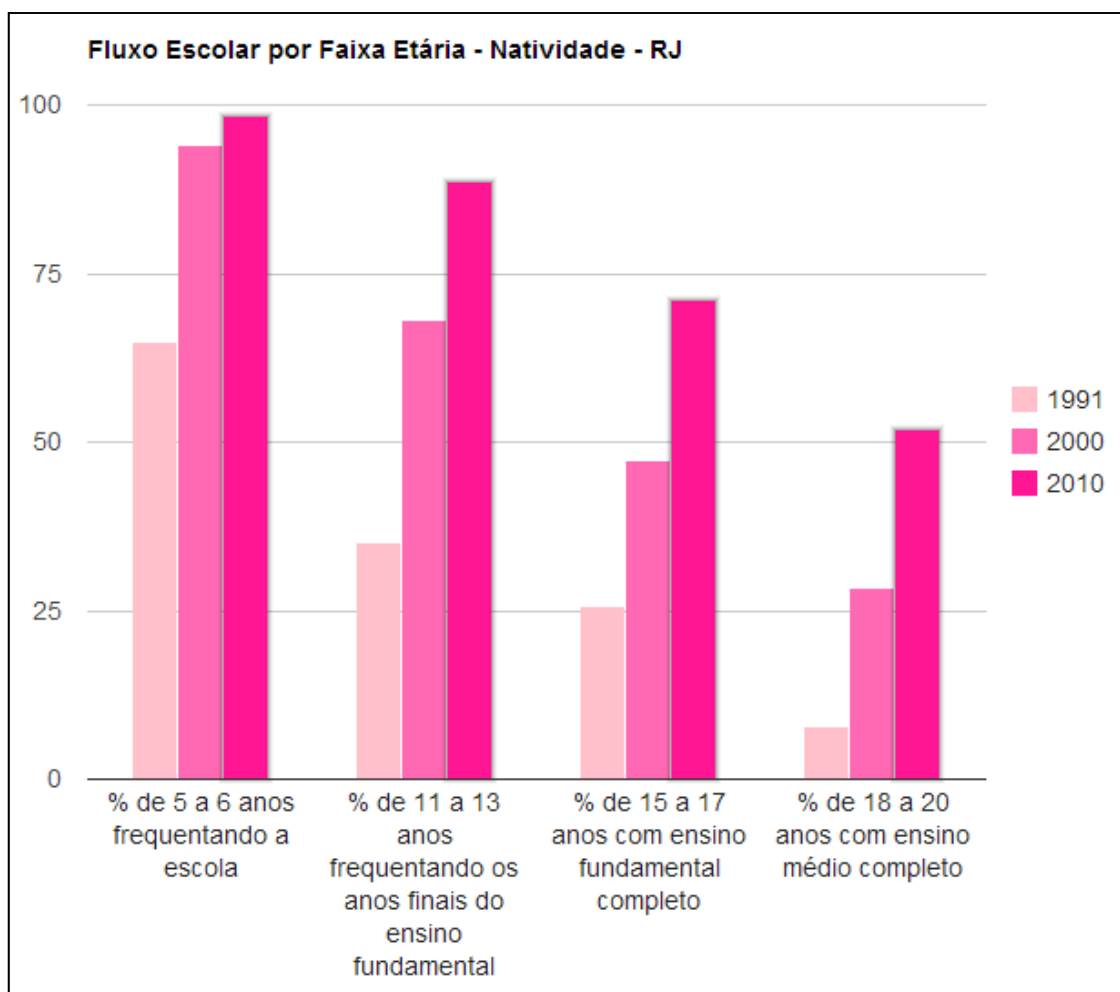
Os índices de educação, emprego e renda estão diretamente ligados ao saneamento básico dados que representam, juntos, uma realidade social do município. Em se tratando de saneamento, podem apontar um maior e melhor conhecimento sobre e qualidade e alcance dos serviços. Percebe-se que, quanto mais desenvolvido e esclarecido é um município sobre o tema, índices tendem a melhorar uma vez que a população passará a exigir um serviço adequado à sua realidade e de qualidade.

#### **2.1.5.1 EDUCAÇÃO**

Referente à educação no município, Natividade teve 3.834 alunos matriculados em 2010, uma variação de 1,5% em relação ao ano anterior. Foram 265 matrículas em creche, 95% na rede municipal, e 530 na pré-escola, 90% deles em 10 estabelecimentos da prefeitura. O ensino fundamental foi ofertado a 2.307 alunos, 45% deles em 10 unidades municipais e 41% em três estabelecimentos da rede estadual.

---

<sup>9</sup>Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.



**Figura 2-16. Fluxo escolar de jovens em Natividade – RJ.**  
 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

A proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 4,61% de 2000 a 2010 e no período de 1991 a 2000, 45,26%. A proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental cresceu 30,32% (entre 2000 e 2010) e 94,01% (entre 1991 e 2000).

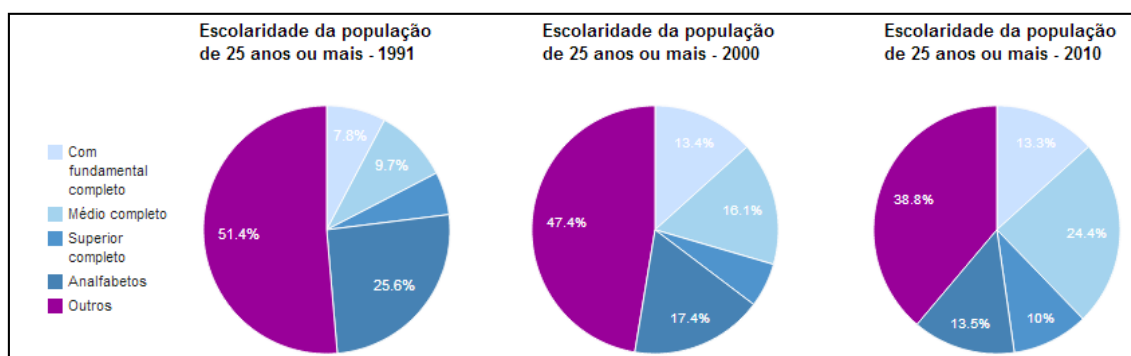
A proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo cresceu 50,25% no período de 2000 a 2010 e 83,26% no período de 1991 a 2000. E a proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 82,49% entre 2000 e 2010 e 262,13% entre 1991 e 2000.

Em 2010, 52,95% da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 38,19% o ensino médio. No Rio de Janeiro, 64,65% e 45,55% respectivamente. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade.

A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 9,87% nas últimas

duas décadas.

A Figura 2-17 representa a escolaridade da população adulta (maiores de 25 anos) no município.



**Figura 2-17. Escolaridade da população de Adultos**  
 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

Observa-se que o município tem diminuído seus índices de analfabetismo e aumentado os índices de adultos com o ensino fundamental, médio e superior.

Os anos esperados de estudo indicam o número de anos que a criança que inicia a vida escolar no ano de referência tende a completar. Em 2010, Natividade tinha 10,19 anos esperados de estudo, em 2000 tinha 9,19 anos e em 1991, 8,04 anos. Enquanto que, no Rio de Janeiro tinha 9,17 anos esperados de estudo em 2010, 8,96 anos em 2000 e 8,65 anos em 1991.

### 2.1.5.2 EMPREGO E RENDA

Com relação a renda *per capita* média, Natividade teve um crescimento de 122,18% nas últimas duas décadas, passando de R\$294,01 (1991) para R\$479,68 (2000) e R\$653,23 (2010). A taxa média anual de crescimento foi de 63,15% no primeiro período e 36,18% no segundo.

O “Índice de Gini” é um instrumento para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

O Quadro 2-9 representa os índices de renda, pobreza e desigualdade do município de Natividade.

**Quadro 2-9. Índices de Renda, Pobreza e Desigualdade de Natividade**

Renda, Pobreza e Desigualdade - Natividade - RJ			
	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	294,01	479,68	653,23
% de extremamente pobres	24,05	7,13	1,35
% de pobres	53,73	28,03	10,15
Índice de Gini	0,63	0,58	0,52

FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

A desigualdade diminuiu: o *Índice de Gini* passou de 0,63 em 1991 para 0,58 em 2000 e para 0,52 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 24,05% em 1991 para 7,13% em 2000 e para 1,35% em 2010.

Com relação ao trabalho, o [Quadro 2-10](#) apresenta os índices de ocupação da população de 18 anos ou mais.

**Quadro 2-10. Índices de ocupação da população adulta (18 anos ou mais)**

Ocupação da população de 18 anos ou mais - Natividade - RJ		
	2000	2010
Taxa de atividade	64,96	62,12
Taxa de desocupação	10,11	7,58
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	49,12	56,28
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo	46,42	59,86
% dos ocupados com médio completo	28,63	45,26
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m.	61,20	18,72
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m.	81,20	77,42

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 64,96% em 2000 para 62,12% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 10,11% em 2000 para 7,58% em 2010.

## 2.1.6 SITUAÇÃO DE SAÚDE E INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS<sup>10</sup>

De acordo com o sistema Datasus – 2012 (Banco de dados do Sistema Único de Saúde do Ministério da Saúde), Natividade conta com uma rede de saúde composta por 12 estabelecimentos, sendo 10 públicos e 2 privado. Na rede pública existem 7 centros de saúde, 1 hospital geral e 4 unidades de serviço de apoio de diagnose e terapia. A população de baixa renda do município é assistida pelo “Programa Saúde da Família”.

A falta de saneamento básico aliada a fatores socioeconômicos e culturais são determinantes para o surgimento de infecções por enteroparasitoses, tendo as crianças o grupo que apresenta maior susceptibilidade às doenças infecto-contagiosas.

O Brasil inclui-se entre os países com alto número de casos de hanseníase no mundo. A hanseníase é uma doença infecciosa, causada por uma bactéria, que afeta a pele e nervos periféricos. O estado do Rio de Janeiro não possui dados sobre prevalência de hanseníase.

O Quadro 2-11 apresenta um histórico de óbitos e taxas de mortalidade infantil e para algumas doenças infectocontagiosas, tais como tuberculose, hanseníase e ainda óbitos por diarreias e gastroenterite de origem infecciosa presumida.

**Quadro 2-11. Óbitos e Taxa de Mortalidade infantil**

Datasus	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Óbitos infantis</b>										
Óbitos por diarreia em menores de 5 anos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Óbitos em menores de 5 anos	2	6	1	5	3	7	3	5	0	3
<b>Tuberculose</b>										
Taxa de mortalidade	0	0	7,97	0	0	0	8,05	7,99	8,01	0
Taxa de incidência	63,76	31,88	47,86	31,97	40,11	48,22	8,05	7,99	24,03	7,93
Taxa de incidência tuberculose bacilífera	31,88	23,91	39,89	15,98	8,02	24,11	0	0	24,03	7,93

<sup>10</sup> Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.

Datasus	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Hanseníase</b>										
Taxa de detecção	47,82	55,79	31,91	55,95	80,22	32,15	40,25	23,99	0	47,61
Taxa de detecção em menores de 15 anos	31,28	31,28	0	0	0	0	0	0	0	0
Taxa de detecção com grau II de deformidade	0	7,97	7,97	0	0	16,07	0	0	0	7,93
<b>Óbitos por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumida</b>										
Número de óbitos na cidade	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS

No Quadro 2-11 acima se observa uma sutil diminuição dos índices de tuberculose e uma diminuição dos índices de hanseníase, principalmente, a partir de 2007.

### Mortalidade Infantil

A análise da mortalidade infantil é um aspecto de fundamental importância para avaliar a qualidade de vida, pois, por meio dele, é possível obter informações sobre a eficácia dos serviços públicos, tais como: saneamento básico, sistema de saúde, disponibilidade de remédios e vacinas, acompanhamento médico, educação, maternidade, alimentação adequada, entre outros.

A Figura 2-18 ilustra a evolução da taxa de mortalidade infantil do município de Natividade ao longo dos anos.

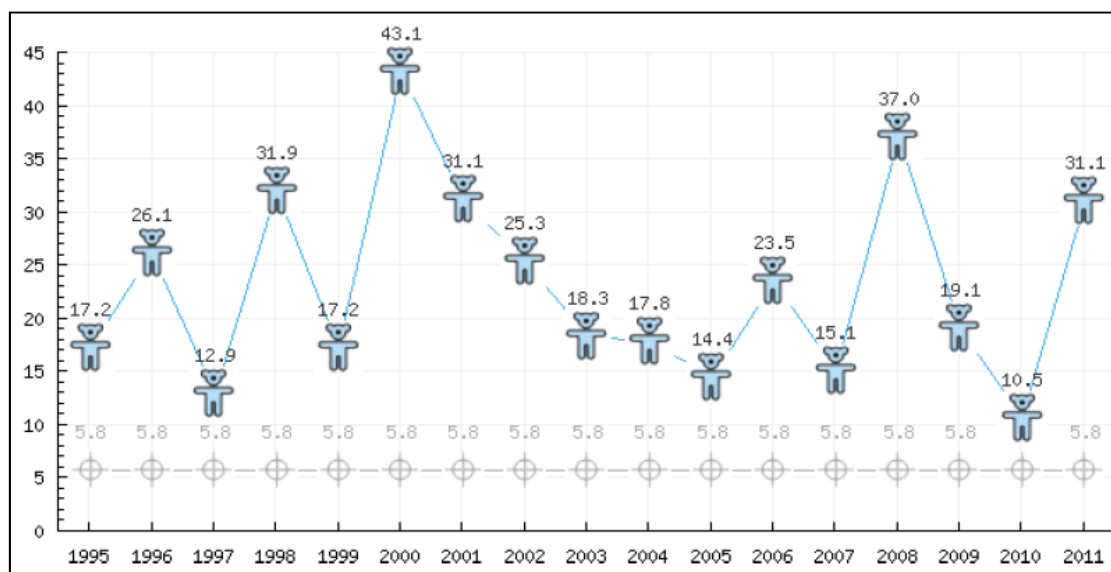


Figura 2-18: Taxa de mortalidade de menores de 5 anos de idade a cada mil nascidos vivos - 1995-2011

Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS

O número de óbitos de crianças menores de um ano em Natividade, de 1995 a 2011, foi 90. A taxa de mortalidade de menores de um ano para o município, estimada a partir dos dados do Censo 2010, é de 5,6 a cada 1.000 crianças menores de um ano. Das crianças de até 1 ano de idade, em 2010, 5,6% não tinham registro de nascimento em cartório. Este percentual cai para 0,6% entre as crianças até 10 anos. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (ODM-ONU), a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do Estado e do País eram 14,2 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

### Mortalidade por doenças parasitárias e infecciosas

Bem como a mortalidade infantil a mortalidade por doenças parasitárias e infecciosas reflete a qualidade dos serviços de saneamento e de saúde pública.

Na Figura 2-19 é possível observar o histórico do índice de mortalidade causado por doenças infecciosas e parasitárias no município.

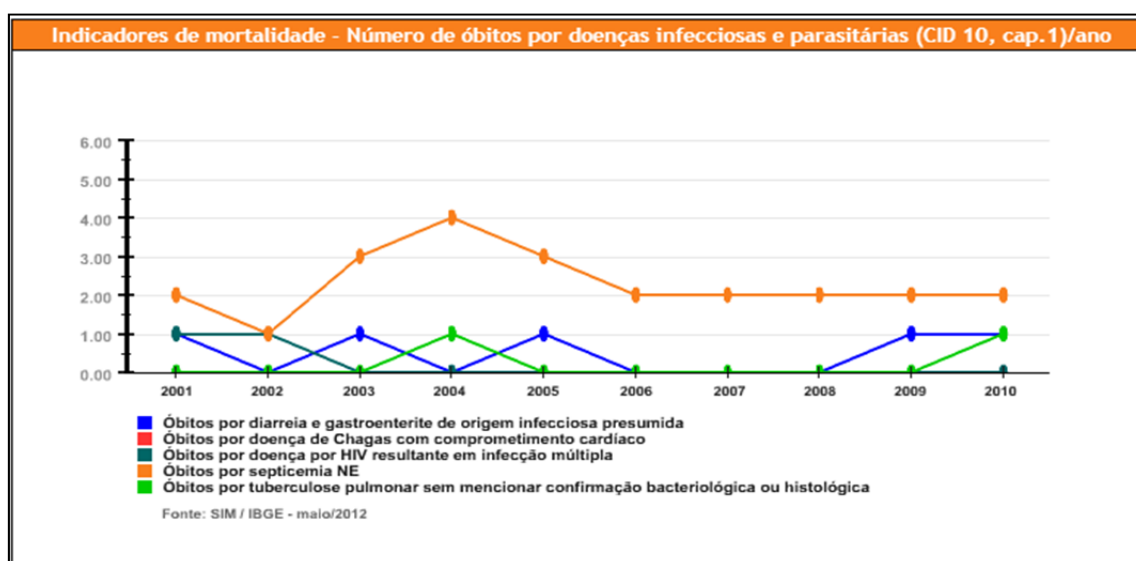


Figura 2-19: Índice de Mortalidade: nº de óbitos em Natividade causadas por doenças infecciosas e parasitárias.

Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS

Na Figura 2-19 acima é possível observar o número de óbitos por ano em Natividade causados por diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumida, doença de chagas, HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana), septicemia e tuberculose. Verifica-se registros de doenças relacionadas à diarréia, septicemia NE e tuberculose pulmonar, crescente entre 2009 e 2010. Segundo o Instituto Trata Brasil, as diarreias respondem por mais de 50% das doenças relacionadas a saneamento básico inadequado. Os estudos também apontaram que existe a relação entre saneamento

básico precário, pobreza e índices de internação relacionados a esta doença.

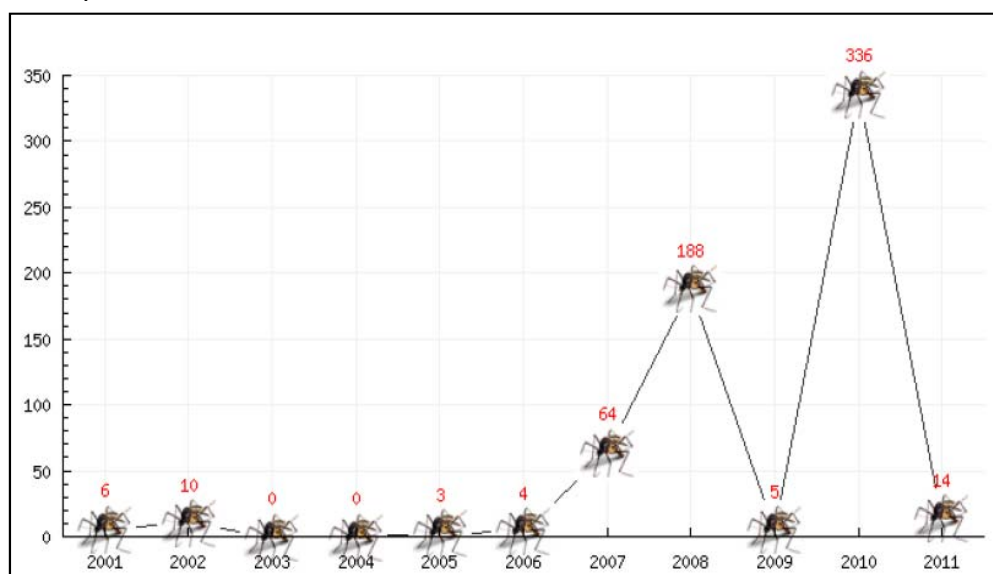
Dados como estes reforçam a importância de se aplicarem políticas públicas de saneamento adequadas para que a população tenha melhor qualidade de vida.

### Doenças causadas por mosquitos

Algumas doenças são transmitidas por insetos, chamados vetores, como espécies que transmitem malária, febre amarela, leishmaniose, dengue, dentre outras doenças.

As doenças causadas mosquitos também podem estar relacionadas a problemas de saneamento básico nas cidades, uma vez que os mesmos funcionam como vetores transmissores de doenças. Em função disso, serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e gerenciamento de resíduos sólidos (os 4 eixos do Saneamento) devem funcionar forma eficiente para minimizar os problemas de saúde causados pelos mosquitos.

A Figura 2-20 demonstra o número de casos de doenças transmitidas por mosquitos no município de Natividade.



**Figura 2-20: Número de casos de doenças transmissíveis por mosquitos em Natividade - 2001-2011**  
 Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS

No município, entre 2001 e 2011, houve 630 casos de doenças transmitidas por mosquitos, dentre os quais nenhum caso confirmado de malária, nenhum caso confirmado de febre amarela, 6 casos confirmados de leishmaniose, 624 notificações de dengue.

### Índices de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade

Dentre os índices analisados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano (2013)

encontram-se os índices de longevidade, mortalidade e fecundidade, que estão demonstrados no Quadro 2-12 para os anos de 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 2-12. Índices de longevidade, mortalidade e fecundidade.**

Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Natividade - RJ			
	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	62,9	68,3	73,4
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	41,1	22	16,4
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	47	24,9	18,5
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	2,6	2,5	1,7

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

Em Natividade, a esperança de vida ao nascer aumentou 10,4 anos nas últimas duas décadas, passando de 62,9 anos em 1991 para 68,3 anos em 2000, e para 73,4 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 75,1 anos e, para o país, de 73,9 anos.

### 2.1.7 INDICADORES SANITÁRIOS

Diferentemente dos diversos índices que avaliam de forma indireta o saneamento, os indicadores sanitários retratam a situação de três dos quatro eixos (abastecimento de água, esgotamento sanitário e Manejo e gestão de resíduos) de forma direta. De acordo com o DATASUS, os dados disponíveis estão representados nos Quadro 2-13 Quadro 2-14 Quadro 2-15 a seguir.

**Quadro 2-13: Proporção de Moradores por Tipo de Abastecimento de Água**

Abastecimento Água	1991	2000
Rede geral	50,3	75,9
Poço ou nascente (na propriedade)	46,6	23,1
Outra forma	3,1	1,0

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS

**Quadro 2-14: Proporção de Moradores por tipo de Instalação Sanitária**

Instalação Sanitária	1991	2000
Rede geral de esgoto ou pluvial	38,4	56,8
Fossa séptica	4,0	1,2
Fossa rudimentar	5,5	7,1
Vala	8,5	11,2
Rio, lago ou mar	-	20,7
Outro escoadouro	32,8	1,1
Não sabe o tipo de escoadouro	0,9	-
Não tem instalação sanitária	9,9	1,9

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS

**Quadro 2-15: Proporção de Moradores por Tipo de Destino de Lixo**

Coleta de lixo	1991	2000
Coletado	47,4	79,2
Queimado (na propriedade)	13,1	15,9
Enterrado (na propriedade)	0,3	0,4
Jogado	9,5	3,8
Outro destino	29,7	0,8

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS

Uma comparação com dados mais recentes foi impossibilitada, pois o último levantamento das referidas informações foi realizado pelo DATASUS no ano base de 2000.

Os indicadores sanitários dos municípios são importantes instrumentos de análise sobre a cobertura dos serviços relacionados ao saneamento e sobre a qualidade de vida da população. São evidentes os avanços no município nas últimas décadas sobre os temas, com destaque para o lixo coletado. Entretanto, é necessária a continuidade e melhoria dos serviços de instalações sanitárias em geral envolvendo todos os eixos do saneamento.

As discussões e ações sobre o saneamento básico no município evoluíram consideravelmente nos últimos anos muito em função da lei 11.445/2007 (Lei do Saneamento Básico) que regulamenta e propõe ações de melhoria aos municípios sobre o tema. Natividade, através deste plano municipal de Saneamento Básico (PMSB), busca melhorar a qualidade e a cobertura dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos e prever ações preventivas e corretivas para a drenagem urbana do município.

## **2.2 ASPECTOS FÍSICOS E TERRITORIAIS**

A seguir apresentam-se os aspectos físicos e territoriais do município tais como Geomorfologia, Geologia, Solos, Clima, Hidrologia, Hidrogeologia, Vegetação Natural e Alterada, Uso e Ocupação do Solo e Ordenamento Territorial.

### **2.2.1 GEOMORFOLOGIA**

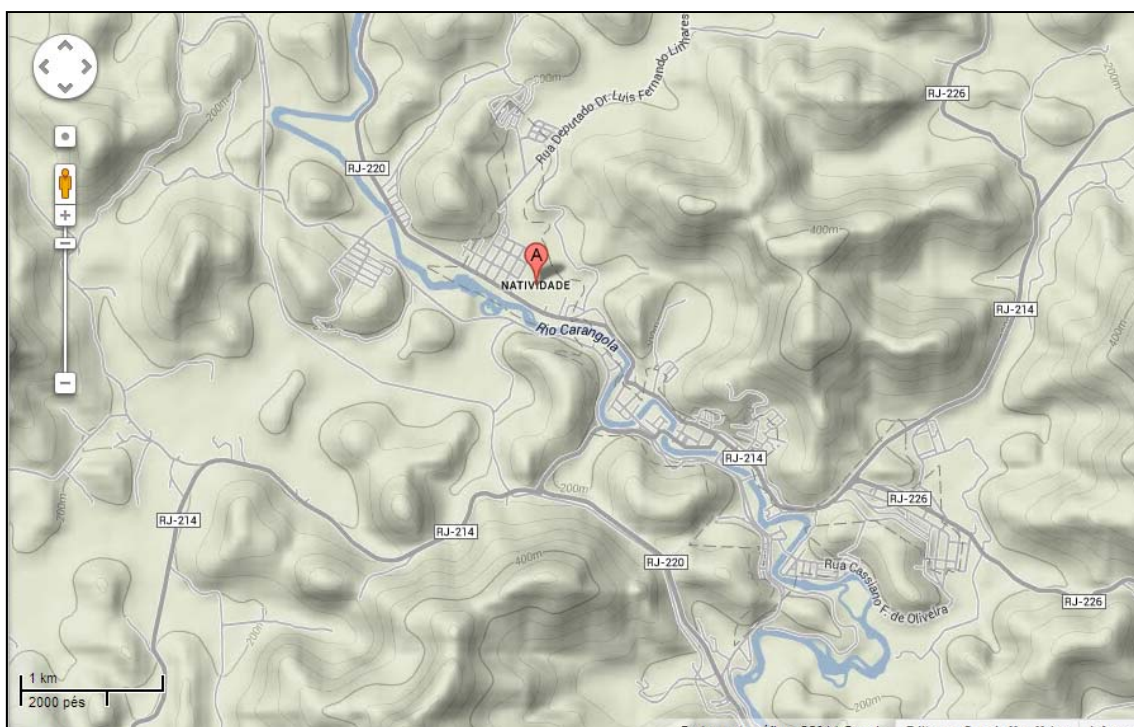
Segundo o CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), o município de Natividade se encontra dividido entre o sistema de relevos de degradação em planaltos dissecados ou superfícies aplainadas e o sistema de relevos de degradação

em áreas montanhosas, localizado no domínio 232 e 252, denominados Domínio Colinoso e Escarpas Serranas, respectivamente.

O Domínio Colinoso é uma zona típica do domínio de "mar de morros". Seu relevo é composto de colinas pouco dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou alongados, com sedimentação de colúvios e alúvios. Possui também a ocorrência subordinada de morrotes alinhados e morros baixos e com densidade de drenagem média. Seu padrão de drenagem é variável, de dendrítico a treliça ou retangular. Este domínio apresenta o predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 100 metros e gradientes suaves.

As Escarpas Serranas possuem relevo montanhoso, extremamente acidentado, transicional entre dois sistemas de relevo. Apresentam vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados. Densidade de drenagem muito alta com padrão de drenagem variável, de paralelo a dendrítico, ou treliça a retangular. Predomínio de amplitudes topográficas superiores a 500m e gradientes muito elevados, com ocorrência de colúvios e depósitos de tálus, solos rasos e afloramentos de rocha.

A Figura 2-21 mostra os detalhes topográficos da área urbana da Sede do município de Natividade.



**Figura 2-21 Mapa altimétrico da região urbana**

FONTE. Google Maps acessado em 13/01/2014, adaptado MJ engenharia.

Analisando-se a topografia da área urbana da sede do município de Natividade pode-se entender que o mesmo estende-se nas proximidades do Rio Carangola, o qual faz parte da bacia do Rio Muriaé.

O mesmo está localizado em uma região de grande risco de alagamento e sofre com problemas relativos a enxurradas e escorregamentos. Tais problemas são decorrentes das variações sazonais do Rio Carangola e das características topográficas do município.

As características topográficas e geomorfológicas são importantes para definição de ações futuras em saneamento, pois influenciam na definição dos sistemas:

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário: planejamento de estações elevatórias, gravidade, zonas de alta e baixa pressão, entre outros.

Drenagem Pluvial Urbana: no planejamento de sistemas de micro e macro drenagem, visando que não ocorram alagamentos e inundações.

Porém, segundo TUCCI e GENZ (1995), o controle de enchentes urbanas não pode ser visto como uma ação isolada, seja no tempo ou no espaço, mas como uma atividade contínua em que a sociedade, como um todo, deve participar. As inundações localizadas podem ser provocadas por estrangulamento da seção do Rio, remanso devido à macrodrenagem ou erros de execução em projetos de drenagem de rodovias e avenidas.

Levando-se em conta que o maior parte da área urbana do município encontra-se em uma região de várzea natural, os problemas locais são agravados pela soma dos fatores descritos.

### **2.2.2 GEOLOGIA**

Esta área de rochas metamórficas <sup>11</sup>e a cidade de Natividade se localiza na região de rochas ortoderivadas, conforme descrição abaixo:

- *Rochas ortoderivadas*: Formadas a partir do metamorfismo sobre rochas ígneas. As rochas ortoderivadas mais comuns no Estado são os chamados ortognaisses, que possuem uma composição semelhante ao granito, mas que mostram uma estrutura planar bem desenvolvida que os geólogos chamam de foliação.

---

De acordo com a classificação do CPRM<sup>12</sup> (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), o município de Natividade se encontra na Unidade Itaperuna Paragranulitos (MNpit), composto de gnaisse quartzo-feldspático aluminoso a granada-biotita-sillimanita com e sem ortopiroxênio eventualmente com intercalações de gnaisse calcissilicático. Frequente fusão parcial com neossoma a granada e ortopiroxênio (charnockitóide anatético).

A existência de rochas em locais de implementação de projetos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial Urbana, poderão acarretar no aumento dos custos, uma vez que dificultam os trabalhos de escavação e em muito casos, requerem soluções específicas.

### **2.2.3 SOLOS<sup>13</sup>**

O município tem como principais ocorrências, associações do latosólico alaranjado podzólico e latosólico vermelho podzólico, constituindo unidades de solos poligenéticos com características comuns dois grandes grupos, latosol e podzólico, em relevo de ondulado a fortemente ondulado e zona extremamente dissecada e rebaixada pela erosão fluvial. O latosol, que ocupa 30% da área municipal, na porção norte de patamares cristalinos, são solos profundos, ácidos, quimicamente pobres, com sua riqueza antes preservada pela cobertura florestal. Nas várzeas do rio Carangola encontra-se o solo hidromórfico, que se apresenta com fundo chato, drenagem difícil e lençol freático aflorante no período chuvoso.

A taxa de infiltração determina o poder de recuperação da superfície urbana após as chuvas mais intensas, bem como, os locais que necessitam obras adicionais para acúmulo provisório de água ou abertura de canais de escoamento.

Dependendo dos componentes do solo, tais como areia, silte e argila, o tamanho de suas partículas interfere no tamanho dos poros, que por sua vez, determinam o movimento da água através do mesmo. Quanto maiores forem as partículas do solo, maiores serão os poros e mais rápida será a sua absorção. Estas características são importantes tanto para a infiltração da água para a drenagem, quanto para o dimensionamento de fossas sépticas para tratamentos individuais de esgotamento sanitário.

#### **2.2.4 CLIMA<sup>14</sup>**

O noroeste fluminense insere-se no setor semiúmido do Estado. Isto significa que a estação seca é bastante pronunciada, ocasionando déficit hídrico em toda a região. Esta situação é provocada pela atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul. Este sistema de alta pressão provoca uma grande estabilidade atmosférica ao longo de todo o período de outono-inverno. Esta estabilidade só é alterada quando ocorre a entrada de frentes frias. Deve-se ressaltar que devido ao período do ano, a convergência de umidade para o sistema frontal é muito baixo, reduzindo acentuadamente a sua capacidade pluvial. Em função disto, o ambiente se ressentido da falta de água, originando uma floresta semiestacional, cuja parte das árvores perdem as folhas nesta época do ano.

No período de primavera-verão a estabilidade atmosférica diminui e a umidade aumenta, incrementando também a quantidade de chuva. O sistema mais importante a provocar chuvas nesta área é a ZACAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul). Ela se forma originariamente devido a interação entre uma frente fria e toda a umidade proveniente da floresta Amazônica. Este sistema pode provocar grande quantidade de chuva no período em que estiver atuando. Na maioria dos casos registra-se algo entre 70 mm e 120 mm em 24 horas. Os grandes volumes registrados normalmente estão associados a sua ação.

O clima de Natividade é influenciado por dois fatores: a interiorização do município quanto aos ventos úmidos do litoral, com estação chuvosa no verão e estação seca, bem marcada, atingindo o mínimo de chuvas em julho, no inverno. O segundo fator responsável pelo clima é a altitude, com abrandamento de temperaturas nas áreas acima de 44 metros. Somando a estes fatores, pode-se registrar a presença do clima tropical e nas áreas mais elevadas o tropical de altitude.

A estação chuvosa intensa no período de verão, característica deste clima, influencia principalmente os problemas com enchentes, inundações e deslizamentos no município e região.

#### **2.2.5 VEGETAÇÃO NATURAL E ALTERADA**

Natividade tem 386,74 km<sup>2</sup> da sua área total localizado no Bioma Mata Atlântica, de acordo com o IBGE de 2000.

Natividade apresenta 6,6% do seu território com cobertura florestal.

---

<sup>14</sup> Köppen, W. 1948. Climatologia: com um estudo de los climas de la tierra. Publications In: Climatology. Laboratory of Climatology, New Jersey.

**Quadro 2-16: Cobertura Vegetal e Uso do Solo no Município de Natividade da bacia do Rio Paraíba do Sul GT-Foz**

Cobertura Vegetal e Uso do Solo nos Municípios da bacia do Rio Paraíba do Sul GT-Foz (em hectares)							
Floresta Ombrófila	Floresta Estacional	Vegetação Secundária	Campo/Pastagem	Área Agrícola	Reflorestamento	Área Urbana	Outros
0	2.064	4.300	31.772	144	0	56	324

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (2006)

Estão sendo desenvolvidos na região, incluindo o município de Natividade, os Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica. Este plano deve apontar ações prioritárias e áreas para a conservação e recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade da mata atlântica, com base em um mapeamento dos remanescentes do município.

### 2.2.6 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E ORDENAMENTO TERRITORIAL

Sabe-se que a ação antrópica tem gerado alterações ao longo dos territórios, das quais não se tem completo conhecimento com relação a todas consequências que podem ser geradas em decorrência deste aumento desordenado.

Com o aumento da utilização dos recursos naturais e sua rápida diminuição em nível regional, nacional e global, exige a necessidade de um planejamento e ordenamento do uso e da ocupação do solo.

Segundo Becker & Egler, 1997<sup>15</sup>, os usos do solo devem ser considerados como fatores que influenciam processos erosivos, quando interferem de modo significativo na definição das unidades homogêneas.

Tendo em vista a importância de um levantamento apropriado para fins de planejamento, a seguir, existem alguns dados relativos ao município de Natividade, relativos ao uso e ocupação do solo e ordenamento territorial do município.

<sup>15</sup> BECKER, B. K. & EGLER, C. A. G. Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal. SAE – Secretária de Assuntos Estratégicos/MMA – Ministério do Meio Ambiente, Brasília/DF, 1997.

**Quadro 2-17. Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Município de Natividade (em hectares)**

Município	Floresta Estacional	Vegetação Secundária	Campo/Pastagem	Área Agrícola	Área Urbana	Outros
Natividade	2.064	4.300	31.772	144	56	324

Fonte: Plano de Resíduos do Rio Paraíba do Sul (2006)

A partir dos dados acima, tem-se que 82,15% da região é composta por Campo e Pastagem, seguido de 11,12% de vegetação secundária, sendo apenas 0,15% a área urbana do município.

Não existe nenhuma Unidade de Conservação instituída no Município. Na prática, mesmo as áreas em unidades de conservação (UC), não estão efetivamente protegidas, contando que na maioria destes locais, existem muitas atividades que são realizadas ilegalmente.

Tem-se ainda, conforme o **Quadro 2-18**, as áreas que apresentam vulnerabilidade à erosão no município de Natividade.

**Quadro 2-18. Vulnerabilidade Atual à Erosão do Município de Natividade (ha)**

GT-Foz - (em hectares)	Média	Baixa	Muito Baixa
Natividade	9.560	23.972	4.752

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paraíba do Sul (2006)

Pode-se observar que o município apresenta grande área com média vulnerabilidade a erosão.

Natividade possui histórico de inundações e portanto, é imprescindível a implementação de ações de política urbana envolvendo, dentre outras, o planejamento da ocupação e do uso do solo, o reflorestamento e o controle da erosão, procurando dar ao problema tratamento multidisciplinar e eficaz para combater as cheias na bacia.

A Lei Orgânica e o Plano Diretor de Natividade estabelecem diretrizes para a política urbana do município. Destaca-se o trecho da lei orgânica municipal referente as políticas urbanas e de meio ambiente.

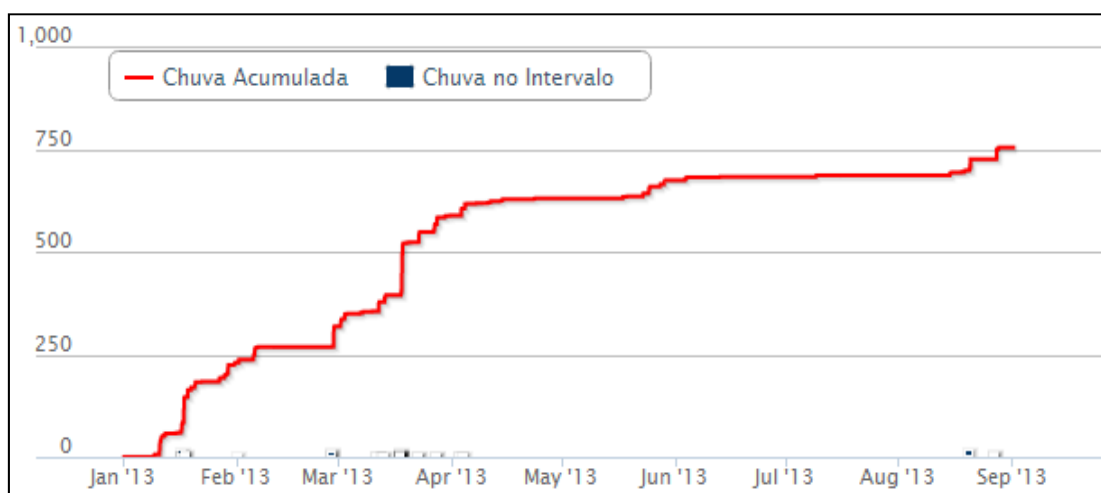
Porém, o Código Municipal de Meio Ambiente, criado pela Lei 529/2011, também estabelece algumas diretrizes para o zoneamento ambiental.

O município possui ainda a Lei nº 633/2013, que institui a extensão do perímetro urbano do Município de Natividade e dá providências.

## 2.2.7 DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE CHEIAS<sup>16</sup>.

O município de Natividade está incluído no Sistema de Alerta de Cheias do INEA e este funciona através de informações fornecidas para uma central com funcionamento de 24 horas por 7 dias na semana. Quando a central recebe sinal de chuvas fortes, um alerta é emitido para agentes da defesa civil. As pessoas do município que cadastram seus e-mails neste sistema também recebem o sinal de alerta e, além disso, estes também utilizam as redes sociais, como facebook e twitter, para informar os riscos a população.

Segundo dados da estação hidrológica de Natividade do INEA, localizada no município de Natividade, a quantidade de chuva acumulada na estação chegou em 753,40 mm no período de janeiro de 2013 até setembro de 2013.



**Figura 2-22: Chuva Acumulada na Estação Natividade de janeiro a setembro de 2013**  
 Fonte: Infoper - INEA (2013)

O Atlas da Defesa Civil do Rio de Janeiro descreve os locais atingidos por inundações bruscas, e inundações graduais.

Segundo o Atlas, no período entre 1991 até 2010, o município de Natividade teve 7 registros de inundações em seu território, considerando 4 inundações bruscas e 3 inundações graduais.

<sup>16</sup> Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo – Caderno de Ações Área de Atuação GT-Foz. Fundação COPPETEC - Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente.

## 2.2.8 HIDROGEOLOGIA

Natividade se encontra no Domínio Cristalino (Aqüífero fissural) no qual, foram reunidos basicamente, granitóides, gnaisses, granulitos, migmatitos, básicas e ultrabásicas, que constituem o denominado tipicamente como aqüífero fissural. Como praticamente não existe porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água em função da falta de circulação e do tipo de rocha (entre outras razões), é na maior parte das vezes salinizada. Como a maioria destes litótipos ocorre geralmente sob a forma de grandes e extensos corpos maciços, existe uma tendência de que este domínio seja o que apresente menor possibilidade ao acúmulo de água subterrânea dentre todos aqueles relacionados aos aqüíferos fissurais.

## 2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

A seguir serão apresentados alguns aspectos ambientais tais como, regiões hidrográficas, aspectos sanitários relevantes, características qualitativas e quantitativas dos mananciais disponíveis, uso dos recursos hídricos no município, áreas de preservação e focos de poluição do município.

Estes aspectos são importantes para o entendimento dos sistemas existentes, da dinâmica municipal e preparação para os diagnósticos técnicos que seguem a etapa de caracterização.

### 2.3.1 AS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Com o intuito de facilitar a gestão dos recursos hídricos e ampliar recursos financeiros, o estado do Rio de Janeiro foi dividido em 9 regiões hidrográficas (Resolução CERHI-RJ nº 107 de 22 de maio de 2013, que revoga a Resolução CERHI-RJ nº 18 de 08.11.2006), que possuem seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográficas (CBHs), cujas áreas de atuação correspondem as respectivas regiões hidrográficas, conforme segue:

I - RH I: Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande – Comitê Baía da Ilha Grande;

II - RH II: Região Hidrográfica Guandu – Comitê Guandu;

III - RH III: Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul – Comitê Médio Paraíba do Sul;

IV - RH IV: Região Hidrográfica Piabanha – Comitê Piabanha;

V- RH V: Região Hidrográfica Baía de Guanabara – Comitê Baía da Guanabara;

VI - RH VI: Região Hidrográfica Lagos São João – Comitê Lagos São João;

VII - RH VII: Região Hidrográfica Rio Dois Rios – Comitê Dois Rios;

VIII - RH VIII: Região Hidrográfica Macaé e das Ostras – Comitê Macaé e das Ostras;

IX - RH IX: Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana – Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

A localização dos 7 municípios contemplados com este estudo e a divisão das Regiões Hidrográficas pode ser visualizada na **Figura 2-23** a seguir.

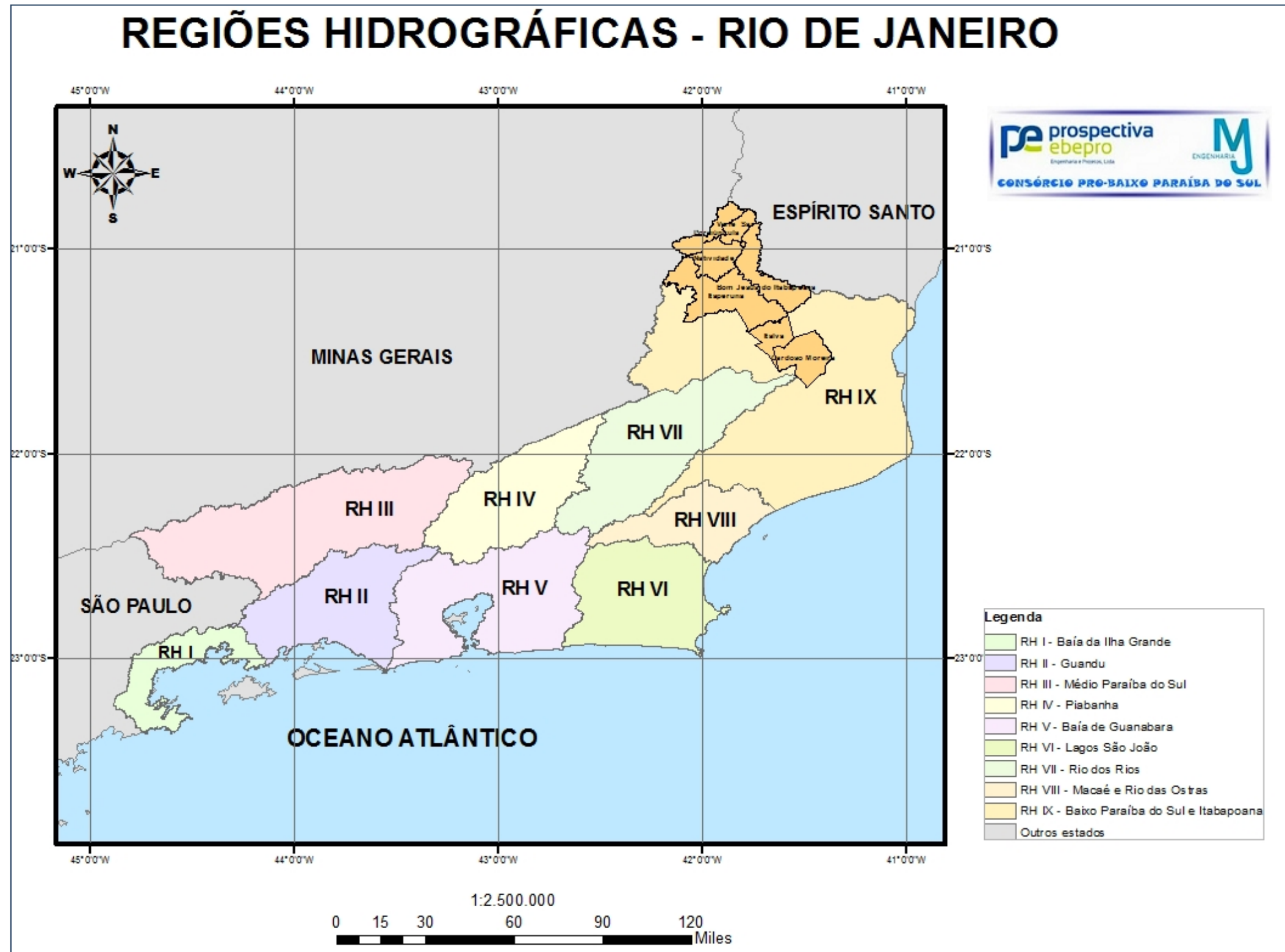


Figura 2-23 Mapas das Regiões Hidrográficas do Rio de Janeiro

Fonte: adaptado MJ Engenharia dos shapes do INEA - (2013)

### 2.3.2 A REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA (RH IX)

A Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH IX) é constituída de duas bacias hidrográficas distintas: Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Bacia Hidrográfica do Itabapoana.

A Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul tem como área de abrangência a porção mais a jusante do rio Paraíba do Sul, incluindo as sub-bacias dos rios Muriaé, Pomba e Dois Rios, até a foz, no oceano Atlântico, contemplando assim, 6.259 km<sup>2</sup> e aproximadamente 860 mil habitantes. Os municípios mais representativos em termos populacionais, com mais de 30 mil habitantes são: Campos dos Goytacazes, Itaperuna, São Francisco do Itabapoana, Santo Antônio de Pádua e São Fidélis. Porém, a concentração da população em centros urbanos segue as mesmas características observadas em outras regiões do país, em especial do sudeste, o que explica o crescente aumento da mesma e dos núcleos urbanos, assim como o aumento da poluição observada na bacia.

A Figura 2-24 mostra a região do Baixo Paraíba do Sul.



**Figura 2-24: Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul**  
 FONTE: Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul (2006)

Sendo uma bacia extensivamente ocupada para a agroindústria, a mesma apresenta-se dominada pela paisagem de campos e pastagens, com poucas áreas de vegetação nativa preservada. Isso porque a presença da indústria sucroalcooleira é elevada, além da importância da pecuária na economia.

Tratando-se de saneamento básico, a bacia possui índices em acordo com a média observada no país, ou seja, ainda bem aquém do vislumbrado como ideal. Os índices de cobertura por abastecimento de água e coleta de esgoto sanitário são de 77,7% e 79,0%, respectivamente, apesar de apenas 0,8% dos esgotos produzidos serem tratados. E em relação à drenagem, apesar de não possuir grandes problemas relacionados à microdrenagem, quase todos os municípios da bacia encontram-se em regiões de risco no que tange macrodrenagem, merecendo especial atenção neste quesito, visto que nos últimos anos o Rio de Janeiro tem sido palco de sucessivas tragédias.

Vislumbrando o melhor gerenciamento, e o desenvolvimento de um programa de planejamento de ações na região da bacia, foi desenvolvido pelo comitê de bacia do rio Paraíba do Sul uma série de "Cadernos de Ações" para as diferentes sub-bacias desses, dentre as quais a região hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul. Estes cadernos tem como função o desmembramento das ações especificadas no Plano de Bacia do Paraíba do Sul, de modo a facilitar a implantação e fiscalização de tais ações. O caderno estabelece dois níveis de atuação: organização institucional e ações para melhora quali-quantitativa dos recursos hídricos. As ações para melhora quali-quantitativa dos recursos hídricos estabelecem a realização de ações nos campos de racionalização do uso dos recursos hídricos, esgotamento sanitário, e drenagem urbana e controle de cheias, que estão intimamente ligadas ao que deve ser discutido nos planos municipais e regionais de saneamento básico, e considerados os recursos já reservados para tais ações.

A bacia do Itabapoana está dividida entre os Estados de Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, sendo que a porção fluminense da mesma corresponde a 40,0% da área total (1.520 km<sup>2</sup>), sendo formada pelo município de Bom Jesus do Itabapoana, de forma integral, e pelos municípios de Porciúncula, Varre-Sai, Campos e São João da Barra, de forma parcial.

Localizada em região de economia fortemente baseada nos serviços primário, como a produção cafeeira, sucroalcooleira e pecuária, é uma região de baixo dinamismo econômico, e com seus recursos naturais extremamente afetados.

Visando a organização e melhor gerenciamento dos recursos hídricos da região, em 1998 foi lançado o projeto Managé, visando por meios de pesquisas, propostas e ações o desenvolvimento sustentável da região. A partir disso, visando subsidiar o planejamento integrado das ações foi elaborado o relatório de diagnóstico socioeconômico e ambiental. O projeto foi concebido com duração de 20 anos e em 5 fases.

A bacia hidrográfica do rio Itabapoana, não se encontrava tão organizada como as demais

bacias hidrográficas do Rio de Janeiro, não contando com um comitê de bacia constituído.

Recentemente, as bacias hidrográficas do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana foram agrupadas na mesma região hidrográfica dentro do Estado do Rio de Janeiro por conveniência, visto que a bacia do Itabapoana constitui uma bacia própria, que não contribui para a bacia do Paraíba do Sul. Porém, dada a proximidade do trecho baixo do Paraíba do Sul e o pequeno tamanho relativo da parte fluminense da bacia do Itabapoana, determinou-se o agrupamento das regiões para fins de planejamento.

Desta maneira, o município de Natividade pertence à RH IX: Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana - Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

### 2.3.3 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DOS MANANCIAIS

As características quantitativas e qualitativas dos recursos hídricos disponíveis no município serão apresentadas como segue.

- **CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS**

A disponibilidade hídrica de um local é dada pela disponibilidade de recursos hídricos disponíveis em relação as demandas necessárias.

O quadro a seguir apresenta dados referentes à totalidade das bacias e foram calculados para todos os locais de interesse a partir de equações regionalizações, inclusive para aqueles correspondentes às estações fluviométricas com séries históricas.

**Quadro 2-19: Vazões com Permanência de 95% no Tempo e Vazões Médias de Longo Período**

Locais	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	Q95% <sup>1</sup> (m <sup>3</sup> /s)	q95% <sup>1</sup> (L/s.km <sup>2</sup> )	QMLT <sup>1</sup> (m <sup>3</sup> /s)	qMLT <sup>1</sup> (L/s.km <sup>2</sup> )
Rio Paraíba do Sul a Montante da Confluência do Rio Pomba	34.410	168,3	7,89	549,73	15,98
Foz do Rio Pomba	8.616	63,20	7,33	163,43	18,97
Foz do Rio Dois Rios	3.169	16,48	5,20	45,97	14,50
Foz do Rio Muriaé	8.162	28,84	3,53	118,36	14,50
Foz Paraíba do Sul	55.500	353,77	6,37	1.118,40	20,15

Q<sub>95%</sub>: Vazão com 95% de permanência no tempo

Q<sub>95%</sub>: Vazão específica com 95% de permanência no tempo

QMLT: Vazão média de longo termo

qMLT: Vazão específica média de longo termo

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul (2006).

A Agência Nacional das Águas (ANA), com intuito de regular a qualidade de prestação dos serviços de abastecimento de água faz avaliação dos sistemas existentes e considera ainda a necessidade de ampliação dos sistemas para o ano de 2025. Esta avaliação pode ser visualizada no Quadro 2-20.

**Quadro 2-20 – Avaliação do sistema de abastecimento existente no município de Natividade**

Dados do Município	
Pop Urbana (2007):	11.586 habitantes
Demanda Urbana (Cenário 2015):	30 l/s
Situação do Abastecimento (2015):	Abastecimento satisfatório
Investimento Total em Água (2025):	0 milhões
Avaliação Oferta/Demanda de Água	
<b>Manancial</b>	Rio Carangola
<b>Sistema</b>	Isolado Natividade
<b>Participação no abastecimento do município</b>	86%
<b>Situação (até 2015)</b>	Satisfatória
<b>Outros Municípios atendidos</b>	---

Fonte: Agência Nacional das Águas (2013)

- **CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS**

Sabendo-se de sua grande extensão que percorre dois Estados (Minas Gerais e Rio de Janeiro), o rio Carangola também carrega quantidade de sedimentos e poluentes dos municípios existentes no transcorrer de seu trajeto.

O rio Carangola, um dos mais importantes subafluentes do Paraíba, quase morre no período de estiagem. Segundo a ANA, o volume de poluição jogado no rio por quase todas as cidades a sua margem é muito grande e, por isso, algumas cidades não receberam a autorização da Agência para o lançamento de esgoto no rio e Natividade é uma dessas. Essa autorização foi negada por que esses municípios lançam bem mais que a capacidade do rio de receber essa poluição.

### **2.3.4 USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO**

Dentre os diversos usos dos recursos hídricos no município de Natividade constatou-se junto a prefeitura que os munícipes utilizam o rio para a pesca e subsistência, ainda com utilização moderada dos rios para a irrigação.

### 2.3.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO

Segundo dados obtidos no shapefile (formato de disponibilização de dados para o geoprocessamento) do Ministério de Meio Ambiente, o município de Natividade não possui Unidade de Conservação (UC) em seu território.

As regiões de preservação delimitam-se as áreas previsto no Código Florestal Brasileiro. Grande parte do município está às margens do rio, ou seja, dentro de uma região considerada com Área de Preservação Permanente.

### 2.3.6 ÁREAS DE RISCO E FOCOS DE POLUIÇÃO;

O Estudo “Cartografia de Risco Iminente a Escorregamentos em Encostas do Município de Natividade”, realizado em setembro/2012 pela Thalweg Consultoria e Projetos Geológicos Ltda. através do DRM (Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro) apresenta o mapeamento dos locais de risco iminente e não iminente no município.

O Quadro 2-21 apresenta os setores do município identificados como de risco iminente.

**Quadro 2-21: Tabela Representativa dos Setores de Risco Iminente do município de Natividade**

HIERARQUIA	BAIRRO	LOCALIZAÇÃO DE PONTO	MORADIAS	PESSOAS	COORD. E	COORD. N
			SOB RISCO	SOB RISCO		
1	Morro da Formiga	ND-LM-14 - Rua Imaculado Sagrado Cor. De Jesus 39, 41, s/n	19	76	190423	7670636
2	Popular Velha	ND-PR-24 - Rua Acadêmico Êzio Freitas nº 13	3	3	189884	7670378
3	Morro São Pedro	ND-PR-02 - Rua Antônio Costa Saraiva, 303, 333, 3 casas s/n	5	20	191052	766932
4	Sindicato	ND-LM-11 - Ladeira São Cristóvão 28 e casas s/n	4	16	190161	767086
5	Morro do Areião	ND-LM-21 - Rua Nossa Senhora de Fátima 167, 170 e s/n	3	12	191265	767018
6	Morro São Pedro	ND-PR-03 - Rua Antônio da Costa Saraiva	3	12	191074	766951
7	Cantinho do Fioreto	ND-LM-05 - Rua Projetada, casas s/n	2	8	189221	767249
8	Centro	ND-PR-11 - Rua Governador Portela 38	1	6	190559	767008
9	Balneário	ND-LM-12 - Rua José Batista Ramos	1 igreja e 1 casa	4	189886	767108
10	Centro	ND-PR-13 - Rua Antônio Ferreira Rabelo 231	1	4	191129	766990
11	Vila da Cunha	ND-PR-17 - Rua José Delanis, 238	1	4	191444	766967
12	Popular Velha	ND-PR-25 - Rua Acadêmico Êzio	1	4	189861	767080

HIERARQUIA	BAIRRO	LOCALIZAÇÃO DE PONTO	MORADIAS SOB RISCO	PESSOAS SOB RISCO	COORD. E	COORD. N
		de Freitas				
21	Morada do Engenho	ND-PR-21 - Rua Antônio da Silva Campos, casa	1	4	192065	766975
22	Cantinho do Fioreto	ND-LM-03 - Rua Projetada, casa s/n	1	4	189917	767247
23	Pito	ND-LM-13 - Rua José Batista s/n	1	1	189960	767102
		TOTAL	48	178		

Fonte: Cartografia de Risco Iminente a Escorregamentos em Encostas do Município de Natividade (DRM/ 2012).

Além destes riscos, existem alguns focos pontuais de poluição tais como o lixão municipal e locais de lançamento irregular de esgoto, que estão ilustrados nas figuras que seguem (Figura 2-25 e Figura 2-26).



**Figura 2-25: Lançamento de esgoto in natura.**  
Fonte: MJ Engenharia (2013)



**Figura 2-26: Lixão Municipal de Natividade.**  
 Fonte: MJ Engenharia (2013)

## 2.4 INFRAESTRUTURA MUNICIPAL

A seguir apresentam-se os principais espaços urbanos públicos no município de segundo estudo socioeconômico do Sebrae:

**Quadro 2-22. Infraestrutura do município de Natividade**

Infraestrutura do município de Natividade	
Educação	Nº de estabelecimentos
Ensino Pré-escolar	1
Ensino Fundamental	0
Ensino Médio	3
Ensino Superior	0
<b>Saúde</b>	
Hospitais Gerais	1
Postos de Saúde	5
<b>Turismo e Cultura</b>	
Estabelecimentos Hoteleiros	2
Cinema	0
Teatro	0

Infraestrutura do município de Natividade	
Museu	0
Biblioteca	0
Financeiro e Comunicação	
Agências dos Correios	3
Agências Bancárias	2

Fonte: SEBRAE (2011)

A leitura da tabela acima permite identificar a estrutura básica do município conforme dados oficiais do SEBRAE. A infraestrutura é um dos aspectos que devem ser considerados na análise das condições básicas favoráveis à implantação e operação de empresas, assim como das condições de atendimento às necessidades básicas da população local<sup>17</sup>

## 2.5 COMPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS PARA O PLANEJAMENTO MUNICIPAL

Segundo Art Kleiner (1999), o planejamento de cenários são quadros imaginativos para futuros potenciais. É considerada uma abordagem eficiente para o meio e não o fim. Pode-se dizer que são projeções de alternativas plausíveis para um mundo de incertezas.

O planejamento em saneamento é bastante complexo, uma vez que o mesmo depende de fatores econômicos, financeiros, ecológicos, sociais, políticos, institucionais e tecnológicos. Desta maneira os cenários previstos para um Plano Municipal de Saneamento Básico são uma abordagem teórica de alternativas para o desenvolvimento do saneamento, levando-se em conta suas diversas condicionantes.

Objetivando o alcance das metas estabelecidas pelo PLANSAB, foram analisados alguns cenários municipais, no sentido de encontrar alternativas plausíveis para o planejamento, conforme seguem:

**CENÁRIO 1 - Cenário Ideal:** Visando a meta de universalização dos serviços de saneamento, não são consideradas as limitações tecnológicas e de recursos materiais, financeiros e institucionais.

**CENÁRIO 2 - Cenário Factível:** Visando a meta de universalização, considerando o passado recente, considera-se a disponibilidade real de recursos tecnológicos e financeiros para o atendimento dos objetivos e metas propostos.

<sup>17</sup> Sebrae RJ – Informações Socioeconômicas do Município de Natividade - 2011

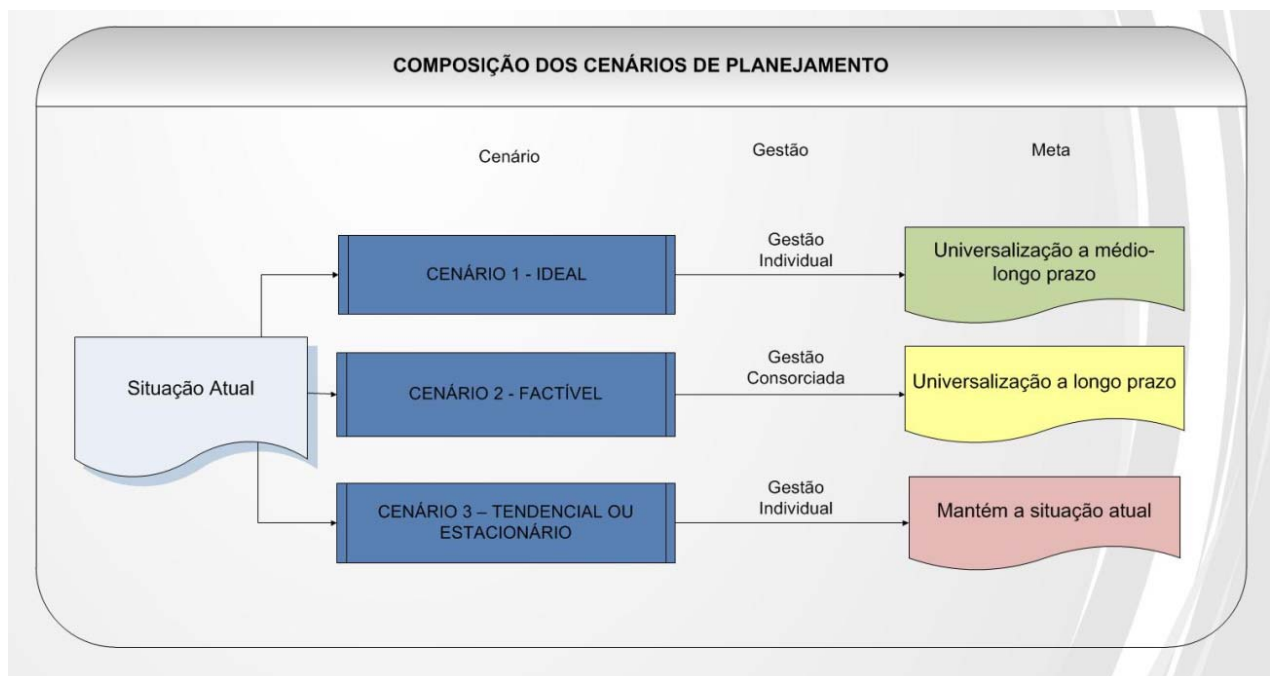
**CENÁRIO 3 - Cenário Tendencial ou Estacionário:** Cenário que prevê a manutenção da situação atual, considerando-se que não sejam realizadas melhorias, sem objetivar a universalização.

Para o atingimento das metas de universalização propostas pelo PLANSAB e considerando a atual situação do município e da região que o mesmo se encontra, duas formas diferentes de gestão foram pensadas:

**Individual:** Soluções e ações de municípios atuando de forma independente.

**Consórcios:** Soluções e ações de municípios atuando de forma integrada.

A Figura 2-27a seguir ilustra a composição dos cenários de planejamento, unindo as formas de gestão:



**Figura 2-27. Composição dos Cenários**

Fonte. MJ Engenharia (2014)

Analisando – se a composição dos cenários, tendo em vista a forte dependência municipal de condicionantes sociais, econômicas, financeiras, ecológicas, políticas, institucionais e tecnológicas e objetivando-se a universalização dos serviços de saneamento propostas pelo PLANSAB, busca-se neste plano um **Cenário Factível – CENÁRIO 2**, que visa atingir as metas de universalização e conta com as perspectivas de aumento contínuo de subsídios federais para atingimento das metas nacionais e da organização e apoio estadual no sentido de facilitar o acesso de recursos aos municípios, especialmente às formas de gestão consorciadas.

Entende-se que o cenário proposto torna-se factível, quando visualizado dentro de uma gestão consorciada de gestão, levando-se em conta a realidade municipal como frágil e com grande vulnerabilidade a condicionantes externos, quando analisado de forma individual.

Na busca da universalização dos serviços e execução de todas as ações propostas apresenta-se a seguir quadro comparativo entre soluções individuais e articuladas.

**Quadro 2-23. Comparativo entre soluções individuais e articuladas para a gestão municipal dos serviços de saneamento**

SOLUÇÃO INDIVIDUAL	SOLUÇÃO ARTICULADA (REGIONAL OU CONSORCIADA)
<p>Redução do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela limitação do benefício da solução individual apenas dentro dos limites do município.</p>	<p>Ampliação do efeito de preservação da saúde pública e de meio ambiente pela expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional.</p>
<p>Custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais elevados devido a inexistência de economia de escala.</p>	<p>Custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos devido a existência de economia de escala.</p>
<p>Dificuldade de acesso a tecnologia mais atualizadas devido à impossibilidade de assumir isoladamente seus custos mais elevados.</p>	<p>Facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas mesmo com custos mais elevados devido ao rateio entre municípios.</p>
<p>Menor poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços pela menor dimensão dos mesmos no município isolado.</p>	<p>Maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços pela maior dimensão dos mesmos no conjunto dos municípios.</p>
<p>Maior dificuldade no processamento e destino final dos resíduos das ETAs e ETEs pela menor quantidade de geração.</p>	<p>Mais facilidade no processamento e destino final dos resíduos das ETAs e ETEs pela menor quantidade de geração, podendo até ser utilizado na geração de energia.</p>
<p>Maior autonomia nas tomadas de decisão e promoção de ações inerentes ao município.</p>	<p>Autonomia compartilhada entre os municípios consorciados nas soluções regionais para efeito da tomada de decisão e promoção de ações inerentes ao conjunto.</p>
<p>As tarifas serão mais elevadas para equilíbrio econômico-financeiro do sistema por tratarem-se de municípios de médio e pequeno porte.</p>	<p>As tarifas podem ser reduzidas haja vista que o equilíbrio econômico-financeiro torna-se mais flexível em função do número maior de consumidores (somatório dos municípios consorciados).</p>

Analisando-se o Quadro 2-23, destaca-se o fato de o Ministério das Cidades e FUNASA (Fundo Nacional de Saúde) priorizarem apoio financeiro com recursos do PAC (Programa de Aceleração de Crescimento) para soluções regionais, voltadas para o atendimento de consórcios de municípios, em detrimento de soluções individuais, que têm poder de equacionar as necessidades de apenas um município.

Por todas essas razões, nos planos municipais, mesmo quando a comparação entre alternativas deve-se apresentar soluções individuais mais econômicas, recomendando-se que os municípios levem em conta esses e outros aspectos, antes de se decidirem por suas próprias unidades ou pela participação em consórcios intermunicipais.

No presente relatório, o foco é o planejamento local (municipal), porém na próxima etapa (Plano Regional) o Cenário 2 será estudado.

Com o intuito de facilitar o entendimento dos sistemas existentes e as proposições elaboradas para o município os próximos capítulos deste documento foram divididos de acordo com cada eixo abordado e separados entre diagnóstico e proposições como segue. Destaca-se que cada uma das ações e custos apresentados neste documento são detalhados no caderno de Ações – Anexo I deste Produto.

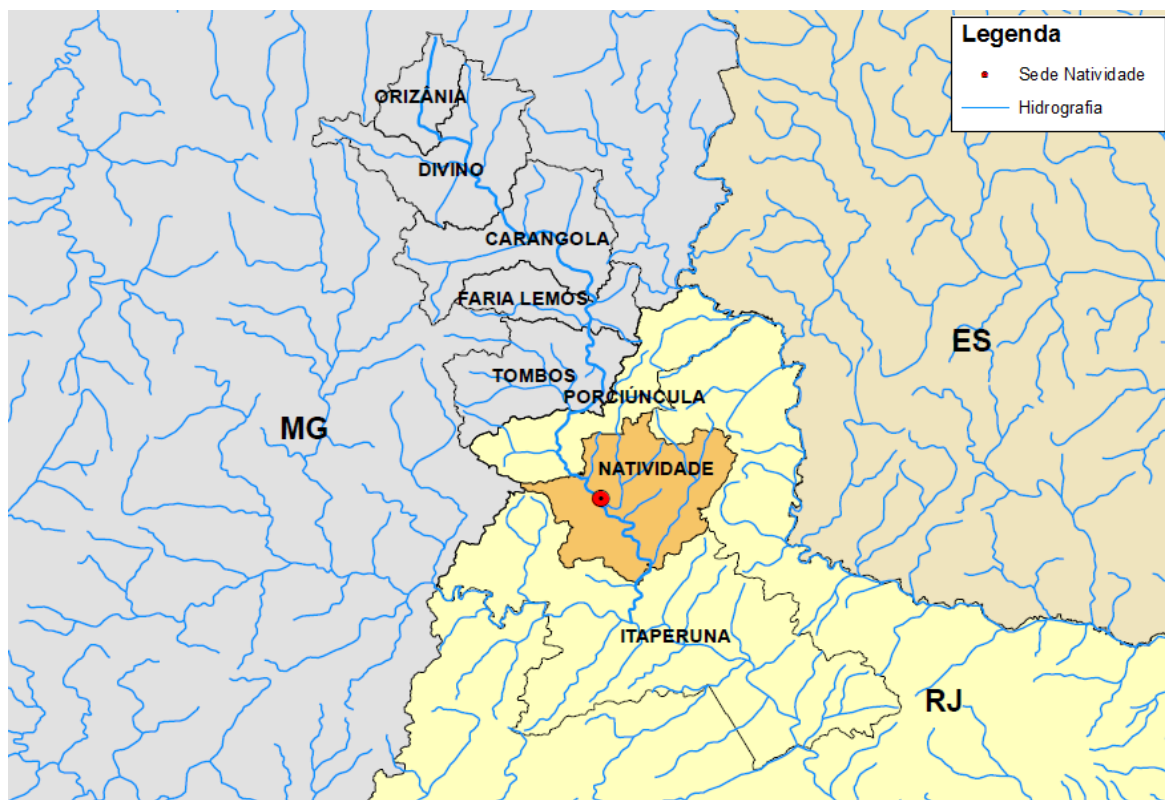
### 3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O manancial que alimenta o Sistema de Abastecimento de Água de Natividade é o Rio Carangola.

O Rio Carangola é um rio que banha o Estado de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, sendo assim um rio federal, tributário do rio Muriaé e, portanto, subafluente do Rio Paraíba do Sul.

Os municípios que compõem a sub-bacia do rio Carangola são: Orizânia, Divino, Carangola, Faria Lemos e Tombos, no estado de Minas Gerais, e Porciúncula, Natividade e Itaperuna, no estado do Rio de Janeiro, localizada a nascente no município de Orizânia/MG, e sua foz em Itaperuna/RJ, apresentando, no total, 130 km de extensão.

A Figura 3-1 mostra o Rio Carangola, com seus afluentes, desde a sua nascente até o momento que deságua no Rio Muriaé, após passar pelo município de Natividade.



**Figura 3-1 Principais afluentes do Rio Carangola**  
 Fonte: MJ Engenharia

O Rio Carangola corta seis municípios, Ourizânia, Carangola, Faria Lemos e Tombos, no estado de Minas Gerais e Porciúncula no Estado do Rio de Janeiro antes de chegar à Natividade, carregando toda a carga poluidora despejada por eles. O município de Carangola apresenta contribuição mais relevante, possuindo uma população aproximada de 32.353 habitantes, já os demais municípios contam com uma pequena

população gerando contribuições mais modestas ao Rio.

O rio também conta com o Rio São João como afluente, que nasce em Pedra Dourada e corta Tombos até chegar ao encontro com o Rio Carangola em Porciúncula, porém como este corta cidades com populações inexpressivas e sem grandes indústrias a contribuição deste também não possui grande significância. Após, chega até o município de Natividade.

O rio Carangola quase morre no período de estiagem. Segundo a ANA, o volume de poluição jogado no rio por quase todas as cidades a sua margem é muito grande e, por isso, algumas cidades não receberam a autorização da agência para o lançamento de esgoto no rio. Essa autorização foi negada pela impossibilidade de auto depuração do Rio causada pela grande quantidade de cidades que utilizam este corpo hídrico como receptor de seus efluentes, bem como por sua vazão que apresenta grande variação nos períodos de estiagem.

Portanto, o principal problema do rio Carangola, assim como a maioria dos rios da região, com relação ao saneamento ambiental, é a falta de tratamento dos efluentes provenientes dos esgotos domésticos, resultando em lançamento “in natura” de matérias orgânicas e coliformes fecais, com risco para a saúde pública da população da bacia. Além disso, a parte mineira da bacia contribui com grandes deflúvios superficiais que escoam em direção ao estado do Rio de Janeiro, durante os períodos de enchentes, provocando impactos em muitos municípios fluminenses. Outra característica relevante é a degradação da cobertura vegetal, implicando em carreamento relevante de sedimentos para as calhas dos cursos d’água.

Um fator importante que influencia na poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos é a falta de tratamento dos resíduos sólidos, pois grande parte dos municípios da região, ainda possuem lixões para o depósito de seus resíduos e não tratam o necro chorume, resíduo resultante dos cemitérios.

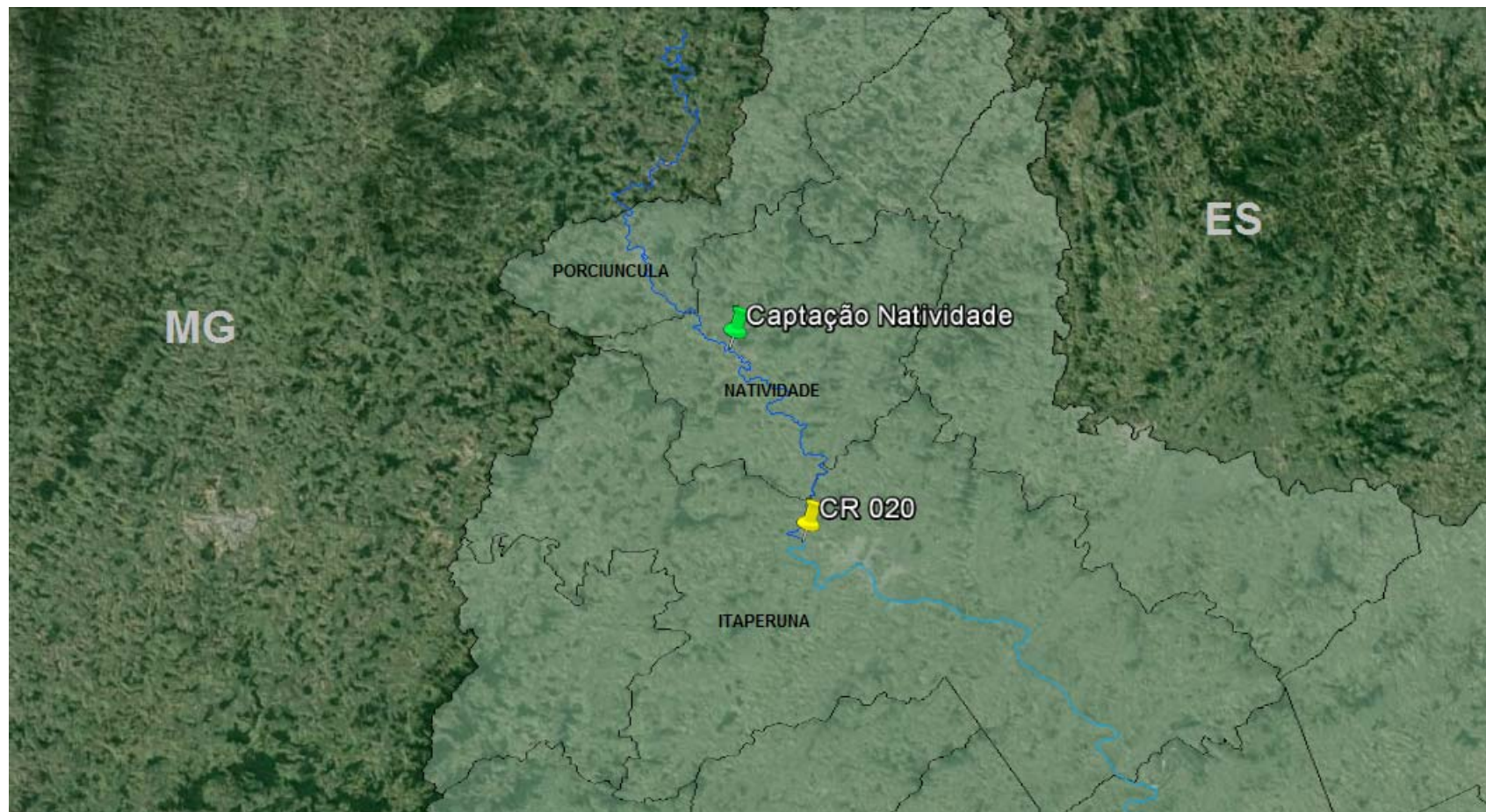
O município de Natividade possui um lixão (Figura 3-2) onde são depositados todos os seus resíduos sólidos bem como um cemitério que fica as margens do rio Carangola (ambos localizados a jusante da captação de água da cidade). Os efluentes gerados pelo cemitério juntamente com os efluentes residenciais são despejados sem tratamento no manancial onde é realizada a captação de água do município.





**Figura 3-2. Imagens do lixão e cemitério próximos ao rio**  
Fonte. MJ Engenharia

A ausência de tratamento prévio de esgotos domésticos, além dos efluentes provenientes das atividades agrícolas e industriais, lançados “in natura” nos cursos d’água, contribuem para o agravamento das condições de qualidade da água na bacia.

Na Figura 3-4 e Figura 3-5 serão apresentados os valores para o índice de qualidade da água fornecido pelo INEA. Esses valores foram captados na estação CR0020, localizada no município de Itaperuna a jusante da captação do município, que podem ser visualizadas na Figura 3-3 que segue.



Legenda:

- |   |                                |   |               |
|---|--------------------------------|---|---------------|
|  | Posto Qualidade da Água - INEA |  | Rio Carangola |
|  | Captação do Município          |  | Rio Muriaé    |

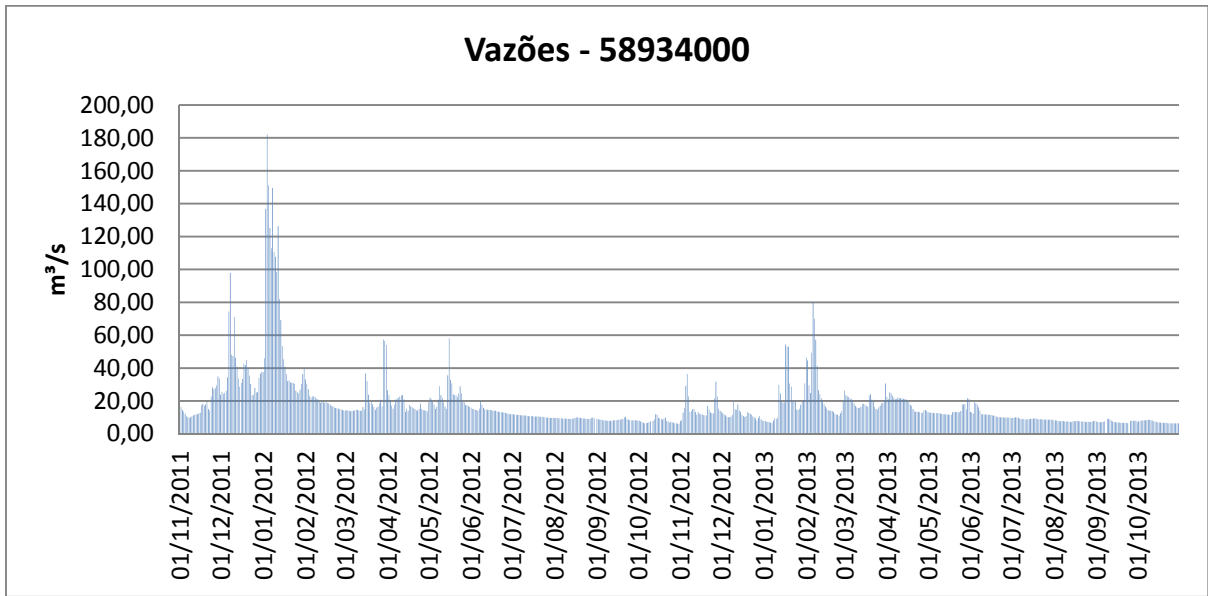
Fonte:



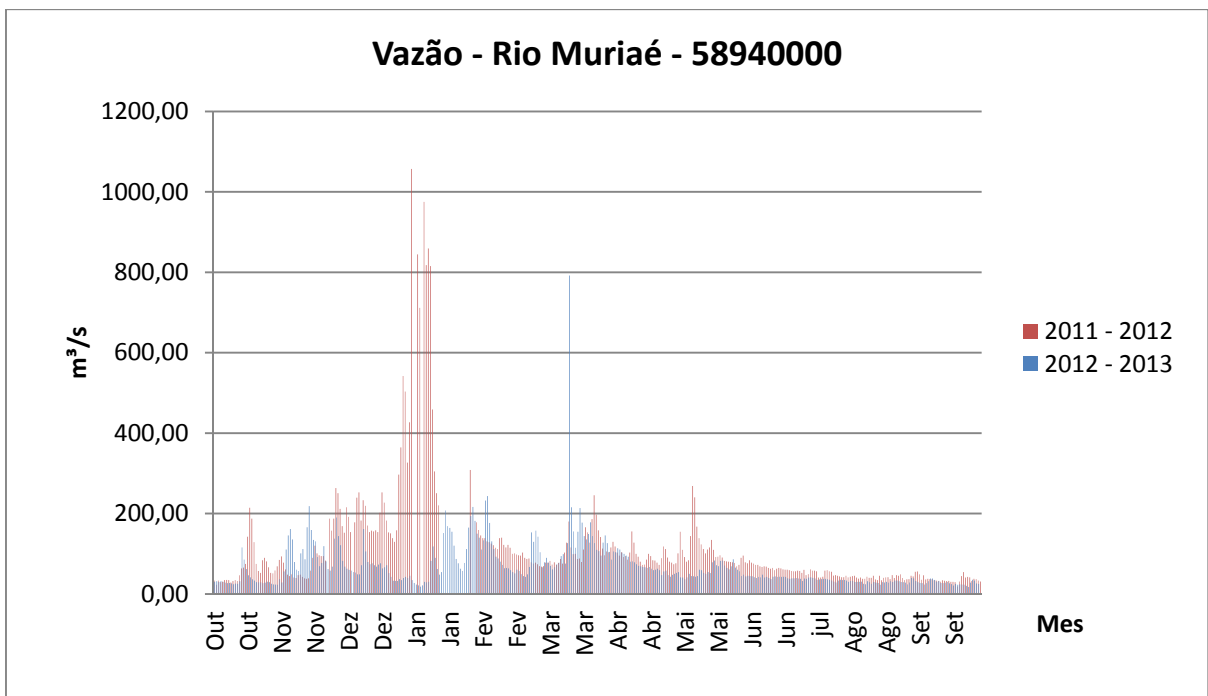
Figura 3-3 - Estação de monitoramento e captação do município de NatividadeFonte: MJ Engenharia

Com intuito de avaliar as correlações da disponibilidade hídrica através da vazão com a qualidade da água aduzida pelo município são apresentadas as series de dados das vazões observadas no Rio Carangola (Estação 58934000).

Os dados de vazão apresentados são de novembro de 2011 até setembro de 2013 esta escolha foi feita para possibilitar a correlação com os dados de qualidade da água disponíveis nas estações com históricos de análises. Portanto seguem os dados para o Rio Carangola , onde está localizada a estação CR0020 (Figura 3-4).



**Figura 3-4. Vazões para os anos de 2012 e 2013 - Rio Carangola**  
 Fonte: ANA 2014



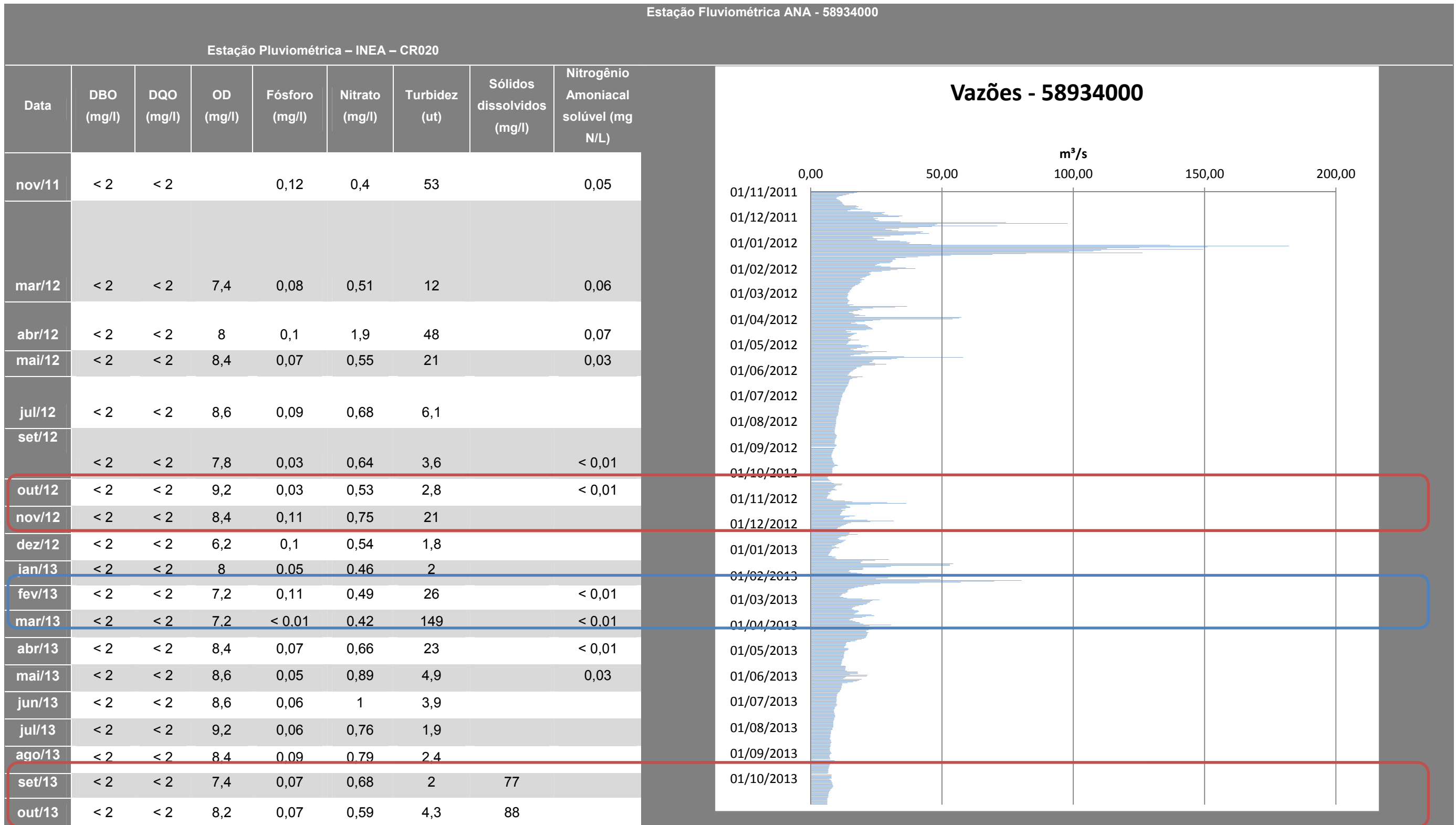
**Figura 3-5. Vazões para os anos de 2012 e 2013 - Rio Muriaé**  
 Fonte: ANA 2014

Foi selecionada uma estação pluviométrica do INEA (CR0020, no rio Carangola, a jusante da captação).

A partir dos dados de qualidade disponíveis, foram selecionados meses de estiagem e cheia para possibilitar uma comparação entre as diferentes épocas.

No Quadro 3-1 serão apresentados os valores para os Parâmetros de qualidade da água fornecidos pelo INEA para a estação CR-0020.

**Quadro 3-1. Análise da qualidade de água no Rio Carangola (Estação CR 0020)**



Fonte: INEA 2012 e 2013

Analisando-se o Quadro 3-2 observa-se no que não existe variação nos parâmetros de DQO e DBO nos períodos analisados, porém as quantidades de fósforo e turbidez foram aumentadas nos períodos de cheia. Observa-se também uma concentração maior de nitrato nos meses de estiagem. Nos demais parâmetros não se observou nenhum tipo de correlação na variação dos mesmos.

### Índice de Qualidade da Água (IQA)

O índice de qualidade da água é um número simples que expressa a qualidade geral da água em certo local e tempo, baseado em varias variáveis de qualidade de água. Tem o objetivo facilitar o entendimento da população.

Para o IQA excelente, boa e média, significa que a água é apropriada para tratamento convencional visando o abastecimento, e para os resultados ruins e muito ruins, significa que a água é imprópria para o tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessário um tratamento mais avançado.

A seguir apresenta-se o quadro dos intervalos de cada uma das categorias da qualidade da água.

### Quadro 3-2 Índice de Qualidade da Água (IQA)

#### Categoria de

Resultado	Excelente	Boa	Média	Ruim	Muito Ruim
s IQA nsf	100 > IQA ≥ 90	90 > IQA ≥ 70	70 > IQA ≥ 50	50 > IQA ≥ 25	25 > IQA ≥ 0

Fonte: INEA

No Quadro 3-3 serão apresentados dados de Índice de Qualidade de Água (IQA).

### Quadro 3-3: Boletim de qualidade de água estação CR 0020 - INEA

IQA NSF – Estação CR 0020													
Ano de Referência	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IQA NSF Média (2012)
2012			62,2	69,6	67,5	53,4	72,8		61,9	59,5		68,5	64,4
2013	64,3	73,5	70,7	67,6	72,6	60,3	70,5	66,7	52,4	61,4	68		66,2

Fonte: INEA 2012 e 2013

Analisando-se os resultados apresentados no quadro acima observa-se que as águas coletadas nesta estação pluviométrica apresentam, em sua maioria, resultados de qualidade média, ou seja, com tratamento adequado esta estaria apropriada ao consumo humano. Não

se pode observar uma correlação com a vazão do rio, períodos de cheia e de estiagem, podendo estas variações ter sido causadas por outros fatores alheios as condições climáticas.

Para a determinação de uso da água, o ministério das cidades divide as águas segundo classes de qualidade, determinando os usos possíveis para cada uma delas, estas especificações são dadas pela resolução n° 350 do CONAMA de 17 de março de 2005 (apresentada simplificada no quadro ao lado).

Baseando-se nesta resolução e nos parâmetros apresentados no quadro ao lado, observa-se que os três primeiros parâmetros analisados (DBO, OD e Cloreto apresentam valores que se enquadram na Classe I (Valores em destaque no quadro)), porém os índices de fósforo total e ferro dissolvido enquadram as águas na Classe III.

**Parâmetros analisados para enquadramento das classes segundo a resolução n°357 do CONAMA de março de 2005 :**

**Classe I** - Águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano (após tratamento simplificado), proteção das comunidades aquáticas e recreação de contato primário e irrigação hortaliças.

- DBO 5 dias a 20°C – ( ≤ 3 mg/l O<sub>2</sub>)
- OD – ( > que 6 mg/l O<sub>2</sub>)
- Cloreto – ( < 250 mg/L Cl)
- Fósforo total (ambiente lóxico) – 0,1 mg/L P
- Ferro Dissolvido – ( < 0,3 mg/L Fe)

**Classe II** –mesmos usos da classe I, porém para o abastecimento necessita tratamento convencional.

- DBO 5 dias a 20°C – ( ≤ 5 mg/l O<sub>2</sub>)
- OD – ( > que 5 mg/l O<sub>2</sub>)
- Cloreto – ( < 250 mg/L) Cl
- Fósforo total (ambiente lóxico) – 0,1 mg/L P
- Ferro Dissolvido – ( < 0,3 mg/L Fe)

**Classe III** – abastecimento com tratamento convencional ou avançado, esportes de contato secundário, dentre outros.

- DBO 5 dias a 20°C – ( ≤ 10 mg/l O<sub>2</sub>)
- OD – ( > que 4 mg/l O<sub>2</sub>)
- Cloreto – ( < 250 mg/L Cl)
- Fósforo total (ambiente lóxico) – 0,15 mg/L P
- Ferro Dissolvido – ( < 5,0 mg/L Fe)

É importante salientar que a estação medida está localizada em pontos distantes do local de captação para o abastecimento municipal e portanto, não fornece subsídios de análise relativa a qualidade da água captada

### 3.1 COMITÊS DE BACIAS

O Sistema Nacional de Recursos Hídricos, instituído pelas Leis nº. 9.433/97 e 9.984/00 introduziu novos atores no cenário institucional brasileiro, no contexto da gestão dos recursos hídricos como apresentado na figura a seguir:

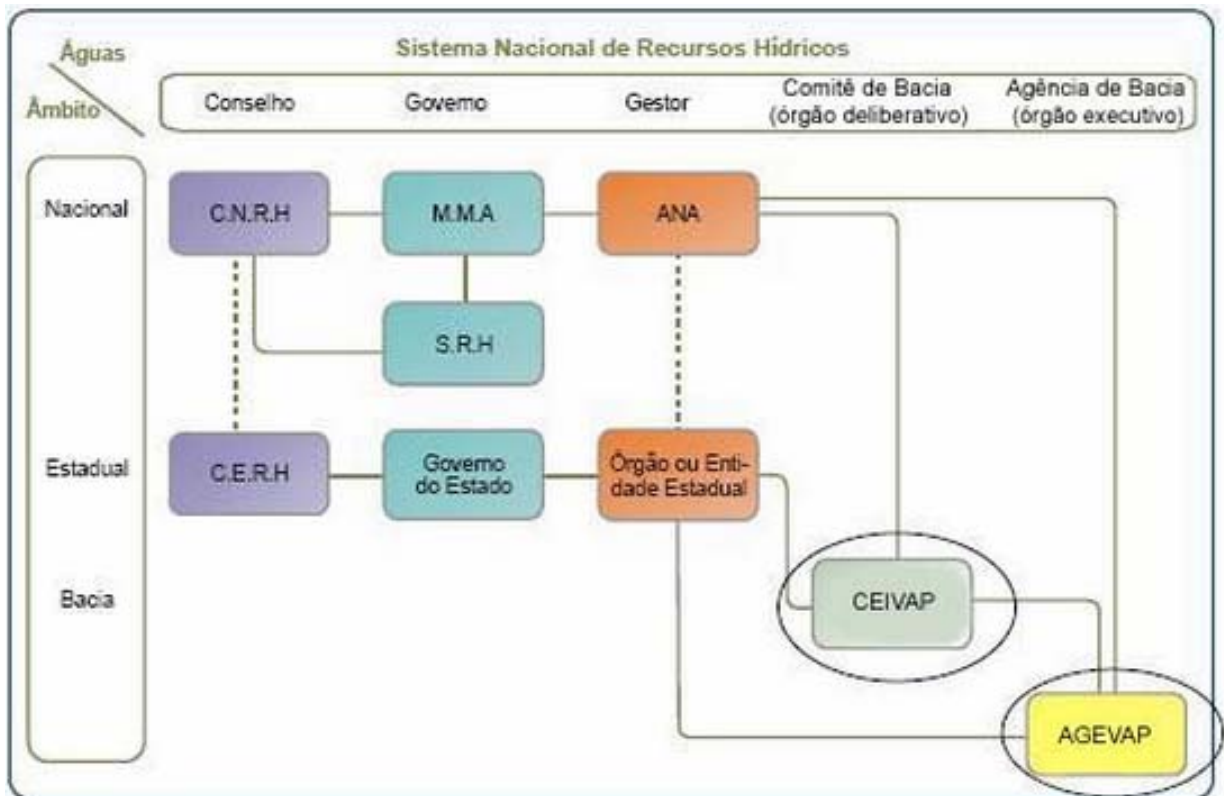


Figura 3-6 - Sistema Nacional de Recursos Hídricos  
Fonte: AGEVAP/2014

Sendo:

**CNRH:** Conselho Nacional de Recursos Hídricos

**CERH:** Conselho Estadual de Recursos Hídricos

**MMA:** Ministério do Meio Ambiente

**SRH:** Secretaria dos Recursos Hídricos

**CEIVAP:** Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

**AGEVAP:** Agencia de bacia do Rio Paraíba do Sul

Na jurisdição pública federal, a **Agência Nacional de Águas (ANA)**, autarquia especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente – MMA assumiu as funções de órgão gestor dos recursos hídricos de

---

domínio da União, anteriormente exercidas pela Secretaria de Recursos Hídricos do MMA.

- *O estado do Rio de Janeiro*

Os comitês de bacia no Estado do Rio de Janeiro compõem o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, instituído pela Lei Estadual nº 3.239/1999, cujos objetivos são: dirimir, em primeira instância, eventuais conflitos relativos ao uso da água; acompanhar a Política Estadual de Recursos Hídricos; propor valores e aprovar critérios de cobrança pelo uso da água; e planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos.

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul (Comitê Baixo Paraíba do Sul) que é responsável pela gestão dos recursos hídricos existentes no município de Natividade, foi instituído no dia 03 de março de 2009, pelo Decreto Estadual nº 41.720, e atua na Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul, constituída pelas bacias dos rios Muriaé, Pomba, Pirapitinga e pelo curso baixo do rio Paraíba do Sul no Estado do Rio de Janeiro.

Através da Política Estadual de Recursos Hídricos também foram estabelecidos instrumentos que são imprescindíveis ao Sistema de Gestão. Os principais instrumentos são:

- Plano de Bacia Hidrográfica (PBH's);
  - Enquadramento dos corpos de água em classes;
  - Outorga do direito de uso dos recursos hídricos;
  - Cobrança aos usuários, pelo uso dos recursos hídricos; e
- Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRHI).

O SIEGRHI é constituído por:

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI);
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI);
- Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's);
- Agências de Água; e
- Órgãos públicos relacionados aos recursos hídricos.

**O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI)** é um órgão colegiado, com atribuições normativas, consultivas e deliberativas, encarregado de supervisionar e promover a implementação das diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos.

**O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI)**, administrado pelo órgão gestor dos recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) tem como finalidade a arrecadação de recursos financeiros para seu investimento nos programas de recursos hídricos.

**Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's)** são entidades colegiadas, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, que tem como principais atribuições a mediação de conflitos relacionados ao uso da água em primeira instância e a tomada de decisão em relação aos instrumentos da Política de Recursos Hídricos e à aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água. Ou seja, são os Comitês que aprovam os Planos de Bacia, a instituição das Agências de Água, a proposta de enquadramento dos corpos hídricos, a metodologia de cobrança, e aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança em suas respectivas regiões hidrográficas.

**As Agências de Água** são entidades executivas, com personalidade jurídica própria e autonomia financeira e administrativa, cujas principais atribuições são auxiliar tecnicamente os CBH's, propor aos CBH's os instrumentos da Política de Recursos Hídricos, e executar as ações aprovadas pelos CBH's.

O órgão gestor dos recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro é o INEA, cuja principal atribuição, no âmbito da Política de Recursos Hídricos é a administração do FUNDRHI, a concessão de outorga de direito de uso, a manutenção do cadastro de usuários de água e a cobrança pelo seu uso.

**O Plano de Bacia** - Elaborado para determinada região hidrográfica, é uma ferramenta de diagnóstico da situação dos recursos hídricos e de planejamento das ações necessárias para a recuperação e conservação dos recursos hídricos na região. Este é o instrumento que norteará a aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água.

**O enquadramento dos rios em classes** de uso consiste na determinação das características mínimas da qualidade da água dos corpos hídricos, segundo os usos preponderantes a que estão destinados. Este é o instrumento que garantirá a manutenção da qualidade da água de determinado corpo hídrico.

**A outorga de direito de uso**, tem com finalidade a concessão de uso do recurso hídrico, seja este de captação de água, lançamento de efluente, aproveitamento do potencial de geração de energia ou outro uso que altere a quantidade ou a qualidade da água. Este é o instrumento que controla o uso da água, de forma a garantir a todos os usuários o acesso água.

**A cobrança pelo uso da água** tem como finalidade estabelecer valor econômico aos recursos hídricos de forma a estimular a sua racionalização e arrecadar recursos financeiros para o investimento em ações que visem a recuperação e conservação da qualidade da água.

A seguir apresenta-se um resumo do diagnóstico do serviço de abastecimento de água no município de Natividade, que pode ser visualizado na íntegra no produto 4 – Diagnóstico Setorial dos Serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana.

### 3.2 DIAGNÓSTICO

O Diagnóstico foi desenvolvido e elaborado, com base nas visitas realizadas ao município e informações fornecidas pela Prefeitura Municipal e Concessionária. A seguir será apresentada a situação dos principais sistemas de abastecimento de água coletivos existentes no município.

**Socos de Aríete:** Variações de pressão decorrentes de variações da vazão, causadas por alguma perturbação, voluntária ou involuntária, que se imponha ao fluxo de líquidos em condutos, tais como operações de abertura ou fechamento de válvulas, falhas mecânicas de dispositivos de proteção e controle, parada de turbinas hidráulicas e ainda de bombas causadas por queda de energia no motor, havendo, no entanto, outros tipos de causas.,

O sistema de abastecimento de água em Natividade não possui apenas um responsável. Enquanto a CEDAE é responsável pelo sistema no 1º Distrito – Sede, a Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, com o apoio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, é responsável pelo sistema no 2º Distrito – Ourania, pelo 3º Distrito – Bom Jesus do Querendo e pelo abastecimento das comunidades de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia, Cruzeiro de Cima e Laranjal.

Dentre os problemas encontrados no sistema principal operado pela CEDAE no distrito Sede destacam-se: a captação de água bruta que tem seu grupo motor bomba e toda a estrutura de proteção degradados pelas diversas cheias e socos de aríete. A ETA encontra-se em um estado de conservação ruim, apresentando diversas melhorias necessárias em toda sua estrutura e o reservatório necessitando de ampliação.

Na sede do município também foram relatados a existência de problemas relacionados à falta de energia elétrica uma vez que o transformador responsável por suprir a demanda do sistema de captação e tratamento de água não consegue garantir o atendimento.

No Distrito de Ourânia - 2º Distrito, o sistema se dá através de dois poços, sem procedimentos de operação e manutenção. Segundo o operador do sistema, a água

apresenta potabilidade, no entanto não foi comprovado através de análises e a água apresenta quantidade elevada de ferro.

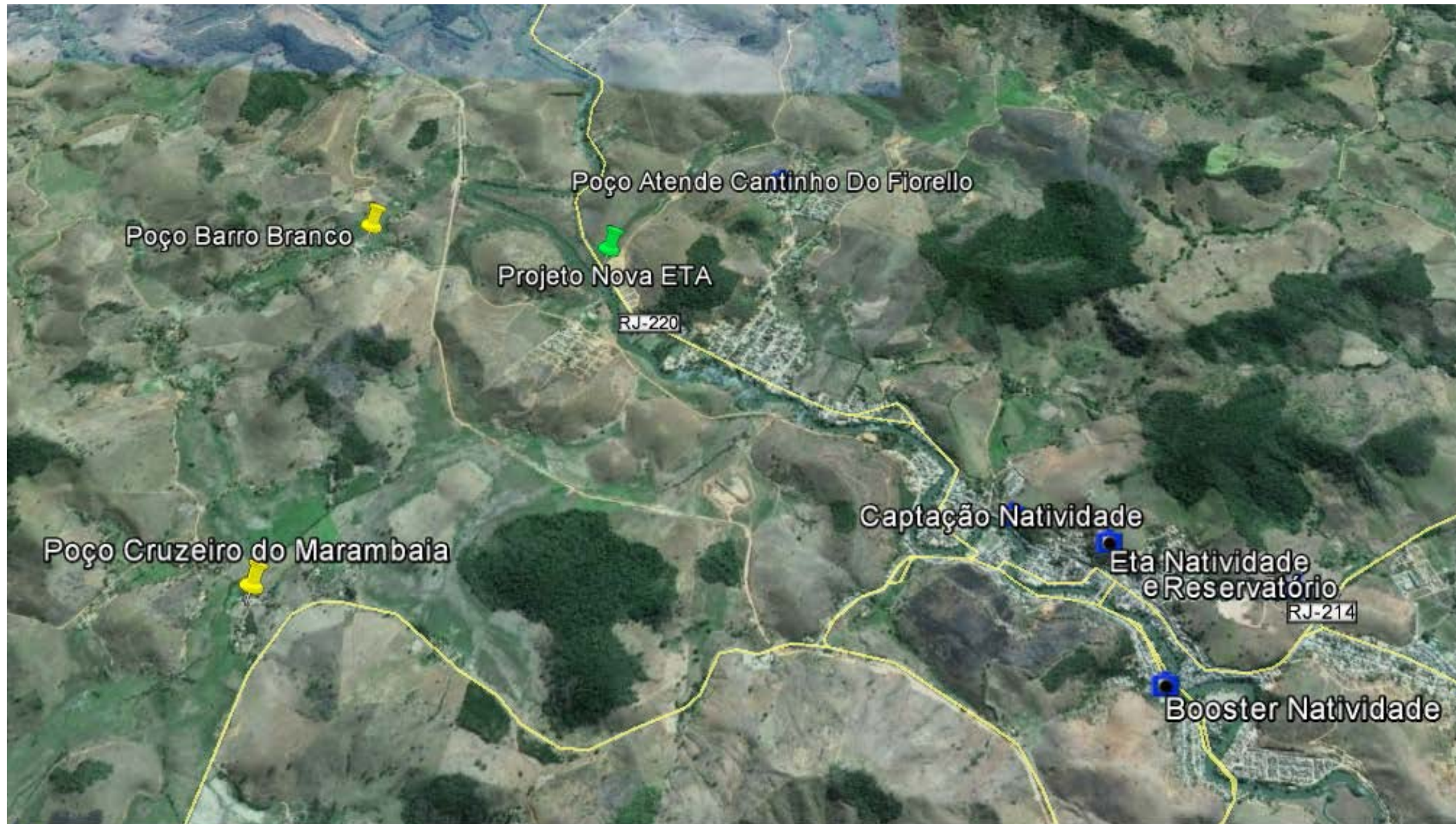
No 3º Distrito – Bom Jesus do Querendo o abastecimento de água é realizado por dois poços e um pequeno sistema de captação superficial com ETA compacta doada, necessitando de limpeza e manutenção. O abastecimento fornecido pelos 2 poços não possui nenhum tipo de tratamento, nem mesmo cloração.

Existem ainda 4 sistemas em localidades rurais, sendo que 3 contam com um poço e um reservatório, abastecendo as localidades de Barro Branco, Cruzeiro da Marambaia e Cruzeiro de Cima.

Na localidade de Laranjal existe uma Estação de Tratamento de Água de pequeno porte. O sistema necessita de melhorias operacionais e de manutenção.

Existem também problemas graves e comuns a todo o município de Natividade. A ausência de um rigoroso controle operacional em todo o sistema de abastecimento de água no município é um dos maiores problemas do sistema. São necessários organização e alguns investimentos para geração de indicadores de desempenho e ferramentas que permitam uma gestão mais automatizada do sistema, oportunizando também que o sistema atinja uma eficiência ótima, inclusive com diminuição de despesas (especialmente energia elétrica e produtos químicos) e aumento de receitas. Destaca-se ainda a existência de redes de amianto no município, que precisam ser trocadas emergencialmente.

O diagnóstico dos sistemas é resumidamente apresentado no croqui e no quadro a seguir:






-  Sistemas Rurais
-  Sistema Sede
-  Area para projeto

Figura 3-7 - Localização do sistema de abastecimento de água – Sede

Croqui do sistema de abastecimento de água de Natividade.

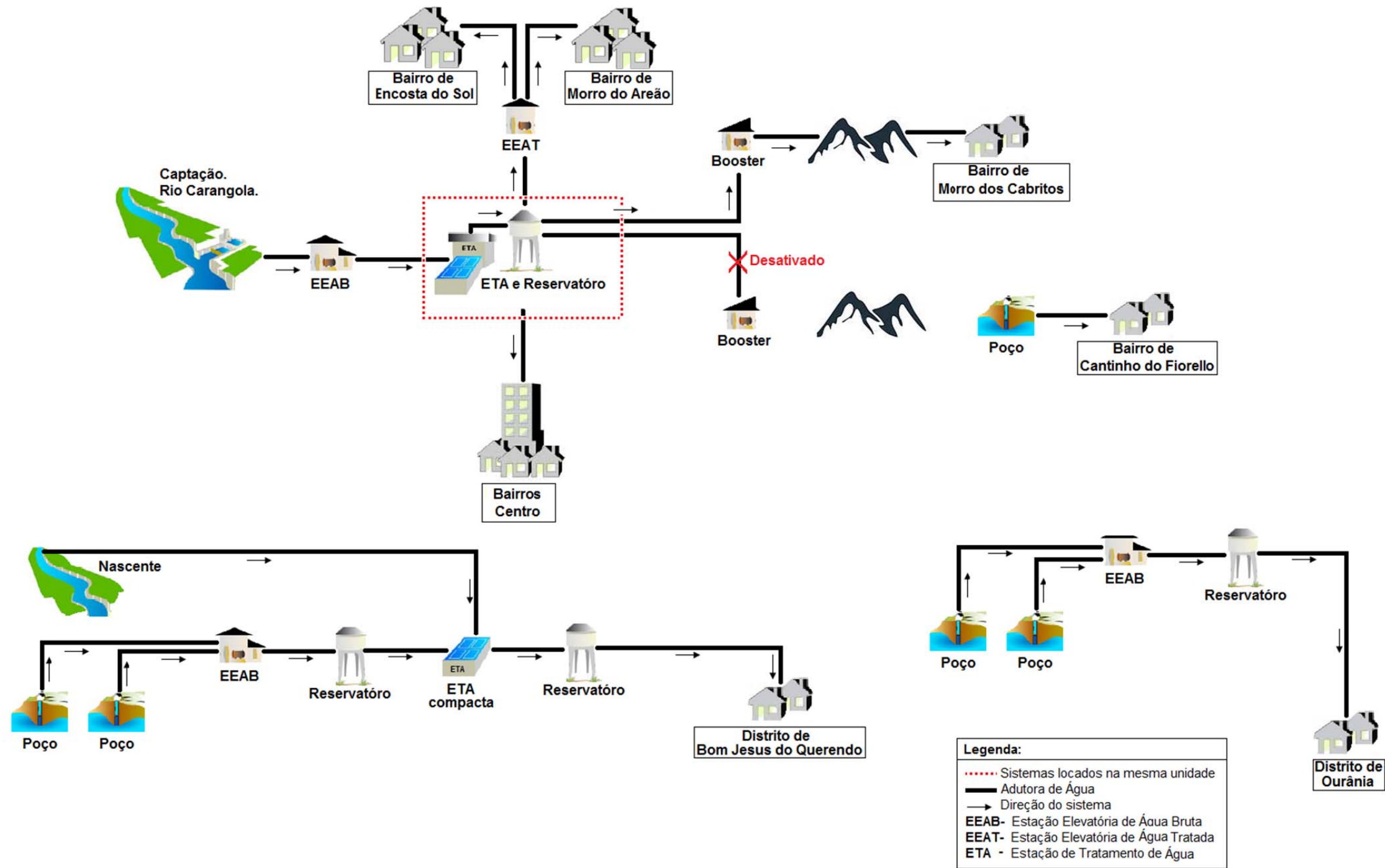










Figura 3-8. Croqui do Abastecimento de Água.  
Fonte: MJ Engenharia

Quadro 3-4. Atendimento dos distritos do município de Natividade



Localidade referencia / Prestador	Diagnóstico Serviços de Abastecimento de Água			
	Unidade	Estado de conservação	Proposição para o problema	Imagens
1° distrito - Sede / CEDAE	Captação - Rio Carangola	Ruim, deterioração da parte civil proveniente das frequentes inundações e presença de esgoto a montante da captação.	Reforma na parte civil; Alteração do local da captação.	
	Adutoa de Água Bruta	Bom	Não foi informado pela concessionária nenhum problema.	
	Elevatória de Água Bruta	Razoável	Pequenas reformas na parte civil	






Localidade referencia / Prestador	Diagnóstico Serviços de Abastecimento de Água			
	Unidade	Estado de conservação	Proposição para o problema	Imagens
	Unidade de tratamento	Ruim	Construção de nova captação, ETA e adutoras de água trata.	
	Elevatória de Água Tratada	Bom Estado	Nenhum problema foi relatado pela concessionária.	Não possui registros fotográficos
	Adutoras de Água Tratada	Bom Estado	Nenhum problema foi relatado pela concessionária.	Não possui registros fotográficos
	Reservatório	Razoável	O reservatório necessita de reparos, especialmente pintura e recuperação estrutural.	




Localidade referencia / Prestador	Diagnóstico Serviços de Abastecimento de Água			
	Unidade	Estado de conservação	Proposição para o problema	Imagens
	Rede de Distribuição	Razoável	Necessita substituição em alguns trechos de amianto e Ferro Fundido, que ocasionam vazamentos.	Não possui registros fotográficos
2° Distrito Ourânia/CEDAE	Captação Subterrânea	Razoável, elevada presença de ferro.	Construção de ETA em Bom Jesus do querendo para o atendimento do segundo e terceiro distritos.	
	EEAB	Não foram fornecidas informações.		

Localidade referencia / Prestador	Diagnóstico Serviços de Abastecimento de Água			
	Unidade	Estado de conservação	Proposição para o problema	Imagens
	Reservatório	Não foram fornecidas informações.		
	Rede de Distribuição	Não foram fornecidas informações		
3° Distrito Bom Jesus do Querendo	Captação 1 – Subterrânea Poço 1	Não foram fornecidas informações		
	Captação 2 – Subterrânea Poço2	Bom		

Localidade referencia / Prestador	Diagnóstico Serviços de Abastecimento de Água			
	Unidade	Estado de conservação	Proposição para o problema	Imagens
	Captação 3 – Subterrânea Poço 2	Razoável	Reforma na estrutura civil	
	Adutora de água Bruta	Não foram fornecidas informações		
	ETA	Razoável	Necessidade de limpeza e manutenção das estruturas.	

Localidade referencia / Prestador	Diagnóstico Serviços de Abastecimento de Água			
	Unidade	Estado de conservação	Proposição para o problema	Imagens
	Reservatório - Metal	Razoável	Melhorias no Acesso e criação de cronograma para manutenção.	Não possui registros fotográficos
	Rservatório Fibra	Razoável	Melhorias no Acesso e criação de cronograma para manutenção.	
	Rede de Distribuição	Ruim	Criação de cadastro Georreferenciado	Não possui registros fotográficos
Localidade de Laranjal do 1º distrito / Prefeitura Municipal	Captação	Ruim	Melhorar o acesso ao local da captação	

Localidade referencia / Prestador	Diagnóstico Serviços de Abastecimento de Água			
	Unidade	Estado de conservação	Proposição para o problema	Imagens
	AAB	Razoável	Melhorar o acesso e criação de um cronograma de manutenção.	
	ETA	Não foram fornecidas informações		  
	Reservatório	Não foram fornecidas informações		
	Rede de Distribuição	Ruim	Criação de cadastro Georreferenciado	

Localidade referencia / Prestador	Diagnóstico Serviços de Abastecimento de Água			
	Unidade	Estado de conservação	Proposição para o problema	Imagens
Barro Branco do 1º distrito / Prefeitura Municipal.	Poço artesiano	Ruim, poço localizado em cota muito baixa, sendo contaminado pelas cheias do valão próximo ao poço	Á ser analisado.	
Cruzeiro do Marambaia do 1º distrito/ Prefeitura Municipal	Poço artesiano	Razoável, Poço com pouca vazão	Estudo para implantação de uma nova captação.	
Cruzeiro de Cima do 1º distrito / Prefeitura Municipal	Poço artesiano	Razoável, Poço com pouca vazão	Estudo para implantação de uma nova captação.	

### 3.3 PROPOSIÇÕES

Com o intuito de alcançar-se a universalização dos serviços de abastecimento de água no município de Natividade com um horizonte de 20 anos de planejamento de uma maneira gradual dentro dos limites territoriais e financeiros do município, a consultora elaborou 2 programas para o alcance deste objetivo, que será detalhado no item 3.4. Programas Municipais para o Sistema de Abastecimento de Água.

Para que a evolução dos índices e melhorias alcançadas no transcorrer destes 20 anos possa ser acompanhada pela população e gestores, foram estipuladas quatro metas quantitativas, as quais foram determinadas com base na etapa de diagnóstico do sistema e projeção de evolução de demandas, apresentadas como segue:

**Quadro 3-5 Metas Parciais do Sistema de Abastecimento de Água**

Metas	Prazo				
	Atual	Imediata	Curto	Médio	Longo
Índice de Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água	65%	100%	100%	100%	100%
Índice de Perdas do Sistema de Abastecimento de Água	53,76%	52,36%	46,60%	39,40	25,00%
Índice de Inadimplência	18.03%	17,4%	14,9%	11,8%	5,0%
Consumo per Capita Médio	207,5L/hab.dia	202,6 L/hab.dia	183,1 L/hab.dia	158,8 L/hab.dia	110,0 L/hab.dia

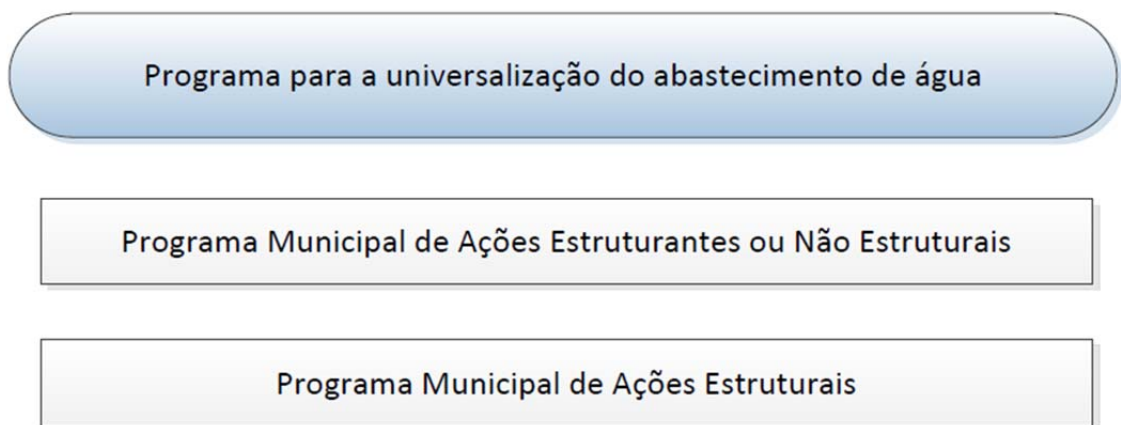
Fonte: MJ Engenharia (2014)

Além dessas, existem outras tantas metas que não são quantificáveis, principalmente no que tange a ações que visam trazer melhorias gerenciais para o sistema de abastecimento do município, tais como: criação de cadastro georreferenciado da rede de abastecimento, plano de substituição de hidrômetros, ações de educação ambiental, etc. Tais metas estarão diretamente atreladas ao prazo de execução estabelecido para cada uma dessas ações específicas, as quais serão apresentadas no próximo relatório (Programas, Projetos e Ações).

### 3.4 PROGRAMAS MUNICIPAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A definição dos Programas Municipais para o Sistema de Abastecimento de Água de Natividade é a etapa que fecha um ciclo de proposições iniciados ainda durante a elaboração do diagnóstico dos sistemas de saneamento do município, sendo essa, talvez, a etapa mais importante do Plano Municipal de Saneamento Básico. Esses programas visam o melhor gerenciamento da implantação de um conjunto de ações, cujos objetivos são sanar uma deficiência do sistema verificada na etapa de diagnóstico ou estimada a partir do estudo de evolução de demandas.

Na Figura 3-9 é apresentado organograma dos programas propostos para o abastecimento de água do município de Natividade:



**Figura 3-9 - Programas para o abastecimento de água**  
Fonte: MJ Engenharia (2014)

#### 3.4.1 PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

**Justificativa:** Durante a etapa de diagnóstico foram identificadas diversas ações necessárias para a universalização do Abastecimento de Água no município de Natividade. Porém, estas ações só poderão ser efetuadas se forem subsidiadas por ações chamadas de ações não estruturais, ou estruturantes, ou seja, que não requerem obras para serem efetuadas.

Tais ações serão divididas em: Operacionais, Institucionais, Legais, De controle e Educação Ambiental,

**Objetivo:** As ações deste programa visam dar subsidio para garantir que o município amplie e mantenha de forma adequada os sistemas de Abastecimento de Água, cumprindo os padrões de qualidade para consumo humano previstos na legislação.

**Executores:** CEDAE e Prefeitura Municipal.

**Possíveis Fontes de Recursos para o Programa:** Governo Federal (FUNASA), Fundo Estadual de Conservação Ambiental (Fecam), AGEVAP, CEIVAP ou Seobras.

Nos quadros a seguir é apresentado um resumo do programa contemplando suas ações, seus prazos e seus investimentos, bem como o cronograma de investimentos do programa.

**Quadro 3-6 Resumo das ações do Programa de Ações Estruturantes ou Não Estruturais**

Ações	Prazo	Investimento	Investimento
		CEDAE	Prefeitura
<b>AED1 - Levantamento de dados sobre doenças relacionadas a falhas no sistema de saneamento</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>AED2 – Reformulação do modelo de arranjo institucional</b>	Imediato	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>AED3 - Revisão Legal</b>	Imediato	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>AED 4 – Realizar seção periódica na câmara de vereadores abordando o tema Saneamento Básico</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>AE1 - Recadastramento comercial da rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário</b>	Curto	R\$ 256867,32	R\$ 41417,84
<b>A1 - Cadastro Técnico-Operacional do Sistema de Abastecimento de Água;</b>	Curto	R\$ 29018,88	R\$ 3627,36
<b>A2 - Fiscalização de vazamentos na rede de abastecimento de água</b>	Longo	R\$ 9.554,80	R\$ 38.100,60
<b>A3 - Estudo de viabilidade de geração de receita com o tratamento do lodo gerado nas ETAs</b>	Curto	R\$ 39876,48	-
<b>A4 - Estudo para análise e adequação da situação quanto ao fornecimento de energia elétrica para o sistema de abastecimento de água no município</b>	Imediato	R\$ 19938,24	-
<b>A5- Elaboração de Projeto de Sistema de Abastecimento de Água em Bom Jesus do Querendo para atendimento do 2º e 3º Distrito</b>	Imediato	-	Sem investimento direto
<b>A6- Estudo para determinação da solução ótima para o atendimento das comunidades de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima e Laranjal</b>	Imediato	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>A7 - Elaboração de um Manual de Operação, Manutenção e Limpeza Periódica do Sistema de Abastecimento de Água</b>	Imediato	Sem investimento direto	Sem investimento direto

Ações	Prazo	Investimento	Investimento
		CEDAE	Prefeitura
<b>A8 – Capacitação de funcionários</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>A9 - Instituir a regulação dos serviços de abastecimento de água no município</b>	Imediato	--	Sem investimento direto
<b>A10 - Revisão do sistema tarifário de abastecimento de água</b>	Curto	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>A11 - Regularização junto ao INEA dos poços utilizados na captação dos sistemas de abastecimento de água</b>	Curto	R\$ 8000	R\$ 24000
<b>A12 - Lei de Incentivo à execução de estruturas que favoreçam o consumo de água consciente</b>	Curto	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>A13 - Dar maior publicidade aos laudos de análise de qualidade de água do município</b>	Imediato, curto, médio e longo	Sem investimento direto	Sem investimento direto
<b>A14 - Elaboração de um Plano de Amostragem para Controle da Qualidade da Água distribuída</b>	Curto	R\$ 10974,26	R\$ 10974,26
<b>A15 - Educação Ambiental: Importância da redução do consumo de água</b>	Imediato, curto, médio e longo	R\$ 300000	R\$ 75000
<b>A16 - Educação Ambiental: Importância do tratamento da água proveniente de captação subterrânea</b>	Curto	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 696729,98</b>	<b>R\$ 215620,06</b>

\* Os investimentos são estimativas a partir dos dados fornecidos. Estes valores deverão ser atualizados a partir de dados reais na revisão deste plano.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

Quadro 3-7 Cronograma de investimentos da CEDAE no Programa de Ações Estruturantes ou Não Estruturais

Ações	CEDAE																					
	Imediato		Curto				Médio				Longo											
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
AED1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
AED2	x	x																				
AED3	x	x																				
AED4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
AE1			R\$ 256.867,32																			
A1			R\$ 29.018,88																			
A2											R\$9.554,08	R\$ 9.554,08	R\$9.554,08	R\$ 9.554,08	R\$9.554,08	R\$ 9.554,08	R\$9.554,08	R\$ 9.554,08	R\$9.554,08	R\$ 9.554,08		
A3					R\$ 39.876,48																	
A4	R\$ 19.938,24																					
A5	x	x																				
A6	x	x																				
A7	x	x																				
A8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
A9	x	x																				
A10			x	x	x																	
A11			R\$ 8.000,00																			
A12			x	x	x																	
A13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
A14			R\$ 10.974,26																			
A15	R\$ 30.000,00		R\$ 30.000,00		R\$ 30.000,00		R\$ 30.000,00		R\$ 30.000,00		R\$ 30.000,00		R\$30.000,00		R\$30.000,00		R\$ 30.000,00		R\$ 30.000,00			
A16			R\$ 7.500,00		R\$ 7.500,00		R\$ 7.500,00															
	R\$ 19.938,24	R\$ 30.000,00	R\$ 44.518,88	R\$ 305.341,58	R\$ 47.376,48	R\$30.000,00	R\$ -	R\$30.000,00	R\$ -	R\$30.000,00	R\$9.554,08	R\$39.554,08	R\$9.554,08	R\$39.554,08	R\$ 9.554,08	R\$39.554,08	R\$ 9.554,08	R\$39.554,08	R\$9.554,08	R\$39.554,08		

X = Ações sem investimento previsto, ou com investimento dependente de outras ações, apresentam apenas um X no seu ano de implantação; Fonte: MJ Engenharia (2014)

Quadro 3-8 Cronograma de investimentos da Prefeitura no Programa de Ações Estruturantes ou Não Estruturais

Prefeitura																				
Ações	Imediato		Curto			Médio					Longo									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
AED1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
AED2	x	x																		
AED3	x	x																		
AED4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
AE1				R\$ 41417,84																
A1			R\$ 3627,36																	
A2											R\$ 3.810,06	R\$ 3.810,06	R\$ 3.810,06	R\$ 3.810,06	R\$ 3.810,06	R\$ 3.810,06	R\$ 3.810,06	R\$ 3.810,06	R\$ 3.810,06	
A3																				
A4	-																			
A5	x	x																		
A6	x	x																		
A7	x	x																		
A8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A9	x	x																		
A10			x	x	x															
A11			R\$ 24000																	
A12			x	x	x															
A13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A14				R\$ 10974,26																
A15		R\$ 7500		R\$ 7500		R\$ 7500		R\$ 7500		R\$ 7500		R\$ 7500		R\$ 7500		R\$ 7500		R\$ 7500		R\$ 7500
A16			R\$ 7500	R\$ 7500	R\$ 7500															
	0	R\$ 7500	R\$ 35127,36	R\$ 67392,1	R\$ 7500	R\$ 7500	0	R\$ 7500	0	R\$ 7500	R\$ 3810,06	R\$ 11310,06	R\$ 3810,06	R\$ 11310,06	R\$ 3810,06	R\$ 11310,06	R\$ 3810,06	R\$ 11310,06	R\$ 3810,06	R\$ 11310,06

X = Ações sem investimento previsto, ou com investimento dependente de outras ações, apresentam apenas um X no seu ano de implantação; Fonte: MJ Engenharia (201

### 3.4.1 PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURAIS

**Justificativa:** Enquanto que as perspectivas de crescimento populacional da sede urbana do município se traduzem em aumentos significativos de demanda por água tratada em um sistema já operando muito próximo ao seu limite, a falta de um sistema adequado de tratamento e distribuição de água dos distritos Outeiro e Bom Jesus do Querendo , bem como a ausência de um plano de monitoramento da qualidade da água distribuída no município, expõem a população a grandes riscos de saúde pública. Diante disso, faz-se necessário um programa que preveja obras de expansão do sistema de abastecimento da sede urbana e de estruturação do sistema na zona rural.

**Objetivo:** As ações deste programa visam garantir que os sistemas de abastecimento de água do município atinjam toda sua população, e que a água distribuída tenha sua potabilidade garantida mediante a realização de análises frequentes de sua qualidade, assegurando a saúde da população abastecida.

**Executores:** CEDAE e Prefeitura Municipal.

**Possíveis Fontes de Recursos para o Programa:** Governo Federal (FUNASA), Fundo Estadual de Conservação Ambiental (Fecam), AGEVAP, CEIVAP ou Seobras.

Nos quadros a seguir é apresentado um resumo do programa contemplando suas ações, seus prazos e seus investimentos, bem como o cronograma de investimentos do programa.

**Quadro 3-9 Resumo das ações do Programa Municipal de Ações Estruturais**

Ações	Prazo	Investimento	Investimento Prefeitura	
		CEDAE		
<b>A18 - Implantação do Sistema de Abastecimento de Água em Bom Jesus do Querendo para o Atendimento do 2º e 3º Distrito</b>	Curto	--	R\$	8.470.965,57
<b>A19 - Instalação de macromedidores nos sistemas de captação de água do município e na saída das ETAs</b>	Curto	R\$ 6.438,56	R\$	12.877,12
<b>A20 - Substituição dos hidrômetros com mais de 05 anos de funcionamento</b>	Curto, Médio e Longo	R\$ 1.424.732,52	R\$	110.639,97
<b>A21 - Substituição dos hidrômetros operando fora da sua faixa ideal de consumo</b>	Curto, Médio e Longo	R\$ 87,03 por hidrômetro.	R\$ 87,03 por hidrômetro.	
<b>A22 - Instalação de novas ligações prediais ao sistema de abastecimento de água</b>	Imediato, curto, médio e longo	R\$ 112.106,80	R\$	7.433,60
<b>A23- Ampliação da rede de distribuição de água</b>	Imediato, curto, médio e longo	R\$ 3.706.496,82	R\$	264.513,60
<b>A24 - Substituição de redes de amianto</b>	Imediato	R\$ 192.677,94	--	
<b>A25 - Implantação de sistema de tratamento simplificado nos poços utilizados no sistema de abastecimento de água</b>	Imediato	R\$ 15.000,00	R\$	45.000,00
<b>A26 - Adequação das estruturas utilizadas no sistema de captação de água subterrânea</b>	Curto	R\$ 40.000,00	R\$	120.000,00
<b>A27 - Desidratação do lodo gerado nas ETAs</b>	Médio	R\$ 297.200,00	R\$	135.200,00
<b>A28 - Destinação do lodo gerado nas ETAs</b>	Médio, Longo	R\$120 por tonelada de lodo		

Ações	Prazo	Investimento		Investimento Prefeitura
		CEDAE		
<b>A29 – Construção de Nova Captação, ETA e Adutora de Água Tratada - Sede</b>	Curto	R\$	5.057.553,82	-
<b>A30 – Manutenção dos Reservatórios - Sede</b>	Curto	R\$	1.487.976,00	-
<b>TOTAL</b>		R\$	12.340.182,46	R\$ 9.166.629,86

\* Os investimentos são estimativas a partir dos dados fornecidos. Estes valores deverão ser atualizados a partir de dados reais na revisão deste plano.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

Quadro 3-10 Cronograma de investimentos da CEDAE do Programa Municipal de Ações Estruturais

CEDAE																				
	Imediato		Curto			Médio					Longo									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
A1 8				--																
A1 9			R\$ 6438,56																	
A2 0			R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7	R\$79151,8066 7
A2 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A2 2	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34	R\$5605,34
A2 3	R\$185324,8 4	R\$185324,84 1	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841	R\$185324,841
A2 4	R\$96338,97	R\$96338,97																		
A2 5		R\$15000																		
A2 6			R\$40000																	
A2 7							R\$297200													
A2 8						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A2 9				R\$2528776,91	R\$2528776,91															
A3 0			R\$1487976																	
	R\$287269,1	R\$302269,15	R\$1804496,54	R\$2798858,88	R\$2798858,89	R\$270081,987	R\$567281,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987	R\$270081,987

\*Ações sem investimento previsto apresentam apenas um X no seu ano de implantação.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

**Quadro 3-11 Cronograma de investimentos da Prefeitura do Programa Municipal de Ações Estruturais**

Prefeitura																				
	Imediato		Curto			Médio					Longo									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>A18</b>				R\$8470965,57																
<b>A19</b>			R\$12877,12																	
<b>A20</b>			R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665	R\$6146,665
<b>A21</b>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>A22</b>	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68	R\$371,68
<b>A23</b>	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68	R\$13225,68
<b>A24</b>					--															
<b>A25</b>		R\$45000																		
<b>A26</b>			R\$120000																	
<b>A27</b>							R\$135200													
<b>A28</b>						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>A29</b>																				
<b>A30</b>			-																	
	R\$13597,36	R\$58597,36	R\$152621,14	R\$8490709,59	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$154944,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02	R\$19744,02

\*Ações sem investimento previsto apresentam apenas um X no seu ano de implantação.

Fonte: MJ Engenharia (2014).

## 4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir apresenta-se um resumo do diagnóstico do serviço de esgotamento sanitário no município de Natividade, que pode ser visualizado na íntegra no produto 4 – Diagnóstico setorial dos serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana.

### 4.1 DIAGNÓSTICO

Com base nas informações levantadas durante a etapa de diagnóstico e nas demandas futuras estimadas, fica evidente a necessidade de melhorias no sistema de esgotamento sanitário no município de Natividade. A responsabilidade pelos sistemas existentes é da prefeitura municipal, que faz as manutenções de forma corretiva nas estruturas existentes, aumentando os custos sobre os serviços e gerando inconvenientes pelos problemas gerados a população.

O sistema de esgotamento sanitário (SES) do município ainda é incipiente, inexistindo um sistema coletivo do tipo separador absoluto, sendo que, inclusive, estes serviços não estão contemplados no escopo de serviços prestados pela CEDAE. Sendo assim as soluções adotadas ainda são alternativas, conforme demonstra o Quadro 4-1.

**Quadro 4-1: Síntese do SES de Natividade**

<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	<b>Domicílios</b>	<b>Moradores</b>
Rede geral de esgoto ou pluvial	3.516	10.570
Fossa séptica	291	899
Fossa rudimentar	251	825
Vala	546	1.644
Rio, lago ou mar	315	955
Outro escoadouro	34	108
Não tinham banheiro nem sanitário	10	17
<b>TOTAL</b>	<b>4.963</b>	<b>15.018</b>

Fonte: IBGE/Censo 2010

Apenas 5% da população trata seus esgotos em fossas sépticas adequadas, embora não sendo um sistema de tratamento mais eficiente que exista, reduz boa parte da carga orgânica dos efluentes domésticos, lançando no solo ou na rede pluvial um efluente um pouco menos contaminado. De acordo com o quadro acima apresentado, 70,38% da população lança seus efluentes na rede pluvial, haja vista não existir rede separadora e estes efluentes, em período seco (sem chuva) são encaminhados diretamente aos córregos e rios, sem nenhum tipo de tratamento ou diluição. E o restante da população (24,61 %) destinam seus esgotos de forma inadequada, contaminando de forma direta, os cursos d'água ou solo.

Quadro 4-2: Atendimento dos distritos do município de Natividade

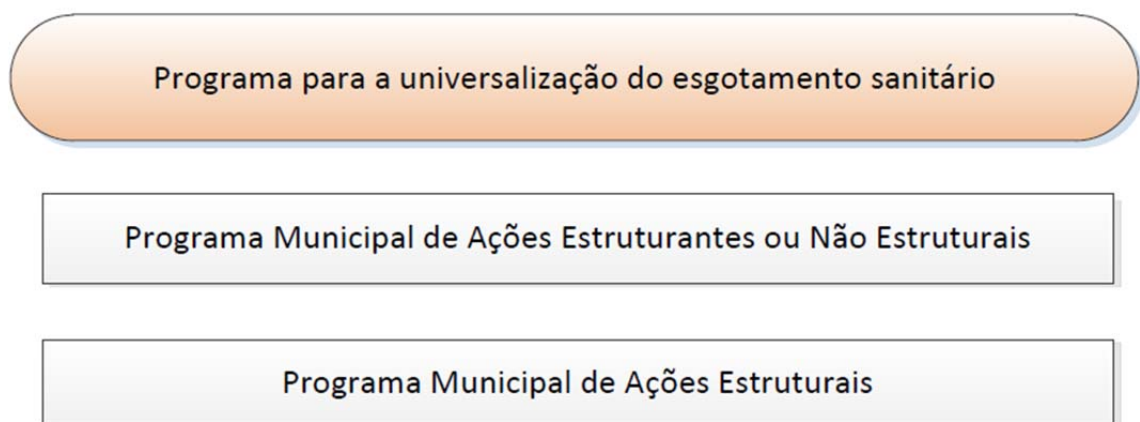
Localidade referencia	Esgotamento Sanitário			
	Coleta	Tratamento	Descarga	Observação
1° Distrito - Sede	Parcial - A coleta acontece através de redes que cobrem parte da zona urbana da sede municipal.	Rudimentar – fossas sépticas e filtros anaeróbicos.	Fossas sépticas, córregos, riachos e Rio Carangola.	A manutenção das fossas existentes é realizada com frequência variável de um a dois anos pela prefeitura que coleta o lodo gerado e descarta este resíduo no lixão do município sem qualquer tratamento.
2° Distrito – Ourânia	Parcial – A coleta acontece através de redes que cobrem parte da zona urbana.	Rudimentar – fossas sépticas e filtros anaeróbicos.	Fossas sépticas, córregos e riachos.	A manutenção das fossas existentes é realizada com frequência variável de um a dois anos pela prefeitura que coleta o lodo gerado e descarta este resíduo no lixão do

Localidade referencia	Esgotamento Sanitário			
	Coleta	Tratamento	Descarga	Observação
				município sem qualquer tratamento.
3° Distrito – Bom Jesus do Querendo	Parcial – A coleta acontece através de redes que cobrem parte da zona urbana.	Rudimentar – fossas sépticas e filtros anaeróbicos.	Fossas sépticas, córregos e riachos.	A manutenção das fossas existentes é realizada com frequência variável de um a dois anos pela prefeitura que coleta o lodo gerado e descarta este resíduo no lixão do município sem qualquer tratamento.

Diante desta situação, o presente Plano de Saneamento visa melhorar a situação do sistema de saneamento como um todo no município de Natividade. Serão apresentadas a seguir as ações e programas relacionados ao sistema de esgotamento sanitário proposto para o município.

## 4.2 PROPOSIÇÕES

nto sanitário do município de Natividade:



**Figura 4-1 - Programas para o esgotamento sanitário**  
Fonte: MJ Engenharia (2014)

### 4.2.1 PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS

**Justificativa:** Durante a etapa de diagnóstico foram identificadas diversas ações necessárias para a universalização do Esgotamento Sanitário no município de Natividade. Porém, estas ações só poderão ser efetuadas se forem subsidiadas por ações chamadas de ações não estruturais, ou estruturantes, ou seja, que não requerem obras para serem efetuadas.

Tais ações serão divididas em: Operacionais, Institucionais, Legais, De controle e Educação Ambiental.

**Objetivo:** As ações deste programa visam dar subsídio para garantir a universalização dos serviços de Esgotamento Sanitário, garantindo a sua manutenção de forma adequada.

**Executores:** Prefeitura Municipal.

**Possíveis Fontes de Recursos para o Programa:** Governo Federal (FUNASA), Fundo Estadual de Conservação Ambiental (Fecam), AGEVAP, CEIVAP, Comitê de Bacias ou SEOBRAS.

Nos quadros a seguir é apresentado um resumo do programa contemplando suas ações, seus prazos e seus investimentos, bem como o cronograma de investimentos do programa.

Quadro 4-3 Resumo das ações do Programa Municipal de Ações Estruturantes ou Não Estruturais

Programa Municipal de Ações Estruturantes ou Não Estruturais		
Ações	Prazo	Investimento Total
<b>AED1 - Levantamento de dados sobre doenças relacionadas a falhas no sistema de saneamento</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>AED2 – Reformulação do modelo de arranjo institucional</b>	Imediato	Sem investimento direto
<b>AED3 – Revisão legal</b>	Curto	Sem investimento direto
<b>AED 4 – Realizar seção periódica na câmara de vereadores abordando o tema Saneamento Básico</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>ED1 - Fiscalização de ligações cruzadas entre esgotamento sanitário e pluvial</b>	Curto, Médio e Longo	R\$ 103.720,00
<b>ED2 - Educação Ambiental: Importância da ligação correta dos esgotos sanitários</b>	Curto, Médio e Longo	R\$ 300.000,00
<b>AE1 - Recadastro comercial da rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário</b>	Curto	R\$ 41.417,84
<b>E1 - Elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza do sistema de esgotamento sanitário</b>	Curto	Sem investimento direto
<b>E2 – Controle e Fiscalização da Limpeza das Fossas Sépticas</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>E4 – Estudo para a disposição adequada do lodo gerado pelo sistema de esgotamento sanitário</b>	Curto	Sem investimento direto
<b>E5 - Lei estabelecendo sanções aos proprietários de lotes não ligados a rede coletora de esgotos, quando existente</b>	Curto	Sem investimento direto
<b>E6 - Lei estabelecendo obrigatoriedade de instalação de fossas sépticas em locais não atendidos por rede de esgotamento sanitário</b>	Curto	Sem investimento direto
<b>TOTAL</b>		R\$ 445.137,84

\* Os investimentos são estimativas a partir dos dados fornecidos. Estes valores deverão ser atualizados a partir de dados reais na revisão deste plano.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

Quadro 4-4 Cronograma de investimentos no Programa de Ações Estruturantes ou Não Estruturais

Ações	Imediato		Curto			Médio					Longo									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>AED1</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>AED2</b>	x	x																		
<b>AED3</b>	x	x																		
<b>AED4</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>ED1</b>			R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22	R\$5762,22
<b>ED2</b>		R\$30000		R\$30000		R\$30000		R\$30000		R\$30000		R\$30000		R\$30000		R\$30000		R\$30000		R\$30000
<b>AE1</b>			41417,84																	
<b>E1</b>			x	x	x															
<b>E2</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>E4</b>			x	x	x															
<b>E5</b>			x	x	x															
<b>E6</b>			x	x	x															
	0,00	R\$30000,00	R\$47180,06	R\$35762,22	R\$5762,22	R\$35762,22	R\$5762,22	R\$35762,22	R\$5762,22	R\$35762,22	R\$5762,22	R\$35762,22	R\$5762,22	R\$35762,22	R\$5762,22	R\$35762,22	R\$5762,22	R\$35762,22	R\$5762,22	R\$35762,22

Fonte: MJ Engenharia (2014)

#### 4.2.2 PROGRAMA DE AÇÕES ESTRUTURAIS

**Justificativa:** A indevida disposição do esgoto sanitário provoca sérios danos à qualidade ambiental e riscos à saúde pública. Desta forma, torna-se necessária a adoção de uma solução em esgotamento sanitário apropriada ao município.

**Objetivo:** Adequar o sistema de esgotamento sanitário do município, de modo a propiciar um bom funcionamento do mesmo, e primar pelo seu desempenho ótimo.

**Executores:** Prefeitura Municipal.

**Possíveis Fontes de Recursos para o Programa:** Governo Federal (FUNASA), Fundo Estadual de Conservação Ambiental (Fecam), AGEVAP, CEIVAP, Comitê de Bacias, SEOBRAS, Investimento Privado.

Nos quadros a seguir é apresentado um resumo do programa contemplando suas ações, seus prazos e seus investimentos, bem como o cronograma de investimentos do programa.

**Quadro 4-5 Resumo das ações do Programa de Ações Estruturais**

<b>Programa Municipal de Ações Estruturais</b>			
<b>Ações</b>	<b>Prazo</b>	<b>Investimento</b>	
		<b>Total</b>	
<b>E7 – Projeto de sistema de esgotamento sanitário para Sede e Distritos de Natividade</b>	Imediato	R\$	150.000,00
<b>E8 - Adequação das redes de esgotamento sanitário no 1º Distrito-Sede</b>	Curto	R\$	7.709.668,63
<b>E9 - Implantação de sistema adequado de tratamento para o esgoto sanitário no 1º Distrito-Sede</b>	Curto	R\$	4.052.475,05
<b>E10 - Implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto sanitário nos distritos de Ourânia e Bom Jesus do Querendo</b>	Curto	R\$	2.146.011,61
<b>E11 – Implantação de sistemas individuais de fossas sépticas na zona rural</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Rio Rural	
<b>E12 - Disposição adequada do lodo gerado pelo sistema de esgotamento sanitário</b>	Médio e Longo	R\$	569.766,43
<b>TOTAL</b>		R\$	14.627.921,72

\* Os investimentos são estimativas a partir dos dados fornecidos. Estes valores deverão ser atualizados a partir de dados reais na revisão deste plano.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

**Quadro 4-6. Cronograma de investimentos do Programa de Ações Estruturais**

	Imediato		Curto			Médio					Longo									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>E7</b>	R\$150000																			
<b>E8</b>		R\$7709668,63																		
<b>E9</b>			R\$4052475,05																	
<b>E10</b>				R\$2146011,61																
<b>E11</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>E12</b>						R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867
	R\$150000	0	R\$7709668,63	R\$4052475,05	R\$2146011,61	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867	R\$37984,42867

\*Ações sem investimento previsto apresentam apenas um X no seu ano de implantação

Fonte: MJ Engenharia (2014)

## 5. SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA E PLUVIAL

A seguir apresenta-se um resumo do diagnóstico do serviço de drenagem urbana e pluvial no município de Natividade, que pode ser visualizado na íntegra no produto 4 – Diagnóstico setorial dos serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana.

### 5.1 DIAGNÓSTICO

A área urbana do município de Natividade situa-se às margens do rio Carangola, sendo essa uma característica peculiar de toda a cidade, a expansão linear, limitada a um lado pelo corpo d'água e por outro pela encosta dos morros, ou seja, grande parte da mesma está localizada em áreas caracterizadas por serem áreas de risco de deslizamento e inundações. Além do rio Carangola, o município possui como componentes de sua hidrografia o córrego Ouro Fino e os ribeirões Conceição e São Sebastião, além de outros corpos hídricos menores.

Segundo o “Atlas Pluviométrico Brasileiro (CPRM)”, a média pluviométrica é de, aproximadamente 1300 mm, com períodos secos, de déficits hídricos, e chuvosos bastante pronunciados.

Especificamente na área urbana, o sistema de drenagem de Natividade é composto por diversas estruturas físicas que complementam a rede de drenagem natural formada pelos corpos hídricos, as quais configuram a rede de drenagem artificial. Tais estruturas são basicamente constituídas por sarjetas, bocas-de-lobo, galerias pluviais e poços de visita, além de outras com menor relevância.

Destaca-se que a manutenção do sistema de drenagem existente, limpeza e manutenção de bocas de lobo e limpeza e desobstrução de galerias de águas pluviais e córregos municipais são serviços sem cronograma ou planejamento, isto é, as ações são realizadas por demanda, sendo realizadas em caráter corretivo. Isto se reflete em alguns trechos do sistema de drenagem existente que encontram-se danificados e são arrumados apenas nos trechos onde acontecem os problemas, não resolvendo problemas como obstrução da rede e outros tantos.

Nesse sentido, é necessária a elaboração de um cadastro geral, completo e confiável, do sistema de drenagem, bem como garantir a sua constante atualização, de maneira que este sirva como uma ferramenta de planejamento dos serviços. A ausência deste cadastro usualmente concentra as informações do sistema de drenagem municipal na memória dos técnicos responsáveis, tornando-as vulneráveis à perda ao longo do tempo.

O principal problema do município de Natividade, no que tange à macrodrenagem, são as inundações causadas pela elevação do nível da água do Rio Carangola. No entanto é

importante destacar que a população vem se expondo cada vez mais ao risco no momento em que ocupa as áreas marginais, conforme analisado nas imagens de expansão urbana.

Segundo o relatório “Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil - Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou ‘ Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos” existem, no Município muitos pontos com risco de inundação e alagamento.

Entretanto, esta não é a única ocasião que a população vem se expondo ao risco, atualmente existem construções em encostas com declividade acentuada e com solo de origem sedimentar, permitindo a alta infiltração de água em períodos de elevada precipitação e aumentando o peso das camadas de solo, gerando instabilidade no talude, problemas que são frequentemente causados pela deterioração da vegetação natural.

Baseados nesta breve descrição foram definidas ações para solução dos problemas apontados no diagnostico.

A seguir apresenta-se o Quadro resumo da situação da drenagem no município.

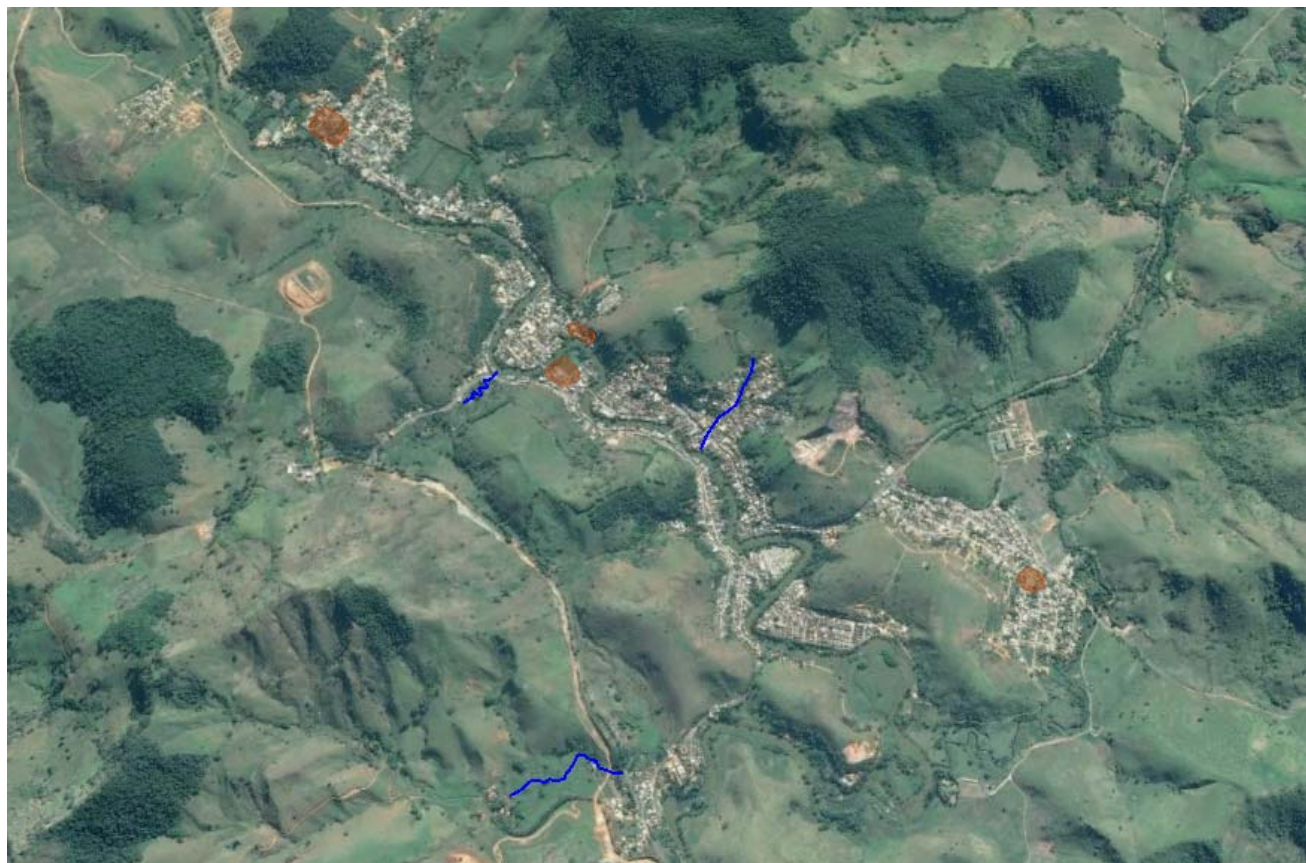
Quadro 5-1 Resumo dos problemas de drenagem urbana e pluvial no município

Localidade referencia	Drenagem Urbana					
	Alagamento	Inundação	Enchentes	Áreas de Risco	Imagens	
Sede	Sim – Pontuais	Sim – Pontuais	Rio Carangola	Áreas de Risco Iminente relatadas no estudo do DRM .		
	Balneário- (R. Ceny Maria de Mello Bastos; R. Ismael Bonifácio de Mello; R José Batista Ramos.);	Balneário (Av. Mauro Alves Ribeiro; R. Juvenal Bonifácio de Mello; R. Ceny Maria de Mello Bastos; R. Ismael Bonifácio de Mello; R José Batista Ramos.);		Bairro	Localização de Ponto	
	Sindicato- (R. Gov. Roberto Silveira; R. Ademar Garcia Coutinho.);	Sindicato (R. Intendente Franklin Rabelo; R. Presidente Vargas; R. Pedro Glória; R. Governador Roberto Silveira.);		Morro da Formiga	Rua Imaculado Sagrado Coração de Jesus 39, 41 e s/nº	
	Popular Velha – (R. Presidente Costa e Silva; R. Presidente Castelo Branco; R. 31 de Março.);	Popular Velha (R. Presidente Costa e Silva; R. Presidente Castelo Branco; R. 31 de Março; R. Acadêmico Ésio de Freitas Alvarez.);		Popular Velha	Rua Acadêmico Ésio Freitas Nº 13, 17, 19,21 E 3 casas s/nº	
	Vila Almeida – (R. Oliveira Dias; R. Cel. Tolentino França; R. Dr. Carlos Reis; R. Joaquim Weneck.);	Vila Almeida (R. Oliveira Dias; R. Cel. Tolentino França; R. Dep. Lara Vilela; R. Dr. Carlos Reis.);		Morro São Pedro	Rua Antônio da Costa Saraiva 303, 333 e 3 casas s/nº	
	Centro – (R. Vigário João Batista; R. Dep. Fausto de Faria; R. Dep. Norberto Marques; R. Dep. Raul Veiga; R. Manoel Inácio dos Reis; R. Miguel Buonomo.);	Centro (R. Vigário João Batista; R. Dep. Fausto de Faria; R. Dep.		Sindicato	Ladeira SÃO Cristóvão 28 e casas s/nº	
				Morro São Pedro	Rua Antônio da Costa Saraiva	
				Morro São Pedro	Rua Antônio de Castro Maia, casa s/nº	
				Morro São Pedro	Rua Antonio da Costa Saraiva 173, 179, s/nº	
				Cantinho do Fiorelo	Rua Projetada, casas s/nº	
				Cantinho do Fiorelo	Rua Projetada, casas s/nº	
				Morro de Areião	Rua Nossa Senhora de Fátima 167, 170 e s/nº	
				Morro São Pedro	Rua Antônio da Costa saraiva	



Localidade referencia	Drenagem Urbana					
	Alagamento	Inundação	Enchentes	Áreas de Risco	Imagens	
Bagaceira – (R. Fiorelo Zambrotte.);  Liberdade – (R. Monsenhor Miguel dos Reis Mello.);  Parque da Lajinha – (R. Projetada).	Norberto Marques; R. Dep. Raul Veiga; R. Manoel Inácio dos Reis; R. Miguel Buonomo.);  Bagaceira (R. Fiorelo Zambrotte.);  Morada do Engenho (R. Thirso Luquetti; R. Aclínio Luiz Terra.);  Liberdade (R. Monsenhor Miguel dos Reis Mello; R. José de Lannes Dantas Brandão.);  Parque da Lajinha (R. Projetada.).			em frente a casa 299		
				Cantinho do Fiorelo		Rua Projetada, casas s/nº
				Cantinho do Fiorelo		Rua Doutor Carlos Cavalcante, casas s/nº
				Morro do Areião		Rua Giorogiano Dutra Werneck, casas s/n
				Centro		Rua Governador Portela 38
				Balneário		Rua José Batista Ramos
				Cantinho do Fiorelo		Rua Doutor Carlos Cavalcante 513
				Centro		Rua Antônio Ferreira Rabelo 231
				Vila da Cunha		Rua José DELANIS 238
				Popular Velha		Rua Acadêmico Ézio Freitas, fundos da casa s/nº
				Morada do Engenho		Rua Antonio da Silva Campos, casa s/nº
				Cantinho do Fiorelo		Rua Projetada, casa s/nº
				Pito		Rua José Batista s/n
				Vila da Cunha		Rua Vereador Alceu Lannes Tinoco, Igreja Pedro Moacir

Para melhor visualização, a figura a seguir aponta as áreas de alagamento informadas pela Prefeitura Municipal.



LEGENDA:



-  Áreas passíveis de alagamento - Prefeitura Municipal
-  Valões



Figura 5-1 Áreas possíveis de alagamento na Sede de Natividade

Fonte: MJ Engenharia (2014)

## 5.2 PROPOSIÇÕES

No que tange à drenagem e manejo de águas pluviais, foi estabelecida uma meta quantitativa, as quais foram determinadas com base nas etapas de diagnóstico do sistema e projeção de evolução de demandas. Essas metas podem ser visualizadas no Quadro 5-2, apresentado a seguir.

**Quadro 5-2 Índices Parciais da Drenagem Urbana e Manejo de águas Pluviais**

Índice	Atual	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Índice de vias cobertas pelo sistema de microdrenagem	92%	92,8%	94%	96%	100%

Fonte: MJ Engenharia (2014)

Além dessas, existem outras tantas metas que não são quantificáveis, principalmente no que tange a ações que visam trazer melhorias gerenciais para a drenagem urbana do município, tais como: criação de cadastro georreferenciado, articulação de políticas de planejamento urbano com o sistema de drenagem, ações de educação ambiental etc. Tais metas estarão diretamente atreladas ao prazo de execução estabelecido para cada uma dessas ações específicas, as quais serão apresentadas no seguimento deste documento.

## 5.3 PROGRAMAS MUNICIPAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A definição dos Programas Municipais de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Natividade é a etapa que fecha um ciclo de proposições iniciado ainda durante a elaboração do diagnóstico dos sistemas de saneamento do município, sendo essa, talvez, a etapa mais importante do Plano Municipal de Saneamento Básico. Esses programas visam o melhor gerenciamento da implantação de um conjunto de ações, cujos objetivos são sanar deficiências do sistema verificadas na etapa de diagnóstico ou estimada a partir do estudo de evolução de demandas.

Na Figura 5-2 é apresentado organograma dos programas propostos para a drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de Natividade

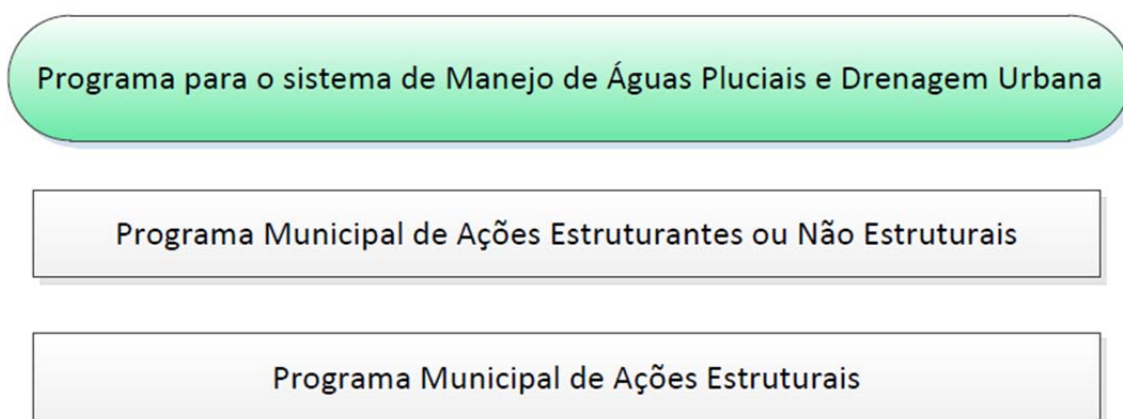


Figura 5-2 - Programas para a drenagem urbana e manejo de águas pluviais  
Fonte: MJ Engenharia (2014)

### 5.3.1 PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURANTES OU NÃO ESTRUTURAIS

**Justificativa:** A falta de cuidado da população e do poder público com as consequências de suas ações para o meio ambiente gera efeitos mais ou menos severos sobre a qualidade ambiental. Particularmente quanto aos corpos hídricos, estes são intensamente afetados pelo lançamento de efluentes sanitários e industriais, pelo arraste de resíduos sólidos indevidamente dispostos, pela presença de moradias nas proximidades dos corpos hídricos, e pela retirada da mata ciliar. A sinergia resultante da qualidade deteriorada dos cursos d'água e das inundações frequentes oferecem danos paisagísticos e à saúde das pessoas, o que requisita ações remediadoras imediatas e de mobilização dos mais diversos setores do poder público.

**Objetivo:** Restabelecer a harmonia paisagística e reduzir problemas relacionados a inundações e agravantes à saúde pública da população, a partir da melhoria da qualidade de água dos corpos hídricos. Para isso, torna-se necessário um processo intenso e contínuo de educação ambiental, recomposição natural das margens de arroios, destinação correta dos resíduos sólidos e efluentes domésticos, entre outras ações. Portanto, este é um programa de saneamento integrado, baseado principalmente nas interfaces entre drenagem urbana/resíduos sólidos e drenagem urbana/esgoto sanitário. Além disso buscar evitar o surgimento futuro de pontos de alagamento no município, minimizar os danos causados por deslizamentos de encostas e diminuir o número de pessoas atingidas pelos fenômenos de cheias do Rio Carangola.

**Executores:** Prefeitura Municipal e Secretaria Municipal de Saúde.

**Possíveis Fontes de Recursos para o Programa:** Governo Federal (FUNASA), Fundo Estadual de Conservação Ambiental (Fecam) , AGEVAP, CEIVAP, SEOBRAS.

Nos quadros a seguir é apresentado um resumo do programa contemplando suas ações, seus prazos e seus investimentos, bem como o cronograma de investimentos do programa.

Quadro 5-3 Resumo das ações do Programa de Ações Estruturantes ou Não Estruturais

Ações	Prazo	Investimento
		Total
<b>AED1 - Levantamento de Dados sobre Doenças Relacionadas a Falhas no Sistema de Saneamento</b>	Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>AED2 – Reformulação do modelo de arranjo institucional</b>	Imediato	Sem investimento direto
<b>AED3 - Revisão Legal</b>	Imediato e Curto	Sem investimento direto
<b>AED 4 – Realizar seção periódica na câmara de vereadores abordando o tema Saneamento Básico</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>ED1 - Fiscalização de ligações cruzadas entre esgotamento sanitário e pluvial</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Previsto em Esgotamento Sanitário
<b>ED2 - Educação Ambiental: Importância da ligação correta dos esgotos sanitários</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Previsto em Esgotamento Sanitário
<b>D1 - Elaboração de um cadastro completo georreferenciado do sistema de drenagem urbana</b>	Curto	R\$ 2.398,39
<b>D2 - Elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza Periódica do sistema de drenagem</b>	Curto	Sem investimento direto
<b>D3 – Implantação do Projeto de Recomposição de Matas Ciliares</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>D4 - Estudo das Características e Propriedades do Solo</b>	Imediato	R\$ 10.000,00
<b>D5 - Elaboração de um Plano de Reassentamento de Moradias situadas em áreas de risco</b>	Curto	R\$ 70.000,00.
<b>D6 - Implementação de Instrumentos Normativos quanto à Drenagem Urbana Sustentável</b>	Curto e Médio	Sem previsão de custo
<b>D7 - Revisão de Instrumentos Normativos quanto ao Código de Obras</b>	Curto	Sem previsão de custo
<b>D8 - Criação de um Inventário Municipal de Alagamentos e Inundações</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>D9 - Monitoramento qualitativo da água do rio Carangola</b>	Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>D10 - Monitoramento quantitativo da água do rio Carangola</b>	Curto, Médio e Longo	Sem investimento direto
<b>D11 - Educação Ambiental: Mobilização social em torno da problemática dos resíduos sólidos que obstruem o sistema de drenagem</b>	Imediato, Curto, Médio e Longo	R\$ 300.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 312.398,39</b>

\* Os investimentos são estimativas a partir dos dados fornecidos. Estes valores deverão ser atualizados a partir de dados reais na revisão deste plano.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

Quadro 5-4 Cronograma de investimentos do Programa de Ações Estruturantes ou Não Estruturais

Ações	Imediato		Curto					Médio				Longo								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
AED1			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx	x	x	x
AED2	x	x																		
AED3	x	x	x	x	x															
AED4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ED1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ED2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D1	R\$2398,39																			
D2			x	x	x															
D3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D4	x	R\$10000																		
D5			x	x	x	x	x	x	x											
D6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D7			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D9			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D10			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D11		R\$30000	x	R\$30000	x	R\$30000	x	R\$30000	x	R\$30000	x	R\$30000	x	R\$30000	x	R\$30000	x	R\$30000	x	R\$30000
	R\$2398,39	R\$40000	0	R\$30000	0	R\$30000	0	R\$30000	0	R\$30000	0	R\$30000	0	R\$30000	0	R\$30000	0	R\$30000	0	R\$30000

\*Ações sem investimento previsto apresentam um X nos anos em que a mesma deve ocorrer.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

### 5.3.2 PROGRAMA MUNICIPAL DE AÇÕES ESTRUTURAIS

**Justificativa:** A ausência de instrumentos que forneçam diretrizes para a gestão da drenagem urbana e manejo de águas pluviais propicia o surgimento de problemas à curto e longo prazo. Ainda que atualmente o município não apresente problemas extremos de alagamentos ou deslizamentos de encostas, o crescimento previsto do município exige a adoção de medidas preventivas e a adoção de um modelo sustentável de expansão urbana. Além disso, constatou-se que o sistema viário do município não possui, em parte, sistema de drenagem.

**Objetivo:** Objetiva-se a ampliação da cobertura do sistema de drenagem para as áreas carentes desta infraestrutura, bem como o atendimento da demanda futura em função da expansão urbana e surgimento de novos loteamentos.

**Executores:** Prefeitura Municipal

**Possíveis Fontes de Recursos para o Programa:** Governo Federal (FUNASA), Fundo Estadual de Conservação Ambiental (Fecam) , AGEVAP, CEIVAP, SEOBRAS.

Nos quadros a seguir é apresentado um resumo do programa contemplando suas ações, seus prazos e seus investimentos, bem como o cronograma de investimentos do programa.

**Quadro 5-5 Resumo das ações do Programa Municipal de Ações Estruturais**

Programa Municipal de Ações Estruturais		
Ações	Prazo	Investimento
D12 - Complementação do sistema viário com sistema de escoamento de águas pluviais	Curto, Médio e Longo	R\$ 1.358.000,00
D13 - Elaboração de Projeto de Fundações Geotécnicas	Médio	**
D14 - Implantação de Projeto de Reforma dos Valões de Areal e Ourânia	Imediato e Curto	R\$ 400.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.758.000,00

\* Os investimentos são estimativas a partir dos dados fornecidos. Estes valores deverão ser atualizados a partir de dados reais na revisão deste plano.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

**Quadro 5-6 Cronograma de investimentos do Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Hídrica, Ambiental e Sanitária**

	Imediato		Curto			Médio					Longo									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
D11			R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44
D13																				
D14	R\$200000	R\$200000																		
	R\$200000	R\$200000	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44	R\$75444,44

\*Ações sem investimento previsto apresentam um X nos anos em que a mesma deve ocorrer.

Fonte: MJ Engenharia (2014)

## **6. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

Toda organização com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar sérios danos a pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva o planejamento de ações de emergência e contingência, ou seja, a elaboração de um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese de evento danoso.

Medidas de contingência centram na prevenção e as emergências objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas referem-se a uma situação anormal.

Basicamente, emergência trata de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; e contingência, é qualquer evento que afeta a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

Este capítulo pretende definir as ações e as responsabilidades pela sua implementação e cada um dos diversos eventos possíveis.

### **6.1 AÇÕES E DIRETRIZES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA NOS SISTEMAS COMPONENTES DO SANEAMENTO BÁSICO**

#### **6.1.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A partir do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, apresentado no produto 04 do presente Plano Municipal de Saneamento Básico, é possível perceber que este sistema encontra-se, de um modo geral, em boas condições. Contudo, como em qualquer processo podem haver falhas, nesse contexto este Plano visa a minimização dos riscos destes incidentes e a padronização das ações de atendimento às emergências.

Os eventos prejudiciais ao abastecimento de água a serem previstos neste capítulo podem causar o desabastecimento da população, acidentes (podendo gerar danos materiais e risco à vida da população) ou interferir na qualidade da água podendo culminar em um problema de saúde pública. As causas e consequências das emergências envolvendo o abastecimento serão aprofundados nos próximos itens.

##### **6.1.1.1 PERÍODOS DE ESCASSEZ**

Neste item são apresentadas diretrizes para o controle e gerenciamento do fornecimento e da demanda de água em caso de problemas no abastecimento. Neste documento, o termo

“escassez de água” refere-se à limitação do abastecimento resultante de um fenômeno natural como a seca ou problemas de distribuição e uso da água. Nesse sentido, significa dizer que o município não teria a quantidade normal de água para abastecer os consumidores.

O objetivo geral deste plano de contingência é identificar e estabelecer responsabilidades de gerenciamento e medidas a serem tomadas em casos de escassez de água de forma a assegurar proteção da saúde, segurança e bem-estar público; garantia de usos essenciais de água; compartilhamento equitativo de fontes disponíveis; e conservação dos recursos hídricos.

O plano apresenta quatro estágios de ação que devem ser implementados dependendo da magnitude da situação de escassez de água, conforme a situação se agrave progressivamente. Estas ações são apropriadas para situação de seca ou outro fator de longo período. É responsabilidade do Poder Público municipal de Natividade ativar oficialmente o Plano de Contingência para Escassez de Água, caso necessário. Os quatro estágios incluem ações de comunicação, operação do sistema, gerenciamento da distribuição e consumo de água.

#### **a) Estágio de advertência**

A partir das previsões de tempo e condições dos mananciais de abastecimento deve-se avaliar o prognóstico de escassez. A Prefeitura Municipal de Natividade deve ativar o “estágio de advertência” se as condições de abastecimento e as previsões a respeito apontem, significativamente, para possíveis carências no abastecimento ao longo do ano.

##### **Objetivos**

- ✓ Preparar a cidade, as entidades relacionadas e usuários do sistema de abastecimento de água municipal para possível escassez de água,
- ✓ Tomar medidas no gerenciamento do abastecimento para prevenir e minimizar a necessidade de ações mais rigorosas.

**Ações de comunicação**

- ✓ Usar a mídia local (TV, rádios e *websites* da Prefeitura e outros órgãos) para informação sobre os sistemas de água, particularmente sobre relações entre o tempo e a disponibilidade e demanda de água;
- ✓ Fornecer informações periódicas sobre a disponibilidade e o consumo de água no *website* da Prefeitura de Natividade;
- ✓ Comunicar grandes consumidores sobre a situação e disponibilizar informações a respeito;
- ✓ Contatar municípios vizinhos, agências públicas e outros distribuidores de água para comunicar e solicitar cooperação;
- ✓ Preparar e distribuir material para informação da população sobre o Plano de Contingência para Escassez de Água e apresentando dicas de uso racional da água.

**Ações operacionais**

- ✓ Aumentar a coleta de dados e monitoramento das previsões do tempo;
- ✓ Maior comunicação com órgãos que monitoram o tempo e a vazão dos rios;
- ✓ Identificar e implementar técnicas de gerenciamento do abastecimento que otimizem os recursos existentes;
- ✓ Iniciar planejamento e preparação para ações do Estágio de Cooperação, incluindo avaliação da alocação dos funcionários, necessidade de treinamento e estratégias de comunicação.

**b) Estágio Agravante**

Este estágio será implementado quando um ou ambos os fatores ocorrerem: as condições de abastecimento não melhoraram ou pioraram; consumo de água deve ser reduzido devido à provável indisponibilidade de água.

**Objetivos**

- ✓ Tomar medidas no gerenciamento do abastecimento para estender a disponibilidade de água para abastecimento;
- ✓ Manter ou reduzir a demanda de água para níveis de consumo estabelecidos, em

prognósticos alimentados pelas informações coletadas sobre a previsão do tempo e a situação dos mananciais próximos, através de ações voluntárias dos consumidores;

- ✓ Prevenir ou minimizar a necessidade de medidas mais rigorosas num momento posterior;
- ✓ Minimizar os impactos na rotina de vida e trabalho dos consumidores ao deparar-se com metas de consumo racional;
- ✓ Manter a qualidade da água distribuída durante a escassez.

#### **Ações de comunicação**

- ✓ Entrar em contato regularmente com grandes consumidores e grupos que podem sofrer maiores impactos devido à escassez de água;
- ✓ Continuar comunicação com municípios vizinhos, agências públicas e outros distribuidores de água para mantê-los informados e pedir cooperação;
- ✓ Identificar e comunicar medidas a serem tomadas nos órgãos públicos para alcançar as metas voluntárias de redução de consumo;
- ✓ Desenvolver mensagens e materiais informativos para a população, iniciando campanha de acordo com a severidade do problema, divulgando as metas de redução de consumo e formas de reduzi-lo;
- ✓ Disponibilizar no **website da** Prefeitura as condições de abastecimento de água. Assegurar que as informações sejam úteis para todos os interessados: população, mídia e consumidores chave;
- ✓ Divulgar *websites* onde os consumidores possam obter informações sobre conservação e consumo racional da água;
- ✓ Informar consumidores sobre os acréscimos nas tarifas e como isso irá afetá-los;
- ✓ Contatar grandes consumidores para pedir redução percentual no consumo.

#### **Ações operacionais**

- ✓ Continuar ações listadas no Estágio de Advertência;
- ✓ Intensificar o monitoramento quali-quantitativo da água;

- ✓ Avaliar implicações no rendimento e possíveis soluções, incluindo mudanças nas prioridades do rendimento atual e das despesas;
- ✓ Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo:

Estas medidas serão tomadas baseando-se nas metas de redução de consumo.

#### **Ações na distribuição de água**

- ✓ Eliminar usos de água que não sejam essenciais para manter a qualidade da água na operação dos sistemas, como descargas de unidades e limpeza completa de reservatórios;
- ✓ Buscar uso de fontes alternativas de água, caso exista disponibilidade para tal;
- ✓ Monitorar os níveis e vazões dos rios que influem no abastecimento de água.

#### **Ações no consumo de água**

- ✓ Requisitar que órgãos públicos não lavem veículos da frota;
- ✓ Avaliar possibilidade de aceleração ou expansão de programas de conservação de longo prazo, implementando quando possível e apropriado;
- ✓ Criar tarifa diferenciada para consumidores que receberem, durante o Estágio Agravante de estiagem, volume de água superior em 30% do consumo médio dos últimos 12 meses. Esta ação cria uma tendência de igualdade do uso da água e diminui os desperdícios e usos supérfluos dos maiores consumidores. É importante que a arrecadação gerada por esta medida seja direcionada a infraestruturas que possam minimizar a possibilidade de desabastecimento em um próximo evento de escassez;
- ✓ Criar legislação municipal sobre restrições e acréscimos nas tarifas, se os acréscimos forem implementados.

#### **c) Estágio severo**

O Estágio Severo será implementado se houver necessidade de racionamento, causado por agrave acentuado da escassez.

#### **Objetivos**

- ✓ Atingir metas de redução de consumo restringindo certos usos da água;

- ✓ Assegurar abastecimento de água suficiente para proteção da saúde e segurança pública, e balancear o uso da água para garantir vazão suficiente nos corpos d'água de forma a proteger fauna aquática e flora;
- ✓ Minimizar os impactos na rotina de vida e trabalho dos consumidores ao deparar-se com metas de consumo racional;
- ✓ Manter os padrões de qualidade da água distribuída durante a escassez;
- ✓ Promover a igualdade entre os consumidores estabelecendo restrições que atinjam a todos eles.

#### **Ações de comunicação**

- ✓ Informar a população sobre a natureza e a finalidade das restrições impostas através de uma conferência e meios de comunicação. Identificar mecanismos de imposição, acréscimos nas tarifas (se a Prefeitura determinar que um acréscimo seja necessário em tal estágio), metas de consumo, projeções do período em que as restrições serão aplicadas, motivos para impor restrições, e possíveis consequências se as metas não forem atingidas;
- ✓ Identificar claramente qualquer isenção das restrições;
- ✓ Informar consumidores sobre os acréscimos nas tarifas e como isso irá afetá-los;
- ✓ Continuar, atualizar e intensificar ações de comunicação dos Estágios de Advertência e de Cooperação;
- ✓ Preparar planos para iniciar o quarto estágio (Estágio Crítico).

#### **Ações operacionais**

- ✓ Continuar ações apropriadas dos estágios anteriores;
- ✓ Monitorar intensamente a qualidade da água conforme a necessidade para assegurar que as estratégias de gerenciamento da distribuição e consumo não resultem em abastecimento de água fora dos padrões de qualidade;
- ✓ Disponibilizar água de reuso, se houver, em caminhões tanque para limpeza de ruas, construção civil, irrigação, controle de poeira e outros, se possível.

**Ações na distribuição de água**

- ✓ Em caso de necessidade, e se houver fontes alternativas de água, iniciar captação;
- ✓ Continuar intensivamente as ações de gerenciamento do abastecimento;
- ✓ Tarifa diferenciada para os consumidores que usarem água acima da meta de racionamento;
- ✓ Finalizar e implementar procedimentos para isenções das restrições;
- ✓ Criar legislação municipal sobre as novas restrições e acréscimos nas tarifas, se os acréscimos forem implementados;
- ✓ Intensificar divulgação de medidas de redução de consumo a serem tomadas pelos consumidores;
- ✓ Se as condições de abastecimento continuam piorando e irrigações continuam ocorrendo, deve-se restringir a irrigação paisagística, como jardins e praças;
- ✓ Se medidas menos restritivas não atingem os resultados esperados, proibir qualquer tipo de irrigação durante as horas mais quentes do dia, por exemplo, entre 09h00min e 19h00min horas.

Certas restrições podem ser implementadas de acordo com a severidade da situação:

- ✓ Proibir o uso de água potável em fontes artificiais, como chafariz;
- ✓ Proibir a lavagem de carros, exceto em estabelecimentos comerciais de lavagem de carro que façam reuso de água;
- ✓ Proibir a lavagem de calçadas e ruas, exceto se necessário para garantir segurança e saúde pública, evitando a proliferação de vetores.
- ✓ Fiscalização e aplicação de multas para casos de usos supérfluos da água potável, como por exemplos lavagem de calçadas e carros com uso de mangueiras;
- ✓ Criar legislação municipal que legitimem as ações descritas acima.

**d) Estágio crítico**

As economias de água necessárias para assegurar segurança e saúde pública durante a escassez não estão sendo suficientes ou as condições climáticas estão piorando. Assim, torna-se necessário tomar medidas mais rígidas. Neste estágio, é reconhecido que existe

uma situação crítica e que, sem ações fortes de restrição, é eminente uma escassez de água que comprometa a segurança e saúde pública da população do município. Neste estágio o racionamento deverá ser intensificado.

### **Objetivos**

- ✓ Esforçar-se para alcançar metas de uso de água estabelecidas para este estágio, reconhecendo que vida e trabalho dos consumidores podem ser significativamente impactados para que se consiga atingir a economia necessária de água.

### **Ações de comunicação**

- ✓ Continuar e intensificar todas as ações anteriores;
- ✓ Definir o problema para a população como uma emergência e iniciar procedimentos para declarar situação de emergência no município;
- ✓ Informar consumidores sobre os acréscimos nas tarifas e como isso irá afetá-los;
- ✓ Requisitar assistência da polícia e bombeiros para reforçar a fiscalização do desperdício de água;
- ✓ Informar os consumidores de que podem ocorrer problemas na qualidade da água devido à redução dos níveis dos mananciais que alimentam o sistema;
- ✓ Informar consumidores sobre a possibilidade de redução na pressão da água e outros problemas que podem ocorrer devido à situação de emergência do abastecimento de água;
- ✓ Definir e comunicar isenções para instituições médicas e outras situações de saúde pública.

### **Ações operacionais**

- ✓ Continuar as ações listadas nos estágios anteriores;
- ✓ Reforçar as ações de monitoramento da qualidade da água distribuída;
- ✓ Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo;
- ✓ Buscar apoio institucional estadual e, por ventura, federal.

**Ações na distribuição de água:**

- ✓ Continuar as ações listadas nos estágios anteriores;
- ✓ Buscar solução alternativa de busca de água com caminhões pipa para abastecimento.

**Ações no consumo de água:**

- ✓ Implementar acréscimos nas tarifas para acelerar a cooperação dos consumidores com as restrições;
- ✓ Proibir irrigação de qualquer gramado e campo de esportes, sem exceção;
- ✓ Plano para restrições emergenciais de água em situações diversas, excetuando-se situações de seca.

Apesar de muitas das medidas usadas poderem ser similares às usadas em situações progressivas, de escassez relacionada ao tempo, outras situações emergenciais são únicas pela falta de tempo para se preparar a urgência de reduções imediatas, potencialmente em grande escala. Cada cenário é diferente, mas muitos podem requerer ações de restrição dos consumidores. Diferente das secas, algumas emergências podem ser localizadas, sendo necessárias reduções no consumo somente em uma área limitada.

Desta forma, este plano apresenta algumas situações de emergência juntamente com uma breve discussão a respeito, servindo de referência para futuros acontecimentos.

**e) Rompimento de rede**

O impacto nos consumidores dependeria do local do rompimento, o tamanho do dano, o tempo necessário para reparar, a estação e condições do tempo, e da dificuldade em abastecer de forma alternativa os consumidores da área afetada.

**Ação necessária:**

- ✓ Cobrar da prestadora do serviço de abastecimento de água ações reparatórias nas estruturas danificadas e reestabelecimento do abastecimento

**f) Paralisação do tratamento simplificado**

Assim como no rompimento de rede, o impacto nos consumidores dependeria do tempo necessário para o tratamento voltar a funcionar, a época do ano (maior ou menor consumo de água), e a disponibilidade de formas alternativas de abastecimento.

**Ação necessária:**

- ✓ Cobrar da prestadora do serviço de abastecimento de água o reestabelecimento do abastecimento e comunicação aos munícipes sobre o prazo necessário a regularização dos serviços.

**g) Problemas no gerenciamento da distribuição e consumo de água**

Não há uma estratégia específica que atenda às necessidades de todos os cenários possíveis de emergência de escassez ou rompimento do abastecimento de água. Estratégias para lidar com essas situações são geralmente baseadas em experiências ocorridas no passado. As emergências aqui citadas necessitam, inicialmente, de respostas rápidas e imediatas. Uma vez avaliado o tempo necessário para restaurar o sistema, a estratégia de resposta imediata pode mudar se o processo de reparo parecer mais longo que o esperado.

As estratégias para a maioria das emergências podem concentrar-se nas medidas de impacto mais imediato na distribuição e consumo de água. Todas as fontes alternativas de água disponíveis e necessárias seriam ativadas durante a emergência.

**6.1.1.2 RACIONAMENTO**

Por definição, racionamento de água corresponde à limitação do consumo dos recursos hídricos, de forma a garantir a distribuição racional para todos os usuários, em consequência de uma situação hidrológica crítica a exemplo das secas e estiagens prolongadas. O racionamento tem como fundamento administrar os volumes disponíveis nos mananciais de captação, de forma a garantir o seu alcance até o próximo período de chuvas. Deste modo, pode ser maximizado o aproveitamento das captações a fio d'água, garantindo à população uma oferta de água que permita suprir suas necessidades básicas sem permitir o consumo supérfluo.

A população do município em questão tem o seu abastecimento de água fundamentado na exploração de manancial superficial (Rio Carangola). Segundo a Prefeitura Municipal não é comum a prática do racionamento de água, ainda que seja observada a redução do nível dos córregos e recursos hídricos ao longo do verão.

Caso o racionamento seja localizado, ou ocorra por problema no tratamento, ou abastecimento no sistema administrado pela Prefeitura, recomenda-se o transporte de água tratada proveniente de estação de tratamento instalada em municípios próximos, por meio de caminhões pipa, até os reservatórios do município.

A frequência das viagens e o volume transportado deverão ser baseados no consumo diário da localidade a ser abastecida. O gerenciamento e a escolha da estação de tratamento que auxiliará na deficiência de água sofrida, deve considerar a necessidade de água a ser transportada para outra localidade, a capacidade de produção e a proximidade entre elas, a fim de realizar uma operação viável economicamente e tecnicamente.

O cálculo do número de horas em que deverá ser aplicado o racionamento deverá partir da vazão atual de água bruta disponível para tratamento e da média da vazão de água tratada fornecida. A partir dessa diferença pode-se chegar ao tempo necessário de racionamento de água.

Este período poderá ser distribuído ao longo do dia para reduzir os prejuízos e desconfortos da falta de água. Dependendo do tempo necessário para o racionamento, poderá distribuir tal período ao longo das 24 horas. Uma maior parte do tempo poderá ser definida para a parte da noite e o restante em mais 1 ou 2 turnos ao longo do dia.

### **6.1.1.3 AUMENTO DA DEMANDA TEMPORÁRIA**

O aumento de demanda temporária refere-se à necessidade de uma maior oferta de água para um período de tempo determinado, que pode ocorrer em função do aumento do consumo no verão por exemplo. Este aumento de consumo, aliado a uma possibilidade de escassez hídrica, contaminação, ou defeito nos equipamentos, pode levar o sistema ao limite e provocar uma situação de emergência.

Caso esta situação já faça parte da rotina da Prefeitura durante o verão, existem soluções já aplicadas e que podem ser adaptadas de acordo com a evolução da demanda, como:

- ✓ Ampliação da produção diária, se possível;
- ✓ Aumento emergencial da reservação, de preferência com reservatórios de fibra;
- ✓ Busca de fontes alternativas como poços ou açudes que visem ampliar a produção, mesmo que seja necessário transporte com caminhão pipa;
- ✓ Abastecimento com caminhão pipa com água oriunda de outros municípios;
- ✓ Conscientização da população sobre a importância e impacto do consumo desmedido no meio ambiente.

#### **6.1.1.4 MECANISMOS E REGRAS PARA O ATENDIMENTO LOCAL E OPERACIONAL**

Em caso de racionamento de água, deve-se montar uma escala eficiente dos operadores para que se torne possível fechar os registros dos sistemas nos períodos pré-determinados. Deverão ser definidas e divulgadas para toda a população as regras de atendimento a serem adotadas em situação de racionamento de água, bem como os locais e os horários em que será afetada a distribuição de água.

Os postos de saúde, creches, escolas, corpos de bombeiro, têm preferência no recebimento de água tratada, em situação de racionamento.

#### **6.1.1.5 MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGENCIA**

Conforme a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, o Capítulo VII que trata dos Aspectos Técnicos define no Art. 46 que: *“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.”*

Desta forma, o prestador de serviço, poderia se utilizar de mecanismos tarifários de contingência de forma que não prejudique seu equilíbrio financeiro desestabilizado pelos custos adicionais que poderão surgir. Caso comprovada a necessidade deste estabelecimento, deve-se buscar fontes de tarifação associados à fonte geradora de custos. Porém, o ente regulador, no caso a agência ao qual o município é filiado é que definirá, em conjunto com o município, os procedimentos a serem adotados.

#### **6.1.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O município alvo deste Plano Municipal de Saneamento Básico possui pequenos trechos de rede coletora de esgotos sanitários ligados a fossas sépticas coletivas. Também, na área urbana do município são utilizadas soluções individuais como sistemas fossa séptica/sumidouro ou sistema fossa séptica/filtro anaeróbio, com lançamento do efluente no solo, na rede de drenagem ou diretamente nos córregos que cortam a cidade em grande parcela dos lotes urbanos. Na área rural do município a solução individual é geral, existindo ainda mais dificuldade em fiscalizar o correto dimensionamento dessas soluções.

Contudo, é necessário prever ações de contingência e emergência para as atuais soluções de esgotamento sanitário e, também, para o sistema coletivo de coleta previsto no planejamento de ações .

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário ocorrem em partes do sistema, as quais podem apresentar falhas devido aos mesmos serem submetidos a condições adversas durante o seu funcionamento. Estes eventos são resolvidos através dos procedimentos de manutenção e serviços de eliminação de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras.

Alguns dos principais problemas ocorrem nos seguintes elementos que compõem ou têm influência no sistema de esgotamento sanitário:

- ✓ Ramais prediais, redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários de esgoto;
- ✓ Estações elevatórias;
- ✓ Estações de tratamento;
- ✓ Controle operacional do sistema de esgotos sanitários;
- ✓ Soluções individuais como sistemas fossa séptica/sumidouro ou sistema fossa séptica/filtro anaeróbio.

Grande parte dos problemas em um sistema de coleta e tratamento dos esgotos tem origem na má utilização das instalações sanitárias por parte dos usuários. O lançamento de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário é o maior exemplo desta utilização inadequada. É um problema que se apresenta em quase todos os municípios brasileiros. A vazão incompatível com a capacidade do sistema provoca refluxos e transbordamentos, em geral afetando locais situados nas regiões mais baixas.

Soluções paliativas são implementadas em vários municípios para a resolução do problema de esgotos na rede de drenagem, tais como a instalação de válvulas de retenção no ramal domiciliar, transferindo o problema para os imóveis que não o possuem ou provocando o transbordamento de poços de visita, comprometendo a saúde da população.

A solução do problema exige a eliminação das contribuições através de ações coordenadas de identificação dos imóveis que apresentam a conexão irregular e o estabelecimento de mecanismos com embasamento legal, que permitam convencer ou mesmo coagir o proprietário a efetuar as modificações nas instalações sanitárias do imóvel para eliminar o problema. Paralelamente deve-se adequar o processo de realização de novas ligações de esgoto, garantindo que novas conexões de águas pluviais não sejam incorporadas ao

sistema de esgoto. Outro uso inadequado das instalações sanitárias é o lançamento de material grosseiro em vasos sanitários, que pode provocar a obstrução das canalizações.

O problema de despejo de material grosseiro não se restringe somente ao imóvel do proprietário, podendo ultrapassar o limite do ramal e atingir a rede coletora, onde seu efeito é potencializado com a agregação de outros detritos e incrustações de gordura, afetando outros imóveis.

#### **6.1.2.1 AÇÕES PARA O SISTEMA OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO**

Os itens a seguir apresentam os principais tipos de ocorrências e as ações a serem desencadeadas para recuperar a funcionalidade das estações de elevatórias e de tratamento de esgoto:

- ✓ Em caso de interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações das estações elevatórias e/ou de tratamento deverá ser efetuada a comunicação à concessionária de energia elétrica e acionamento de geradores para a manutenção do trabalho até que o fornecimento de energia se restabeleça;
- ✓ Caso constatada a danificação de equipamentos eletromecânicos deve ser efetuada a instalação de equipamentos reserva, devidamente disponíveis pelo prestador de serviço. Para ocorrências de danificação na estrutura, os reparos necessários deverão ser realizados;
- ✓ Em relação a ações de vandalismo, deve ser comunicado o ocorrido à Polícia Civil do município;
- ✓ Para qualquer situação em que não seja possível evitar o extravasamento de esgoto para a rede pluvial, ou diretamente para os corpos hídricos, deve ser feita a comunicação ao órgão ambiental responsável.

Além de prejudicar a prestação dos serviços, o mau funcionamento das estações elevatórias de esgoto tem implicações de caráter legal que podem resultar no enquadramento dos responsáveis pelo sistema de esgoto na lei de crimes ambientais.

O lançamento de águas pluviais no sistema de esgotos sanitários é um dos principais fatores que podem causar falhas na operação das estações elevatórias, através da introdução de materiais estranhos nos conjuntos moto bomba, em especial pedras, pedaços de madeira e principalmente areia. Para se evitar a parada imprevista desses conjuntos e o consequente extravasamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água são necessárias as seguintes ações:

- ✓ Instalação e operação de sistemas de gradeamento para retenção de materiais com dimensões superiores às suportadas pelos conjuntos moto bomba;
- ✓ Estabelecimento de um programa rotineiro de manutenção dos poços de sucção das elevatórias, para remoção da areia acumulada;
- ✓ Os equipamentos eletro mecânicos deverão sofrer inspeções periódicas para verificação do seu funcionamento;
- ✓ Em elevatórias importantes e onde há incidência significativa de interrupção de energia elétrica, deve-se instalar conjunto gerador para funcionamento automático no caso da falta de energia;
- ✓ A implantação de sistemas de supervisão e controle para acompanhamento da operação das estações elevatórias em tempo real agiliza a tomada de decisão para minimizar o extravasamento;
- ✓ Assim como no caso de estações de recalque de água, a definição de um plano de manutenção não é suficiente para garantir o nível de confiabilidade requerido.

A implementação dessas ações certamente reduzirá a probabilidade de falência das unidades de bombeamento, garantindo maior segurança ao funcionamento do sistema de esgotos, bem como aos seus responsáveis legais.

No que se refere à estação de tratamento, esta possui a finalidade de produzir um efluente que atenda às exigências legais, tanto no que se refere ao padrão de emissão propriamente dito, quanto à manutenção dos padrões de qualidade do corpo receptor, definidos em função de sua classe de uso. A legislação federal que regula o assunto, a Resolução CONAMA n° 357 (alterada pela Resolução CONAMA n° 430), estabelece o conceito de metas progressivas para atendimento dos padrões fixados para a classe do corpo receptor. Contudo, não há no município um sistema de tratamento, nem sequer uma rede coletora (como abordado anteriormente) sendo, portanto, o Planejamento de ações de Emergência e Contingência para a operação de ETE uma referência para uma possível instalação futura.

De qualquer maneira, partindo-se do pressuposto de que a estação de tratamento de esgoto seja adequadamente projetada e construída para atender às exigências legais, cabe à administração do sistema de esgoto operá-la corretamente para que as condições previstas em projeto se confirmem na prática.

Para atingir esse objetivo faz-se necessário o cumprimento dos seguintes requisitos:

- ✓ Estabelecimento de um sistema de controle operacional da estação, que preveja a medição e o registro de vazões afluentes e efluentes, da produção de resíduos, controles específicos exigidos para o bom desempenho da planta em função do tipo de tratamento empregado e controle laboratorial dos principais parâmetros tais como DBO, DQO, série de sólidos, colorimetria, compostos nitrogenados, fósforo e outros pertinentes, tanto do afluente e efluente (para verificação da eficiência da estação e comparação com o previsto em projeto) como do corpo receptor (antes e depois do lançamento), de modo a verificar o cumprimento das exigências legais;
- ✓ Disposição adequada dos resíduos gerados na estação, desde o tratamento preliminar (gradeamento), passando pela unidade de remoção de areia, até a produção excedente de lodo;
- ✓ Em estações de tratamento que utilizem processos onde haja uso intensivo de equipamentos eletro mecânicos.

#### **6.1.2.2 AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA**

O aumento de demanda temporária refere-se ao aumento de produção e esgoto. Entretanto, este serviço não está sujeito a aumento de demanda que o leve a situação de emergência, tendo em vista que o tratamento de esgoto depende exclusivamente do projeto que deverá prever situações de pico de produção. Não há no município uma população flutuante (vide Diagnóstico do município) que justifique um planejamento referente a aumento de demanda de esgotamento sanitário.

O aumento da demanda temporária de esgoto, não traz preocupações e não necessita de medidas emergenciais. Isto porque, um sistema de esgotamento sanitário é dimensionado para uma vazão máxima prevista no final de plano, e caso seja excedida temporariamente, não trará danos ao sistema.

#### **6.1.3 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

É de interesse da população e também do poder público o conhecimento das áreas sujeitas às inundações, bem como os riscos associados a este tipo de desastre. Contudo, uma vez que essas áreas críticas já estão ocupadas, nem sempre é possível obter soluções definitivas para eliminação do problema, mesmo a longo prazo. No município há áreas com histórico de deslizamento (citadas no Relatório de Áreas de Risco do DRM) e foram citados pequenos alagamentos, sendo as enchentes causadas pelo Rio Carangola a maior preocupação quanto a drenagem municipal.

O município deve estar preparado para atender imediatamente a população atingida por qualquer tipo de evento crítico associado à chuvas intensas de curta ou longa duração, de maneira a reduzir perdas materiais e evitar complicações à saúde humana. Por este motivo é extremamente importante que o município mantenha a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC e que esta tenha as áreas mapeadas e sob permanente observação, além de ter contato direto com as lideranças locais.

O objetivo principal é mobilizar e integrar o Sistema de Defesa Civil por meio dos diversos Órgãos Setoriais na esfera Municipal e em parceria com a Defesa Civil do Estado, para as ações de resposta aos eventos críticos, minimizando danos e prejuízos por parte da população afetada por eventos relacionados a fortes precipitações no município.

As ações de contingência abrangem os seguintes aspectos no que tange à drenagem urbana:

**a) Alagamentos pontuais em vias urbanas**

Origem do problema:

- ✓ Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento e captação do sistema;
- ✓ Obstrução de redes de microdrenagem pela presença de resíduos sólidos e assoreamento;
- ✓ Presença de edificações situadas abaixo do nível da via pública;
- ✓ Problemas estruturais nas unidades superficiais de escoamento e de captação de água pluvial (meio-fio e boca-de-lobo);
- ✓ Existência de áreas com declividades muito pequenas para escoamento da água pluvial.

Como medidas preventivas podem ser citados:

- ✓ Programação de limpeza e desassoreamento das bocas de lobo, poços de visita, redes tubulares e canais;
- ✓ Inspeção periódica das estruturas de microdrenagem.

No caso de ocorrência da situação crítica, as seguintes ações devem ser efetivadas:

- ✓ Solicitar apoio da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, no caso de ocorrência de um alagamento crítico no local e que possa oferecer algum perigo à população;

- ✓ Identificar alternativas para o tráfego de veículos e acessos, com devida comunicação à população através de meios de comunicação a exemplo de rádio e *website* da Prefeitura;
- ✓ Após o evento, devem ser retirados entulhos, resíduos acumulados e desobstruídas as vias públicas e redes de microdrenagem no local acometido pelo alagamento, avaliando inclusive o comprometimento das estruturas do sistema.

***b) Inundações generalizadas na margem de corpos hídricos***

Origem do problema:

- ✓ Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema tendo em vista a contribuição a montante na área da bacia, causando o extravasamento da calha do canal;
- ✓ Aumento excessivo da urbanização na área de contribuição;
- ✓ Efeitos de remanso causados pela influência de corpos hídricos a jusante;
- ✓ Assoreamento da rede de macrodrenagem;
- ✓ Presença de edificações na zona de passagem natural das cheias.

Como medida preventiva pode ser citado:

- ✓ Elaboração do zoneamento urbano e fiscalização do seu cumprimento evitando a habitação de áreas de risco de inundação;
- ✓ Monitorar os volumes pluviométricos na região na bacia de contribuição, além dos níveis de rio de acordo com informações dos municípios localizados a montante da área;
- ✓ Manutenção das matas ciliares e Áreas de Proteção Permanentes (APP's) referentes as margens dos corpos hídricos do município.

No caso de ocorrência da situação crítica, as seguintes ações devem ser efetivadas:

- ✓ Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil para atendimento da população afetada pela inundação;
- ✓ Atribuição de locais temporários para abrigar a população afetada;

- ✓ Identificar alternativas para o tráfego de veículos e acessos, com devida comunicação à população através de meios de comunicação a exemplo de rádio e *website* da Prefeitura;
- ✓ Realizar vistorias nas edificações afetadas pela inundação para controle sanitário e epidemiológico, identificando potenciais riscos de contaminação da população localizada na área de influência;
- ✓ Avaliar danos em benfeitorias e determinação de áreas de risco, não sendo liberadas as áreas para uso da população até que se tenha efetiva segurança quanto à ocorrência de novos eventos de inundação.

**c) Deslizamento de encostas em áreas íngremes:**

Origem do problema:

- ✓ Saturação do solo durante períodos de chuvas intensas, aliada à condições de declividades excessivas da encosta e da formação geológica local;
- ✓ Ocupação inapropriada em áreas de encosta ou construções de infraestrutura diversa nestes locais.

Como medida preventiva pode ser citado:

- ✓ Elaboração do zoneamento urbano e fiscalização do seu cumprimento evitando a habitação de áreas de risco de desmoronamento e;
- ✓ Monitorar os volumes pluviométricos na região.
- ✓ Realocação das moradias em zona de risco iminente (Relatório do DRM).

No caso de ocorrência da situação crítica, as seguintes ações devem ser efetivadas:

- ✓ Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil para atendimento da população afetada pelo deslizamento;
- ✓ Monitorar os volumes pluviométricos de acordo com instituições de previsão do tempo;
- ✓ Avaliar danos em benfeitorias e determinação de áreas de risco, não sendo liberadas as áreas para uso da população até que se tenha efetiva segurança quanto à ocorrência de novos eventos de deslizamento.

## 6.2 REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS

Em situações de emergência a operação dos sistemas deve ocorrer, de tal forma, a mitigar os riscos e contribuir para manutenção das estruturas danificadas, visando manter a disponibilidade e a qualidade dos serviços. Dentre os eixos do saneamento básico, o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade.

Não muito distante, os serviços de coleta regular de resíduos denota problemas quase que imediatos para a saúde pública, devido a exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições propícias para proliferação de insetos e outros animais vetores de doenças.

Os impactos causados em situações de emergência nos sistemas de esgotamento sanitário, comumente refletem-se mais significativamente sobre as condições gerais do ambiente externo, através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Entretanto, podem ocorrer situações onde a população pode ficar exposta diretamente com os esgotos domésticos resultando em malefícios ao bem-estar e a saúde das pessoas.

Quanto à drenagem pluvial, os impactos são menos evidentes no dia a dia. Porém, a falta de sistema de drenagem ou a existência de sistemas mal dimensionados, ou ainda a falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo, são normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos em situações de chuvas intensas e que acarretam perdas materiais significativas à população além de riscos quanto à salubridade.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações de anormalidades operacionais dos serviços de saneamento básico, e as respectivas ações de mitigação, de forma a controlar e sanar a estas condições anormais de operação.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado um quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõe as estruturas de saneamento.

A seguir, são apresentados o Quadro 6-1, Quadro 6-2 e Quadro 6-3 com a descrição das medidas emergenciais previstas para cada um dos eixos que constituem o saneamento básico, bem como os responsáveis pelas ações a serem implementadas.

**Quadro 6-1 Ações para Situações Emergenciais nos Serviços de Abastecimento de Água**

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
Manancial Subterrâneo	Perda de qualidade da água	Contaminações provenientes das atividades no entorno do poço ou próximos a zona de recarga do aquífero.	Contaminação das águas de abastecimento público e consequente dano a saúde da população.	Manter áreas de recarga do aquífero e do entorno do poço conservado. O poço deve possuir cercamento e atender as noras construtivas vigentes.	Interromper o abastecimento até a resolução da falha.	Prestador do Serviço	Análise aprofundada da água e investigação da causa da contaminação.	Prestador do Serviço
	Esgotamento do poço	Extração de água acima da capacidade de recarga do sistema aquífero	Desabastecimento e aumento da susceptibilidade do aquífero a contaminação	Estudo hidrogeológico e impedimento de extração acima da capacidade de recarga do aquífero.	Parar a captação e realizar diagnóstico do poço.	Prestador do Serviço	Avaliação das causas da falha e criação de mecanismos que evitem novas falhas	Prestador do Serviço
Manancial Superficial	Desabastecimento – estiagem	Períodos longos de estiagem.	Falta de água para o abastecimento da população	Formas alternativas de abastecimento antes do racionamento. Estimular a redução do consumo.	Tão logo haja desabastecimento deve haver alternativas, como uso de caminhões pipa e convênios com municípios mais próximos que possuam abastecimento.	Prestador do Serviço	Racionamento	Prestador do Serviço
	Desabastecimento - Lançamentos de Produtos Químicos ou de efluente industriais sem tratamento.	Irresponsabilidade ou acidentes nas indústrias da região	O lançamento de produtos químicos ou de efluentes pode comprometer o abastecimento de água, dependendo da concentração e das substâncias em questão.	Cadastrar todos as indústrias com potencial de lançar efluentes a montante da zona de captação de água bruta.	Parar a captação, reavaliar a qualidade da água bruta. Encontrar alternativas para o abastecimento até que a qualidade do manancial retorne.	Prestador do Serviço	Intensificar o monitoramento a fim de garantir que não haja contaminação da água. Comunicar os órgãos ambientais e sanitários sobre o ocorrido e sobre as ações realizadas.	Prestador do Serviço
	Desabastecimento - Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade.	Inundação das estruturas de captação	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação.	Parar a captação de água bruta	Prestador do Serviço	Avaliar reestruturação da captação de água bruta.	Prestador do Serviço
Captação (poço)	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Falta de atenção, falta de capacitação dos operadores.	Avaria dos equipamentos.	Obter equipamento reserva para substituição.	Parar a operação da bomba	Prestador do Serviço	Elaborar estudo sobre a falha e gerar mecanismos de modo a evitar que a falha se repita.	Prestador do Serviço
			Interrupção da Operação do conjunto	Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e o sistema de automação.	Manutenção ou troca das partes danificadas			
	danificação do conjunto motor-bomba	Sabotagem, furto, eventos naturais entre outras causas.	Poderá deixar a bomba fora de operação temporariamente, caso não exista equipamento reserva.	Capacitação do pessoal da manutenção	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas.	Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusarem arrombamento	Prestador do Serviço	Investigação detalhada da falha

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
	Falta de Energia	Queda de postes de energia	Poderá deixar bomba fora de operação pelo tempo da falta de energia.	Manter um sistema alternativo de geração de energia (gerador móvel)	Manutenção ou troca das partes danificadas	Prestador do Serviço	Comunicar a operadora responsável pelo fornecimento de energia	Prestador do Serviço
		Cortes no fornecimento de energia		Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Acionamento do sistema de energia alternativo.			
	Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade.	Poderá deixar a o poço fora de operação temporariamente	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação.	Para operação do poço que estiver em área inundada.	Prestador do Serviço	Avaliar se a estrutura é suficiente para suportar eventos com tempo de retorno menores que 5 anos	Prestador do Serviço
		Entupimento das bocas de lobo.	Contaminação da água pelos esgotos sanitários.	Construção de estruturas de contenção, aumento da altura da boca do poço e adequação da laje e do selo sanitário do poço	Antes de voltar a operação verificar se os poços atingidos por inundações estão em condições de uso.			
Falta de limpeza e manutenção dos entornos do poço	Falta de gerenciamento do serviço	Presença de insetos e animais, que podem transmitir doenças e causarem risco aos colaboradores da manutenção. Ainda podem danificar as partes constituintes do poço	Realizar inspeção periódica nas instalações	Contratação de empresas especializadas em controle de pragas. Realizar limpeza, roçada e manutenção geral dos entornos do poço.	Prestador do Serviço	Fiscalizar a manutenção do serviço fornecido pela empresa contratada.	Prestador do Serviço	
Poço construído fora dos padrões	Falta conhecimento ou de interesse dos gestores	Susceptibilidade do poço contaminações e avarias.	Exigir que todos os poços instalados ou a serem instalados no município estejam de acordo com as normas e possuam outorga.	Adequar o poço as normas ou abrir outro poço a ser instalado nos padrões estabelecidos.	Prestador do Serviço	Pedir outorga junto ao DRH.	Prestador do Serviço	
Rede de Distribuição de Água Tratada	Falha de manutenção	Erros humanos em manutenções da rede de distribuição	Poderá causar danos de variadas dimensões dependendo do erro, desde apenas o desabastecimento temporário até acidentes graves com vítimas fatais.	Capacitação e treinamento dos operadores, sistematizando as atividades para minimizar a ocorrência de erros.	Diagnosticar o problema e realizar as ações necessárias para a volta do funcionamento da rede.	Prestador do Serviço	Criar um manual de operação para o treinamento de funcionários baseado na falha ocorrida.	Prestador do Serviço
	Rompimento das tubulações	Falhas em manutenções de vias, sabotagens, sobre pressão entre outras causas	Poderá deixar a população desabastecida temporariamente desde que exista monitoramento de falhas na rede.	Fiscalização de obras no sistema viário	Substituir a parte danificada da rede garantindo a distribuição.	Prestador do Serviço	Monitoramento da rede contra violação e acionamento da polícia para averiguação, em caso de sinais de sabotagem.	Prestador do Serviço

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
	Contaminação ao longo da rede, por infiltrações.	Perda de pressão na rede, falta de manutenção, enchentes, despejos irregulares de esgotos e químicos	Dependendo do tipo de produto e a quantidade que infiltrou pode atingir toda ou parte da população.	Manutenção da pressão na rede, monitoramento de perdas e manutenção da rede de distribuição.	Parar o abastecimento, avisar a população e realizar manutenção. Lavar todo o setor afetado total ou parcialmente. Antes de iniciar a distribuição, o setor de laboratório deverá verificar a qualidade da água.	Prestador do Serviço	Setor de laboratório verifica os níveis dos agentes químicos, acionando, de acordo com o grau de periculosidade, os respectivos órgãos ambientais para isolar a rede contaminada.	Prestador do Serviço
Tratamento simplificado	Erro na operação	Erro humano, não verificação da validade dos insumos, aplicação de dosagem errada de produtos químicos entre outros.	Perda da qualidade da água. Possui potencial de grande impacto a saúde dos habitantes.	Capacitação Verificar periodicamente a operacionalidade do sistema e controle de validade e qualidade de produtos químicos aplicados ao processo.	Paralisar da operação, realizar manutenção necessárias para a volta a operação	Prestador do Serviço	Treinamento sobre a falha ocorrida, seus motivos e como evitar que se repita.	Prestador do Serviço
	FALTA DE ENERGIA	Queda de postes de energia, falhas na rede de distribuição, não funcionamento dos dispositivos de abastecimento de energia alternativos, sabotagens entre outros.	Parada do sistema de tratamento	Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Buscar o restabelecimento da energia. Realizar manutenção de emergência nos dispositivos de abastecimento de energia alternativos e buscar soluções junto ao fornecedor de energia.	Prestador do Serviço	Verificar a necessidade de manutenções maiores no sistema alternativo de energia	Prestador do Serviço
	ENCHENTE	Excesso de precipitação, falhas na drenagem, assoreamento dos canais de macrodrenagem entre outros.	Poderá danificar algum componente da estação (como bombas dosadoras) ou contaminação da água.	Criar sistemas de diques no sentido de proteger a estação de tratamento simplificada. Monitorar a eficiência dos diques em períodos de cheia.	Parar a operação, desligar equipamentos e aguardar o nível de água baixar para voltar a operação	Prestador do Serviço	Elaborar estudo, adequar às novas mudanças e monitorar para novas recorrências.	Prestador do Serviço
Reservação	Vazamento, rompimento	Falha na manutenção, sabotagem, acidentes entre outros.	Falha no abastecimento	Realizar manutenção periódica, manter o reservatório cercado e realizar vistorias periódicas.	Substituição do reservatório	Prestador do Serviço	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24hrs contra violação em caso de suspeitas de vandalismo.	Prestador do Serviço
	Extravasamento	Falha na manutenção, falha mecânica.	Perda de água.	Manutenção periódica no sistema de controle de nível (bóia).	Fechar o registro de entrada e substituir o controle de nível de água (bóia)	Prestador do Serviço	-	Prestador do Serviço

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
	Contaminação	Sabotagem, tampa solta, falta de manutenção.	Danos a saúde da população abastecida	Realizar manutenção periódica, manter o reservatório cercado e realizar vistorias periódicas.	Parar a distribuição, avisar a população e limpar o reservatório.	Prestador do Serviço	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24hrs contra violação em caso de suspeitas de sabotagem.	Prestador do Serviço

**Quadro 6-2 Ações para Situações Emergenciais nos Serviços de Sistema de Esgotamento Sanitário**

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
Rede coletora	Pavimentação das tampas dos poços de visita	Obras de pavimentação das ruas sem a devida fiscalização.	Impedimento ao acesso dos poços de visita, impossibilitando a manutenção destes	Cadastro das unidades do sistema de esgotamento sanitário e fiscalização das obras de pavimentação.	Remoção do pavimento que esta cobrindo os poços de visita	Prestador do Serviço	Esclarecimento da importância da manutenção dos poços de visitas junto a Secretaria de Obras	Prefeitura
	Ligação irregular de esgoto pluvial nas redes de esgoto sanitário	Irresponsabilidade ou desconhecimento dos usuários quanto a legislação e normas vigentes.	Sobre carga das canalizações e consequentemente o rompimento destas.	Fiscalização das novas contrações; Realizar vistorias nas construções antigas	Em caso de rompimento deve-se realizar limpeza e troca das tubulações.	Prestador do Serviço	Interromper as ligações clandestinas detectadas	Prefeitura
	Formação de Gases	Decomposição anaeróbia da matéria orgânica devido a sedimentação de sólidos no interior da rede coletora.	Os gases resultantes da decomposição do esgoto, como o H <sub>2</sub> S e o CH <sub>4</sub> , são inflamáveis e podem ocasionar explosões em poços de visita, corrosão das estruturas, Além de serem malcheirosos causando incômodo a população	Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.	Abertura dos poços de visita onde for identificado a formação de gases, para que haja ventilação e expulsão dos gases, e a limpeza da rede para retirar a matéria orgânica sedimentada.	Prestador do Serviço	Manutenção de uma maior velocidade dos esgotos no ponto da rede com formação de gases para evitar o acúmulo de sólidos.	Prefeitura
	Lançamentos de Produtos Químicos	Descargas propositais ou acidentes ocorridos nas industrias da região; Acidentes com veículos de transporte de produtos químicos	O lançamento de químicos na rede de esgoto proveniente de indústrias pode conferir uma carga tóxica ao esgoto, prejudicando a etapa de tratamento.	Fiscalização das industrias, dos veículos de transporte de produtos perigosos e inspeção nos poços de visita.	Se possível fazer tratamento no local, por exemplo despejar cal para neutralizar o pH de um despejo ácido. Succionar os produtos químicos no PV a jusante do despejo se for necessário.	Prestador do Serviço	Enviar informações sobre o ocorrido para o órgão ambiental competente para que seja tomada alguma medida contra a empresa responsável pelo produto despejado.	Prefeitura e Responsáveis pelos despejos
	Vazamentos de esgotos sanitários	Chuvas de grande intensidade; Aumento do nível dos corpos hídricos da região; Entupimento das bocas de lobo; ligações de esgoto na rede de drenagem; ligações da rede de drenagem no esgoto sanitário.	Contaminação da água pelo esgoto; transmissão de doenças de veiculação hídrica; Contaminação dos corpos hídricos.	Limpeza de bocas de lobo  Fiscalização de construções para verificar a correta ligação da rede de esgoto e de drenagem	Acionar defesa civil, corpo de bombeiros e secretaria da saúde para evacuação da área e atendimento médico aos habitantes retirados.	Prefeitura	Manter o isolamento da área evitando que a população afetada volte as suas casas sem que a água tenha drenado.	Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Civil.
	Assoreamento das redes	Entrada de areia nas juntas e nos poços de visita.	Diminuição da capacidade de transporte, interferência no regime hidráulico e deterioração da rede.	Limpeza frequente das redes coletoras e dos poços de visita  Inspeção das redes e dos poços de visita	Limpar os poço de visita e as redes coletoras.	Prestador do Serviço	Buscar por entradas da rede que permitam a passagem de sedimentos e eliminá-las.	Prefeitura
	Estação Elevatória	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Falta de qualificação das equipes de manutenção e falta de inspeção do serviço destas equipes por parte	Avaria total dos equipamentos.	Capacitação dos colaboradores responsáveis pela manutenção e instalação.	Parar a operação da estação elevatória.	Prestador do Serviço	Realizar treinamento das equipes de manutenção a partir da falha recém-tratada

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
		do responsável técnico.	Interrupção da operação ou uso de equipamento reserva.	Intensificação da inspeção dos trabalhos.	Manutenção ou troca das partes danificadas.		de modo a evitar reincidência.	
	Avaria dos equipamentos sem motivação aparente	Sabotagem, erros de colaboradores omitidos.	Avaria dos equipamentos. Interrupção da operação ou uso de equipamento reserva.	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas contra violação.	Manutenção ou troca das partes danificadas.	Prestador do Serviço	Acionamento da policia caso os dispositivos de segurança acusem arrombamento. Investigação junto aos operadores.	Prestador do Serviço
	Falta de Energia	Queda de postes de energia Cortes no fornecimento de energia por outros motivos	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação pelo tempo da falta de energia	Manter um sistema alternativo de geração de energia (gerador móvel, Sist. Eólico) Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Contatar o fornecedor de energia e começar a operação com o sistema alternativo, em caso de longa duração do corte de energia ou em necessidade imediata (precipitação de alta intensidade).	Prestador do Serviço	Emitir relatório das falhas da empresa fornecedora de energia exigindo ressarcimento em caso de perdas causadas pelas quedas de energias, se necessário.	Prestador do Serviço
	Inundação do conjunto Moto-Bomba	Chuvas de grande intensidade; Aumento do nível dos corpos hídricos da região; Entupimento das bocas de lobo; falhas da contenção de cheias.	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação temporariamente. Contaminação da água pelos esgotos sanitários.	Limpeza de bocas de lobo. Projeção de um sistema de contenção de cheias.	Parar a operação da estação elevatória que estiver em área inundada. Comunicar e instruir as pessoas a evitarem o contato com a água contaminada pelo esgoto. Evacuar a área se necessário	Prestador do Serviço Corpo de bombeiros, Defesa Civil	Mobilizar equipes de saúde para dar assistência a população afetada. Mobilizar equipe de limpeza urbana para limpar a área.	Prefeitura
	Presença de animais vetores de doenças	Falta de limpeza e manutenção das estações elevatórias	Avaria total dos equipamentos. Alguns animais podem transmitir doenças e podem danificar alguns partes	Realizar inspeção periódica nas instalações da estação elevatória	Após o evento verificar as condições dos conjuntos motor-bomba Contratação de empresas especializadas em eliminação de pragas	Prestador do Serviço	Manter limpeza e isolamento dos equipamentos a fim de evitar reincidência	Prestador do Serviço
	Formação de Gases	Decomposição anaeróbia da matéria orgânica devido a sedimentação de sólidos no interior dos poços da estação elevatória e/ou emissários de esgotos.	Os gases resultantes da decomposição do esgoto, como o H <sub>2</sub> S e o CH <sub>4</sub> , são inflamáveis e podem ocasionar explosões em poços de visita, além de corrosão das estruturas., Além de serem malcheirosos causando incômodo a população	Promover a ventilação adequada do poço úmido. Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.	Abertura dos poços de visita onde for identificado a formação de gases, para que haja ventilação e expulsão dos gases, e a limpeza da rede para retirar a matéria orgânica sedimentada.	Prestador do Serviço	Revisar plano de manutenção e limpeza da estação elevatória	Prestador do Serviço
	Entupimento das tubulações da linha de recalque	Objetos jogados nos vasos sanitários podem entupir as linhas de recalque	Interrupção da operação das estações elevatórias	Gradeamento na entrada dos poços úmidos. Educação Ambiental Continuada	Retirar os materiais que causaram o entupimento, realizar manutenção dos equipamentos, caso sejam	Prestador do Serviço	-	

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
	Rompimento das tubulações da linha de recalque	Mal funcionamento das bombas elevatórias ocasionando uma sobre pressão nas linhas de recalque; e paradas bruscas no bombeamento Desgaste das tubulações devido ao tempo de uso.	Extravasamento de esgotos sanitários, e interrupção operação das elevatórias	Verificação continua das condições de operação das estações elevatórias. Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque	avariados pelo evento Parada de operação das estações elevatórias. Troca das tubulações danificadas	Prestador do Serviço	Substituir equipamentos que causaram o dano após investigação.	Prestador do Serviço
	Operação inadequada, modificação na operação sem o devido conhecimento de causa, instalação inadequada de componentes mecânicos da ETE	Falta de qualificação das equipes de manutenção e falta de inspeção do serviço destas equipes por parte do responsável técnico	Problemas na operação. Interrupção na operação da ETE. Lançamento dos efluentes fora dos padrões	Instrução de todos os funcionários da ETE e contratados sobre os procedimentos de operação da ETE. Controle e supervisão de todas as obras e manutenções realizadas	Parar a operação da estação elevatória. Manutenção ou troca das partes danificadas.	Gerente da ETE/ Prestador do Serviço	Realizar treinamento das equipes de manutenção a partir da falha recém tratada de modo a evitar reincidência.	Prestador do Serviço
	Avaria dos equipamentos sem motivação aparente	Sabotagem, erros de colaboradores omitidos.	Poderá manter a ETE fora de funcionamento até a normalização das condições de operação	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas contra violação.	Manutenção ou troca das partes danificadas	Prestador do Serviço	Acionamento da policia caso os dispositivos de segurança acusem arrombamento Investigação junto aos operadores.	Prestador do Serviço
Tratamento de esgoto	Lançamentos de Produtos Químicos	Irresponsabilidade ou acidentes nas industrias da região.	Dependendo do sistema de tratamento, a presença de compostos químicos liberados principalmente por indústrias pode conferir toxicidade ao esgoto afluente, comprometendo os organismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica e consequentemente a qualidade do efluente final.	Fiscalização dos pontos de lançamento do efluente das indústrias locais Realizar programa de controle de lançamentos não autorizados na rede de esgoto.	Detectar o local e o tipo de produto lançado na rede, tomando medidas preventivas para que o problema não prejudique o processo de tratamento.	Prestador do Serviço	Enviar informações sobre o ocorrido para o órgão ambiental competente para que seja tomada alguma medida contra a emprese responsável pelo produto despejado.	Prefeitura
	Falta de Energia	Queda de postes de energia Cortes no fornecimento de energia, falha no sistema alternativo de geração de energia	Os sistemas de tratamento em que é necessário o fornecimento de energia não podem ficar sem operação por um longo período, além de prejudicar a biomassa pela falta de suprimento de matéria orgânica.	Manter um sistema alternativo de geração de energia. Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Contatar o fornecedor de energia e começar a operação com o sistema alternativo.	Prestador do Serviço	Emitir relatório das falhas da empresa fornecedora de energia exigindo ressarcimento em caso de perdas causadas pelas quedas de energias, se necessário.	Prestador do Serviço

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
	Formação de Gases	Má operação do sistema,  Presença de substâncias químicas facilitam a formação de gases.	A formação de gases mal cheiros podem causar incomodo as populações vizinhas a ETE. Além de ser uma evidência de ineficiência (em alguns casos).	Treinamento e capacitação das equipes de operação da ETE.  Manutenção da ETE.	Avaliar a operação e tomar medidas necessárias para adequação.	Prestador do Serviço	Implantar uma cortina vegetal mais eficiente e instalar um sistema de controle de odores, a exemplo de pulverizador aromatizado.  Monitorar a concentração de H <sub>2</sub> S no entorno da ETE	Gerente da ETE
Soluções individuais (fossa séptica).	Falha na instalação	Erro de dimensionamento ou erro na instalação do sistema. Falta de conhecimento/comprometimento da empresa contratada para a instalação.	Contaminação do solo ou da rede de macrodrenagem.	Fiscalização das novas instalações e inspeção das antigas.	Troca imediata do sistema ou manutenção se possível.	Prestador do Serviço	Encontrar alternativas para estimular a população e as empresas que instalam esses dispositivos a assumirem responsabilidade pela falha (multa ou outra ação).	Prefeitura
	Falha na manutenção	Não realização de limpeza ou manutenção no sistema individual. Perda de capacidade e eficiência do sistema. Vazamentos.	Contaminação do solo ou da rede de macrodrenagem.	Inspeção das instalações.	Exigir que o proprietário realize a limpeza ou manutenção necessária.	Prestador do Serviço	Encontrar alternativas para estimular a população a realizarem manutenção (multa ou outra ação).	Prefeitura
	Sobrecarga do sistema	Ligação clandestina das redes de drenagem na rede de esgotamento.	Danos no sistemas das fossas pelo excesso de vazão com consequente transbordamento da fossa	Verificação e correção de ligações clandestinas	Desligamento das ligações clandestinas de drenagem no sistema de esgotamento.	Prestador do Serviço	Conscientização da população quanto aos problemas causados pelas ligações clandestinas.	Prefeitura e Prestador do Serviço.

Quadro 6-3 Ações para Situações Emergenciais nos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
Microdrenagem	Pavimentação da tampa de acesso do poço de visita	Falta de capacitação dos colaboradores da pavimentação e falta de fiscalização por parte dos responsáveis técnicos.	Impedindo o acesso para manutenção no mesmo.	Fiscalização na realização da obra de pavimentação.	Reinstalação das tampas as novas cotas.	Secretaria de Obras	Mapeamento de todas as obras que virão a acontecer e esclarecimento dos colaboradores.	Secretaria de Obras
	Resíduos nas bocas de lobo	Falhas na coleta de resíduos, falta de consciência da população, falta de limpeza das bocas de lobo.	Inundações locais em eventos de chuva, possibilidade de promover doenças de veiculação hídrica.	Realizar a limpeza de bocas de lobo com regularidade. Promover uma coleta de lixo eficiente na cidade, além de realizar programas de educação ambiental.	Somente após a drenagem das águas é possível realizar limpeza das bocas de lobo e verificar a eficiência da rede de drenagem. Em caso de entupimento é necessário realizar manutenção.	Secretaria de Obras	Identificar os locais de obstrução e encaminhar a equipe para efetuar a limpeza. Buscar conscientizar a população para a necessidade de gerirem melhor seus resíduos.	Secretaria de Obras/ Secretaria de Meio Ambiente
	Danificação de bocas de lobo e da rede de drenagem	Vandalismo, falhas em obras nas vias entre outras.	Problemas no escoamento das águas e consequentes alagamentos.	Realizar fiscalização periódica nas bocas de lobo.	Realizar manutenção e reparação, comunicar as entidades responsáveis para que seja feita investigação das causas do dano.	Secretaria de Obras e Polícia Civil	Identificar formas construtivas que resistam mais as ações que geraram danos. Conscientizar a população da importância da manutenção da rede de drenagem.	Secretaria de Obras
	Danos na estrutura das Sarjetas	Falta de manutenção nas vias.	Podem ocorrer caminhos preferenciais para escoamento da água, reduzindo a eficiência das bocas de lobo.	Inspeção periódica da condição das vias públicas.	Identificar os locais com estrutura danificada e promover os reparos necessários.	Secretaria de Obras	-	
	Sedimentos e resíduos finos na rede de drenagem	Falha na limpeza urbana e na manutenção da vegetação dos canteiros e taludes, que evitam o carregamento de seus sedimentos.	O material fino é carregado para o interior da rede pluvial, causando a redução da capacidade de escoamento da rede e o assoreamento do corpo receptor.	Realizar um levantamento dos pontos de deposição na cidade através de visitas em campo.	Após o evento de chuva deve-se realizar a limpeza dos locais onde ainda houver acúmulo.	Secretaria de Obras	Identificar os locais e os responsáveis pela disposição inadequada e tomar as medidas necessárias.	Secretaria de Meio Ambiente
	Macro-drenagem	Cheias críticas - Arroios enchem muito rápido	Impermeabilização do solo, assoreamento dos leitos dos corpos hídricos.	Prejuízos e danos às pessoas de acordo com a intensidade do evento.	Monitoramento de eventos de precipitação nas áreas de contribuição, bem como da eficiência das bacias de contenção. Dragagem de sedimentos do fundo dos arroios.	Ao confirmar um evento potencialmente perigoso nas áreas de contribuição, entrar em contato imediatamente com os locais de risco. Acionar equipes da Defesa Civil e do Corpo de bombeiros	Prefeitura	Realização de estudo e ou projeto para a mitigação das cheias do Rio Carangola.
Habitantes em situação de risco		Ocupação de áreas íngremes, de calhas de rios e arroios, várzea de inundação entre outros.	Enxurradas, deslizamentos entre outros causarem danos materiais e físicos a população.	Monitoramento da urbanização nas áreas de declive acentuado. Promover planos diretores de desenvolvimento urbano e intervenção das entidades responsáveis, realizando educação ambiental com a população residente	Evacuação das áreas de risco em eventos climáticos críticos.	Defesa Civil e Corpo de Bombeiros	Intervenção imediata nas áreas de risco, realização de obras de contenção e estabilização de taludes, criação de alternativas de habitação para os habitantes	Prefeitura

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
	Derramamento de produtos químicos	Irresponsabilidade ou acidentes nas industrias da região.	O lançamento de produtos químicos ou de efluentes pode comprometer a qualidade do manancial, dependendo da concentração e das substancias em questão.	nestas áreas e quando inevitável a remoção das famílias.  Cadastrar todos as industrias com potencial de lançar efluentes na rede de drenagem.	Detectar o local e o tipo de produto lançado na rede, tomando medidas corretivas para atenuação do dano ambiental.	Secretaria de Meio Ambiente/ Secretaria de Obras	dessa área.  Intensificar o monitoramento a fim de garantir que não haja contaminação da água. Comunicar os órgãos ambientais e sanitários sobre o ocorrido e sobre as ações realizadas.	Secretaria de Meio Ambiente/ Secretaria de Obras

### **6.2.1 ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PLANO DE CONTINGENCIAS**

Conforme destacado, o Plano 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, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o Plano deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

#### **6.2.1.1 MEDIDAS PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE CONTINGENCIAS**

São medidas previstas para a elaboração do Plano de Contingências:

- ✓ 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 Plano de Contingências.

#### **6.2.1.2 MEDIDAS PARA A VALIDAÇÃO DO PLANO DE CONTINGENCIAS**

São medidas previstas para a validação do Plano de Contingências:

- ✓ Definição de Programa de treinamento;

- ✓ Desenvolvimento de práticas de simulados;
- ✓ Avaliação de simulados e ajustes no Plano de Contingências;
- ✓ Aprovação do Plano de Contingências;
- ✓ Distribuição do Plano de Contingências às partes envolvidas.

### **6.2.1.3 MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE CONTINGENCIAS**

São medidas previstas para a atualização do Plano de Contingências:

- ✓ 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 Plano de Contingências, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

## **7. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO PLANO**

A O objetivo do presente estudo é avaliar a sustentabilidade econômico-financeira da implantação do conjunto de obras e ações previstas no Plano Municipal de Saneamento do Município de Natividade.

Todos os parâmetros e premissas utilizadas nas projeções efetuadas basearam-se nas informações e recomendações contidas no referido Plano.

A Lei nº 11.445 define como um dos princípios fundamentais da prestação de serviços públicos de saneamento básico a eficiência e a sustentabilidade econômica. No seu artigo 11, cita como uma das condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento, a existência de estudo comprovando a sua viabilidade técnica e econômico-financeira, nas condições estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico. A viabilidade técnica da prestação dos serviços ficou evidenciada no Plano Municipal de Saneamento, sendo a econômico-financeira demonstrada neste trabalho.

### **7.1 DIRETRIZES NACIONAIS DE SANEAMENTO**

A Lei nº 11.445 de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A Política Pública de Saneamento Básico deverá dispor sobre a forma como serão exercidas as funções de gestão (planejamento, regulação, fiscalização, prestação e controle social). A Política compreende: o PMSB; o modelo institucional para a prestação dos serviços; a definição do ente e das normas de regulação e fiscalização; os parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública; os direitos e os deveres dos usuários; o controle social; o sistema de informações; e a previsão da intervenção para retomada dos serviços. Inclui também a definição das condições e requisitos específicos para os contratos de concessão.

A Lei nº 11.445 define como um dos princípios fundamentais da prestação de serviços públicos de saneamento básico a eficiência e a sustentabilidade econômica. A legislação federal prevê a universalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento da rede de esgoto para garantir a saúde dos brasileiros.

Além disso, estabelece as regras básicas para o setor ao definir as competências do governo federal, estados e prefeituras para serviços de saneamento e água, além de regulamentar a participação de empresas privadas no saneamento básico:

- **Governo Federal** – Estabelece diretrizes gerais, formula e apoia programas de saneamento em âmbito nacional, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC);
- **Estados** – Opera e mantém sistemas de saneamento, além de estabelecer as regras tarifárias e de subsídios nos sistemas operados pelo estado;
- **Prefeituras** – Compete ao município prestar, diretamente ou via concessão a empresas privadas, os serviços de saneamento básico, coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários. As prefeituras são responsáveis também por elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), que são os estudos financeiros para prestação do serviço, definição das tarifas e outros detalhes. O município que não preparar o plano fica impedido de contar com recursos federais disponíveis para os projetos de água e esgoto.

Com a vigência da lei Federal nº 11.445/07, ficou estabelecido 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.

Assim, cabe ao Poder Concedente escolher como serão prestados os serviços públicos de saneamento entre as formas listadas a seguir:

- Diretamente por órgão, fundação de direito público, autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista municipal;
- Indiretamente por concessão, mediante licitação, a empresas privadas ou públicas;
- Prestação regionalizada:
  - a) Por consórcio de direito público integrado pelos titulares dos serviços;
  - b) Por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido ao disposto no art. 241 da Constituição Federal;

- c) Caso o município opte por consórcio, a prestação do serviço público de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços.

Ressalta-se que a prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Também cabe ao titular dos serviços públicos de saneamento básico definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização. As atividades regulatórias de serviços públicos de saneamento básico poderão ser realizadas por agência reguladora municipal ou ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

O setor de saneamento básico também se caracteriza por necessidade de um elevado investimento em obras e constantes melhoramentos, sendo que os resultados destes investimentos, na forma de receitas são de longa maturação.

Trata-se de serviços que podem ser prestados por empresas públicas ou, em regime de concessão, por empresas privadas, sendo esses serviços considerados essenciais, tendo em vista a necessidade imperiosa desse por parte da população, além da importância para a saúde de toda a sociedade e para o meio ambiente.

## **7.2 ASPECTOS ECONÔMICOS FINANCEIROS**

No Brasil, a implementação do PLANASA alterou significativamente o conceito da viabilidade econômico-financeira no campo do saneamento, em que se buscava a geração de recursos internos por meio de uma fonte contínua de financiamento com base em níveis tarifários adequados. Com efeito, uma política de tarifas realista é condição necessária para o equilíbrio econômico e financeiro das empresas e a conseqüente possibilidade de manutenção e expansão dos investimentos, sem os quais não é possível realizar qualquer tipo de planejamento (ARRETECHE, 1995).

Na definição de estrutura tarifária, deve-se considerar tanto sua adequação às condições socioeconômicas do mercado, como alternativas que objetivem transferir encargos de setores menos privilegiados para os de maior capacidade.

A tarifa em princípio, deve ser estabelecida e regulada, com base em parâmetros de qualidade e de eficiência, de modo a não só cobrir todos os custos, mas também com o objetivo de garantir o acesso de todos aos serviços, estimular a realização dos investimentos e induzir à redução do desperdício (MENDES, 1992; PEREIRA e ABICALIL, 1999). Apesar de componente importante para o controle da demanda, WINPENY (1994) observou que, independente do padrão de desenvolvimento econômico, as tarifas costumam ser utilizadas mais como retorno para os investimentos, do que visando à redução do consumo de água. Na ausência de um marco regulatório adequado, verifica-se que a manutenção de tarifas baixas, em níveis insuficientes para cobrir os custos operacionais ou permitir investimentos, propicia um equilíbrio com a má qualidade dos serviços, como observado por SPILLER e SAVEDOFF (2000) em vários países da América Latina.

De acordo com o contexto econômico, a solução tecnicamente mais eficiente para o equilíbrio entre a oferta e a demanda nem sempre corresponde ao investimento na ampliação em infraestrutura, principalmente nos países em desenvolvimento, mas no emprego de estratégias alternativas para o controle da demanda.

Para caracterização da demanda, é importante ressaltar a diferença entre demanda essencial e o uso da água como bem de consumo ou insumo de produção (NUCCI, 1983). A satisfação da primeira demanda não pode ser impedida por restrições de poder aquisitivo da população, pois sua finalidade sanitária resulta em questão de saúde pública. Por outro lado, a satisfação de questões ligadas ao conforto, à comodidade e à produção pode ser regida pelas leis de mercado, com o preço por ele estabelecido (NUCCI, 1983).

Para tanto, o conhecimento do efeito do preço sobre a demanda de água é de grande importância, pois pode constituir-se em eficiente instrumento para o planejamento, a partir da obtenção de melhores dimensionamentos e maior eficiência na alocação de recursos (HANKE, 1978; NUCCI et al., 1985). Por sua utilidade nos estudos de otimização econômica de sistemas de abastecimento de água, a elasticidade de preço da demanda é um conceito bastante utilizado, pois sua determinação permite prever o efeito do preço cobrado pelo serviço na quantidade a ser efetivamente demandada (NUCCI, 1983).

As tarifas em geral, podem ter base constante, na qual o preço unitário a ser pago pelo produto é fixo, ou base variável onde as tarifas podem ser progressivas ou regressivas com o consumo. No caso das tarifas regressivas, ocorre uma redução gradual do valor cobrado pela quantidade de água consumida, à medida que se eleva o consumo. Esse tipo de cobrança tem por base a lógica da economia de escala e é aplicada quando se tem relativa facilidade de ampliação da infra-estrutura disponível. Por outro lado, as tarifas progressivas são utilizadas visando à

redução da demanda, em que os valores unitários são crescentes para cada aumento da faixa de consumo.

Essa estratégia, cuja aplicação deve estar associada à implementação de programas de micromedição, vem sendo apontada como alternativa para a viabilidade financeira de sistemas de saneamento (ZÉRAH, 1998; HOEHN e KRIEGER, 2000), tendo larga aplicação no Brasil. Além da tentativa de equilíbrio financeiro da empresa prestadora de serviços e da garantia de recursos para investimentos, esse tipo de estrutura tarifária objetiva assegurar amplo subsídio aos consumidores residenciais de baixa renda e reduzir, a partir da diminuição da subvenção governamental, o subsídio dos consumidores residenciais com padrão elevado de consumo.

No Brasil, apesar de alguns esforços para a implantação de uma estrutura tarifária mais realista, verifica-se que os investimentos em sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários ainda são dependentes de recursos externos.

De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2012), os investimentos das companhias estaduais de saneamento são financiados à razão de 23,8% de recursos de terceiros (recursos onerosos provenientes de empréstimos), 61,9% de recursos próprios e 14,2% de recursos não onerosos (oriundos do Orçamento Geral da União - OGU, orçamentos do Estado, Distrito Federal ou Município, ou de outras fontes, como por exemplo: doações, investimentos pagos pelos usuários). Esse perfil dos investimentos associado à dificuldade em se estabelecer uma estrutura tarifária adequada reflete, em parte, a influência da conjuntura política e do contexto econômico na prestação dos serviços de saneamento. Por outro lado, os investimentos nos sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários também refletem em vários segmentos da atividade econômica e nos custos de outros serviços públicos, como saúde, educação e previdência social.

No Município de Natividade, para consumidores residenciais com consumo de até 15.000 litros mensal, é cobrado uma tarifa mínima mensal no valor de R\$ 30,26. Para as demais categorias de consumidores são previstos na estrutura tarifária fatores multiplicadores. A seguir é apresentada a estrutura tarifária vigente da CEDAE – Tarifa B para o município em questão.

**Quadro 7-1. Tarifas da CEDAE**

Categoria	de Consumo	Multiplicador	Tarifa 1 (B) -	Tarifa 2 e 3 (B) –
Domiciliar	Conta	1,00	2,017199	
Domiciliar	0 – 15	1,00		2,310903
	16 - 30	2,20		5,083986
	31 – 45	3,00		6,932709
	46 - 60	6,00		13,865418
	> 60	8,00		18,487224
Comercial	0 - 20	3,40		7,857070
	21 - 30	5,99		13,842308
	>30	6,40		14,789779
Industrial	0 - 20	4,70		10,861244
	21 - 30	4,70		10,861244
	31 - 130	5,40		12,478876
	>130	5,70		13,172147
Pública	0 - 15	1,32		3,050391
	>15	2,92		6,747836
Pública (*) Estadual	0 - 15	1,32	2,662702	
	>15	2,92	5,890221	

*Tarifa 1: Unidade predial com volume apurado até 0,5m³/dia/economia*

*Tarifa 2 e 3: Demais unidades*

*Tarifa Social: Considera 1 economia e cobrança de 30 dias / valor da conta para Unidade Predial (atendida com água e sem esgoto): R\$ 10,68*

*A cobrança de esgoto é igual à cobrança de água.*

Para consumidores de baixa renda é cobrado uma tarifa social no valor de R\$ 10,68/mês (atendida com água e sem esgoto). Para serviços de esgotamento sanitário é cobrado 100% da tarifa de água, ou seja a cobrança de esgoto é igual à cobrança de água.

Sendo assim, para o sistema de esgotamento sanitário, para efeito de cálculo, será adotada a estrutura tarifária da CEDAE, onde se entende que seria a melhor forma de tarifação, uma vez que o município em questão tem os serviços prestados de abastecimento de água pela CEDAE.

### 7.3 CAPACIDADE DE PAGAMENTO DOS USUÁRIOS

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, expectativa de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países do mundo.

O IDH é composto por três parâmetros, aos quais são atribuídos pesos iguais: longevidade (expectativa de vida ao nascer), educação (número médio de anos de estudo e taxa de analfabetismo) e renda (renda familiar per capita média).

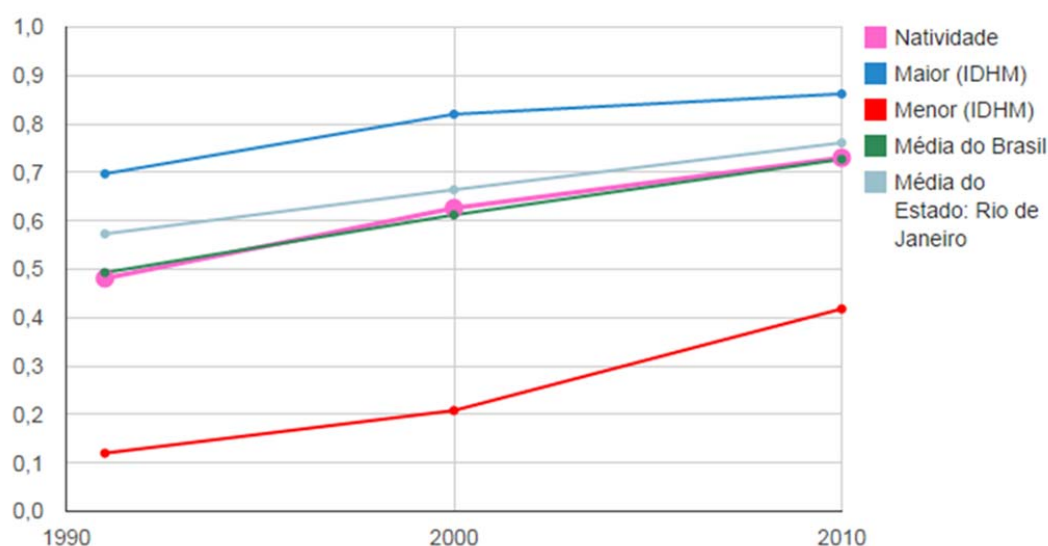
Este índice foi originalmente concebido para classificar países e após algumas adaptações metodológicas foi criado o IDH-M, que mede o desenvolvimento urbano por unidades geográficas menores, a exemplo dos municípios. Tanto o IDH quanto o IDH-M variam entre 0,0 e 1,0, classificando as unidades geográficas em três níveis de desenvolvimento humano: baixo desenvolvimento humano (até 0,5), médio desenvolvimento humano (entre 0,5 e 0,8) e alto desenvolvimento humano (acima de 0,8).

**Quadro 7-2.– IDHM e componentes de Natividade**

<b>IDHM e componentes</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM</b>	<b>0,481</b>	<b>0,626</b>	<b>0,730</b>
<b>IDHM Educação</b>			
	0,305	0,517	0,683
<b>% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo</b>			
	25,42	38,95	52,95
<b>% de 5 a 6 anos na escola</b>			
	64,83	94,17	98,51
<b>% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo</b>			
	35,05	68,00	88,62
<b>% de 15 a 17 anos com fundamental completo</b>			
	25,80	47,28	71,04
<b>% de 18 a 20 anos com médio completo</b>			
	7,87	28,50	52,01
<b>IDHM Longevidade</b>			
	0,632	0,722	0,806
<b>Esperança de vida ao nascer (em anos)</b>			
	62,93	68,31	73,36
<b>IDHM Renda</b>			
	0,579	0,658	0,707
<b>Renda per capita (em R\$/hab)</b>			
	294,01	479,68	653,23

Fonte: PNUD, IPEA e FJP

Natividade teve um incremento no seu IDHM de 51,77% nas últimas duas décadas, acima da média de crescimento nacional (47%) e acima da média de crescimento estadual (32%). O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 47,98% entre 1991 e 2010.



**Figure 7-1 Evolução do IDHM - Natividade.**

Fonte: PNUD, IPEA e FJP

Natividade ocupa a 1021ª posição (IDHM = 0,730 = médio desenvolvimento humano), em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 1020 (18,33%) municípios estão em situação melhor e 4.545 (81,67%) municípios estão em situação igual ou pior. Em relação aos 92 outros municípios de Rio de Janeiro, Natividade ocupa a 23ª posição, sendo que 22 (23,91%) municípios estão em situação melhor e 70 (76,09%) municípios estão em situação pior ou igual.

No Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Renda, o domínio sobre recursos para garantir um padrão de vida com acesso a necessidades básicas, como água e esgotos, alimento e moradia, é medido pela renda mensal per capita.

A renda per capita de Natividade para o ano de 2010 é de R\$ 653,23, o que significa que apresenta uma renda per capita alta, onde considera-se baixa entre R\$ 180 e R\$ 333, média entre R\$ 333 e R\$ 618 e alta entre R\$ 624 e R\$ 1157.

**Quadro 7-3. Evolução da Renda, Pobreza e Desigualdade - Natividade**

Evolução	1991	2000	2010
<b>Renda per capita (em R\$/hab)</b>	294,01	479,68	653,23
<b>% de extremamente pobres</b>	24,05	7,13	1,35
<b>% de pobres</b>	53,73	28,03	10,15
<b>Índice de Gini</b>	0,63	0,58	0,52

Fonte: PNUD, IPEA e FJP

**Quadro 7-4. Porcentagem da Renda Apropriada por Estratos da População - Natividade**

<b>Evolução</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>20% mais pobres</b>	2,86	3,24	4,10
<b>40% mais pobres</b>	8,41	9,31	11,67
<b>60% mais pobres</b>	17,18	19,75	23,79
<b>80% mais pobres</b>	31,46	37,82	42,32
<b>20% mais ricos</b>	68,54	62,18	57,68

Fonte: PNUD, IPEA e FJP

A renda per capita média de Natividade cresceu 122,18% nas últimas duas décadas, passando de R\$294,01 em 1991 para R\$479,68 em 2000 e R\$653,23 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 63,15% no primeiro período e 36,18% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 24,05% em 1991 para 7,13% em 2000 e para 1,35% em 2010.

A grande limitação desse indicador é não considerar a desigualdade de renda entre os habitantes do município. Assim, um município pode apresentar uma elevada renda per capita, mas, ao mesmo tempo, pode ter uma grande parcela de sua população vivendo na pobreza.

Por isso, é importante avaliar a desigualdade, ou seja, o Índice de Gini que para o Município de Natividade passou de 0,63 em 1991 para 0,58 em 2000 e para 0,52 em 2010, portanto vem diminuindo ao longo dos anos.

Ainda, segundo dados extraídos no SNIS 2012, o consumo médio de água por economia é de 17,6 m³/mês/economia e apresenta uma tarifa média de água praticada de 3,37 R\$/m³. Ou seja, estima-se uma conta média de água para o município no valor de R\$ 59,31.

De acordo com dados do IBGE 2010, Natividade possui 3,02 hab/dom, sendo assim pode-se estimar que a renda domiciliar é de aproximadamente R\$ 1.972,75.

Considerando uma conta média de água no valor de R\$ 59,31, o mesmo representa em torno de 3,01% da renda média domiciliar (R\$ 1.972,75) e para consumidores residenciais com consumo de até 15.000 litros mensal, é cobrado uma tarifa mínima (estrutura tarifária – Tarifa B – CEDAE) mensal no valor de R\$ 30,26 que representa 1,53% da renda média domiciliar.

Vale comentar, que para efeito de cálculo, a partir do momento que o sistema de esgotamento sanitário entrar em operação será cobrado 100% da tarifa de água, ou seja, a cobrança de

esgoto será igual à cobrança de água. Adotou-se a mesma forma de cobrança já realizada pela CEDAE para os municípios que a mesma opera esgotos.

Sendo assim, considerando uma conta média de esgoto no valor de R\$ 59,31, o mesmo representa em torno de 3,01% da renda média domiciliar (R\$ 1.972,75) e para consumidores residenciais com consumo de até 15.000 litros mensal, é cobrado uma tarifa mínima (estrutura tarifária – Tarifa B – CEDAE) mensal no valor de R\$ 30,26 que representa 1,53% da renda média domiciliar.

Portanto, para uma conta média de água e esgoto no valor de R\$ 118,62, o mesmo representará em torno de 6,01% da renda média domiciliar (R\$ 1.972,75) e para consumidores residenciais com consumo de até 15.000 litros mensal será cobrada uma tarifa mínima (água mais esgoto) mensal no valor de R\$ 60,52 que representa 3,07% da renda média domiciliar.

Ou seja, entende-se que a população de Natividade apresenta capacidade de pagamento, visto que o IDHM e a renda per capita são classificadas, respectivamente, como média e alta, portanto, a população do município em questão apresenta recursos médios para garantir um padrão de vida com acesso a necessidades básicas, como água e esgotos, alimento e moradia

#### **7.4 METODOLOGIA DA MODELAGEM**

Para a avaliação da viabilidade econômico-financeira do projeto foi utilizado o Método do Fluxo de Caixa Descontado. Esse avalia prospectivamente os principais componentes do fluxo de caixa da prestação dos serviços, com vistas a definir o resultado financeiro de cada período no horizonte de planejamento considerado.

Para o cálculo do resultado financeiro final em cada ano, deduz-se do total das entradas de recursos, composta pela receita arrecadada na prestação de serviços, os custos operacionais e despesas administrativas (opex), a realização dos investimentos (capex), e o pagamento de impostos. O resultado final, se positivo mostra que, naquele ano, o projeto produziu resultados favoráveis, enquanto valores negativos indicam a necessidade da injeção de recursos (Equity ou dívida). O conjunto de todos os resultados finais, ano a ano, em todo o período do projeto, compõe o fluxo final de recursos desalavancado, ou seja, sem considerar aportes de capital, pagamento de dividendos, bem como entradas e saídas relacionadas a empréstimos e financiamentos. No esquema a seguir reproduz-se graficamente, a apuração desse fluxo.



Figure 7-2 Fluxo de Caixa

Assim organizado, o fluxo de caixa resulta em um conjunto de 20 valores anuais de resultados, cujo significado precisa ser compreendido através de técnicas avaliação de investimentos, que são detalhadas a seguir.

### **Taxa Interna de Retorno**

A TIR de um projeto é o índice que mede a rentabilidade do investimento por unidade de tempo. Dado um fluxo de caixa, é a taxa para qual o valor presente do fluxo é igual a zero, como podemos ver na equação (01):

$$-I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + i^*)^t} = 0 \quad (01)$$

Onde:

$I$  = investimento;

$FC_t$  = Fluxo de rendas futuras (fluxo de caixa do investimento);

$i^*$  = taxa interna de retorno.

### **Valor Presente Líquido - VPL**

O VPL – Valor Presente Líquido dos resultados finais é obtido subtraindo-se o investimento inicial de um projeto do valor presente das entradas de caixa descontadas a uma taxa igual ao custo de capital, freqüentemente chamada de taxa de desconto ou custo de oportunidade. Refere-se ao retorno mínimo que deve ser obtido por um projeto, de forma a torná-lo atrativo sob o ponto de vista financeiro.

Este indicador expressa a remuneração do investidor, medida pelo poder aquisitivo atual da moeda, para correr o risco de investir no empreendimento. Em outras palavras a quantia que o investidor vai auferir acima de uma remuneração mínima (custo de oportunidade) para correr o adicional de risco que o empreendimento representa.

O Valor Presente Líquido – VPL igual a zero significa que os fluxos de caixa do projeto são suficientes apenas para pagar o capital investido e para proporcionar a taxa de retorno requerida sobre esse capital.

O VPL e a TIR são considerados em grande parte da literatura financeira como os métodos mais tradicionais e eficientes na avaliação de projetos de investimentos. Seus critérios baseiam-se em fluxos de caixa descontados a uma determinada taxa.

A determinação da Taxa Interna de Retorno necessita da utilização de uma metodologia que permita apurar a taxa adequada para descontar o fluxo de caixa operacional de forma a refletir o custo de oportunidade dos investidores, de modo a compensar os riscos do investimento.

Para tanto, a TIR de um projeto deve ser superior à Taxa Mínima de Atratividade (TMA), pois, desta forma, a remuneração do projeto supera os custos de investimento e operacionais e garante uma rentabilidade atrativa para o empreendedor. Portanto, a TMA referencia o custo de oportunidade do investidor, sendo determinante na aceitação ou não de novos projetos de investimento.

Para que o projeto seja considerado viável sob o ponto de vista financeiro, entre outros critérios, deve apresentar uma TIR não inferior a 9%, ou um VPL – Valor Presente Líquido descontado também a 9%, positivo. A fixação desse limite para a TIR decorre da taxa média de juros praticados pelos agentes financeiros governamentais – CEF e BNDES, para projetos dessa natureza, que representa o custo de capital do projeto. Se a TIR do projeto desalavancado for inferior a esse custo de capital, o projeto não será atrativo, pois, não remunerará os investidores pelos investimentos realizados.

Para efeito de cálculo desse estudo de viabilidade econômica e financeira adotou-se uma taxa mínima de atratividade, ou ainda, taxa de desconto de 10%.

Não se trata, portanto apenas de uma medição de lucratividade do projeto, mas, também e principalmente, de uma demonstração de sustentabilidade financeira, na medida em que resultados inferiores a esse dificultarão a obtenção de financiamentos para o projeto, com exigências adicionais do agente financeiro, como por exemplo, a prestação de garantias reais.

## 7.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### **Premissas e Parâmetros**

Os valores numéricos dos parâmetros e premissas utilizados para a projeção do Fluxo de Caixa Descontado são apresentados no quadro a seguir, com uma descrição sucinta para cada item.

**Quadro 7-5** Parâmetros e Premissas

Descrição	Unidade	Valor
<b>1. Taxa de Desconto</b>	% ao ano	10,00%
- Fator de Recuperação do Capital	Coeficiente	0,1000
<b>2. Tarifa Média</b>		
- Abastecimento de Água – CEDAE	R\$/m <sup>3</sup>	3,37
- Abastecimento de Água – PM *	R\$/m <sup>3</sup>	3,37
- Esgotamento Sanitário **	R\$/m <sup>3</sup>	3,37
<b>3. Receitas Indiretas ***</b>	%	0,00
<b>4. Adimplência - % Arrecadação</b>		
- Imediato	%	17,40%
- Curto Prazo	%	14,90%
- Médio Prazo	%	11,80%
- Longo Prazo	%	5,00%
<b>5. Despesas Médias</b>		
- Pessoal:		
- Salário médio inicial	R\$/Empregado/mês	3.000,00
- Salário médio final	R\$/Empregado/mês	4.000,00
- Leis Sociais	%	100%
- Produtividade inicial	Ligações/empregado	350
- Produtividade final	Ligações/empregado	450
- Produtos Químicos	R\$/m <sup>3</sup> prod_Água	0,025
- Energia Elétrica – Água	R\$/m <sup>3</sup> prod_Água	0,093
- Energia Elétrica – Esgoto ****	R\$/m <sup>3</sup> trat.Esgoto	0,25
- Outras Despesas	%	60%

Descrição	Unidade	Valor
6. INPC (2013/2014)	Coefficiente	1,124
7. Economias por ligação	Econ/lig	1,12
8. Impostos sobre receitas (PIS e COFINS)	%	9,25%
9. Contribuição Social (Sobre o lucro operacional)	%	9,00%
<b>10. Imposto de Renda</b>		
- Parcela do lucro líquido até R\$240.000,00/ano	%	15,00%
- Parcela do lucro líquido excedente a R\$240.000,00/ano	%	25,00%
<b>11. Taxa de Regulação/Fiscalização</b>	%	0,5%

\* Para este estudo considerou-se que a tarifação pelos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura Municipal terá a mesma estrutura tarifária da CEDAE, onde já se aplica para uma parte da população do Município em questão, assim homogenizando a estrutura tarifária para toda a população.

\*\*Para o sistema de esgotamento sanitário considerou-se a mesma estrutura tarifária da CEDAE que é de 100% da tarifa de água, para efeito de cálculo do estudo, adotou-se a mesma tarifa média de água da CEDAE para o Município em questão.

\*\*\*De acordo com dados do SNIS 2012, o Município em questão apresenta índice de 0,07% para receitas indiretas, para efeito de cálculo do estudo foi desconsiderado este item.

\*\*\*\* Para a despesa média de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário, adotou-se para efeito de cálculo o índice de custos de energia elétrica do Município de Niterói informado pelo SNIS 2012, pois o mesmo apresenta o sistema universalizado, servindo de base para estimativa.

#### a) Taxa de Desconto

A taxa de desconto é utilizada para uniformizar a série de dados monetários e físicos a Valor Presente Líquido. Normalmente se utiliza a taxa que remunera o capital investido, admitido-se um determinado grau de risco, representando esta o custo de oportunidade dos recursos financeiros.

#### b) Tarifas Médias

As tarifas médias multiplicadas pelos respectivos volumes, de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, permitem projetar as Receitas Operacionais esperadas. Foram obtidas a partir de dados publicados pelo SNIS 2012 - CEDAE.

Os volumes consumidos e tratados, utilizados para projetar as receitas, constam do Estudo de Demandas.

As tarifas são mantidas constantes ao longo do horizonte de projeção, estipulado em 20 anos futuros.

### c) Receitas Indiretas

Para a projeção das receitas indiretas, oriundas de serviços prestados pela Concessionária que não sejam tarifários, utilizou-se uma relação que mede a participação dessas receitas na receita tarifária direta do fornecimento de água e do esgotamento sanitário. A relação foi mantida constante ao longo do horizonte de projeção.

### d) Índice de Adimplência

É obtido dividindo-se a receita operacional arrecadada pela receita operacional faturada. A projeção deste índice foi obtida do Produto 05 – Proposições.

### e) Despesas Médias

- **Despesas médias com pessoal** – apuradas por empregado ocupado. O critério de projeção dessas despesas utiliza um parâmetro adicional, representado pela produtividade média do pessoal próprio ocupado (Ligações de água e esgoto por empregado). Este critério visa captar o crescimento das ligações ao longo do período de projeção, bem como a evolução do quadro de pessoal e salários.
- **Despesas com Produtos Químicos** – foram projetadas a partir do coeficiente de despesas por volume de água produzida, e mantida constante ao longo do horizonte de projeção. Foram obtidas a partir de dados publicados pelo SNIS 2012.
- **Despesas com Energia Elétrica** – foram projetadas a partir do coeficiente de despesas por volume de água produzida e volume de esgoto tratado. A distribuição das despesas de energia elétrica entre os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário foi efetuada mediante o consumo de energia elétrica (Kwh) informado, por tipo de serviço constante das informações contidas no SNIS 2012.
- **Outras Despesas** – refere-se ao valor anual com outras despesas, como por exemplo, manutenção das áreas, recebimento de contas, promoção, despesas administrativas e etc. Foram projetadas a partir da soma das despesas com pessoal, produtos químicos e energia elétrica, e mantidas constantes ao longo do horizonte de projeção.

### f) Economias por ligação

Este índice é destinado a projetar a densidade de economias por ligação, ou seja, sua verticalização urbana.

### **g) Impostos Incidentes sobre Receitas**

É destinado a projetar os impostos incidentes sobre as receitas (PIS/COFINS).

### **h) Imposto de Renda**

O Imposto de renda é obtido após a apuração do lucro oriundo da prestação dos serviços. Para cálculo do Imposto de Renda levou em consideração a Receita Operacional anual descontando-se a Contribuição Social (alíquota de 9,00%), este resultado é o valor da base do Imposto de Renda, ou seja o lucro líquido.

### **i) Taxa de Regulação e Fiscalização**

A Taxa de Regulação é para remunerar a AGENERSA, que tem por finalidade exercer o poder regulatório, acompanhando, controlando e fiscalizando as concessões e permissões de serviços públicos concedidos.

A sustentabilidade financeira será avaliada mediante a projeção do Fluxo de Caixa Descontado, o qual depende dos parâmetros acima explicitados (tarifas médias e coeficientes de despesas), da projeção da demanda pelos serviços e das ações de investimento (ofertas) necessárias para suprir tal demanda, as quais geram um plano de investimento.

O Município de Natividade possui segmentação do sistema de abastecimento de água, com a existência de 02 (duas) diferentes prestações desse serviço no município (CEDAE e Prefeitura Municipal de Natividade). Esse tipo de planejamento vai na contramão dos sistemas de saneamento mais modernos que buscam cada vez mais a integração e intersectorialidade na estruturação e planejamento na prestação dos seus serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A seguir são apresentados os demonstrativos de resultados para cada um dos sistemas: DRE – SAA CEDAE, DRE – SAA PM e DRE – SES.

**Quadro 7-6 Demonstrativo do Resultado – DRE – SAA CEDAE**

Fluxo de Caixa do Projeto	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Receitas Brutas (+)</b>	<b>3.595.441</b>	<b>3.603.213</b>	<b>3.610.961</b>	<b>3.618.731</b>	<b>3.626.478</b>	<b>3.634.221</b>	<b>3.641.961</b>	<b>3.649.698</b>	<b>3.657.420</b>	<b>3.665.147</b>
PIS/COFINS (-)	332.578	333.297	334.014	334.733	335.449	336.165	336.881	337.597	338.311	339.026
<b>Receitas Líquidas (+)</b>	<b>3.262.862</b>	<b>3.269.916</b>	<b>3.276.947</b>	<b>3.283.999</b>	<b>3.291.029</b>	<b>3.298.056</b>	<b>3.305.079</b>	<b>3.312.101</b>	<b>3.319.109</b>	<b>3.326.121</b>
<b>Inadimplência (-)</b>	<b>625.607</b>	<b>604.439</b>	<b>583.170</b>	<b>561.808</b>	<b>540.345</b>	<b>518.967</b>	<b>497.492</b>	<b>475.921</b>	<b>454.252</b>	<b>432.487</b>
<b>Arrecadação (+)</b>	<b>2.637.256</b>	<b>2.665.477</b>	<b>2.693.777</b>	<b>2.722.191</b>	<b>2.750.683</b>	<b>2.779.089</b>	<b>2.807.588</b>	<b>2.836.180</b>	<b>2.864.857</b>	<b>2.893.634</b>
<b>Custeio (-)</b>	<b>1.452.651</b>	<b>1.473.981</b>	<b>1.497.062</b>	<b>1.589.535</b>	<b>1.739.480</b>	<b>1.878.200</b>	<b>1.901.830</b>	<b>1.937.994</b>	<b>1.962.413</b>	<b>1.985.824</b>
Pessoal (-)	648.000	659.368	670.737	682.105	693.474	704.842	716.211	727.579	738.947	750.316
Produtos Químicos (-)	56.440	54.903	53.453	52.083	50.787	49.559	48.394	47.287	46.233	45.230
Energia Elétrica (-)	207.490	201.837	196.506	191.471	186.707	182.192	177.909	173.839	169.966	166.278
Outras Gerais (-)	547.158	549.665	552.417	555.396	558.580	561.956	565.508	569.223	573.088	577.094
Taxa de Fiscalização e Regulação (-)	17.977	18.016	18.055	18.094	18.132	18.171	18.210	18.248	18.287	18.326
Créditos de PIS/COFINS	24.414	25.169	26.079	34.038	47.834	60.467	61.351	63.496	64.428	65.243
Depreciação (-)	0	15.360	31.974	124.425	279.635	421.946	436.950	465.315	480.319	493.823
<b>Lucro Antes Juros e IR</b>	<b>1.184.604</b>	<b>1.191.496</b>	<b>1.196.715</b>	<b>1.132.656</b>	<b>1.011.203</b>	<b>900.889</b>	<b>905.757</b>	<b>898.186</b>	<b>902.444</b>	<b>907.810</b>
Juros (-)										
<b>Lucro antes do IR</b>	<b>1.184.604</b>	<b>1.191.496</b>	<b>1.196.715</b>	<b>1.132.656</b>	<b>1.011.203</b>	<b>900.889</b>	<b>905.757</b>	<b>898.186</b>	<b>902.444</b>	<b>907.810</b>
CSSL (-)	106.614	107.235	107.704	101.939	91.008	81.080	81.518	80.837	81.220	81.703
IR/CSSL (-)	245.497	247.065	248.253	233.679	206.049	180.952	182.060	180.337	181.306	182.527
Depreciação (+)	0	15.360	31.974	124.425	279.635	421.946	436.950	465.315	480.319	493.823
Juros (+)										
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>832.492</b>	<b>852.556</b>	<b>872.732</b>	<b>921.462</b>	<b>993.781</b>	<b>1.060.803</b>	<b>1.079.130</b>	<b>1.102.327</b>	<b>1.120.237</b>	<b>1.137.403</b>
Investimento (-)	307.207	332.269	1.849.015	3.104.200	2.846.235	300.082	567.282	300.082	270.082	300.082
<b>Fluxo de Caixa do Projeto</b>	<b>525.285</b>	<b>520.287</b>	<b>976.284</b>	<b>2.182.738</b>	<b>1.852.455</b>	<b>760.721</b>	<b>511.848</b>	<b>802.245</b>	<b>850.155</b>	<b>837.321</b>
Financiamentos (+)										
Amortização (-)										
Juros (-)										
<b>Fluxo de Caixa Livre</b>	<b>525.285</b>	<b>520.287</b>	<b>976.284</b>	<b>2.182.738</b>	<b>1.852.455</b>	<b>760.721</b>	<b>511.848</b>	<b>802.245</b>	<b>850.155</b>	<b>837.321</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre a Valor Presente</b>	<b>477.532</b>	<b>429.989</b>	<b>733.496</b>	<b>1.490.840</b>	<b>1.150.229</b>	<b>429.407</b>	<b>262.659</b>	<b>374.253</b>	<b>360.549</b>	<b>322.824</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado a Valor Presente</b>	<b>477.532</b>	<b>907.521</b>	<b>174.025</b>	<b>1.316.815</b>	<b>2.467.043</b>	<b>2.037.636</b>	<b>1.774.977</b>	<b>1.400.724</b>	<b>1.040.176</b>	<b>717.352</b>
<b>Valor Presente Líquido</b>	R\$ 1.720.802,75									
Taxa de Atratividade	10,00%									
Alíquota IR/CSSL	34,00%									
COFINS/PASED	9,25%									

PRODUTO 08– RELATÓRIO SÍNTESE- NATIVIDADE

Fluxo de Caixa do Projeto	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Receitas Brutas (+)</b>	<b>3.672.872</b>	<b>3.680.582</b>	<b>3.688.288</b>	<b>3.696.005</b>	<b>3.703.702</b>	<b>3.711.405</b>	<b>3.719.097</b>	<b>3.726.772</b>	<b>3.734.464</b>	<b>3.742.140</b>
PIS/COFINS (-)	339.741	340.454	341.167	341.880	342.592	343.305	344.016	344.726	345.438	346.148
<b>Receitas Líquidas (+)</b>	<b>3.333.131</b>	<b>3.340.128</b>	<b>3.347.122</b>	<b>3.354.125</b>	<b>3.361.110</b>	<b>3.368.100</b>	<b>3.375.080</b>	<b>3.382.046</b>	<b>3.389.026</b>	<b>3.395.992</b>
<b>Inadimplência (-)</b>	<b>408.423</b>	<b>384.253</b>	<b>359.977</b>	<b>335.597</b>	<b>311.111</b>	<b>286.520</b>	<b>261.824</b>	<b>237.023</b>	<b>212.118</b>	<b>187.107</b>
<b>Arrecadação (+)</b>	<b>2.924.708</b>	<b>2.955.875</b>	<b>2.987.145</b>	<b>3.018.527</b>	<b>3.049.999</b>	<b>3.081.579</b>	<b>3.113.256</b>	<b>3.145.023</b>	<b>3.176.909</b>	<b>3.208.885</b>
<b>Custeio (-)</b>	<b>1.875.513</b>	<b>1.897.969</b>	<b>1.922.071</b>	<b>1.945.081</b>	<b>1.969.700</b>	<b>1.993.192</b>	<b>2.018.265</b>	<b>2.042.183</b>	<b>2.067.658</b>	<b>2.091.954</b>
Pessoal (-)	677.053	687.158	697.263	707.368	717.474	727.579	737.684	747.789	757.895	768.000
Produtos Químicos (-)	44.273	43.360	42.487	41.652	40.852	40.086	39.350	38.644	37.966	37.314
Energia Elétrica (-)	162.761	159.403	156.193	153.124	150.184	147.366	144.663	142.067	139.573	137.175
Outras Gerais (-)	530.452	533.952	537.566	541.286	545.106	549.018	553.018	557.100	561.260	565.493
Taxa de Fiscalização e Regulação (-)	18.364	18.403	18.441	18.480	18.519	18.557	18.595	18.634	18.672	18.711
Créditos de PIS/COFINS	66.217	67.115	68.170	69.102	70.188	71.150	72.264	73.252	74.390	75.402
Depreciação (-)	508.827	522.809	538.290	552.272	567.754	581.736	597.218	611.200	626.681	640.663
<b>Lucro Antes Juros e IR</b>	<b>1.049.195</b>	<b>1.057.906</b>	<b>1.065.073</b>	<b>1.073.447</b>	<b>1.080.299</b>	<b>1.088.387</b>	<b>1.094.990</b>	<b>1.102.840</b>	<b>1.109.251</b>	<b>1.116.931</b>
Juros (-)										
<b>Lucro antes do IR</b>	<b>1.049.195</b>	<b>1.057.906</b>	<b>1.065.073</b>	<b>1.073.447</b>	<b>1.080.299</b>	<b>1.088.387</b>	<b>1.094.990</b>	<b>1.102.840</b>	<b>1.109.251</b>	<b>1.116.931</b>
CSSL (-)	94.428	95.212	95.857	96.610	97.227	97.955	98.549	99.256	99.833	100.524
IR/CSSL (-)	214.692	216.674	218.304	220.209	221.768	223.608	225.110	226.896	228.355	230.102
Depreciação (+)	508.827	522.809	538.290	552.272	567.754	581.736	597.218	611.200	626.681	640.663
Juros (+)										
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>1.248.902</b>	<b>1.268.830</b>	<b>1.289.203</b>	<b>1.308.900</b>	<b>1.329.058</b>	<b>1.348.560</b>	<b>1.368.549</b>	<b>1.387.888</b>	<b>1.407.745</b>	<b>1.426.969</b>
Investimento (-)	279.636	309.636	279.636	309.636	279.636	309.636	279.636	309.636	279.636	309.636
<b>Fluxo de Caixa do Projeto</b>	<b>969.266</b>	<b>959.194</b>	<b>1.009.567</b>	<b>999.264</b>	<b>1.049.422</b>	<b>1.038.924</b>	<b>1.088.913</b>	<b>1.078.252</b>	<b>1.128.109</b>	<b>1.117.333</b>
Financiamentos (+)										
Amortização (-)										
Juros (-)										
<b>Fluxo de Caixa Livre</b>	<b>969.266</b>	<b>959.194</b>	<b>1.009.567</b>	<b>999.264</b>	<b>1.049.422</b>	<b>1.038.924</b>	<b>1.088.913</b>	<b>1.078.252</b>	<b>1.128.109</b>	<b>1.117.333</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre a Valor Presente</b>	<b>339.722</b>	<b>305.629</b>	<b>292.436</b>	<b>263.137</b>	<b>251.223</b>	<b>226.100</b>	<b>215.436</b>	<b>193.933</b>	<b>184.455</b>	<b>166.084</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado a Valor Presente</b>	<b>377.630</b>	<b>72.001</b>	<b>220.434</b>	<b>483.571</b>	<b>734.795</b>	<b>960.895</b>	<b>1.176.330</b>	<b>1.370.264</b>	<b>1.554.718</b>	<b>1.720.803</b>

Notas:

(1) Os valores em vermelho representam números negativos (-).

(2) Foram considerados os créditos de PIS/Cofins. Esse cálculo é estimado através da somatória dos insumos utilizados na prestação de serviços, ou seja, os custos operacionais anuais existentes (custos com energia elétrica, custos com produtos químicos e depreciação) multiplicada pela alíquota de 9,25% (PIS: 1,65% e Cofins: 7,60%).

(3) Para cálculo do Imposto de Renda levou em consideração a Receita Operacional anual descontando-se a Contribuição Social (alíquota de 9,00%), este resultado é o valor da base do Imposto de Renda, ou seja o lucro líquido. A partir dessa base de cálculo utilizou-se a alíquota de 15% para a parcela do lucro líquido até R\$240.000,00/ano e alíquota de 25% para a parcela do lucro líquido excedente a R\$240.000,00/ano.

Hoje, as companhias recolhem uma alíquota de 9,25% sobre a receita bruta da prestação dos serviços, sendo 1,65% de PIS/Pasep e 7,6% de Cofins. Essas alíquotas incidem sobre as empresas cujo regime tributário é o não cumulativo. O governo estuda a desoneração da PIS/Cofins que incide sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico. A medida, se aprovada, envolverá a renúncia de pouco mais de R\$ 2 bilhões em recursos obtidos por meio da PIS/Cofins recolhida pelo setor. Esta medida possibilitará a redução dos custos das companhias, e assim com consequente aumento dos investimentos rumo à universalização dos sistemas de abastecimento de água e principalmente dos sistemas de esgotamento sanitário.

Quadro 7-7 Demonstrativo do Resultado – DRE – SAA PM

Fluxo de Caixa do Projeto	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Receitas Brutas (+)</b>	<b>263.120</b>	<b>261.131</b>	<b>259.126</b>	<b>257.127</b>	<b>255.144</b>	<b>253.145</b>	<b>251.144</b>	<b>249.157</b>	<b>247.173</b>	<b>245.183</b>
PIS/COFINS (-)	24.339	24.155	23.969	23.784	23.601	23.416	23.231	23.047	22.863	22.679
<b>Receitas Líquidas (+)</b>	<b>238.781</b>	<b>236.977</b>	<b>235.156</b>	<b>233.343</b>	<b>231.543</b>	<b>229.729</b>	<b>227.913</b>	<b>226.110</b>	<b>224.309</b>	<b>222.504</b>
<b>Inadimplência (-)</b>	<b>45.783</b>	<b>43.805</b>	<b>41.849</b>	<b>39.919</b>	<b>38.016</b>	<b>36.149</b>	<b>34.306</b>	<b>32.490</b>	<b>30.699</b>	<b>28.932</b>
<b>Arrecadação (+)</b>	<b>192.999</b>	<b>193.172</b>	<b>193.308</b>	<b>193.424</b>	<b>193.526</b>	<b>193.580</b>	<b>193.607</b>	<b>193.620</b>	<b>193.611</b>	<b>193.572</b>
<b>Custeio (-)</b>	<b>260.833</b>	<b>264.414</b>	<b>270.436</b>	<b>282.035</b>	<b>692.255</b>	<b>696.928</b>	<b>701.648</b>	<b>583.448</b>	<b>586.229</b>	<b>588.673</b>
Pessoal (-)	144.000	146.526	149.053	151.579	154.105	156.632	159.158	80.842	82.105	83.368
Produtos Químicos (-)	4.130	3.979	3.836	3.701	3.573	3.452	3.337	3.228	3.125	3.026
Energia Elétrica (-)	15.184	14.628	14.101	13.605	13.136	12.691	12.268	11.868	11.487	11.123
Outras Gerais (-)	97.989	99.080	100.194	101.331	102.489	103.665	104.858	57.563	58.030	58.510
Taxa de Fiscalização e Regulação (-)	1.316	1.306	1.296	1.286	1.276	1.266	1.256	1.246	1.236	1.226
Créditos de PIS/COFINS	1.787	1.784	2.028	2.838	23.601	23.416	23.231	23.047	22.863	22.679
Depreciação (-)	0	680	3.985	13.372	441.277	442.639	444.002	451.749	453.111	454.098
<b>Lucro Antes Juros e IR</b>	<b>67.834</b>	<b>71.242</b>	<b>77.129</b>	<b>88.612</b>	<b>498.729</b>	<b>503.348</b>	<b>508.041</b>	<b>389.828</b>	<b>392.619</b>	<b>395.100</b>
Juros (-)										
<b>Lucro antes do IR</b>	<b>67.834</b>	<b>71.242</b>	<b>77.129</b>	<b>88.612</b>	<b>498.729</b>	<b>503.348</b>	<b>508.041</b>	<b>389.828</b>	<b>392.619</b>	<b>395.100</b>
CSSL (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IR/CSSL (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciação (+)	0	680	3.985	13.372	441.277	442.639	444.002	451.749	453.111	454.098
Juros (+)										
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>67.834</b>	<b>70.562</b>	<b>73.144</b>	<b>75.239</b>	<b>57.451</b>	<b>60.709</b>	<b>64.039</b>	<b>61.920</b>	<b>60.492</b>	<b>58.998</b>
Investimento (-)	13.597	66.097	187.749	8.558.102	27.244	27.244	154.944	27.244	19.744	27.244
<b>Fluxo de Caixa do Projeto</b>	<b>81.432</b>	<b>136.660</b>	<b>260.892</b>	<b>8.633.341</b>	<b>84.695</b>	<b>87.953</b>	<b>218.983</b>	<b>34.676</b>	<b>40.748</b>	<b>31.754</b>
Financiamentos (+)										
Amortização (-)										
Juros (-)										
<b>Fluxo de Caixa Livre</b>	<b>81.432</b>	<b>136.660</b>	<b>260.892</b>	<b>8.633.341</b>	<b>84.695</b>	<b>87.953</b>	<b>218.983</b>	<b>34.676</b>	<b>40.748</b>	<b>31.754</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre a Valor Presente</b>	<b>74.029</b>	<b>112.942</b>	<b>196.012</b>	<b>5.896.688</b>	<b>52.589</b>	<b>49.647</b>	<b>112.373</b>	<b>16.177</b>	<b>17.281</b>	<b>12.243</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado a Valor Presente</b>	<b>74.029</b>	<b>186.970</b>	<b>382.983</b>	<b>6.279.671</b>	<b>6.332.260</b>	<b>6.381.907</b>	<b>6.494.280</b>	<b>6.478.103</b>	<b>6.460.822</b>	<b>6.448.580</b>
<b>Valor Presente Líquido</b>	<b>-R\$ 6.390.471,26</b>									
Taxa de Atratividade	10,00%									
Alíquota IR/CSSL	34,00%									
COFINS/PASED	9,25%									

PRODUTO 08– RELATÓRIO SÍNTESE- NATIVIDADE

Fluxo de Caixa do Projeto	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Receitas Brutas (+)</b>	<b>243.191</b>	<b>241.203</b>	<b>239.217</b>	<b>237.232</b>	<b>235.250</b>	<b>233.262</b>	<b>231.288</b>	<b>229.299</b>	<b>227.327</b>	<b>225.345</b>
PIS/COFINS (-)	22.495	22.311	22.128	21.944	21.761	21.577	21.394	21.210	21.028	20.844
<b>Receitas Líquidas (+)</b>	<b>220.696</b>	<b>218.892</b>	<b>217.090</b>	<b>215.288</b>	<b>213.490</b>	<b>211.685</b>	<b>209.894</b>	<b>208.089</b>	<b>206.299</b>	<b>204.501</b>
<b>Inadimplência (-)</b>	<b>27.043</b>	<b>25.182</b>	<b>23.348</b>	<b>21.541</b>	<b>19.761</b>	<b>18.008</b>	<b>16.283</b>	<b>14.583</b>	<b>12.912</b>	<b>11.267</b>
<b>Arrecadação (+)</b>	<b>193.653</b>	<b>193.710</b>	<b>193.742</b>	<b>193.748</b>	<b>193.729</b>	<b>193.677</b>	<b>193.611</b>	<b>193.505</b>	<b>193.387</b>	<b>193.233</b>
<b>Custeio (-)</b>	<b>591.525</b>	<b>594.225</b>	<b>597.330</b>	<b>600.087</b>	<b>603.246</b>	<b>606.055</b>	<b>609.261</b>	<b>612.114</b>	<b>615.362</b>	<b>618.254</b>
Pessoal (-)	84.632	85.895	87.158	88.421	89.684	90.947	92.211	93.474	94.737	96.000
Produtos Químicos (-)	2.931	2.842	2.756	2.673	2.595	2.519	2.447	2.378	2.311	2.247
Energia Elétrica (-)	10.777	10.446	10.130	9.828	9.539	9.262	8.996	8.741	8.496	8.260
Outras Gerais (-)	59.004	59.510	60.026	60.554	61.091	61.637	62.193	62.755	63.326	63.904
Taxa de Fiscalização e Regulação (-)	1.216	1.206	1.196	1.186	1.176	1.166	1.156	1.146	1.137	1.127
Créditos de PIS/COFINS	22.495	22.311	22.128	21.944	21.761	21.577	21.394	21.210	21.028	20.844
Depreciação (-)	455.460	456.638	458.191	459.369	460.921	462.099	463.652	464.829	466.382	467.560
<b>Lucro Antes Juros e IR</b>	<b>397.872</b>	<b>400.515</b>	<b>403.588</b>	<b>406.340</b>	<b>409.518</b>	<b>412.377</b>	<b>415.650</b>	<b>418.608</b>	<b>421.974</b>	<b>425.020</b>
Juros (-)										
<b>Lucro antes do IR</b>	<b>397.872</b>	<b>400.515</b>	<b>403.588</b>	<b>406.340</b>	<b>409.518</b>	<b>412.377</b>	<b>415.650</b>	<b>418.608</b>	<b>421.974</b>	<b>425.020</b>
CSSL (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IR/CSSL (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciação (+)	455.460	456.638	458.191	459.369	460.921	462.099	463.652	464.829	466.382	467.560
Juros (+)										
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>57.589</b>	<b>56.123</b>	<b>54.603</b>	<b>53.029</b>	<b>51.404</b>	<b>49.722</b>	<b>48.002</b>	<b>46.221</b>	<b>44.408</b>	<b>42.539</b>
Investimento (-)	23.554	31.054	23.554	31.054	23.554	31.054	23.554	31.054	23.554	31.054
<b>Fluxo de Caixa do Projeto</b>	<b>34.035</b>	<b>25.069</b>	<b>31.049</b>	<b>21.975</b>	<b>27.850</b>	<b>18.668</b>	<b>24.448</b>	<b>15.167</b>	<b>20.854</b>	<b>11.485</b>
Financiamentos (+)										
Amortização (-)										
Juros (-)										
<b>Fluxo de Caixa Livre</b>	<b>34.035</b>	<b>25.069</b>	<b>31.049</b>	<b>21.975</b>	<b>27.850</b>	<b>18.668</b>	<b>24.448</b>	<b>15.167</b>	<b>20.854</b>	<b>11.485</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre a Valor Presente</b>	<b>11.929</b>	<b>7.988</b>	<b>8.994</b>	<b>5.787</b>	<b>6.667</b>	<b>4.063</b>	<b>4.837</b>	<b>2.728</b>	<b>3.410</b>	<b>1.707</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado a Valor Presente</b>	<b>6.436.651</b>	<b>6.428.663</b>	<b>6.419.669</b>	<b>6.413.883</b>	<b>6.407.216</b>	<b>6.403.153</b>	<b>6.398.316</b>	<b>6.395.588</b>	<b>6.392.178</b>	<b>6.390.471</b>

Notas:

(1) Os valores em vermelho representam números negativos (-).

(2) Foram considerados os créditos de PIS/Cofins. Esse cálculo é estimado através da somatória dos insumos utilizados na prestação de serviços, ou seja, os custos operacionais anuais existentes (custos com energia elétrica, custos com produtos químicos e depreciação) multiplicada pela alíquota de 9,25% (PIS: 1,65% e Cofins: 7,60%).

(3) Para cálculo do Imposto de Renda levou em consideração a Receita Operacional anual descontando-se a Contribuição Social (alíquota de 9,00%), este resultado é o valor da base do Imposto de Renda, ou seja o lucro líquido. A partir dessa base de cálculo utilizou-se a alíquota de 15% para a parcela do lucro líquido até R\$240.000,00/ano e alíquota de 25% para a parcela do lucro líquido excedente a R\$240.000,00/ano.

Hoje, as companhias recolhem uma alíquota de 9,25% sobre a receita bruta da prestação dos serviços, sendo 1,65% de PIS/Pasep e 7,6% de Cofins. Essas alíquotas incidem sobre as empresas cujo regime tributário é o não cumulativo. O governo estuda a desoneração da PIS/Cofins que incide sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico. A medida, se aprovada, envolverá a renúncia de pouco mais de R\$ 2 bilhões em recursos obtidos por meio da PIS/Cofins recolhida pelo setor. Esta medida possibilitará a redução dos custos das companhias, e assim com consequente aumento dos investimentos rumo à universalização dos sistemas de abastecimento de água e principalmente dos sistemas de esgotamento sanitário.

**Quadro 7-8 Demonstrativo do Resultado – DRE – SES**

Fluxo de Caixa do Projeto	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Receitas Brutas (+)</b>	0	0	0	0	5.396.456	5.395.895	5.394.365	5.392.980	5.391.450	5.390.889
PIS/COFINS (-)	0	0	0	0	499.172	499.120	498.979	498.851	498.709	498.657
<b>Receitas Líquidas (+)</b>	0	0	0	0	4.897.284	4.896.775	4.895.387	4.894.129	4.892.741	4.892.231
<b>Inadimplência (-)</b>	0	0	0	0	826.557	803.988	770.315	736.681	703.045	669.548
<b>Arrecadação (+)</b>	0	0	0	0	4.070.727	4.092.786	4.125.071	4.157.448	4.189.696	4.222.683
<b>Custeio (-)</b>	0	7.500	9.000	396.842	2.359.925	2.459.853	2.465.227	2.469.345	2.474.583	2.478.657
Pessoal (-)	0	0	0	0	740.141	741.615	742.993	744.428	745.722	747.068
Produtos Químicos (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia Elétrica (-)	0	0	0	0	400.052	400.010	399.897	399.794	399.681	399.639
Outras Gerais (-)	0	0	0	0	684.116	684.975	685.734	686.533	687.241	688.024
Taxa de Fiscalização e Regulação (-)	0	0	0	0	26.982	26.979	26.972	26.965	26.957	26.954
Créditos de PIS/COFINS	0	0	0	0	92.621	102.569	102.900	103.092	103.423	103.621
Depreciação (-)	0	7.500	9.000	396.842	601.254	708.843	712.530	714.718	718.405	720.592
<b>Lucro Antes Juros e IR</b>	0	7.500	9.000	396.842	1.710.802	1.632.933	1.659.845	1.688.103	1.715.113	1.744.027
Juros (-)										
<b>Lucro antes do IR</b>	0	7.500	9.000	396.842	1.710.802	1.632.933	1.659.845	1.688.103	1.715.113	1.744.027
CSSL (-)	0	0	0	0	153.972	146.964	149.386	151.929	154.360	156.962
IR/CSSL (-)	0	0	0	0	365.207	347.492	353.615	360.043	366.188	372.766
Depreciação (+)	0	7.500	9.000	396.842	601.254	708.843	712.530	714.718	718.405	720.592
Juros (+)										
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	0	0	0	0	1.792.877	1.847.320	1.869.374	1.890.848	1.912.969	1.934.890
Investimento (-)	150.000	30.000	7.756.849	4.088.237	2.151.774	73.747	43.747	73.747	43.747	73.747
<b>Fluxo de Caixa do Projeto</b>	150.000	30.000	7.756.849	4.088.237	358.897	1.773.573	1.825.628	1.817.101	1.869.223	1.861.144
Financiamentos (+)										
Amortização (-)										
Juros (-)										
<b>Fluxo de Caixa Livre</b>	150.000	30.000	7.756.849	4.088.237	358.897	1.773.573	1.825.628	1.817.101	1.869.223	1.861.144
<b>Fluxo de Caixa Livre a Valor Presente</b>	136.364	24.793	5.827.835	2.792.321	222.847	1.001.136	936.836	847.691	792.733	717.552
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado a Valor Presente</b>	136.364	161.157	5.988.992	8.781.313	9.004.160	8.003.024	7.066.189	6.218.498	5.425.765	4.708.213
<b>Valor Presente Líquido</b>	R\$ 30.392,85									
<b>Taxa de Atratividade</b>	10,00%									
<b>Alíquota IR/CSSL</b>	34,00%									
<b>COFINS/PASED</b>	9,25%									

PRODUTO 08– RELATÓRIO SÍNTESE- NATIVIDADE

Fluxo de Caixa do Projeto	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Receitas Brutas (+)</b>	<b>5.390.315</b>	<b>5.388.929</b>	<b>5.387.400</b>	<b>5.386.838</b>	<b>5.385.309</b>	<b>5.384.748</b>	<b>5.382.394</b>	<b>5.381.832</b>	<b>5.381.259</b>	<b>5.380.697</b>
PIS/COFINS (-)	498.604	498.476	498.334	498.283	498.141	498.089	497.871	497.819	497.766	497.714
<b>Receitas Líquidas (+)</b>	<b>4.891.711</b>	<b>4.890.453</b>	<b>4.889.065</b>	<b>4.888.556</b>	<b>4.887.168</b>	<b>4.886.658</b>	<b>4.884.522</b>	<b>4.884.013</b>	<b>4.883.492</b>	<b>4.882.983</b>
<b>Inadimplência (-)</b>	<b>636.057</b>	<b>595.177</b>	<b>554.304</b>	<b>513.545</b>	<b>472.710</b>	<b>431.976</b>	<b>391.121</b>	<b>350.417</b>	<b>309.721</b>	<b>269.035</b>
<b>Arrecadação (+)</b>	<b>4.255.654</b>	<b>4.295.276</b>	<b>4.334.762</b>	<b>4.375.011</b>	<b>4.414.458</b>	<b>4.454.682</b>	<b>4.493.402</b>	<b>4.533.596</b>	<b>4.573.771</b>	<b>4.613.948</b>
<b>Custeio (-)</b>	<b>2.483.881</b>	<b>2.487.669</b>	<b>2.492.746</b>	<b>2.496.439</b>	<b>2.501.409</b>	<b>2.505.079</b>	<b>2.509.773</b>	<b>2.513.348</b>	<b>2.518.237</b>	<b>2.521.642</b>
Pessoal (-)	748.283	749.512	750.705	751.814	752.940	754.034	755.048	756.083	757.089	758.018
Produtos Químicos (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia Elétrica (-)	399.596	399.494	399.380	399.339	399.225	399.184	399.009	398.968	398.925	398.883
Outras Gerais (-)	688.728	689.403	690.051	690.691	691.299	691.931	692.434	693.030	693.608	694.141
Taxa de Fiscalização e Regulação (-)	26.952	26.945	26.937	26.934	26.927	26.924	26.912	26.909	26.906	26.903
Créditos de PIS/COFINS	103.959	104.151	104.482	104.680	105.011	105.210	105.534	105.733	106.070	106.269
Depreciação (-)	724.280	726.467	730.154	732.342	736.029	738.216	741.904	744.091	747.778	749.966
<b>Lucro Antes Juros e IR</b>	<b>1.771.773</b>	<b>1.807.607</b>	<b>1.842.016</b>	<b>1.878.571</b>	<b>1.913.049</b>	<b>1.949.603</b>	<b>1.983.629</b>	<b>2.020.248</b>	<b>2.055.534</b>	<b>2.092.306</b>
Juros (-)										
<b>Lucro antes do IR</b>	<b>1.771.773</b>	<b>1.807.607</b>	<b>1.842.016</b>	<b>1.878.571</b>	<b>1.913.049</b>	<b>1.949.603</b>	<b>1.983.629</b>	<b>2.020.248</b>	<b>2.055.534</b>	<b>2.092.306</b>
CSSL (-)	159.460	162.685	165.781	169.071	172.174	175.464	178.527	181.822	184.998	188.307
IR/CSSL (-)	379.078	387.231	395.059	403.375	411.219	419.535	427.276	435.606	443.634	452.000
Depreciação (+)	724.280	726.467	730.154	732.342	736.029	738.216	741.904	744.091	747.778	749.966
Juros (+)										
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>1.957.515</b>	<b>1.984.159</b>	<b>2.011.330</b>	<b>2.038.467</b>	<b>2.065.685</b>	<b>2.092.820</b>	<b>2.119.730</b>	<b>2.146.910</b>	<b>2.174.680</b>	<b>2.201.964</b>
Investimento (-)	43.747	73.747	43.747	73.747	43.747	73.747	43.747	73.747	43.747	73.747
<b>Fluxo de Caixa do Projeto</b>	<b>1.913.768</b>	<b>1.910.412</b>	<b>1.967.584</b>	<b>1.964.720</b>	<b>2.021.938</b>	<b>2.019.074</b>	<b>2.075.984</b>	<b>2.073.164</b>	<b>2.130.934</b>	<b>2.128.218</b>
Financiamentos (+)										
Amortização (-)										
Juros (-)										
<b>Fluxo de Caixa Livre</b>	<b>1.913.768</b>	<b>1.910.412</b>	<b>1.967.584</b>	<b>1.964.720</b>	<b>2.021.938</b>	<b>2.019.074</b>	<b>2.075.984</b>	<b>2.073.164</b>	<b>2.130.934</b>	<b>2.128.218</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre a Valor Presente</b>	<b>670.764</b>	<b>608.716</b>	<b>569.939</b>	<b>517.372</b>	<b>484.036</b>	<b>439.409</b>	<b>410.722</b>	<b>372.877</b>	<b>348.425</b>	<b>316.346</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado a Valor Presente</b>	<b>4.037.449</b>	<b>3.428.733</b>	<b>2.858.794</b>	<b>2.341.422</b>	<b>1.857.386</b>	<b>1.417.977</b>	<b>1.007.254</b>	<b>634.378</b>	<b>285.953</b>	<b>30.393</b>

Notas:

(1) Os valores em vermelho representam números negativos (-).

(2) Foram considerados os créditos de PIS/Cofins. Esse cálculo é estimado através da somatória dos insumos utilizados na prestação de serviços, ou seja, os custos operacionais anuais existentes (custos com energia elétrica, custos com produtos químicos e depreciação) multiplicada pela alíquota de 9,25% (PIS: 1,65% e Cofins: 7,60%).

(3) Para cálculo do Imposto de Renda levou em consideração a Receita Operacional anual descontando-se a Contribuição Social (alíquota de 9,00%), este resultado é o valor da base do Imposto de Renda, ou seja o lucro líquido. A partir dessa base de cálculo utilizou-se a alíquota de 15% para a parcela do lucro líquido até R\$240.000,00/ano e alíquota de 25% para a parcela do lucro líquido excedente a R\$240.000,00/ano.

Hoje, as companhias recolhem uma alíquota de 9,25% sobre a receita bruta da prestação dos serviços, sendo 1,65% de PIS/Pasep e 7,6% de Cofins. Essas alíquotas incidem sobre as empresas cujo regime tributário é o não cumulativo. O governo estuda a desoneração da PIS/Cofins que incide sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico. A medida, se aprovada, envolverá a renúncia de pouco mais de R\$ 2 bilhões em recursos obtidos por meio da PIS/Cofins recolhida pelo setor. Esta medida possibilitará a redução dos custos das companhias, e assim com consequente aumento dos investimentos rumo à universalização dos sistemas de abastecimento de água e principalmente dos sistemas de esgotamento sanitário.

Para o sistema de abastecimento de água (CEDAE), o projeto apresenta Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 1.720.802,75 para uma taxa de desconto de 10%. Sendo assim, entende-se que com base nos resultados, nos conceitos e definições anteriormente explicitadas neste texto, conclui-se que o Plano Municipal de Saneamento do Município de Natividade/RJ, no que se diz respeito ao **sistema de abastecimento de água referente à prestadora CEDAE, apresenta viabilidade econômico-financeira** para a realização dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento.

Ainda, com relação ao sistema de abastecimento de água, que possui como prestador de serviço a Prefeitura Municipal, o projeto apresenta Valor Presente Líquido (VPL) negativo de R\$ 6.390.471,26 para uma taxa de desconto de 10%. Sendo assim, entende-se que com base nos resultados, nos conceitos e definições anteriormente explicitadas neste texto, conclui-se que o Plano Municipal de Saneamento do Município de Natividade/RJ, no que se diz respeito ao **sistema de abastecimento de água referente à Prefeitura Municipal, não apresenta viabilidade econômico-financeira** para a realização dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento. O principal motivo se deve aos vários sistemas isolados de abastecimento de água dos distritos que requerem um alto investimento, tanto de readequação quanto de expansão/ampliação para uma pequena população, que nesse momento não paga nenhum tipo de tarifa.

Já com relação ao sistema de esgotamento sanitário, o projeto apresenta Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 30.392,85 para uma taxa de desconto de 10%. Sendo assim, entende-se que com base nos resultados, nos conceitos e definições anteriormente explicitadas neste texto, conclui-se que o Plano Municipal de Saneamento do Município de Natividade /RJ, no que se diz respeito ao **sistema de esgotamento sanitário, apresenta viabilidade econômico-financeira** para a realização dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento.

## **7.6 SISTEMA DE DRENAGEM**

Drenagem é o escoamento das águas de terrenos encharcados, por meio de tubos, túneis, canais, valas e fossos sendo possível recorrer a motores como apoio ao escoamento. Os canais podem ser naturais (rios ou córregos) ou artificiais de concreto simples ou armado ou de gabião. Os sistemas de drenagem, que compreendem além dos condutos forçados e dos

condutos livres podem ser urbanos e/ou rurais e visam escoar as águas de chuvas e evitar enchentes.

A drenagem pluvial urbana tem um importante papel na infraestrutura de uma cidade. O principal objetivo da construção das redes de drenagem pluvial é a remoção das águas pluviais, que não conseguem infiltrar (devido ao processo de impermeabilização das cidades), da forma mais eficiente possível. Dessa forma, evitam-se os transtornos, riscos de inundação e conseqüentemente os prejuízos por estes causados (Tucci, 2005).

No Brasil, os problemas relacionados com a drenagem pluvial urbana tornaram-se cada vez mais evidentes devido ao crescimento urbano das cidades, causando impactos significativos na população e no meio ambiente. Esses impactos vêm deteriorando a qualidade de vida da população, devido ao aumento da frequência e do nível das inundações, prejudicando também a qualidade da água, com o aumento de poluentes e materiais sólidos no escoamento pluvial (IPH/DEP, 2005).

No Plano Municipal de Saneamento são demonstrados os investimentos/custos do sistema de drenagem envolvidos para regularizar e acompanhar a demanda do crescimento vegetativo para o período de projeto.

**Quadro 7-9 Cronograma dos Investimentos do Sistema de Drenagem**

Ano	População (hab)	Investimentos Estruturais	Investimentos Estruturantes	Investimentos Totais
2015	12065	200000,00	2398,39	202398,39
2016	12064	200000,00	40000,00	240000,00
2017	12061	75444,44	-	75444,44
2018	12058	75444,44	30000,00	105444,44
2019	12056	75444,44	-	75444,44
2020	12053	75444,44	30000,00	105444,44
2021	12050	75444,44	-	75444,44
2022	12049	75444,44	30000,00	105444,44
2023	12046	75444,44	-	75444,44
2024	12044	75444,44	30000,00	105444,44
2025	12041	75444,44	-	75444,44
2026	12039	75444,44	30000,00	105444,44
2027	12037	75444,44	-	75444,44
2028	12034	75444,44	30000,00	105444,44

Ano	População (hab)	Investimentos Estruturais	Investimentos Estruturantes	Investimentos Totais
2029	12031	75444,44	-	75444,44
2030	12029	75444,44	30000,00	105444,44
2031	12026	75444,44	-	75444,44
2032	12024	75444,44	30000,00	105444,44
2033	12021	75444,44	-	75444,44
2034	12018	75444,44	30000,00	105444,44

No município de Natividade não existe registro de receitas e despesas referente aos serviços de manejo de água pluviais e drenagem urbana. Eles estão diluídos nos demais serviços de infraestrutura da Secretaria de Obras, sendo assim, não é possível uma avaliação do atual ciclo financeiro dos serviços.

Porém, para realizar um estudo de viabilidade econômico financeira é preciso definir todas as entradas e saídas do projeto em questão, ou seja, estimar os investimentos necessários, custos que englobam a operação e manutenção de todo o sistema para que se tenha uma boa eficiência, e ainda qual a forma de cobrança ou entradas de recursos que subsidiarão todos os dispêndios envolvidos no sistema de drenagem.

A seguir, é apresentado o esquema pelo qual se baseia um estudo de viabilidade econômico financeira.



Figura 7-1. Fluxo de caixa

Essas informações (investimentos, custos operacionais e receita) dependem de estudos complexos, portanto, faz-se necessário à elaboração de estudo específico para o tema “DRENAGEM”, visto a sua complexidade e dificuldades para se levantar informações detalhadas sobre o tema.

No Brasil, bem como em outros países, os serviços de drenagem urbana são financiados por uma parcela do orçamento do município. Eventualmente, podem ocorrer investimentos Federais ou Estaduais, dirigidos especialmente a execução de obras, mas a composição

destes recursos empregados na manutenção dos sistemas de drenagem é municipal, sendo captados através de impostos. Geralmente, o financiamento é feito através do IPTU.

Uma forma de injetar recursos sobre os investimentos, operação e manutenção dos sistemas, seria a cobrança de uma taxa ou tarifa relacionada à área impermeável de contribuição do solo de cada lote para o sistema de drenagem. Para tanto, é necessário um levantamento das áreas impermeáveis por loteamentos e descrição dos perfis do solo de cada região.

Deve se atentar a questão da viabilidade econômica financeira, mas priorizar a questão da saúde pública e o bem estar de todos.

Resumindo-se, é necessária a participação do ente público ou privado para reverter tal cenário, tratando-se de um tema de suma importância, onde se compromete a saúde pública da população.

## **7.7 FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTOS**

Os recursos destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provem em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água. Existem, também, os Programas do Governo Estadual, e outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

Porém, a fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estes se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, quer sejam com recursos próprios e/ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos resíduos sólidos e drenagem, que ainda funciona de forma incipiente no estado em termos de uma organização mais efetiva visando a melhoria do meio ambiente, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais. Sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização, coleta doméstica, hospitalar, industrial e inerte de resíduos, deve ser definido preço público/taxa/tarifa específico.

A seguir apresenta-se um Quadro resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do Saneamento Básico nos municípios.

Indicar claramente a regulação como instrumento para analisar os contratos e possível adiantamento de recursos por parte do Estado e seus impactos nas tarifas e plano de concessões.

**Quadro 7-10 Fontes de Financiamento**

<b>FONTES DE FINANCIAMENTO</b>	
<b>FONTES PRÓPRIAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarifas, Taxas e Preços Públicos;</li> <li>- Transferências e Subsídios.</li> </ul>	
<b>FONTES DO GOVERNO FEDERAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos do FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço;</li> <li>- Recursos da OGU – Orçamento Geral da União:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministério das Cidades,</li> <li>• Funasa.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>FONTES DO GOVERNO ESTADUAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos Orçamentários Próprios do Município</li> <li>- Recursos da Operação.</li> <li>- FECAM</li> <li>- CEIVAP</li> </ul>	
<b>OUTRAS FONTES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiamentos Internacionais;</li> <li>- Participação do Capital Privado;</li> <li>- Proprietário de Imóvel Urbano - Contribuição de Melhoria e Plano Comunitário de Melhoria;</li> <li>- Expansão Urbana.</li> </ul>	

**7.7.1 FONTES PRÓPRIAS**

Tradicionalmente é a modalidade fundamental para o financiamento dos serviços públicos que possam ser individualizados (divisíveis) e quantificados. As fontes próprias de financiamento são descritas a seguir:

## **Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências subsídios**

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do Saneamento Básico. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida. O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os municípios, deve-se contemplar algum nível de subsídio, os quais assumem três modalidades.

Subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de Saneamento Básico, indo até o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, onde existir baixa sustentabilidade financeira, o que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte.

Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade estabelecidos a priori. Este é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do Saneamento Básico.

Estas duas modalidades de subsídios provem do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos.

As diretrizes para a cobrança pelos serviços de Saneamento Básico estão definidas na lei 11.445/07, cujos principais artigos estão listados a seguir:

*Art. 29 - Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços*

*I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;*

*II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;*

*III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.*

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

- I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;*
- II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços; III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;*
- IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;*
- V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;*
- VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;*
- VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços; VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.*

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários (cruzados) e não tarifários (tributos) para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

- I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;*
- II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;*
- III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;*
- IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;*
- V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e*
- VI - capacidade de pagamento dos consumidores.*

Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

- I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;*

*II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;*

*III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.*

*Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:*

*I - o nível de renda da população da área atendida;*

*II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;*  
*III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.*

*Art. 36. 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 amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:*

*I - o nível de renda da população da área atendida;*

*II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.*

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos em Saneamento Básico está fortemente correlacionada com os conceitos e diretrizes expostas, onde deve estar sempre presente os aspectos de eficiência, alocativa e técnica, na prestação dos serviços consubstanciados em bases econômicas de custo de oportunidade, escolhendo-se a tecnologia mais adequada às possibilidades financeiras da comunidade, cuja finalidade primordial consiste na melhoria ambiental com reflexos sobre a qualidade de vida e de saúde da população beneficiada.

A outra modalidade são os subsídios cruzados onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de Saneamento Básico, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo.

### **7.7.2 FONTES DO GOVERNO FEDERAL**

Pleito a ser realizado pelo município junto a União para inserção no orçamento federal de valores, justificado mediante projetos, para aplicação em melhorias no município.

### 7.7.2.1 RECURSOS DO FUNDO DE GARANTIA POR TEMPO DE SERVIÇO “SANEAMENTO PARA TODOS”

Com o Programa Saneamento para Todos, que visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, a Caixa Econômica Federal apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais.

Os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante.

O programa se destina são:

- *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.

#### **a. 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 abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras

ações relativas ao trabalho sócio-ambiental 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 sócio-econômica e ambiental dos empreendimentos.

### **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**

Destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de:

- 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.
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo 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.

## **MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO ÂMBITO DO TRATADO DE QUIOTO**

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho sócio-ambiental 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.

## **MANEJO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO**

Destina-se à promoção de ações com vistas ao acondicionamento, à coleta e transporte, ao trans- bordo, à triagem, à reciclagem e à destinação final dos resíduos oriundos das atividades de construção e demolição, incluindo as ações similares que envolvam resíduos volumosos, por meio da implantação e ampliação de instalações físicas, inclusive aterros, e de aquisição de equipamento novos.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho sócio-ambiental nas áreas de educação ambiental, promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de transportadores informais destes resíduos.

## **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 sócio-ambiental 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.

## **b. 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

## **c. Prazos**

### **DE CARÊNCIA**

Correspondente ao prazo originalmente previsto para a execução de todas as etapas calculadas para o cumprimento do objeto contratual, acrescido de até 4 meses, limitado a 48 meses contados a partir da assinatura do contrato de financiamento, sendo permitida a prorrogação por até metade do prazo de carência originalmente pactuado.

### **DE AMORTIZAÇÃO**

Contados a partir do término da carência em:

- Até 240 meses nas modalidades Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Manejo de Águas Pluviais e Saneamento Integrado;
- Até 180 meses nas modalidades Manejo de Resíduos Sólidos, Manejo de Resíduos da Construção e Demolição;
- Até 120 meses nas modalidades: Desenvolvimento Institucional e Preservação e Recuperação de Mananciais;
- Até 60 meses na modalidade Estudos e Projetos. De realização do 1º desembolso: O 1º desembolso deve ocorrer em até 12 meses contados da assinatura do contrato.

## **d. Encargo, Financeiros e Juros**

Definido à taxa nominal de 6% a.a., exceto para a modalidade Saneamento Integrado que possui taxa nominal de 5,0% a.a.

**e. Remuneração CAIXA**

Deverá ser de 2% sobre o saldo devedor.

**f. Taxa de Risco de Crédito**

Definida conforme a análise cadastral do solicitante, limitado a 1% a.a.

**g. Procedimentos**

O interessado em participar do programa deve, desde que aberto o processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio daquele Ministério na internet.

Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada de todos os anexos relacionados, como a documentação necessária à análise de risco de crédito e a do Projeto Básico do empreendimento, juntamente com as demais peças de engenharia e trabalho técnico social necessário às análises técnicas pertinentes.

Em conjunto com a Superintendência Regional, o solicitante, quando Estado, município ou Distrito Federal, envia à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos daquela Secretaria com vistas à obtenção da autorização de crédito.

**7.7.2.2 ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO – OGU**

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no OGU, são mobilizados por meio de diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC2, por meio do Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

**MINISTÉRIO DAS CIDADES**

**i. Participantes**

- *Ministério das Cidades* – planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos;
- *Caixa Econômica Federal* – Operacionalizar o programa;
- *Entes Federados* – Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos.

Para efeito de aplicação dos recursos do PAC2 o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios em termos populacionais.

- *Grupo 1* – Regiões Metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;
- *Grupo 2* – Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: Norte, Nordeste e Centro Oeste e Municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;
- *Grupo 3* – Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

#### ii. Contrapartida

A contrapartida, como percentagem dos investimentos, é definida para recursos destinados a Municípios, Estados e ao Distrito Federal em função do IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, de acordo com o Quadro a seguir.

**Quadro 7-11 Contrapartida - Orçamento Geral da União**

DESCRIÇÃO	% DO INVESTIMENTO	IDH
Municipais	2	= 0,5
	3	> 0,5 e <= 0,6
	4	> 0,6 e <= 0,7
	8	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8
Estado e Distrito Federal	10	<= 0,7
	15	> 0,7 e <= 0,8
	<b>20</b>	<b>&gt; 0,8</b>

#### iii. Encaminhamento

Os pedidos devem ser encaminhados através da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades apoiados na portaria 40 de 31/01/2011, que aprovou o Manual de Instruções para contratação e execução das ações do Ministério das Cidades inseridas na segunda fase do PAC2.

#### FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE - FUNASA

Os recursos alocados no OGU para a FUNASA aplicar nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, se destinam, prioritariamente, aos municípios com menos de 50 mil habitantes (censo do IBGE – 2010), exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade das obras;

- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico com entidade ou órgão especializado (autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público) e concessão regularizada, nos caso em que couber;
- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC1;
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água;
- Municípios com elevados riscos de transmissão de doenças relacionadas à falta ou inadequação das condições de saneamento, em especial, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde;
- Municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano – IDH;
- Municípios com menores índices de abastecimento de água;
- Municípios com maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), segundo dados do Ministério da Saúde;
- Municípios inseridos nos bolsões de pobreza identificados pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS;
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de lei 11445/2007;
- Municípios com dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento–SNIS/2009;
- As propostas hierarquizadas serão submetidas ao GEPAC – Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento e pré selecionadas em função da demanda apresentada e da disponibilidade de recursos constantes das Leis Orçamentárias de 2010 e 2011. Para detalhes adicionais vide portaria da FUNASA 314 de 14-06-2011.

### **BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES**

O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do Saneamento Básico atendendo entidades de direito público e direito privado. A seguir, mostra-se uma descrição dos projetos que são financiáveis, quem pode participar e condições gerais dos financiamentos.

a) Projetos Financiáveis

- 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.

**a) Participantes**

Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

**b) Contrapartida**

A participação máxima do BNDES nos itens financiáveis dos projetos é de 80%, podendo ser ampliada para 100% nos seguintes casos:

- cliente que tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto, 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES; e
- esteja contemplada uma solução de tratamentos dos resíduos, como compostagem, “massburning”, aproveitamento energético, plantas de blendagem de resíduos, transformação de resíduos em matéria-prima, dentre outros.

**Quadro 7-12. Condições Financeiras - BNDES**

<b>Custos Financeiros</b>	<b>Apoio Direto (*)</b>	<b>Apoio Indireto (**)</b>
a) Custo Financeiro (***)	TJLP	TJLP
b) Remuneração Básica do BNDES	0,9% a.a.	0,9% a.a.
c) Taxa de Intermediação Financeira (****)	-	0,5%
d) Taxa da Instituição Financeira Credenciada	-	(*****)
e) Taxa de Risco de Crédito (*****)	Até 3,57 % a.a.	

(\*) Operação feita diretamente com o BNDES;

(\*\*) Operação feita por meio de instituição financeira credenciada;

(\*\*\*) Calculada com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco; (\*\*\*\*) Somente para grandes empresas. As MPEM's estão isentas;

(\*\*\*\*\*) Negociada pelo cliente junto à instituição financeira credenciada; e

(\*\*\*\*\*) Varia de acordo com o risco de crédito do cliente; e de 1% a. a. para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.

#### **d) Encaminhamento**

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES - Área de Planejamento – AP / Departamento de Prioridades – DEPRI. Av. República do Chile, 100 - Protocolo – Térreo 20031-917 - Rio de Janeiro – RJ

#### **7.7.2.3 MINISTÉRIO DA JUSTIÇA**

O Ministério da Justiça por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, por meio 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.

Direito difuso é aquele que abrange número indeterminado de pessoas unidas pelo mesmo fato, diferentemente dos direitos coletivos, que pertencem a grupos ou categorias de pessoas determináveis. O Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos é responsável por administrar a aplicação dos recursos financeiros originados de multas aplicadas pela Justiça Federal, pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cadê) e pela Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça, condenações judiciais, dentre outros, decorrentes da violação dos direitos difusos. A seguir é descrito o procedimento para obtenção deste recurso.

#### **FUNDO DE DEFESA DE DIREITOS DIFUSOS – FDDD**

O Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD) foi criado pela Lei 7.347/85, 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. As entidades poderão apresentar projetos visando a

recuperação do bem ambiental lesado, promoção de eventos educativos e científicos ou edição de material informativo especificamente relacionado com a natureza das infrações ou danos causados ao meio ambiente e a outros direitos difusos.

**a) Público Alvo**

O público alvo são as 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.

**b) Finalidade**

A finalidade deste fundo reside na reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo.

**c) Contrapartida**

A contrapartida é um requisito indispensável para a aprovação dos projetos e poderá se dar em forma de prestação pecuniária e/ou bens e serviços mensuráveis economicamente. O percentual da contrapartida decorrerá da Lei de Diretrizes Orçamentárias, podendo ser alterada anualmente, de acordo com a legislação em vigor à época da celebração do convênio.

**d) Encaminhamento**

Os procedimentos e diretrizes técnicas para a apresentação e análise de projetos serão direcionados ao Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (CFDD), criado através da Lei nº 9.008/95, é um órgão vinculado ao Ministério da Justiça e foi criado para gerir o Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD). Para receber apoio financeiro do Fundo é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça.

As entidades contempladas atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como a preservação e recuperação do meio ambiente, a proteção e defesa do consumidor, a promoção e defesa da concorrência, a conservação do patrimônio cultural brasileiro, prevenção de trabalho escravo, promoção da igualdade racial, entre outros.

### **7.7.3 FONTES ORIUNDAS DA COBRANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

A cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos previstos na Lei das Águas (Lei no 9.433/97) que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. O objetivo deste instrumento é estimular o uso racional da água e gerar recursos financeiros para investimentos na recuperação e preservação dos mananciais da região.

A cobrança não é um imposto, mas um preço público condominial, fixado a partir de um pacto entre usuários, poder público e sociedade civil, no âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica.

#### **7.7.3.1 FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FUNDRHI**

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI é parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRHI para a viabilidade econômica de diversas atividades e a possibilidade de descentralização da gestão de recursos hídricos. Foi regulamentado pelo Decreto nº35.724/2004, sendo regido na forma do disposto nas Leis Estaduais nº3.239/1999, nº5.234/2008 e nº5.639/2010. É gerido pelo Instituto Estadual de Ambiente - INEA e guarda integração aos princípios de gestão participativa nos processos decisórios, tendo como objetivos: o financiamento para implementação dos instrumentos de gestão, o desenvolvimento das ações, programas e projetos do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos de Bacia Hidrográfica e os programas governamentais de recursos hídricos que mantenham a compatibilização entre os usos múltiplos e competitivos da água.

#### **APLICAÇÕES DOS RECURSOS DO FUNDRHI**

A aplicação dos recursos do FUNDRHI é orientada por procedimentos e disposições legais. A sua utilização deve estar em concordância com os programas estabelecidos pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERHI e os Planos de Bacia Hidrográfica das respectivas Regiões Hidrográficas. Na ausência do CBH e do seu respectivo Plano de Bacia, cabe ao órgão gestor de recursos hídricos, o INEA, o gerenciamento dos recursos desta Região Hidrográfica.

O INEA é responsável pela coordenação do FUNDRHI, que é organizado em sub-contas que permitem a gestão autônoma dos recursos financeiros pertinentes a cada Região Hidrográfica. Segundo a Lei nº 5.234/2008 que trata da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, do montante de recursos arrecadados por este Fundo, 90% (noventa por cento) é aplicado na bacia hidrográfica arrecadante, e o percentual restante são aplicados no órgão gestor do Estado, o INEA.

Esta Lei prevê ainda, que nas bacias hidrográficas que recebem águas de transposição, 15% (quinze por cento) dos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta em seu território, serão obrigatoriamente aplicados na bacia fornecedora de água, até que novos valores sejam aprovados pelo Comitê, e referendado pelo CERHI-RJ.

Dos valores arrecadados com as demais receitas do FUNDRHI, serão aplicados no mínimo 50% (cinquenta por cento) nos contratos de gestão das Entidades Delegatárias de CBHs com baixa arrecadação pela cobrança sobre os usos dos recursos hídricos, sendo o restante aplicado no órgão gestor, INEA, e em ações e investimentos, em qualquer Região Hidrográfica, mediante proposta enviada pelo INEA e aprovada pelo CERHI-RJ. Estes recursos apoiam a estruturação de escritórios de apoio técnico e operacional nas Regiões Hidrográficas, por meio das Entidades Delegatárias de funções de Agência de Águas, previstas na Lei nº 5.639/2010.

Com o objetivo de garantir a quantidade e a qualidade das águas, é previsto ainda que no mínimo 70% (setenta por cento) dos recursos arrecadados, decorrentes da cobrança pelo uso da água incidente sobre o setor de saneamento, sejam obrigatoriamente aplicados em coleta e tratamento de efluentes urbanos, até que se atinja o percentual de 80% (oitenta por cento) do esgoto coletado e tratado na respectiva Região Hidrográfica.

Os saldos de recursos do FUNDRHI não utilizados no exercício corrente são automaticamente transferidos para o exercício seguinte. Os recursos devem ser aplicados em ações que visem à recuperação e conservação das águas, atendendo sempre aos princípios da transparência e da participação, sobretudo de forma ágil e dinâmica, fortalecendo o próprio sistema de gestão das águas em todas as esferas.

Na figura a seguir, apresenta-se os valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água e apropriados para cada Região Hidrográfica:

BENEFICIÁRIOS		RECURSOS COBRANÇA (R\$)								
Código	Entidade	2004 - 2007 <sup>1</sup>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 <sup>3</sup>	Total Cobrança
RH I	Baía da Ilha Grande	399.358,93	141.844,99	156.651,51	167.599,65	250.133,65	243.361,67	215.485,51	145.491,30	1.719.927,19
RH II	Guandu	1.836.207,86	905.332,20	2.475.689,85	18.049.646,62	18.060.273,01	16.781.352,60	12.082.013,21	5.720.024,94	75.910.540,30
RH III	Médio Paraíba do Sul	675.435,41	345.519,59	603.047,62	989.886,04	864.320,12	1.071.344,30	957.923,11	562.473,60	6.069.949,78
RH IV	Piabanha	923.635,20	284.694,73	431.093,63	690.042,55	703.526,81	675.526,81	566.724,51	402.005,46	4.677.249,69
RH V	Baía da Guanabara	1.512.590,87	665.598,03	787.730,97	3.576.416,07	3.840.393,33	3.635.901,95	2.741.854,85	1.447.960,19	18.208.446,26
RH VI	Lagos São João	499.802,65	707.079,68	1.234.457,40	1.269.601,23	1.323.541,45	1.488.123,66	1.445.023,59	526.152,66	8.493.782,32
RH VII	Dois Rios	1.038.989,44	444.398,30	499.437,32	645.395,76	572.912,54	593.846,78	605.410,14	268.429,36	4.668.819,63
RH VIII	Macaé e das Ostras	2.125.576,53	466.517,33	514.429,12	1.000.249,58	1.006.349,48	965.834,86	824.500,79	501.217,08	7.404.674,77
RH IX	Baixo Paraíba do Sul	622.463,64	51.267,95	61.980,54	138.091,60	141.594,34	165.229,61	153.820,40	122.980,52	1.457.428,60
	Itabapoana	-	2.580,63	7.690,22	60.928,07	62.129,82	44.639,72	39.662,42	14.121,64	231.752,51
	INEA <sup>2</sup>	1.109.803,97	464.487,24	797.798,76	3.336.867,43	3.363.176,82	3.180.328,49	2.429.653,98	1.190.797,10	15.872.913,79
	15% Transposição <sup>2</sup>	266.492,77	165.551,75	407.980,70	3.443.949,75	3.443.416,80	2.957.794,44	2.234.467,26	1.006.317,15	13.925.970,62
<b>Total</b>		<b>11.010.357,26</b>	<b>4.644.872,42</b>	<b>7.977.987,63</b>	<b>33.368.674,33</b>	<b>33.631.768,16</b>	<b>31.803.284,89</b>	<b>24.296.539,77</b>	<b>11.907.971,00</b>	<b>158.641.455,47</b>

<sup>1</sup> Nota Técnica nº 001/2008 DGRH

<sup>2</sup> Lei 4.247/03

<sup>3</sup> Última atualização: outubro/2014 com dados de até setembro/2014

Figura 7-2. Cobrança pelo uso da Água nas regiões do Rio de Janeiro

## RECURSOS PROPRIOS DO MUNICIPIO

Geração de recursos tarifários (receitas menos despesas) para:

- investimentos diretos;
- contrapartidas de financiamentos;
- reposição do parque produtivo;
- garantias financeiras de financiamentos;
- recursos orçamentários municipais.

## RECURSOS ORIUNDOS DA OPERAÇÃO

Prevê-se que esses recursos são gerados internamente através da cobrança de tarifa de exploração dos sistemas.

- tarifas com nível suficiente para cobertura das despesas de operação, manutenção, comercialização e administração;
- eficiência operacional, administrativa e comercial.

### 7.7.3.2 RECURSOS ORIUNDOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA – CEIVAP

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP foi criado em 1996, a fim de articular a gestão dos recursos hídricos e implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando as diferentes realidades existentes na bacia. O Comitê é constituído por representantes dos poderes públicos, dos usuários e de organizações sociais com importante atuação para a conservação, preservação e recuperação da qualidade das águas da Bacia e nele ocorrem os debates e decisões descentralizadas sobre as questões relacionadas aos usos múltiplos das águas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, inclusive a decisão pela cobrança pelo uso da água na bacia.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul está inserida em três dos mais importantes estados brasileiros (Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro), abrangendo 184 municípios. Atende aproximadamente 8,9 milhões de pessoas, incluindo a população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro através da transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Ribeirão das Lajes, localizado na região de Piraí.

Entre as suas diversas atribuições, o Comitê de Bacia deve, principalmente, promover ações relacionadas aos recursos hídricos, tais como, arbitrar em primeira instância a respeito dos conflitos, sugerir mecanismos de cobrança pelo seu uso e estabelecer valores a serem cobrados. Para promover a aplicação desses recursos financeiros torna-se necessário seguir uma diretriz, isto é, um planejamento que avalie as restrições e as potencialidades dos recursos hídricos na bacia. Este planejamento é encontrado no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Os recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso da água são repassados às entidades delegatárias que exercem as funções de agência de bacia, conforme a Lei nº. 10.881, de 09 de junho de 2004. Sendo assim, a AGEVAP, atrelada às deliberações do CEIVAP, operacionaliza as decisões do Comitê e aplica os recursos financeiros provenientes da cobrança pelo uso da água, arrecadados pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Os recursos supracitados serão aplicados em prol da gestão integrada de recursos hídricos, visando à recuperação e proteção da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, em atendimento ao seu plano de recursos hídricos. Cabe ao CEIVAP determinar a forma de aplicação desses recursos financeiros. Uma das formas de aplicação é o repasse financeiro para ações de melhorias na bacia.<sup>18</sup>

### **7.7.3.3 FUNDO ESTADUAL DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO URBANO - FECAM**

O Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (Fecam) foi criado pela Lei 1060, de 10 de novembro de 1986 – mais tarde alterado pelas leis 2575, de 19 de junho de 1996; 3520, de 27 de dezembro de 2000; e 4143, de 28 de agosto de 2003 –, com o objetivo de atender às necessidades financeiras de projetos e programas ambientais e de desenvolvimento urbano em consonância com o disposto no parágrafo 3º do artigo 263 da Constituição Estadual.

Os recursos do Fecam – cerca de R\$ 300 milhões/ano - são oriundos, dentre outros, de 5% dos royalties do petróleo, atribuídos ao Estado do Rio de Janeiro, bem como do resultado de multas administrativas aplicadas e condenações judiciais por irregularidade constatadas pelos órgãos fiscalizadores do meio ambiente.

---

<sup>18</sup> Site CEIVAP; <http://www.ceivap.org.br/municipios.php>; acessado em 01/2015

O Fecam é representado por um secretário-executivo e reporta-se ao titular da Secretaria de Estado do Ambiente. É gerido por um conselho superior, presidido pelo titular da Secretaria do Ambiente e integrado por um representante das secretarias estaduais de Fazenda, de Planeamento e Gestão e das seguintes entidades:

- Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan);
- Instituto Estadual do Ambiente (Inea)
- Assembléia Permanente das Entidades de Defesa do Meio Ambiente (Apedema).

O Fecam financia projetos ambientais e para o desenvolvimento urbano em todo o Estado do Rio de Janeiro, englobando diversas áreas, tais como reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, canalização de cursos d'água, educação ambiental, implantação de novas tecnologias menos poluentes, despoluição de praias e saneamento.

#### **7.7.4 OUTRAS FONTES**

A seguir são descritas outras fontes que viabilizam financiamentos.

##### **7.7.4.1 FINANCIAMENTOS INTERNACIONAIS**

Obtenção de financiamentos junto às organizações internacionais através de empréstimos oriundos de entidades multilaterais de crédito, como:

- *BID* - Banco Interamericano de Desenvolvimento;
- *BIRD* - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento;
- *JBIC* - Banco Japonês de Cooperação Internacional.

Em geral as condições financeiras, em termos de taxa de juros, são mais favoráveis se comparados aos empréstimos do mercado nacional, porém o acesso é limitado a grandes empreendimentos e sujeitos a riscos cambiais.

##### **7.7.4.2 PARTICIPAÇÃO DO CAPITAL PRIVADO**

Nas parcerias firmadas entre o poder público e a iniciativa privada definidas no capítulo 6, existem diversas formas de financiamento que a seguir são elencadas.

**a) Parceria Público-Privada**

Definida como um contrato administrativo de concessão de serviços públicos regula-se pela lei 11.079/2004. Possui dois tipos de modalidades: a chamada patrocinada e a administrativa. As PPPs, na modalidade concessão patrocinada é uma concessão de serviços em que há patrocínio público à iniciativa privada.

Geralmente os investimentos privados são financiados via BNDES (tesouro nacional) a juros baixos. Já as PPPs na modalidade administrativa, o parceiro privado será remunerado unicamente pelos recursos públicos orçamentários, após a entrega do contratado, por exemplo, a concessão para remoção de lixo. Os contratos de PPPs constituem mecanismo de alavancagem de recursos para projetos de infraestrutura de interesse social por meio de investimentos privados, especialmente para entes federativos com maiores restrições orçamentárias.

**b) Build-Own-Transfer (BOT), Build-Transfer-Operate (BTO) e Build-Own-Operate (BOO)**

Os contratos conhecidos como BOT, BTO e BOO são utilizados para a obtenção de recursos privados para a construção de um novo sistema, como, por exemplo, estações de tratamento de água ou esgoto (SAVAS, 2000: 243-244).

No caso de BOT, a empresa constrói, com recursos próprios, uma infraestrutura, e a opera por determinado período. Somente depois desse prazo, a propriedade é transferida para a administração pública. Um traço característico da BOT é a alocação do risco comercial junto ao poder público. Assim, ainda que parcela da remuneração do contratado seja atrelada à arrecadação de tarifas, o governo compromete-se a adquirir ao menos uma quantidade mínima de serviço, o que significa a garantia de um piso de remuneração para a empresa (PLUMMER e GENTRY, 2002: 201; SILVA, TYNAN e YILMAZ, 1999: 10).

Os contratos de BTO e BOO são variações do BOT. Pelo contrato de BTO, o contratado financia e constrói a nova estrutura e imediatamente a transfere para o poder público, que, em seguida, a aluga para o contratado. A principal diferença no caso do BOO é a manutenção da propriedade privada sobre o sistema construído. Todavia, como a operação do sistema, ainda que privado, requer algum tipo de licença ou franquia por parte do poder público, a atividade poderá ser interrompida por ato do governo, que em seguida expropriará, mediante indenização, a infraestrutura. Assim, a diferença entre o BOO e outro modelo que imponha um prazo determinado para sua extinção na prática não é tão significativa (SAVAS, 2000: 247).

### **c) Concessões**

Os contratos de concessão transferem para o contratado toda a operação e manutenção do sistema e a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a empresa será remunerada por meio da cobrança de tarifas dos usuários. O poder público define regras sobre a qualidade dos serviços e composição das tarifas. Normalmente, a concessão tem por objeto a operação de um sistema já existente, sendo necessários, todavia, investimentos significativos para sua expansão ou reforma.

O risco comercial nos casos de concessão, portanto, é suportado pelo contratado, e pode ser particularmente alto nos casos de instabilidade do câmbio. Como a tarifa é a principal forma de remuneração do contratado, sua composição e monitoramento são elementos centrais nos contratos de concessão. Aqui, vale destacar que os contratos de concessão requerem capacidade e constante compromisso por parte do poder público no monitoramento e controle de sua implementação.

### **d) Proprietário de Imóvel Urbano - Contribuição de Melhoria e Plano Comunitário de Melhoria**

A Contribuição de Melhoria e o Plano Comunitário de Melhoria são alternativas até então pouco utilizadas, de financiamento dos investimentos em infraestrutura urbana, aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem destes serviços.

A contribuição de melhoria é uma espécie do gênero tributo vinculado a uma atuação estatal, qual seja, a construção de obra pública que acarrete valorização imobiliária ao patrimônio do particular, desta forma, é um tributo decorrente de obra pública que gera valorização em bens imóveis do sujeito passivo. A realização de obras públicas, em regra, gera um efeito específico notável: determina o incremento no valor dos imóveis adjacentes e vizinhos. A hipótese de incidência da contribuição de melhoria é a construção de obra pública que acarrete valorização imobiliária ao patrimônio do particular. Sob este aspecto, o Código Tributário Nacional prescreve:

*Art. 81. A contribuição de melhoria cobrada pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, é instituída para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado.*

A realização de obras públicas, em regra, gera um efeito específico notável: determina o incremento no valor dos imóveis adjacentes e vizinhos. Esta valorização é algo de novo, que aconteceu como repercussão da obra, não se confunde com a obra, mas é efeito seu. É o fruto da combinação da obra com algo já existente, os imóveis que lhe são avizinados.

A Contribuição de Melhoria prevista na Constituição Federal/88 no artigo 145, inciso I e regulamentada pelo Decreto-Lei nº 195/67, tem como fato gerador o acréscimo do valor do imóvel localizado nas áreas beneficiadas direta ou indiretamente por obras públicas, e será devida quando ocorrer as hipóteses elencadas nos incisos do artigo 2º daquele decreto, ou seja, quando sobreviver qualquer das seguintes obras públicas:

*I - abertura, alargamento, pavimentação, iluminação, arborização, esgotos pluviais e outros melhoramentos de praças e vias públicas;*

*II - construção e ampliação de parques, campos de desportos, pontes, túneis e viadutos;*

*III - construção ou ampliação de sistemas de trânsito rápido inclusive todas as obras e edificações necessárias ao funcionamento do sistema;*

*IV - serviços e obras de abastecimento de água potável, esgotos, instalações de redes elétricas, telefônicas, transportes e comunicações em geral ou de suprimento de gás, funiculares, ascensores e instalações de comodidade pública;*

*V - proteção contra secas, inundações, erosão, ressacas, e de saneamento de drenagem em geral, diques, cais, desobstrução de barras, portos e canais, retificação e regularização de cursos d'água e irrigação;*

*VI - construção de estradas de ferro e construção, pavimentação e melhoramento de estradas de rodagem;*

*VII - construção de aeródromos e aeroportos e seus acessos;*

*VIII - aterros e realizações de embelezamento em geral, inclusive desapropriações em desenvolvimento de plano de aspecto paisagístico. No cenário atual a Contribuição de Melhoria é aplicada nas obras de pavimentação em diversos municípios do Brasil, sedimentando a eficácia da sua aplicação. O artigo 2º, inciso V do Decreto supra citado trás a previsão de obras na área de saneamento e drenagem em geral.*

Nos últimos anos, alguns municípios estão implementando o Plano Comunitário de Melhoria. Sua principal diferença em relação a Contribuição de Melhoria é que o Plano Comunitário de Melhoria é um instrumento instituído pelo Direito Privado, por meio do qual contratante e contratado firmam um “contrato”, ou seja, é um acordo entre as partes.

O Plano Comunitário de Melhoria é um instrumento jurídico idealizado para viabilizar a execução de obras e melhoramentos públicos de interesse do município e da comunidade, da qual participam a Prefeitura Municipal, os munícipes interessados na melhoria, empreiteira responsável pela obra e banco, como agência financeira. Nesta modalidade, a Prefeitura se responsabiliza por definir os padrões técnicos de obras desejáveis em sua circunscrição, e em seguida, se encarrega de iniciar um processo licitatório para que empresas se cadastrem e concorram pelo direito de executar determinada obra.

O cadastramento contém aspectos prevendo tipo de obra, preço, forma de cálculo, parcelamento, taxas de juros, dentre outros elementos. Em seguida as empresas cadastradas, podem, de acordo com o estabelecido, procurar adesões dos munícipes nas áreas específicas para o início dos trabalhos. Na maioria dos lugares, quando as empresas conseguem 70% de adesão, iniciam-se as obras. Neste caso, a prefeitura pode estipular via Legislação específica e garantia orçamentária, que será responsável por 30% do custo da obra. Deste modo, o Poder Público é responsável pelo pagamento de 30% do valor da obra, e os munícipes, através de contratos privados e individuais junto a uma empresa privada ou banco, enquanto agência financeira responsabilizam-se pelos outros 70%. No caso de não pagamento, a tramitação jurídica é entre as partes envolvidas – empreiteira e munícipe.

Tanto a Contribuição de Melhoria quanto o Plano Comunitário de Melhoria são amplamente utilizados para pavimentação, drenagem, esgotamento e saneamento básico e iluminação pública.

#### **e) Expansão Urbana**

Com a criação da Lei Federal 6.766/79, que regulamenta o Parcelamento do Solo Urbano, foi transferindo para o loteador/empreendedor na implantação de loteamentos, conjuntos habitacionais e loteamentos sociais, a responsabilidade pela construção da infraestrutura de saneamento - basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento.

Os projetos de loteamento são aprovados pelo Estado e pela municipalidade, em suas diversas secretarias (Planejamento, Obras, Trânsito, Meio Ambiente e etc.).

Para que a Prefeitura Municipal autorize o início das obras, é solicitada ao loteador uma garantia real nos termos da lei a favor do Município, que garante a execução das obras no prazo estipulado. Na hipótese do não cumprimento por parte do loteador, quanto ao término das obras, a garantia é exercida para que seja cumprida a entrega.

Para a entrega definitiva do loteamento todas as obras exigidas e aprovadas pela Prefeitura Municipal têm que estar concluídas e aceitas por todos os departamentos competentes (Planejamento, Obras, Água e Esgoto Trânsito, Meio-Ambiente). Após o recebimento definitivo do loteamento o Poder Público passa a assumir a responsabilidade pela operação e manutenção da infraestrutura e serviços públicos implantados.

## 8. GESTÃO DOS SERVIÇOS

O crescimento urbano das cidades brasileiras tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente. Estes impactos vêm deteriorando a qualidade de vida da população, devido ao aumento da frequência e do nível das inundações, prejudicando a qualidade da água, e aumento da presença de materiais sólidos no escoamento pluvial.

Tendo em vista que muitas localidades não tem acesso nem a coleta e tratamento de seus esgotos, nem mesmo acesso aos sistemas abastecimento de água potável, a ocorrência de inundações e alagamentos, aliados a falta de esgotamento sanitário, deixa a população destas localidades em condições de vulnerabilidade quanto aos riscos de contaminação por doenças de veiculação hídrica.

Com as medidas de saneamento básico, é possível garantir melhores condições de saúde para as pessoas, evitando a contaminação e proliferação de doenças. Ao mesmo tempo, garante-se a preservação do meio ambiente.

O setor de saneamento básico também se caracteriza por necessidade de um elevado investimento em obras e constantes melhoramentos, porém os resultados destes investimentos, na forma de receitas são de longo prazo.

No Brasil, apesar de alguns esforços para a implantação de uma estrutura tarifária mais realista, verifica-se que os investimentos em sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários ainda são dependentes de recursos externos.

Para sanar os problemas provenientes da falta de saneamento faz-se necessário, primeiramente, realizar a melhoria institucional relativa a prestação dos serviços existentes, esta passa pela reorganização das entidades que prestam estes serviços. Desta forma são elencadas a seguir as principais medidas necessárias para a melhoria das condições sanitárias do município:

- Reestabelecer os arranjos institucionais do saneamento nos municípios, devendo ser priorizada a possibilidade de uma gestão dos serviços de saneamento compartilhada, através de um consórcio intermunicipal de saneamento;
- Melhorias nas estruturas existentes com o intuito de otimizar a prestação dos serviços além de garantir a segurança sanitária da população atendida;
- Ampliação de serviços coletivos de saneamento existentes e implantação dos serviços nas localidades ainda desassistidas;
- Regulação e auxílio à população que conta com soluções individuais dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Entende-se que com base nos resultados, nos conceitos e definições anteriormente explicitadas neste estudo, que o Plano Municipal de Saneamento do Município de Natividade/RJ não apresenta viabilidade econômico-financeira para a realização dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento, ou seja, não é sustentável a implantação e operação destes sistemas somente através da cobrança de tarifas no que se diz respeito aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Nas condições atuais a implantação das metas do Plano Municipal de Saneamento somente se viabilizariam por empresas públicas ou por meio de Parceria Público-Privado. Sabe-se da pouca atratividade de sistemas pequenos longínquos e com pouca capacidade de pagamento para empresas privadas, porém sendo estes serviços considerados essenciais, tendo em vista a necessidade imperiosa desse por parte da população, além da importância para a saúde de toda a sociedade e para o meio ambiente, sugere-se a organização de consórcios intermunicipais com a participação do estado para a resolução da problemática do esgotamento sanitário e possível melhoramento das condições do abastecimento de água, que se encontram bastante precárias.

## **ANEXO I. CADERNO DE AÇÕES**

CADERNO DE AÇÕES E INVESTIMENTOS PARA OS  
SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL,  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DRENAGEM PLUVIAL  
URBANA DE NATIVIDADE



CADERNO DE AÇÕES



# ÍNDICE

<b>1. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 AÇÕES INTEGRADAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.1 Ações Não Estruturais.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.1.1 Ações Operacionais.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.1.2 Ações Institucionais .....</b>	<b>6</b>
1.1.1.1 Ações Legais .....	12
<b>1.1.1.2 Ações de Controle .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.1.3 Ações de Educação Ambiental .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.2 Ações Estruturais .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 AÇÕES EXCLUSIVAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.1 Ações Não Estruturais.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.1.1 Ações Operacionais.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.1.2 Ações Institucionais .....</b>	<b>23</b>
<b>1.2.1.3 Ações Legais.....</b>	<b>24</b>
<b>1.2.1.4 Ações de Controle .....</b>	<b>25</b>
<b>1.2.1.5 Ações de Educação Ambiental .....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2 Ações Estruturais .....</b>	<b>28</b>
<b>1.2.2.1 Ampliação das Estruturas do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município .....</b>	<b>36</b>
1.2.2.2 Ampliação das Estruturas do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Ourânia 38	
1.2.2.3 Ampliação das Estruturas do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Bom Jesus do Querendo.....	39
<b>1.2.2.4 Ampliação das Estruturas do Sistema de Abastecimento de Água de Cantinho do Fiorello e das comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima.....</b>	<b>40</b>
<b>2. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE.....</b>	<b>47</b>
<b>2.1 AÇÕES INTEGRADAS.....</b>	<b>47</b>
<b>2.1.1 Ações Não Estruturais.....</b>	<b>47</b>
<b>2.1.1.1 Ações Operacionais.....</b>	<b>47</b>
<b>2.1.1.2 Ações Institucionais .....</b>	<b>48</b>
<b>2.1.1.3 Ações Legais .....</b>	<b>48</b>
<b>2.1.1.4 Ações de Controle.....</b>	<b>49</b>
<i>ED1 - Fiscalização de ligações cruzadas entre esgotamento sanitário e pluvial .</i>	<i>49</i>
<b>2.1.1.5 Ações de Educação Ambiental.....</b>	<b>50</b>
<b>2.1.2 Ações Estruturais.....</b>	<b>50</b>
<b>2.2 AÇÕES EXCLUSIVAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</b>	<b>51</b>
<b>2.2.1 Ações Não Estruturais.....</b>	<b>51</b>
<b>2.2.1.1 Ações Operacionais .....</b>	<b>51</b>
<b>2.2.1.2 Ações Institucionais .....</b>	<b>54</b>
<b>2.2.1.3 Ações Legais .....</b>	<b>54</b>
<b>2.2.1.4 Ações de Controle.....</b>	<b>55</b>
<b>2.2.1.5 Ações de Educação Ambiental.....</b>	<b>55</b>
<b>2.2.2 Ações Estruturais.....</b>	<b>55</b>
<b>3. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE .....</b>	<b>64</b>
<b>3.1 AÇÕES INTEGRADAS.....</b>	<b>64</b>
<b>3.1.1 Ações Não Estruturais.....</b>	<b>64</b>
<b>3.1.1.1 Ações de Controle.....</b>	<b>64</b>
<b>3.1.1.2 Ações Institucionais .....</b>	<b>64</b>
<b>3.1.1.1 Ações Legais .....</b>	<b>65</b>

3.1.1.2	Ações de Educação Ambiental.....	65
3.1.2	Ações Estruturais .....	65
3.2	AÇÕES EXCLUSIVAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	65
3.2.1	Ações Não Estruturais.....	65
3.2.1.1	Ações Operacionais .....	65
3.2.1.2	Ações Institucionais .....	71
3.2.1.3	Ações Legais .....	72
3.2.1.4	Ações de Controle.....	76
3.2.1.5	Ações de Educação Ambiental.....	78
3.2.2	Ações Estruturais .....	79

## QUADROS

QUADRO 1-1.	CONFIGURAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS.....	8
QUADRO 1-2	CLASSE METROLÓGICA DO HIDRÔMETRO .....	29
QUADRO 1-3	VOLUME DE ÁGUA ESTIMADO PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA DO MÊS DE MAIOR CONSUMO DO 1º DISTRITO – SEDE PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS.....	36
QUADRO 1-4	VOLUME DE ÁGUA ESTIMADO PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA DO MÊS DE MAIOR CONSUMO DO DISTRITO DE OURÂNIA PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS .....	38
QUADRO 1-5	VOLUME DE ÁGUA ESTIMADO PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA DO MÊS DE MAIOR CONSUMO PARA O DISTRITO DE BOM JESUS DO QUERENDO PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS.....	40
QUADRO 3-1	SETORES DE RISCO IMINENTE A ESCORREGAMENTO NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE .....	69
QUADRO 3-2	ESTÁGIOS DO PLANEJAMENTO DA DRENAGEM URBANA NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS .....	73
QUADRO 3-3	TIPOS E EXEMPLOS DE INCENTIVOS ECONÔMICOS PARA A GESTÃO AMBIENTAL.....	74

## **1. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE**

Neste capítulo são apresentadas as ações propostas para os próximos 20 anos, as quais foram elaboradas com base nas informações colhidas durante a etapa de diagnóstico do presente Plano Municipal de Saneamento e nas demandas que foram projetadas na fase 2 da presente etapa.

Para cada uma das ações é descrito o problema que se pretende resolver, a medida necessária, o investimento requerido e o prazo para implantação da ação. Os prazos para implantação das ações estarão diretamente relacionados com as metas estabelecidas, descritas no capítulo anterior, sendo respeitadas as mesmas categorias, a saber: implantação imediata ou meta de curto, de médio ou de longo prazo.

As ações necessárias para o atendimento das demandas de saneamento básico do município podem ser divididas em ações não estruturais e ações estruturais. As ações não estruturais (ou estruturantes) são aquelas que acarretam em repercussões sobretudo no planejamento futuro das ações. Estas fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, encontrando-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física. As ações não estruturais podem ainda ser divididas em ações operacionais, institucionais, legais, de controle e de educação ambiental.

Por outro lado, as ações estruturais são aquelas que correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios. Tais ações são necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços, a proteção da população, quanto aos riscos epidemiológicos e sanitários, e a minimização dos riscos patrimoniais.

Ainda, estas ações podem ser subdivididas em ações de caráter individual para cada um dos eixos do saneamento e em ações de caráter integrado, buscando abordar a interface entre um ou mais setores através de elementos semelhantes do ponto de vista técnico e institucional. Dessa forma, as ações foram denominadas conforme os eixos do saneamento a que se referem. Ações envolvendo mais de um eixo são nomeadas com as letras referentes aos eixos envolvidos, sendo utilizada a seguinte nomenclatura:

- A: Ações envolvendo o sistema de abastecimento de água;
- E: Ações envolvendo o sistema de esgotamento sanitário;
- D: Ações envolvendo o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

A seguir, apresentam-se as ações integradas e aquelas necessárias exclusivamente para o sistema de abastecimento de água, conforme a classificação indicada acima.

Ressalta-se, porém, que na ausência de dados censitários para as comunidades de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima, os investimentos relativos a estas comunidades, atendidas pela Prefeitura Municipal foram contabilizados como relativos à CEDAE para ações que envolvam o 1º distrito, uma vez que a população destas comunidades consta como população do 1º Distrito – Sede.

Destaca-se também que, durante a etapa de diagnóstico, verificaram-se certos problemas com o sistema operado pela CEDAE. Contudo, a Companhia já prevê a realização de uma série de melhorias no seu sistema na sede de Natividade. Desta forma, levem-se em conta as seguintes melhorias:

- ✓ Mudança e adequação do ponto de captação no rio Carangola;
- ✓ Ampliação da capacidade de captação, tratamento, adução e reservação;
- ✓ Recuperação e adequação da ETA;
- ✓ Sistema de tratamento e disposição do lodo gerado pela ETA.

As ações que visariam realizar estas atividades não serão abordadas no presente documento, visto já estarem previstas pela CEDAE. Apenas os problemas restantes e aqueles não plenamente solucionados pelas melhorias previstas terão ações e investimentos previstos.

## 1.1 Ações Integradas

### 1.1.1 Ações Não Estruturais

As ações não estruturais se dividem em ações operacionais, institucionais, legais, de controle e de educação ambiental.

#### 1.1.1.1 Ações Operacionais

As ações operacionais são recomendações voltadas às atividades clássicas de operação dos sistemas de saneamento.

### ***AE1 - Recadastro comercial da rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário***

**Problema:** Para a otimização da operação do sistema de abastecimento de água, é necessário um controle de perdas, que permitirá o combate a fraudes, erros de medições e até mesmo identificação de vazamentos na rede. Conseqüentemente, isto propiciará o

conhecimento da demanda do sistema de esgotamento sanitário. Para que isto seja possível, porém, é fundamental a elaboração de um cadastro completo dos usuários do sistema de abastecimento de água. Adicionalmente, é de suma importância que as informações quanto ao de esgotamento sanitário dos usuários sejam cadastradas.

**Medida:** Elaboração de um cadastro completo dos usuários do sistema de abastecimento do município, contendo no mínimo as seguintes informações referentes a cada usuário: endereço, faixa de renda (baixa, médio ou alta renda), idade do hidrômetro, classe metrológica do hidrômetro, estado de funcionamento do hidrômetro e condição de instalação (se está visível ou não, se encontra-se em lugar de fácil acesso para o leiturista, etc.), tipo de esgotamento (rede coletora do tipo separador absoluto, fossas sépticas ligada a rede de drenagem, fossas sépticas seguidas de valos de infiltração, etc.), estado da solução em esgotamento. Essa medida, após concluída, será a principal fonte de consulta do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município, o que subsidiará a elaboração de uma série de outras medidas de gestão do sistema.

**Investimento:**

- ✓ **CEDAE: R\$ 256.867,32.**
- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 41.417,84.**

**Prazo:** Curto prazo.

### **1.1.1.2 Ações Institucionais**

As ações institucionais são recomendações que envolvem arranjos institucionais da prestação direta dos serviços de saneamento e suas relações com outros sistemas e entre os prestadores dos serviços e titulares dos mesmos.

Para o município de Natividade é prevista apenas uma ação integrada institucional, a qual é apresentada a seguir:

#### ***AED1 - Levantamento de dados sobre doenças relacionadas a falhas no sistema de saneamento***

**Problema:** Não há um levantamento por parte da Secretaria Municipal de Saúde de Natividade da ocorrência de enfermidades que podem ser relacionadas a falhas na prestação de serviços de saneamento. Não há também, no município, registros de implicações de saúde causadas pelo contato de pessoas com água de enchente na zona urbana vinculados a má qualidade da água de abastecimento público ou ao contato com redes de esgotamento sanitário.

**Medida:** Dar atenção especial para eventos de aumento de pacientes com os mesmos sintomas que possam ser associados a problemas em um dos ramos do saneamento do município. Os casos que merecem maior atenção são:

- ✓ Ligados ao abastecimento de água: habitantes de uma mesma região com diarreia infecciosa, hepatite A, cólera ou outras doenças que possam ser de veiculação hídrica;
- ✓ Ligados ao esgotamento sanitário: habitantes de áreas que não possuam sistemas de esgotamento sanitários com parasitoses, hepatite A, disenteria ou outras doenças associadas ao contato com esgotos;
- ✓ Ligados à gestão de resíduos sólidos: habitantes com sintomas de leptospirose, febre tifóide, ancilostomose, amebíases ou outras doenças relacionadas a agentes biológicos que fazem os resíduos como sua fonte de alimento e abrigo;
- ✓ Ligados à drenagem urbana: habitantes com sintomas de leptospirose, febre tifóide, cólera, hepatites ou outras doenças relacionadas a enchentes, principalmente após grandes eventos de precipitação.

Além da atenção aos casos descritos será necessária a criação de um banco de dados com as ocorrências e seus pontos críticos e, ainda, um sistema de comunicação emergencial permitindo à gestão de saneamento do município tomar ações para adequação do serviço cujo problema está ligado a causa do alerta.

**Investimento:** Sem investimento direto. Necessita a organização de uma estrutura mínima inicial e o treinamento das equipes de saúde, que pode ser realizado pelos técnicos da própria Secretaria de Saúde.

**Prazo:** Curto, Médio e Longo prazo.

### ***AED2 – Reformulação do modelo de arranjo institucional***

**Problema:** Não possui modelo institucionalizado para a gestão do saneamento e implementação da política de saneamento conforme estabelece a Lei Federal 11.445/07.

Como já descrito anteriormente, por arranjo institucional compreende-se uma perfeita harmonia entre:

- Planejamento;
- Regulação;
- Prestação dos Serviços;
- Controle Social.

## **Medidas:**

Considerando a análise de todas as informações do diagnóstico, no presente prognóstico considerando a melhor alternativa sugere-se:

- **Planejamento**

Criação de divisão de saneamento no organograma Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Serviços Públicos, com ênfase em abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

- ✓ Como trata-se de um município de pequeno porte, com poucos recursos financeiros, sugere-se contratar um profissional em saneamento, que pode ser um tecnólogo, para ser o responsável por esta divisão, que terá como responsabilidade:
- ✓ Gerenciar as ações do plano e controlar sua implementação;
- ✓ Agir juntamente com a agência reguladora para exercer seu papel de titular dos serviços e cobrar os resultados dos prestadores dos serviços;

- **Regulação**

Conforme determina o DECRETO Nº 43.982 DE 11 DE DEZEMBRO DE 2012, a regulação do contrato de prestação de serviços estabelecido entre a CEDAE e o município será implementada a partir de 2015, pela AGENERSA. Mesmo no caso de concessão parcial ou total a empresa privada ou PPP, ou ainda em concessão regional, propõe-se a manutenção da AGENERSA como agência reguladora.

- **Prestação dos Serviços**

Atualmente a prestação dos serviços de saneamento está assim configurada (Quadro 1-1):

**Quadro 1-1. Configuração atual dos serviços municipais**

SERVIÇO/LOCAL	SEDE	BOM JESUS DO QUERENDO	OURANIA
Abastecimento de Água	CEDAE	Prefeitura Municipal/ CEDAE	Prefeitura Municipal/ CEDAE
Esgotamento Sanitário	CEDAE (somente no contrato, mas na	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

prática não atua)			
Drenagem Urbana	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Resíduos Sólidos	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Fonte. MJ Engenharia (2014)

Dentro das alternativas, tem-se, em relação ao Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na Sede e nos Distritos:

MODELOS POSSÍVEIS	COMENTÁRIOS
-------------------	-------------

Autarquia Municipal

Não se recomenda nenhum dos modelos municipalizados, em função das fragilidades institucionais e organizacionais locais, além dos custos elevados.

Empresa de Economia Mista

Mas caso o município opte por este modelo, sugere-se que todos os serviços (abastecimento de água e esgotamento sanitário), tanto na sede como nos distritos sejam repassados a este prestador.

Empresa Pública

Fundação

Empresas Privadas – Terceirização por Autorização, Permissão ou Concessão.

Essas alternativas somente se viabilizarão caso haja escala regional adequada à sustentabilidade econômica, atraindo o setor privado, seja para ambos os sistemas ou somente para o esgotamento sanitário.

Por Parceria Público – Privada (PPP) em forma de Concessão Patrocinada ou Administrativa.

Gestão Associada através de Consórcio Público Trata-se de uma alternativa importante na

Intermunicipal ou Convênio de Cooperação, mediante contrato de programa.

perspectiva da atração do capital privado e da sustentabilidade econômica dos sistemas. Poderá ser implementada mantendo-se a concessão do abastecimento de água pela CEDAE e com a concessão regional do esgotamento sanitário ou com a concessão de ambos os serviços.

O Consórcio poderá ser intermunicipal ou interfederativo, caso o governo do estado do Rio de Janeiro se proponha a ser partícipe.

Companhia Estadual de Saneamento – CEDAE.

Caso o município venha a optar por esta alternativa, recomenda-se que seja firmado entre o município e a CEDAE um contrato de programa (como estabelece o Art. 38 – Decreto 7217/10 e Lei federal 11.445/07) definindo as metas e objetivos. A alternativa com prestação dos serviços através da CEDAE, só é viável se ela assumir todas as localidades e todos os serviços.

Fonte. MJ Engenharia (2014)

O serviço de drenagem urbana poderá ser mantido e gerenciado junto à secretaria municipal responsável pelo manejo e gestão de resíduos sólidos.

Observe-se que Natividade é componente do Consórcio Intermunicipal do Noroeste Fluminense, cujo foco principal é a disposição final dos resíduos sólidos.

O IPTU poderá incorporar alíquotas regressivas proporcionais para os lotes que mantiverem área permeáveis (capazes de absorver as águas de chuva), ou progressivas, para aqueles que impermeabilizarem seus terrenos.

Para o serviço de Esgotamento sanitário, uma possibilidade interessante é a gestão associada através de Consórcio Público Intermunicipal ou Convênio de Cooperação, mediante contrato de programa de ambos os serviços.

Para o sistema de abastecimento de água, sugere-se que a CEDAE assumira todos os sistemas municipais, instituindo a cobrança da água nos locais onde a mesma não ocorre.

- **Controle Social**

Sugere-se que o controle social e ampla participação da comunidade se deem através da criação de uma Câmara Técnica, dentro do Conselho de Saúde ou Meio Ambiente, para acompanhamento das ações deste plano.

O papel desta Câmara deverá ser o seguinte:

- Participar, opinar e deliberar sobre as atualizações e implementação das ações do PMSB;
- Acompanhar o cumprimento das metas fixadas no PMSB, por parte da(s) empresa(s) Concessionária(s) dos serviços de água e esgoto, em especial o atendimento do esgotamento sanitário no Município, no prazo fixado pelo art. 2º, II, da Lei nº 5.250/2000;
- Promover estudos destinados a adequar os anseios da população à Política Municipal de Saneamento;
- Opinar, promover e deliberar sobre medidas destinadas a impedir a execução de obras e construções que possam vir a comprometer o solo, os rios, lagoas, aquífero subterrâneo, a qualidade do ar e as reservas ambientais do Município, buscando parecer técnico evidenciador do possível dano;
- Buscar o apoio de órgãos e entidades realizadoras de estudos sobre meio ambiente e saneamento, de modo a dispor de subsídios técnicos e legais na implementação de suas ações;
- Apresentar propostas de Projetos de Lei ao Executivo ou Legislativo, versantes sobre a matéria que lhe é de interesse, sempre acompanhados de exposição de motivos;
- Apreciar e opinar sobre os casos que lhe forem submetidos pelas partes interessadas;
- Conhecer e decidir sobre recursos de decisões finais de órgão(s) municipal de regulação de serviços de saneamento básico.
- Elaborar, aprovar e reformar seu próprio Regimento Interno, dispondo sobre a ordem dos trabalhos e sobre a constituição, competência e funcionamento das Câmaras Técnicas em que se desdobrar o Conselho Pleno.

**Investimento:** Sem custos

**Prazo:** Imediata

### 1.1.1.1 Ações Legais

As ações legais são recomendações que envolvem a criação de uma base legal no município para dar subsídio à implantação do presente plano.

#### ***AED3 – Revisão Legal***

**Problema:** Para o plano êxito na implementação das ações do Plano Municipal de Saneamento, não basta o empenho dos gestores e a participação social, mas um amparo legal, sendo assim, algumas leis municipal deverão ser alteradas e outras criadas.

**Medida:** Encaminhar à câmara de vereadores para apreciação, a seguinte legislação:

- **Orçamentária**
  - ✓ LO, LDO e PPA

Prever verbas específicas para serem utilizadas em programas específicos, estabelecidos no presente Plano.

- ✓ IPTU

O município pode cobrar IPTU e, além desse, cobrar taxa de limpeza urbana e drenagem, em separado, no mesmo carnê. Importante que exista a garantia de que o valor arrecadado nestas taxas seja diretamente direcionado para os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e para Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Considerando a baixa capacidade contributiva dos cidadãos, é importante focar a cobrança de taxas:

- a) para os grandes geradores - comércio, etc;
- b) diferenças quanto às características dos bairros/renda.

- ✓ ICMS-verde

Garantir que o valor do ICMS - verde seja direcionado ao Fundo Municipal de Meio Ambiente. Avaliar a distribuição desse total pelos diferentes componentes, incluindo o saneamento.

- **Revisão da Legislação Existente**
  - ✓ Revisão do Código de Obras

Importante que se realize a revisão do Código de Obras Municipal dando ênfase aos eixos do saneamento e no tocante a:

Caixas d'água: Considerando a necessidade de reserva para que a população não fique sem água nas paradas do sistema para manutenção e/ou manobra bem como as quedas de energia que são frequentes no município.

Medição individualizada em edifícios: A medição individualizada de água em apartamentos constitui-se numa metodologia muito importante para a redução do desperdício domiciliar, pois permite que cada um conheça o seu consumo e pague proporcionalmente ao mesmo. Além disso, pratica-se justiça social, pois, da forma que atualmente é realizada a medição de água, independentemente do consumo individual real de cada apartamento, tenha ele uma ou dez pessoas, sempre a cobrança dos serviços é feita de forma igual. E o que é mais grave, mesmo que o consumidor viaje de férias e mantenha o apartamento fechado, sempre pagará como se estivesse normalmente consumindo.

Destino final dos esgotos sanitário em lotes individuais: Tal legislação deverá ser estruturada em consonância com o prestador dos serviços.

Esgotamento em loteamentos: Quanto à implantação de rede e tratamento dos esgotos sanitários dos loteamentos particulares e os demais empreendimentos privados (shopping, condomínios, edifícios, etc.). Tal legislação deverá ser estruturada em consonância com o prestador dos serviços.

Drenagem Urbana: A revisão do código de obras e parcelamento de solos deverá ser incrementada provocando a sustentabilidade, como por exemplo: regramento para impermeabilização dos lotes e a devida compensação com a utilização de bacias de amortecimento, captação da água da chuva em cisternas para usos não nobres, como rega de jardins e hortas, lavagem de roupas e veículos, lavagem de vidros e pisos;

✓ Lei de parcelamento de solo

Revisão da lei municipal de parcelamento do solo, especialmente no que diz respeito a:

Quanto à implantação de rede de microdrenagem dos loteamentos particulares e os demais empreendimentos privados (shopping, condomínios, edifícios, etc.).

Aplicação de pavimentos permeáveis (blocos vazados com preenchimento de areia ou grama, asfalto poroso, concreto poroso) o que reduzir em 50% a área que utiliza estes pavimentos.

✓ Lei de uso e ocupação do solo

Importante a revisão da lei municipal de uso e ocupação do solo, especialmente no que diz respeito a:

Incentivar e criar dispositivos de estímulos ao planejamento de empreendimentos que trabalhe com o máximo aproveitamento de recursos naturais (água pluviais, energia) e de serviços providenciados por estes (regulação térmica, infiltração, evaporação e tratamento de águas) com mínimo dano ao meio ambiente ao (a) adequar projetos arquitetônico-estruturais às características locais, (b) delimitar de forma clara as áreas a serem preservadas, (c) priorizar perturbações inevitáveis no período de estiagem e em áreas com menor capacidade de infiltração, (d) empregar técnicas verdes, (e) minimizar áreas impermeáveis e movimentação de terras e (f) sequenciar atividades construtivas para controlar a produção de sedimentos e minimizar a compactação do solo. Resumidamente: deixar que a natureza faça seu trabalho - minimizando a construção de sistemas artificiais para desempenhar as mesmas funções pré-existentes. Incentivo à dispositivos que atuem de forma integrada às funções locais (pavimentos permeáveis e telhados verdes ou telhados reservatórios), assim como se utilizam bio-retenções e fundações verdes, além de práticas simples, como o preparo do solo para o plantio de jardins, a convergência de escoamento não-agressivo para áreas vegetadas e a utilização de coletores de água de chuva, que, a depender do tratamento, pode servir para diversos usos.

✓ Plano de emergência e contingência

Revisar o atual Plano de Emergência e Contingência para enchentes e inundações, visando a modernização com algumas ações como segue:

- Identificação do pessoal, equipamento, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta ao desastre, e como serão mobilizados, por exemplo, sinais de alerta direto nos aparelhos de telefonia celular dos moradores de determinada região em risco, integrada ao sistema de alerta do INEA;
- Identificação das ações que devem ser implementadas antes, durante e após a resposta ao desastre; e
- Outros temas relevantes.
- **Abastecimento de Água**
  - ✓ Combate ao desperdício

Vários municípios no país estão instituindo a proibição de determinadas ações que causam desperdício, como: lavar carros e calçadas com mangueiras, permitir extravasamento da caixa d'água, etc.

Sugere-se a possibilidade de tal lei no município, de forma que a população inicie a construção de uma cultura de economia de água.

- ✓ Obrigatoriedade da ligação na rede pública

Embora a legislação federal já tenha instituído que, quando existe rede pública de abastecimento de água, é proibido o uso de outra fonte para o uso humano, é recomendado que o município instituisse uma lei semelhante, pois muitas pessoas desconhecem por tratar-se de uma lei federal.

Isto evitará veiculação de doenças por veiculação hídrica.

- **Esgotamento sanitário**

- ✓ Obrigatoriedade da ligação na rede pública

Da mesma forma que no sistema de abastecimento de água, sempre que o imóvel estiver acesso à rede de esgotos é obrigatória a ligação, mas poucos desconhecem, desta forma, com uma lei municipal, haverá uma maior divulgação e conhecimento.

Isto evitará contaminação do solo e dos recursos hídricos.

- ✓ Sanção por ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial

Regulamenta a cobrança de taxa correspondente ao volume de esgotos domésticos lançado no sistema de coleta de pluviais e considera os valores mensais médios de custo de operação do sistema para a cidade.

**Prazo:** Imediato.

#### ***AED 4 – Realizar seção periódica na câmara de vereadores abordando o tema Saneamento Básico***

**Problema:** As questões de Saneamento Básico Municipal são pouco discutidas e conhecidas tanto pela população quanto pelos órgãos e secretarias do município. Para a implementação do PMSB serão necessárias diversas ações de ordem legal, especialmente diretrizes orçamentárias que garantam a sustentabilidade do Plano de Saneamento Básico.

**Medida:** Realizar seções semestrais na Câmara de Vereadores abordando o tema Saneamento Básico com o intuito de acompanhar o andamento das ações propostas para o município.

**Investimento:** Sem investimento Direto

**Prazo:** Imediato, Curto, Médio e Longo prazo.

#### **1.1.1.2 Ações de Controle**

Não há ações de controle integradas previstas para o município de Natividade.

#### **1.1.1.3 Ações de Educação Ambiental**

Não há ações de educação ambiental integradas previstas para o município de Natividade.

#### **1.1.2 Ações Estruturais**

Não são previstas ações estruturais integradas que envolvam o Sistema de Abastecimento de Água do município.

### **1.2 Ações Exclusivas para o Sistema de Abastecimento de Água**

#### **1.2.1 Ações Não Estruturais**

##### **1.2.1.1 Ações Operacionais**

As ações operacionais são recomendações voltadas às atividades clássicas de operação dos sistemas de saneamento.

#### ***A1 - Cadastro técnico-operacional do sistema de abastecimento de água***

**Problema:** A inexistência de um cadastro, seja impresso ou em meio digital, dificulta a obtenção de informações atualizadas do sistema de abastecimento de água existente no município. Estas informações, essenciais para futuros projetos de ampliações e melhorias do sistema, encontram-se atualmente centralizadas nos funcionários que trabalham no sistema, e se não forem documentadas, podem se perder com o passar do tempo.

**Medida:** Objetiva-se a criação de um cadastro digital vinculado a um banco de dados para armazenamento das ações e planejamento, o que tornará possível monitorar índices reais de domicílios atendidos pela rede de abastecimento de água. Através de uma base de dados consolidada será possível também gerenciar as ações de manutenção e limpeza, bem como definição de equipe dos trabalhos e proporcionar subsídio para determinar projetos em pontos necessários.

A criação de um SIG, em formato de um banco de dados, para o cadastro do sistema de abastecimento de água, deve manter um padrão, bem como necessita de uma rotina de atualização desses dados para manter a confiabilidade em função das alterações estruturais realizadas na rede de abastecimento, reservatórios, estações de tratamento, poços tubulares profundos e demais estruturas. Além disso, o registro em um sistema georeferenciado possibilita a integração das informações pertinentes ao sistema de abastecimento de água com o planejamento urbano e outros serviços no que tange ao saneamento básico, como esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana.

Sendo assim, sugere-se que o cadastro técnico do sistema de abastecimento de água do município contenha elementos como:

- ✓ Base cartográfica existente em meio digital incluindo arruamento, lotes, curvas de níveis, hidrografia;
- ✓ Identificar os trechos de redes de água com seus respectivos elementos técnicos como adutoras, anéis e redes de distribuição e características hidráulicas (diâmetro, extensão, cotas, declividades);
- ✓ Identificação, especificação e localização das válvulas de registro e sua área de influência, tais como o tipo de válvula, diâmetro, faixas de pressão em que opera e outras informações que se julgue pertinente;
- ✓ Identificação, especificação e localização dos reservatórios e sua área de influência, tais como nomenclatura, tipo (enterrado, semi-enterrado, elevado), capacidade de reservação, cota, material construtivo, estado de conservação, domicílios atendidos e outras informações que se julgue pertinente;
- ✓ Identificação, especificação e localização da(s) ETA(s) e sua área de influência, tais como nomenclatura, capacidade operacional e máxima de tratamento, horas de funcionamento, domicílios atendidos e outras informações que se julgue pertinente;
- ✓ Identificação, especificação e localização dos poços tubulares profundos, se existentes, e sua área de influência, tais como nomenclatura, vazão de bombeamento, vazão de exploração, nível do lençol freático, horas de bombeamento, potência da bomba, existência e validade da outorga de uso, domicílios atendidos, e outras informações que se julgue pertinente;
- ✓ Identificação, especificação e localização de estações de bombeamento de água, tais como nomenclatura, tipo (água bruta ou tratada), vazão de bombeamento, cota, potência da bomba, horas de bombeamento, estado de conservação e outras informações que se julgue pertinente.

O cadastro técnico do sistema de abastecimento de água pode ser considerado como o passo inicial para o planejamento dos serviços, que pode ser elaborado através das seguintes sugestões:

- ✓ Criação de uma equipe de trabalho a partir do corpo técnico da Prestadora do Serviço (CEDAE para distritos Sede e Ourânia e Prefeitura Municipal para Bom Jesus do Querendo);
- ✓ Contratação de uma empresa de engenharia especializada em saneamento para realização do trabalho.

**Investimento:**

- ✓ **CEDAE: R\$ 29.018,88**
- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 3.627,36.**

**Prazo:** Curto prazo.

***A2 - Fiscalização de vazamentos na rede de abastecimento de água***

**Problema:** Segundo o diagnóstico do sistema de abastecimento de água de Natividade, 53,8% da água tratada no município é perdida. Grande parte dessas perdas se deve a vazamentos nas adutoras, na ETA, nas tubulações da rede de abastecimento, nos reservatórios e nos ramais de conexão do serviço.

**Medida:** Elaboração de um plano de fiscalização de perdas físicas no sistema de abastecimento de água. Sugere-se que esse plano adote, no mínimo, os seguintes métodos de fiscalização:

- ✓ **Método das vazões mínimas noturnas:** O mínimo consumo de água normalmente se dá no período entre as 3 h e as 4 h da manhã. Baseado nisso, é estabelecido que uma parcela significativa do consumo macromedido durante esse período corresponde a vazões de vazamentos. Para se determinar essas vazões, Almeida<sup>1</sup> afirma que, "é necessário estimar praticamente todos os componentes dos consumos noturnos, a menos dos grandes consumidores, onde é possível medir os seus consumos individuais observados durante os ensaios. Para os consumos residenciais, costuma-se assumir hipóteses baseadas em medições específicas de consumo e extrapoladas para o conjunto de consumidores da área envolvida, ou utilizar dados de literatura".
- ✓ **Controle ativo de vazamentos através de equipamentos específicos:** Após mensurar e estimar os locais mais prováveis de ocorrência de vazamentos de água da rede faz-se necessária a utilização de equipamentos específicos, tais como: haste de escuta ou geofone, para localização exata do vazamento e conserto da tubulação danificada.

---

<sup>1</sup> Trabalho de conclusão da disciplina "Águas em Ambientes Urbanos", da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

**Investimento:**

- ✓ CEDAE: R\$ 9.554,80.
- ✓ Prefeitura Municipal: R\$ 3.810,60.

**Prazo:** Longo prazo.

***A3 - Estudo de viabilidade de geração de receita com o tratamento do lodo gerado nas ETAs***

**Problema:** A implantação do tratamento do lodo gerado nas ETAs do município irá aumentar as despesas da CEDAE e da Prefeitura com o processo de tratamento de água em Natividade, uma vez que esse processo irá demandar custos adicionais com energia elétrica, produtos químicos e mão-de-obra; além dos custos oriundos da destinação final dos resíduos após o tratamento. Entretanto, sabe-se que o lodo de tratamento de água, quando desidratado, serve como matéria prima para outros produtos da construção civil, como a produção de tijolos por exemplo. A busca por parceiros para venda desse tipo de material pode gerar receitas para a concessionária do serviço, reduzindo seus custos e tornando-o assim mais viável.

**Medida:** Estudo de viabilidade de geração de receita com o tratamento do lodo gerado nas ETAs dos Distritos Sede e Bom Jesus do Querendo. Esse estudo deve conter informações como: processos industriais e da construção civil que podem utilizar o lodo de ETA desidratado como matéria prima, o nível de tratamento que o lodo precisa sofrer para poder ser utilizado como matéria-prima, a distância geográfica de possíveis compradores do lodo tratado e a viabilidade técnica e econômica do transporte desse material até o local de destino, entre outras informações que se julgue relevantes.

Para efetivação dessa ação, por sua vez, são sugeridas as seguintes alternativas:

- ✓ Execução do estudo por uma equipe formada a partir do corpo técnico da CEDAE e da Prefeitura do município;
- ✓ Contratação de uma empresa de engenharia especializada em saneamento para realização dos estudos necessários.

**Investimentos:** R\$ 39.876,48.

**Prazo:** Curto prazo para elaboração do estudo de viabilidade e médio para implantação dessa ação, caso ela se mostre viável técnica e economicamente, em comparação com o custo e efeitos sobre o meio ambiente da destinação do lodo das ETAs por vias convencionais.

#### ***A4 - Estudo para análise e adequação da situação quanto ao fornecimento de energia elétrica para o sistema de abastecimento de água no município***

**Problema:** Atualmente, todo o sistema de abastecimento de água no município de Natividade encontra-se vulnerável a eventuais quedas do sistema de distribuição de energia elétrica, sendo esse um fator de grande risco de interrupção do abastecimento de água do município.

**Medida:** Estudo para análise das causas e medidas a serem tomadas para evitar os frequentes problemas de fornecimento de energia que os elementos dos sistemas de abastecimento de água de Natividade enfrentam.

**Investimentos:** R\$ 19.938,24.

**Prazo:** Imediato.

#### ***A5- Elaboração de Projeto de Sistema de Abastecimento de Água em Bom Jesus do Querendo para atendimento do 2° e 3° Distrito***

**Problema:** Os sistemas de abastecimento de água dos distritos de Natividade se encontram com problemas referentes ao local de captação, tratamento e reservação.

Em Ourânia o abastecimento se dá através de dois poços, com a água apresentando excesso de ferro, sem contar com procedimento de operação e manutenção.

Já em Bom Jesus do Querendo possui um sistema com três captações, sendo uma através de nascente de difícil acesso e dois poços, na qual também apresenta excesso de ferro e não sofre nenhum tipo de tratamento, nem mesmo cloração.

**Medida:** Elaboração de um projeto para um sistema de abastecimento de água em Bom Jesus do Querendo para atender o 2° e 3° distritos. Sugere-se ser feita a captação no Ribeirão Conceição, novas elevatórias, adutoras, ETA, operando em 20 l/s, e um reservatório de 1.000m<sup>3</sup>.

**Investimento:** R\$ 40.996,80.

**Prazo:** Curto

#### ***A6- Estudo para determinação da solução ótima para o atendimento das comunidades de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia, Cruzeiro de Cima e Laranjal***

**Problema:** Conforme observado na etapa de diagnóstico, a situação nas comunidades de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia, Cruzeiro de Cima e Laranjal é preocupante. O

abastecimento é realizado através de poços, cuja água não é analisada com vistas a garantir a sua potabilidade. O poço localizado na comunidade de Barro Branco esta localizado em ponto de baixa cota, sendo contaminado pelas cheias do valão próximo ao poço. Já os poços que abastecem as comunidades de Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima possuem pouca vazão.

**Medida:** Estudo para determinação da melhor solução para o abastecimento destas comunidades e implantação deste sistema. Uma vez que estas comunidades são pertencentes ao 1º Distrito, sugere-se como solução a ser estudada a ampliação do sistema operado pela CEDAE no distrito para atendimento destas comunidades. Contudo, se a captação por poços for mantida, será necessária a implantação de tratamento adequado, e regularização destes poços junto ao INEA.

**Investimento:** Sem investimento direto. A definição da solução para o abastecimento destas comunidades deve ser estudada pela CEDAE e pela Prefeitura Municipal de Natividade em conjunto.

**Prazo:** Imediato para realização do estudo e curto prazo para implantação da solução adequada..

#### ***A7 - Elaboração de um Manual de Operação, Manutenção e Limpeza Periódica do Sistema de Abastecimento de Água***

**Problema:** Durante as visitas técnicas foram identificadas deficiências nos processos de operação, manutenção e limpeza dos Sistemas de Abastecimento de Água. No entanto não foram identificados procedimentos e controle das rotinas de manutenção e limpeza.

Com relação a manutenção observou-se também a falta de manutenção preventiva e preditiva, ocorrendo apenas em caráter corretivo. Para entendimento, tem-se as diferentes formas de manutenção:

- ✓ **Manutenção de caráter corretivo:** este tipo de medida pode ser caracterizada como uma intervenção necessária após a ocorrência de eventuais falhas do sistema, como o rompimento de canalização, que requer a correção do problema o mais breve possível para evitar perdas;
- ✓ **Manutenção de caráter preventivo:** é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a integridade do sistema evitando ações de caráter corretivo, ou seja, deve estar livre de problemas de qualquer natureza que possam prejudicar a eficiência do mesmo.
- ✓ **Manutenção de caráter preditivo:** permite garantir uma qualidade desejada do

funcionamento do sistema, por meio de análises e supervisões sistemáticas visando diminuir as manutenções de caráter corretivo e preventivo. A manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

**Medida:** Elaboração de Procedimentos e Registros de Operação, Manutenção e Limpeza dos Sistemas de Abastecimento onde deverão constar as seguintes etapas:

- ✓ Captação;
- ✓ Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB);
- ✓ Estação de Tratamento (ETA): Entrada, Floculação, Decantação, Filtros, Desinfecção;
- ✓ Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT);
- ✓ Redes de Distribuição;

Importante que todas as rotinas de manutenção e limpeza tenham uma planilha de registros, com data e responsável pelo procedimento. Como exemplo pode-se citar Planilha de controle de captação de água para abastecimento; Planilha de controle de análise de água; Planilha de controle de manutenção de bomba dosadora; Planilha de Limpeza de Decantadores; Planilha de Lavagem de Filtros; Planilha de controle de limpeza do reservatório.

**Investimentos:** Sem investimento direto. Envolve basicamente planejamento e o envolvimento de pessoal já contratado da Concessionária ou Prefeitura.

**Prazo:** Imediato.

#### ***A8 – Capacitação de funcionários***

**Problema:** Durante as visitas técnicas foram identificadas deficiências nos processos de operação, manutenção e limpeza dos Sistemas de Abastecimento de Água. No entanto, para que os serviços tenham melhorias neste sentido é necessário que os funcionários possuam treinamentos periódicos.

**Medida:** Capacitação periódica de funcionários quanto aos procedimentos de operação, manutenção e limpeza dos Sistemas de Abastecimento de Água.

**Investimento:** Sem investimento direto. Envolve basicamente planejamento e o envolvimento de pessoal já contratado da Concessionária ou Prefeitura.

**Prazo:** Ao logo do período de planejamento

### 1.2.1.2 Ações Institucionais

#### ***A9 - Instituir a regulação dos serviços de abastecimento de água no município***

**Problema:** Segundo a Lei Federal 11.445/07, "a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas". No entanto os serviços de abastecimento de água do município não são contemplados por um regime regulatório aplicável, o que dificulta o seu monitoramento, fiscalização e acompanhamento formal de indicadores de qualidade dos serviços prestados.

**Medida:** Implementar por meio de contrato de regulação com a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA) da prestação dos serviços de abastecimento de água no município.

**Investimento:** Sem investimento direto.

**Prazo:** Imediato.

#### ***A10 - Revisão do sistema tarifário de abastecimento de água e instaurar a cobrança nos sistemas operados pela Prefeitura***

**Problema:** Conforme o Diagnóstico do sistema de abastecimento de água do município, a tarifa média de água praticada em Natividade é superior à tarifa média do estado do Rio de Janeiro e superior também a tarifa média praticada no território nacional. Ainda sim, o município sofre com problemas de viabilidade econômica do seu sistema devido aos altos índices de inadimplência. Além disso, a maior parte da população atendida pelos sistemas de abastecimento de água operados pela Prefeitura nas comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima não pagam pelos serviços.

**Medida:** Realização de uma revisão no sistema tarifário de abastecimento de água no município. Esse estudo deve levar em consideração a capacidade de pagamento da população do município, visando à redução dos índices de perdas atuais e conseqüentemente um maior retorno dos investimentos realizados.

**Investimento:** Sem custos. Incluso nas tarefas da Agência Reguladora

**Prazo:** Curto.

#### ***A11 - Regularização junto ao INEA dos poços utilizados na captação dos sistemas de abastecimento de água***

**Problema:** Embora a Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, institua que a construção e operação de poço tubular profundo sem outorga de direito de uso é uma atividade considerada potencialmente nociva ao meio ambiente, não houve comprovação, durante a etapa de diagnóstico, de que os poços utilizados nos sistemas de abastecimento de Ourânia, Bom Jesus do Querendo, em Cantinho do Fiorello, e nas comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima possuam outorga de direito de uso expedida pelo INEA.

**Medida:** Regularização junto ao INEA dos dois poços profundos utilizados na captação do sistema de abastecimento de água de Ourânia, dois poços em Bom Jesus do Querendo, um em Cantinho do Fiorello, um em Barro Branco, um em Cruzeiro do Marambaia e um em Cruzeiro de Cima.

**Investimento:**

- ✓ **CEDAE: R\$ 8.000,00.**
- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 24.000,00.**

**Prazo:** Curto.

### **1.2.1.3 Ações Legais**

As ações legais são recomendações que envolvem a criação de uma base legal no município para dar subsídio à implantação do presente plano.

#### ***A12 - Lei de Incentivo à execução de estruturas que favoreçam o consumo de água consciente***

**Problema:** A ONU estabelece o valor de 110 L/hab.dia como o valor ideal de consumo de água per capita. Esse valor encontra-se muito abaixo do consumo per capita do município de Natividade, que é de 207,5 L/hab.dia, segundo informações do diagnóstico do sistema.

**Medida:** Criação de uma lei de incentivos fiscais no município que favoreça construções de moradias que utilizem princípios básicos de consumo consciente, tais como: sistema de reaproveitamento de águas cinzas, sistema de reaproveitamento de água da chuva, descargas com controle de vazão, etc. Tais incentivos poderiam se traduzir em subsídios por parte da prefeitura para a implantação dessas estruturas ou até mesmo uma redução no IPTU. Deste modo, a prefeitura promoveria um benefício aos proprietários que se propõem a reduzir o seu consumo de água, produzido uma redução nos investimentos requeridos para ampliação do sistema de captação, tratamento e distribuição de água no futuro.

**Investimento:** Sem investimento direto.

**Prazo:** Curto prazo.

#### **1.2.1.4 Ações de Controle**

As ações de controle são aquelas que envolvem recomendações de monitoramento, fiscalização e acompanhamento dos indicadores do presente plano.

##### ***A13 - Dar maior publicidade aos laudos de análise de qualidade de água do município***

**Problema:** Segundo o artigo 12 da Portaria do Ministério da Saúde nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, compete às Secretarias de Saúde dos municípios "garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005". Entretanto, não foram identificados no município canais de interação com a população quanto a qualidade da água distribuída, tanto pelo CEDAE, como aquela distribuída pela própria Prefeitura.

**Medida:** Manter um canal de comunicação com a população do município informando periodicamente os resultados das análises de qualidade da água distribuída. Sugere-se a criação de uma página dentro do site da Prefeitura Municipal para esse fim, ou a impressão dos resultados das análises no verso da fatura da cobrança pelos serviços.

**Investimento:** Sem investimento direto.

**Prazo:** Imediato, Curto, Médio e Longo prazo.

##### ***A14 - Elaboração de um Plano de Amostragem para Controle da Qualidade da Água distribuída***

**Problema:** Atualmente, a água tratada e distribuída nos distritos de Ourânia, Bom Jesus do Querendo e nas comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima é considerada potável pelo pessoal responsável pela operação dos sistemas. Contudo, não há realização de análises e controle de qualidade desta água, de forma que não há garantias quanto à sua potabilidade. Ainda, é frequente a identificação de Fe (ferro dissolvido) em excesso na água. Porém, na ausência de análises confiáveis, não é possível saber se este teor de Fe é natural à água da região, e que não há riscos para a população, ou se esta é de fato uma situação problemática, a ser corrigida na maior brevidade possível.

**Medida:** Elaboração de um Plano de Amostragem para controle da qualidade da água distribuída no nos distritos de Ourânia, Bom Jesus do Querendo e nas comunidades rurais de

Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima, de acordo com o que estabelece o artigo 41 da Portaria do Ministério da Saúde nº 2914, de 12 de dezembro de 2011.

**Investimentos:** Sem investimento direto. Envolve basicamente planejamento e o envolvimento de pessoal já contratado da Concessionária ou Prefeitura.

**Prazo:** Curto prazo.

#### **1.2.1.5 Ações de Educação Ambiental**

As ações de educação ambiental são recomendações voltadas à participação da sociedade na implantação do presente plano.

##### ***A15 - Educação Ambiental: Importância da redução do consumo de água***

**Problema:** A ONU estabelece o valor de 110 L/hab.dia como o valor ideal de consumo de água per capita. Esse valor encontra-se muito abaixo do consumo per capita do município de Natividade, que é de 207,5 L/hab.dia, segundo informações do diagnóstico do sistema.

**Medida:** Campanha de educação ambiental que atente para a importância da redução do consumo de água, tanto para a sustentabilidade do sistema de abastecimento de água, como para a obtenção de um meio ambiente mais equilibrado.

Para a execução dessa campanha de educação ambiental, são sugeridas as seguintes alternativas:

- ✓ Execução da campanha por uma equipe formada a partir do corpo técnico da CEDAE ou da Prefeitura Municipal, dependendo da localidade em que será executada a campanha;
- ✓ Contratação de uma empresa de engenharia especializada em saneamento para realização da campanha de educação ambiental.

##### **Investimento:**

- ✓ **CEDAE: Custo anual de R\$ 30.000,00.**
- ✓ **Prefeitura Municipal: Custo anual de R\$ 7.500,00.**

**Prazo:** Para esta ação de educação ambiental não há necessariamente um prazo de execução. Sugere-se para esta ação o imediato prazo para o início da ação e a manutenção deste programa ao longo dos anos de vigência deste Plano Municipal de Saneamento Básico com uma frequência mínima de uma campanha a cada 02 anos.

## ***A16 - Educação Ambiental: Importância do tratamento da água proveniente de captação subterrânea***

**Problema:** De acordo com o diagnóstico de abastecimento de água do município, não há evidência da existência de tratamento da água captada nos poços dos distritos de Ourânia, Bom Jesus do Querendo e nas comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima, o que expõe constantemente os moradores à sérios riscos de saúde pública. Diante disso, faz-se a necessidade de instalação de sistemas simplificados de tratamento nesses poços, compostos por, no mínimo, um sistema de cloração da água. Entretanto, pode haver por parte da população destas localidades a esses sistemas de tratamento, uma vez que a cloração da água confere um certo gosto característico a água. Além disso, há uma crença popular de que a água de poço por si só possui uma qualidade superior, e que não é necessário o tratamento de água subterrânea.

**Medida:** Campanha de educação ambiental conscientizando sobre os riscos de se consumir água de poço sem tratamento. Pretende-se demonstrar, assim, a importância da operação correta do sistema de tratamento simplificado desses poços e a necessidade de realização de tratamento.

Para a execução dessa campanha de educação ambiental, são sugeridas as seguintes alternativas:

- ✓ Execução da campanha por uma equipe formada a partir do corpo técnico da Prefeitura Municipal e da CEDAE;
- ✓ Contratação de uma empresa de engenharia especializada em saneamento para realização da campanha de educação ambiental.

**Investimento: Custo anual de R\$ 15.000,00.**

Considerando-se que esta ação é do interesse tanto da Prefeitura Municipal como da CEDAE, sugere-se a divisão igualitária dos custos. Desta forma, tem-se:

- ✓ **CEDAE: R\$ 7.500,00.**
- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 7.500,00.**

**Prazo:** Para esta ação de educação ambiental não há necessariamente um prazo de execução. Sugere-se para esta ação o prazo imediato para o início da ação e a manutenção deste programa ao longo dos anos de vigência deste Plano Municipal de Saneamento Básico com uma frequência mínima de uma campanha a cada 02 anos. Ressalta-se que para maior eficiência dessa campanha, que ela seja realizada concomitantemente à ação de implantação

do sistema de tratamento nestas localidades, prevista no item das medidas estruturais, mais adiante neste capítulo.

### **1.2.2 Ações Estruturais**

São previstas as seguintes ações estruturais para o município de Natividade.

#### ***A18 - Implantação do Sistema de Abastecimento de Água em Bom Jesus do Querendo para o Atendimento do 2° e 3° Distrito***

**Problema:** Os sistemas de abastecimento de água dos distritos de Natividade se encontram com problemas referentes ao local de captação, tratamento e reservação.

**Medida:** Implantação de um sistema de abastecimento de água localizado no distrito de Bom Jesus do Querendo para atender o 2° e 3° distrito.

#### **Investimento:**

- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 8.470.965,57**

**Prazo:** Curto

#### ***A19 - Instalação de macromedidores nos sistemas de captação de água do município e na saída das ETAs***

**Problema:** Um dos principais problemas para a sustentabilidade financeira dos sistemas de abastecimento de água no Brasil é o desperdício de água tratada através de perdas de água no sistema de distribuição. Segundo a Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto, "no Brasil, o índice de desperdício de água com vazamento e ligações clandestinas foi de 38% no ano de 2005". Ou seja, em média 38% da água captada, tratada e bombeada para a rede de distribuição não é faturada pelas companhias de saneamento.

No que diz respeito à realidade do município de Natividade, não se têm uma estimativa confiável dos índices de perdas do município, uma vez que não existe macromedição, o que dificulta o planejamento de ações de redução de perdas do sistema.

**Medida:** Instalação de 12 Macromedidores no sistema de distribuição de água do município: um em cada ponto de captação e um em cada ETA, de cada um dos distritos.

#### **Investimento:**

- ✓ **CEDAE: R\$ 6.438,56.**

- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 12.877,12.**

**Prazo:** Curto prazo.

### ***A20 - Substituição dos hidrômetros com mais de 05 anos de funcionamento***

**Problema:** Esta é outra ação que visa à redução das perdas aparentes do sistema de abastecimento de água no município. Erros de medição de hidrômetros são uma importante fonte de perdas do sistema. Segundo Carvalho et al (2004), 10% do total dos índices de perdas registrados nos sistemas operados pela SABESP são oriundos de erros de macro e micromedição. Esses erros devêm-se a defeitos dos hidrômetros, oriundos principalmente: das pressão a que o hidrômetro está submetido, da idade do hidrômetro e de alterações nos padrões de consumo das ligações.

**Medida:** Segundo Manzi (2004), o desgaste de determinados medidores é certo, bem como também é certa a recuperação de receita com suas substituições. Diante disso, e também visando atender a portaria nº 246 do INMETRO, essa ação estabelece a substituição preventiva de todos os hidrômetros que atingirem mais de 05 anos de funcionamento. Ressalta-se que está previsto na ação AE1 o cadastro da idade de todos os hidrômetros instalados no município, sendo essa a principal fonte de informação e de acompanhamento para a realização desta ação.

#### **Investimento:**

- ✓ **CEDAE: R\$ 1.424.732,52.**
- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 110.639,97.**

**Prazo:** Constante ao longo do plano, a partir da conclusão da ação AE1.

### ***A21 - Substituição dos hidrômetros operando fora da sua faixa ideal de consumo***

**Problema:** Os hidrômetros são classificados, de acordo com as Normas Brasileiras, como A, B ou C. Esta classificação indica a sua sensibilidade que é determinada pela vazão mínima e a vazão de transição (**Quadro 1-2**). O medidor é mais ou menos sensível quando parte da água escoar entre o espaço da carcaça e do rotor, sem provocar movimento no rotor, afetando seu desempenho.

#### **Quadro 1-2 Classe metrológica do hidrômetro**

**CLASSE METROLÓGICA**

Classe	Vazão (L/h)	Vazão Normal (m³/h)								
		0,6	0,75	1	1,5	2,5	3,5	5	10	15
A	Mínima	24	30	40	40	100	140	200	400	600
	Transição	60	75	100	150	250	350	500	1000	1500
B	Mínima	12	15	20	30	50	70	100	200	300
	Transição	48	60	80	120	200	280	400	800	1200
C	Mínima	6	7,5	10	15	25	35	50	100	150
	Transição	9	11	15	22,5	37,5	52,5	75	150	225

Fonte: INMETRO. Portaria nº 246/2000

Em alguns casos o hidrômetro instalado em determinada economia não coincide com a faixa de consumo adequada àquele local, seja devido a alterações no padrão de consumo daquela economia ou por erros de instalação do equipamento. Esse problema faz com que o hidrômetro não funcione da maneira como deveria, acarretando em perdas para o sistema de distribuição devido a erros de medição.

**Medida:** A ação AE1 prevê o cadastro das classes metrológicas de cada um dos hidrômetros instalados no município. De posse desse cadastro, será possível cruzar as informações de consumo mensal com os dados metrológicos dos respectivos hidrômetros e providenciar a troca daqueles medidores que se encontrarem incompatíveis com o consumo registrado.

**Investimento:** R\$ 87,03 por hidrômetro.

**Prazo:** Constante ao longo do plano, a partir da conclusão da ação AE1.

## ***A22 - Instalação de novas ligações prediais ao sistema de abastecimento de água***

**Problema:** Conforme previsto na estimativa de demandas, o distrito Sede, cujo abastecimento é realizado pela CEDAE, apresentará crescimento populacional, enquanto o distrito de Ourânia verá sua população diminuir no horizonte do plano. Também o distrito de Bom Jesus do Querendo, operado pela Prefeitura Municipal, terá uma diminuição na sua população

De acordo com os dados do diagnóstico, o município conta com 79,8% de atendimento pelo sistema de abastecimento de água. Na ausência de dados para os distritos, o mesmo valor é considerado como atendido nos mesmos. Desta forma, tem-se atualmente um déficit de 865 domicílios sem atendimento na Sede, 71 em Ourânia e 74 em Bom Jesus do Querendo. Além disso, até 2034, 185 novos domicílios devem surgir no na Sede do município.

**Medida:** Instalações das ligações necessárias para o atendimento da população pelo sistema de abastecimento de água e universalização do atendimento ao longo do Plano, conforme metas definidas.

**Investimentos:**

✓ **CEDAE: R\$ 112.106,80.**

R\$ 5.407,63 - Prazo Imediato;

R\$ 21.897,17- Curto Prazo;

R\$ 27.859,30 - Médio Prazo;

R\$ 56.942,70 - Longo Prazo.

Contudo, a CEDAE já prevê a realização de 300 novas ligações prediais. Será aqui considerado que estas ligações sejam realizadas nos prazos imediato e curto, sobretudo, e ainda que algumas ligações sejam realizadas em médio prazo. Sendo assim, o investimento extra necessário ao longo do Plano, descontadas estas ligações já programadas e com investimento já previsto, fica:

✓ **CEDAE: R\$ 82.106,80.**

R\$ 0,00 - Prazo Imediato;

R\$ 0,00 - Curto Prazo;

R\$ 25.164,10 - Médio Prazo;

R\$ 56.942,70 - Longo Prazo.

✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 7.433,60.**

R\$ 743,36 - Prazo Imediato;

R\$ 1.115,04 - Curto Prazo;

R\$ 1.858,40 - Médio Prazo;

R\$ 3.716,80 - Longo Prazo.

Não são previstas novas ligações ao longo do plano para os distritos de Ourânia e Bom Jesus do Querendo, uma vez que o estudo de crescimento populacional prevê a diminuição da população desta localidade. É prevista apenas a realização das 145 ligações adicionais atualmente necessárias.

Os investimentos foram estimados com base na tabela de preços e serviços da SABESP de 2010, que estima um custo de R\$100,00 por ligação e instalação de hidrômetro.

**Prazo:**

✓ **CEDAE: 54 ligações - Prazo Imediato;**

219 ligações - Curto Prazo;

279 ligações - Médio Prazo;

569 ligações - Longo Prazo.

- ✓ **Prefeitura Municipal:** 4 ligações - Prazo Imediato;  
16 ligações - Curto Prazo;  
20 ligações - Médio Prazo;  
40 ligações - Longo Prazo.

### ***A23 - Ampliação da rede de distribuição de água***

**Problema:** Conforme dados do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, existe hoje no município de Natividade um déficit de 1010 domicílios sem acesso ao sistema público de abastecimento de água, sendo que desses, 936 domicílios localizam-se na Sede do município e no distrito de Ourânia, sob responsabilidade da CEDAE, e 74 no distrito de Bom Jesus do Querendo, cujo abastecimento é realizado pela Prefeitura.

Esse déficit, aliado ao crescimento populacional previsto, caracteriza-se em um desafio ao poder público municipal na busca por um dos objetivos do presente plano municipal de saneamento: a universalização do sistema de abastecimento de água.

**Medida:** Ampliação da rede de distribuição de água na Sede do município em aproximadamente 18.918 metros (sendo considerados 18 metros de rede para cada nova ligação); ampliação de 1.440 m em Ourânia; e de 1.440 em Bom Jesus do Querendo.

#### **Investimentos:**

- ✓ **CEDAE: R\$ 3.706.496,82.**
  - R\$ 178.546,68 - Prazo Imediato;
  - R\$ 724.105,98 - Curto Prazo;
  - R\$ 922.491,18 - Médio Prazo;
  - R\$ 1.881.352,98 - Longo Prazo
  
- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 264.513,60.**
  - R\$ 26.451,36 - Prazo Imediato;
  - R\$ 39.677,04 - Curto Prazo;
  - R\$ 66.128,40 - Médio Prazo;
  - R\$ 132.256,80 - Longo Prazo

Os investimentos foram estimados com base em curvas de custo da Companhia de Águas de Joinville, onde é estimado um investimento de R\$ 183,69 por cada metro de rede com 100 mm de diâmetro em asfalto.

#### **Prazo:**

- ✓ **CEDAE:** 972 metros - Prazo Imediato;  
3.942 metros - Curto Prazo;  
5.022 metros - Médio Prazo;

10.242 metros - Longo Prazo

- ✓ **Prefeitura Municipal:** 72 metros - Prazo Imediato;  
288 metros - Curto Prazo;  
360 metros - Médio Prazo;  
720 metros - Longo Prazo

#### ***A24 - Substituição de redes de amianto***

**Problema:** Existem no município diversos trechos de rede de abastecimento de água em cimento amianto. A lei estadual do Rio de Janeiro nº 3579, de 07 de junho de 2001, proíbe a comercialização, a produção e prevê a substituição progressiva de produtos que contenham asbestos em sua composição, devido ao risco de desenvolvimento de câncer e doenças pulmonares que a inalação do pó desse material apresenta. Além disso, estima-se que os principais pontos de vazamento da rede de distribuição estejam localizados nos trechos com rede de amianto.

**Medida:** Substituição das tubulações de amianto existentes na rede de distribuição do município. Ressalta-se que a realização do cadastro técnico-operacional do sistema previsto na ação A1 servirá de subsídio quanto à localização e comprimento das tubulações que necessitam ser substituídas.

**Investimentos:** R\$ 192.677,94

**Prazo:** Imediato Prazo. Sugere-se que a substituição das redes de amianto ocorra concomitantemente à implantação das redes coletoras do sistema de esgotamento sanitário para otimização dos custos com aberturas de vias e recomposição de pavimento.

#### ***A25 - Implantação de sistema de tratamento simplificado nos poços utilizados no sistema de abastecimento de água***

**Problema:** Doenças de veiculação hídrica são aquelas causadas pela presença de microrganismos patogênicos na água utilizada para diferentes usos. As principais doenças de veiculação hídrica são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera. A ocorrência destes microorganismos na água utilizada para abastecimento pode gerar surtos, atingindo um grande número de pessoas. Segundo o diagnóstico do sistema de abastecimento de água, há oito poços no sistema de abastecimento de água do município que não estão recebendo o tratamento adequado, encontrando-se em condições de risco de contaminação. Sendo assim, é fundamental a realização de tratamento na água a ser utilizada para o abastecimento da população.

**Medida:** Instalação de sistemas simplificados de tratamento nos 08 poços utilizados no município. Os sistemas simplificados de tratamento devem ser compostos por, no mínimo, um sistema de cloração da água.

**Investimento:**

- ✓ CEDAE: R\$ 15.000,00.
- ✓ Prefeitura Municipal: R\$ 45.000,00.

**Prazo:** Imediato.

***A26 - Adequação das estruturas utilizadas no sistema de captação de água subterrânea***

**Problema:** Os poços utilizados no sistema de captação de água no município de Natividade não se encontram, na sua totalidade, em condições adequadas para realização da captação. A não conformidade com as normas construtivas acarreta a ausência de garantia de segurança da água utilizada para abastecimento da população.

**Medida:** Adequação dos poços de captação no município, conforme normas vigentes:

- ✓ NBR 12244 - Construção de poço para captação de água subterrânea;
- ✓ NB 1290 - Construção de poço para captação de água subterrânea;
- ✓ NB 588 - Projeto de poço para captação de água subterrânea.

É necessário, porém, a realização de estudo específico, onde será avaliada a real condição de cada poço e escolhidas as medidas a serem tomadas para a sua adequação.

**Investimento:**

- ✓ CEDAE: R\$ 40.000,00.
- ✓ Prefeitura Municipal: R\$ 120.000,00.

**Prazo:** Curto prazo.

## ***A27 - Desidratação do lodo gerado nas ETAs***

**Problema:** Atualmente, o lodo do tratamento gerado nas ETAs é descartado sem qualquer tipo de tratamento. Esse procedimento além de ser um problema ambiental, é contraproducente, uma vez se está promovendo a deterioração da qualidade da água do manancial utilizado no sistema de abastecimento do município.

**Medida:** Para a sede municipal sugere-se construção de uma centrífuga para tratamento do lodo gerado na ETA do sistema de abastecimento.

A centrífuga para a secagem do lodo possui uma operação contínua, necessita de uma área pequena para sua implantação, mínima geração de odor, por outro lado, possui um alto consumo de energia e necessita de funcionários qualificados.

Já para os distritos de Bom Jesus do Querendo e Ourânia sugere-se bag de geotêxtil ou leito de secagem. A bag requer pouca ou nenhuma manutenção, redução de odores e além disso necessita espaços menores que os leitos de secagem convencionais, porém a bag possui um alto custo e é utilizada apenas uma vez. Após a utilização da bag, seu material, geotêxtil, pode ser destinado para aterros sanitários.

Para o leito de secagem o custo se torna baixo quando o custo da terra é baixo, uma vez que necessita uma área grande, possui uma pequena necessidade de operação, baixo consumo de energia e pouca necessidade de utilização condicionantes químicos, mas para a remoção do lodo seco exige um trabalho intensivo e necessita trabalhar com lodo estabilizado.

### **Investimento:**

- ✓ **CEDAE: R\$ 297.200,00.**
- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 135.200,00.**

**Prazo:** Médio Prazo.

## ***A28 - Destinação do lodo gerado nas ETAs***

**Problema:** Atualmente, o lodo do tratamento gerado nas ETAs é descartado sem qualquer tipo de tratamento. Esse procedimento além de ser um problema ambiental, é contraproducente, uma vez se está promovendo a deterioração da qualidade da água do manancial utilizado no sistema de abastecimento do município.

**Medida:** Até que se tenha uma alternativa para a destinação do lodo das Estações de Tratamento de Água, previstas neste plano através de estudo específico, o mesmo deverá ser destinado em aterro sanitário.

O alto custo de destinação final em aterro sanitário justifica a importância de um estudo para utilização deste resíduo ou disposição em solo, dentro de dosagens previamente aprovadas pelo órgão licenciador.

**Investimentos:** Foi considerado o preço de R\$120 por tonelada de lodo.

**Prazo:** Médio e longo prazo.

### 1.2.2.1 Ampliação das Estruturas do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município

Compatibilizando as informações levantadas durante o estudo de demandas do sistema de abastecimento de água apresentado na fase 1 com as metas de ampliação da cobertura do sistema estabelecidas no presente documento, é possível estimar a necessidade, ou não, de ampliação das estruturas utilizadas no sistema de abastecimento de água do distrito.

O **Quadro 1-3** apresenta a estimativa do volume máximo mensal de água tratada necessário para atendimento das demandas da Sede do município. Ressalta-se que para o consumo de água per capita e para o índice de perdas foram mantidos os dados atuais levantados na etapa de diagnóstico como constantes ao longo de todo o horizonte do plano, apesar de terem sido apresentadas diversas ações que buscam a redução desses índices, de forma a estimar o pior caso para suprimento de demandas.

#### Quadro 1-3 Volume de água estimado para atendimento da demanda do mês de maior consumo do 1º Distrito – Sede para os próximos 20 anos

Ano	População (hab)	Consumo Mensal (m³/mes)	Índice de Perdas	Volume Mensal Necessário de Água Tratada (m³/mês)
2014	10526	62.747	53,80%	135.816
2034	10980	82.018	25,00%	177.527

Fonte: MJ Engenharia (2014)

Ainda de acordo com dados do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o sistema de captação de água bruta, tratamento de água e adução de água tratada opera a uma vazão contínua de 60 L/s. Transformando esse dado para a mesma unidade apresentada no quadro, obtemos o valor de 155.520 m³/mês de volume de água disponibilizada no sistema. A comparação desse valor com aqueles apresentados no **Quadro 1-3** leva a conclusão de que o município já sofre com problemas de déficit de água no seu sistema. Contudo, a CEDAE já

prevê certas melhorias em seu sistema, e entre elas encontra-se a ampliação da capacidade do sistema para 80 L/s, o que equivale a 207.360 m<sup>3</sup>/mês. Este valor é suficiente para atender as demandas do sistema até o ano de 2029.

Além disso, a regra prática de dimensionamento de reservatórios estabelece o volume dessas estruturas como sendo um terço do consumo diário de água da região abastecida pelo mesmo. A partir dessa informação, e dos dados apresentados no **Quadro 1-3**, estima-se uma necessidade de reservação de 697 m<sup>3</sup> já em 2014 para o 1º Distrito-Sede. Conforme dados apresentados na etapa de diagnóstico a sede do município é atendida por dois reservatórios com capacidade para 125 m<sup>3</sup> cada. Contudo, a CEDAE já prevê a construção de um reservatório com 700 m<sup>3</sup> de capacidade.

Cabe ressaltar que a ausência de macromedição no sistema não permite uma aferição precisa dos índices de perdas, sendo possível que os dados apresentados no SNIS/2011 não correspondam à realidade do município, fazendo com que o volume de água necessário tenha sido superestimado nos cálculos apresentados acima. Por outro lado, o funcionamento ininterrupto das estações elevatórias e da estação de tratamento (operam 24 horas por dia) dá um indício de que o sistema possa estar realmente operando muito próximo do seu limite.

Diante disso, são apresentadas as seguintes ações de ampliação do sistema de tratamento de água da sede urbana do município.

### ***A29 – Construção de Nova Captação, ETA e Adutora de Água Tratada***

**Problema:** Atualmente o sistema de abastecimento de água da Sede se encontra em déficit de água e também apresentam problemas pontuais.

Na captação os GMBs são afetados frequentemente afetados por enchentes e inundação e sofrem com problemas com sedimentos, que atrapalham a captação e graves problemas com falta de energia e sub-amperagem. Trata-se de um sistema antigo em condições de conservação razoáveis, com a parte civil deteriorada devido as inundações e enchentes.

Em relação a ETA, além de se encontrar em condições ruins, não existe a possibilidade de ampliação.

**Medida:** Construção de uma nova Captação, ETA e Adutoras de água tratada com as especificações do projeto já existente.

#### **Investimento:**

- ✓ CEDAE: R\$ 5.057.553,82.

**Prazo:** Curto e médio Prazo.

### ***A30 – Manutenção dos Reservatórios***

**Problema:** Os reservatórios se encontram com a parte civil em condições ruins.

**Medida:** Melhorias e reformas na parte civil dos reservatórios

**Investimento:**

✓ CEDAE: R\$ 1.487.976,00

**Prazo:** Curto Prazo.

#### **1.2.2.2 Ampliação das Estruturas do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Ourânia**

Compatibilizando as informações levantadas durante o estudo de demandas do sistema de abastecimento de água apresentado na fase 1 com as metas de ampliação da cobertura do sistema estabelecidas no presente documento, é possível estimar a necessidade, ou não, de ampliação das estruturas utilizadas no sistema de abastecimento de água do distrito.

O **Quadro 1-4** apresenta a estimativa do volume máximo mensal de água tratada necessária para atendimento das demandas do distrito de Ourânia. Ressalta-se que para o consumo de água per capita e para o índice de perdas foram mantidos os dados atuais levantados na etapa de diagnóstico como constantes ao longo de todo o horizonte do plano, apesar de terem sido apresentadas diversas ações que buscam a redução desses índices, de forma a estimar o pior caso para suprimento de demandas. Ainda, destaca-se que, na ausência de dados de perdas, consumo per capita e cobertura do sistema para o distrito, foram utilizados os valores existentes para o sistema operado pela CEDAE do município.

**Quadro 1-4 Volume de água estimado para atendimento da demanda do mês de maior consumo do distrito de Ourânia para os próximos 20 anos**

Ano	População (hab)	Consumo Mensal (m³/mes)	Índice de Perdas	Volume Mensal Necessário de Água Tratada (m³/mês)
2014	685	4.081	53,80%	8.834
2034	318	2.377	25,00%	5.145

Fonte: MJ Engenharia (2014)

Ainda de acordo com dados do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o sistema de opera a uma vazão contínua de 3 L/s. Transformando esse dado para a mesma unidade apresentada na tabela, obtemos o valor de 7.776 m³/mês de volume de água disponibilizada no sistema. A comparação desse valor com aqueles apresentados na **Quadro 1-4** leva a

conclusão de que o município sofre já atualmente com problemas de déficit de água no seu sistema.

Além disso, a regra prática de dimensionamento de reservatórios estabelece o volume dessas estruturas como sendo um terço do consumo diário de água da região abastecida pelo mesmo. A partir dessa informação, e dos dados apresentados no **Quadro 1-4**, estima-se uma necessidade de reservação de 45 m<sup>3</sup> em 2014 para o distrito. Como a população do distrito tem previsão de diminuir, a necessidade de reservação em 2034 será de 26 m<sup>3</sup>. Conforme dados apresentados na etapa de diagnóstico o distrito é atendida por um reservatório com capacidade para 70 m<sup>3</sup>, não havendo, portanto, necessidade de aumentar a capacidade de reservação no horizonte do Plano.

Cabe ressaltar que a ausência de macromedição no sistema não permite uma aferição precisa dos índices de perdas, sendo possível que os dados apresentados no SNIS/2011 não correspondam à realidade do município, fazendo com que o volume de água necessário tenha sido superestimado nos cálculos apresentados acima.

Desta forma, torna-se necessária um aumento na capacidade de captação neste distrito. Contudo, tal ação deve ser pensada após a realização da ação A13 - Regularização junto ao INEA dos poços utilizados na captação dos sistemas de abastecimento de água. Esta ação exigirá uma análise da capacidade dos poços em uso no distrito e, conforme seus resultados, novas fontes de água para o abastecimento da população deverão ser buscadas.

### **1.2.2.3 Ampliação das Estruturas do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Bom Jesus do Querendo**

Compatibilizando as informações levantadas durante o estudo de demandas do sistema de abastecimento de água apresentado na fase 1 com as metas de ampliação da cobertura do sistema estabelecidas no presente documento, é possível estimar a necessidade, ou não, de ampliação das estruturas utilizadas no sistema de abastecimento de água do distrito.

O **Quadro 1-5** apresenta a estimativa do volume máximo mensal de água tratada necessária para atendimento das demandas do distrito de Bom Jesus do Querendo. Ressalta-se que para o consumo de água per capita e para o índice de perdas foram mantidos os dados atuais levantados na etapa de diagnóstico como constantes ao longo de todo o horizonte do plano, apesar de terem sido apresentadas diversas ações que buscam a redução desses índices, de forma a estimar o pior caso para suprimento de demandas. Ainda, destaca-se que, na

ausência de dados de perdas, consumo per capita e cobertura do sistema para o distrito, foram utilizados os valores existentes para o sistema operado pela CEDAE no município.

**Quadro 1-5 Volume de água estimado para atendimento da demanda do mês de maior consumo para o distrito de Bom Jesus do Querendo para os próximos 20 anos**

Ano	População (hab)	Consumo Mensal (m <sup>3</sup> /mes)	Índice de Perdas	Volume Mensal Necessário de Água Tratada (m <sup>3</sup> /mês)
2014	833	4.966	53,80%	10.749
2034	737	5.508	25,00%	11.922

Fonte: MJ Engenharia (2014)

Ainda de acordo com dados do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o sistema abastecimento de água no distrito conta com 2 poços, um com vazão de 1 L/s, e outro de 3 L/s, e ainda, com uma ETA com capacidade para 2 L/s, o que corresponde à uma vazão total máxima de 6L/s. Transformando esse dado para a mesma unidade apresentada no **Quadro 1-5**, obtemos o valor de 15.552 m<sup>3</sup>/mês de volume de água disponibilizada no sistema. A comparação deste valor com aqueles apresentados anteriormente leva a conclusão de que o sistema não necessitará de ampliações no sistema de captação nos próximos 20 anos.

A regra prática de dimensionamento de reservatórios estabelece o volume dessas estruturas como sendo um terço do consumo diário de água da região abastecida pelo mesmo. A partir dessa informação, e dos dados apresentados no **Quadro 1-5**, estima-se uma necessidade de reservação de 55 m<sup>3</sup> em 2014 para o distrito, e de 61 m<sup>3</sup> no ano de 2034, visto que a população do distrito tende a diminuir. Conforme dados apresentados na etapa de diagnóstico o distrito conta com dois reservatórios, um com capacidade de 50 m<sup>3</sup> e outro com 20 m<sup>3</sup>.

**1.2.2.4 Ampliação das Estruturas do Sistema de Abastecimento de Água de Cantinho do Fiorello e das comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima**

Empregando o valor de 3,04 habitantes por domicílio, maior valor encontrado entre os distritos de Natividade, e considerando-se o número de domicílios atualmente atendidos pelo sistema de cada comunidade rural, tem-se que a capacidade dos sistemas de captação e reservação é adequada à estas comunidades.

Contudo, destaca-se que de posse de dados detalhados sobre estas comunidades, após realização da ação A6- Estudo para determinação da solução ótima para o atendimento das comunidades de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima, ações visando a adequação e ampliação destes sistemas deverão ser analisadas.

A mesma metodologia de análise foi empregada para Cantinho do Fiorello, e verificou-se que, para a situação atual, a capacidade do poço atende à demanda.

Na ausência de projeção populacional para cada uma destas quatro comunidades, contudo, não é possível prever as demandas futuras e, conseqüentemente, indicar ações de expansão do sistema, se necessárias.

Ação	Investimento	Memória de Cálculo
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		

**AE1 - Recadastro comercial da rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário**

**R\$ 256.867,32**

responsável pelos distritos Sede e Ourânia. Este valor foi estimado empregando-se a atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - de uma equipe formada por um engenheiro júnior, responsável pela coordenação e criação da base de dados georreferenciada; e por um auxiliar de engenharia, que realizará visitas em cada domicílio atendido pelo sistema do CEDAE, levantando as informações relevantes sobre o sistema de abastecimento de água e solução adotada em esgotamento sanitário, além de realizar a fiscalização quanto à adequação as normas construtivas desta última. Considera-se que o engenheiro dedicará 1200 h a esta atividade, e que o auxiliar de engenharia terá carga horária de 40h semanais, durante 21 meses; ainda, devido à atividade de fiscalização, considera-se que este último receba um adicional de periculosidade de 30%. Considera-se ainda que as atividades do auxiliar de engenharia exigirão o aluguel de um veículo com motorista. Ressalta-se que esses custos não cobrem a constante atualização do cadastro, que deve ser realizada conforme for expandido o número de ligações.

**R\$ 41.417,84**

Este valor foi estimado a partir da mesma metodologia utilizada para os investimentos do CEDAE. Como o número de domicílios atendidos pelo sistema da Prefeitura é significativamente menor (Distrito de Bom Jesus do Querendo), o trabalho de campo e a criação do cadastro georreferenciado tiveram suas estimativas de prazo reduzidas para 2 meses.

**A1 - Cadastro técnico-operacional do sistema de abastecimento de água**

**R\$ 29.018,88**

Este valor foi estimado com base em tabela de referencial de preços de serviços de agrimensura registrada na Câmara de Engenharia de agrimensura do CREA - SP. Considerou-se a atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - para o salário de um engenheiro sanitário júnior, com carga horária de cerca de 350 horas.

**R\$ 3.627,36.**

Este valor foi estimado a partir da mesma metodologia utilizada para os investimentos do CEDAE. Como o número de domicílios atendidos pelo sistema da Prefeitura é significativamente menor, a carga horária do engenheiro foi reduzida para 44h.

**A2 - Fiscalização de vazamentos na rede de abastecimento de água**

**R\$ 9.554,80**

Este valor foi estimado empregando-se a atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - de um profissional auxiliar de engenharia com carga horária de cerca de 180 h, com um adicional de 100% devido a operação ter de ser realizada durante o período da madrugada. Além disso, foi estimado um custo de R\$ 2.990,00 para aquisição de um geofone eletrônico.

Ação	Investimento	Memória de Cálculo
	<b>R\$ 3.810,60</b>	Este valor foi estimado empregando-se a atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - de um profissional auxiliar de engenharia com carga horária de cerca de 20 h, com um adicional de 100% devido a operação ter de ser realizada durante o período da madrugada. Além disso, foi estimado um custo de R\$ 2.990,00 para aquisição de um geofone eletrônico.
<b>A3 - Estudo de viabilidade de geração de receita com o tratamento do lodo gerado nas ETAs</b>	<b>R\$ 39.876,48</b>	Considerando a atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - para uma carga de trabalho de dois meses para uma equipe formada por um engenheiro sanitário e um engenheiro químico ou bacharel em química
<b>A4 - Estudo para análise e adequação da situação quanto ao fornecimento de energia elétrica para o sistema de abastecimento de água no município</b>	<b>R\$ 19.938,24</b>	Considerando a atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - para uma carga de trabalho de um mês para uma equipe formada por um engenheiro sanitário e um engenheiro eletricitista.
<b>A5 – Elaboração de Projeto de Sistema de Abastecimento de Água em Bom Jesus do Querendo para atendimento do 2° e 3° Distrito</b>	<b>R\$ 40.996,80</b>	Este valor foi estimado empregando-se a atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - de um profissional de engenharia com carga horária de cerca de 480 h, um topógrafo com a carga horária de 160 horas e um desenhista projetista com a carga horária de 320 horas.
<b>A11 - Regularização junto ao INEA dos poços utilizados na captação dos sistemas de abastecimento de água</b>	<b>R\$ 8.000,00</b>	É de responsabilidade da companhia a regularização de 2 poços de abastecimento no distrito de Ourânia
	<b>R\$ 24.000,00</b>	. É de responsabilidade da prefeitura a regularização de 2 de captação no distrito de Bom Jesus do Querendo, um em Cantinho do Fiorello e um em cada uma das comunidades rurais
<b>A15 - Educação Ambiental: Importância da redução do consumo de água</b>	<b>Custo Anual R\$ 30.000,00</b>	Esse valor foi estimado para a área da Sede e do distrito de Ourânia uma equipe técnica de dois educadores ambientais (formados na área de sociologia, biologia ou gestão ambiental), com prazo de dois meses para realização do trabalho. Considerou-se um custo médio mensal relativo à contratação deste profissional de R\$ 3.000,00, aos quais adicionam-se os custos externos ao salário líquido do profissional. Além disso, estimaram-se também eventuais gastos com deslocamento e criação de material educativo
	<b>Custo Anual R\$ 7.500,00</b>	Esse valor foi estimado para a área do distrito de Bom Jesus do Querendo e das comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima uma equipe técnica de um educador ambiental (formados na área de sociologia, biologia ou gestão ambiental), com prazo de um mês para realização do trabalho. Considerou-se um custo médio mensal relativo à contratação deste profissional de R\$ 3.000,00, aos quais adicionam-se os custos externos ao salário líquido do profissional. Além disso, estimaram-se também eventuais gastos com deslocamento e criação de material educativo

Ação	Investimento	Memória de Cálculo
<b>A16 - Educação Ambiental: Importância do tratamento da água proveniente de captação subterrânea</b>	<b>Custo anual R\$ 15.000,00</b>	Esse valor foi estimado considerando uma equipe técnica de dois educadores ambientais (formados na área de sociologia, biologia ou gestão ambiental), com prazo de um mês para realização do trabalho. Considerou-se um custo médio mensal relativo a contratação deste profissional de R\$ 3.000,00, aos quais adicionam-se os custos externos ao salário líquido do profissional. Além disso, estimaram-se também eventuais gastos com deslocamento e criação de material educativo.  Considerando-se que esta ação é do interesse tanto da Prefeitura Municipal como da CEDAE, sugere-se a divisão igualitária dos custos, com o valor de R\$ 7.500,00 para Prefeitura e R\$ 7.500,00 para CEDAE.
<b>A19 - Instalação de macromedidores nos sistemas de captação de água do município e na saída das ETAs</b>	<b>R\$ 6.438,56</b>	É de responsabilidade da companhia a instalação de quatro macromedidores: um na captação e um na saída da ETA da Sede do município; e um em cada um dos dois poços do distrito de Ourânia.
	<b>R\$ 12.877,12</b>	É de responsabilidade da Prefeitura a instalação de oito macromedidores: um na captação e um na saída da ETA de Bom Jesus do Querendo, um em cada um dos dois poços do distrito; um no poço de Cantinho do Fiorello, um no poço de Barro Branco, um no poço de Cruzeiro do Marambaia, e um no poço de Cruzeiro de Cima.  Foi estimado um custo de R\$ 1.609,64 por macromedidor a ser instalado
<b>A20 - Substituição dos hidrômetros com mais de 05 anos de funcionamento</b>	<b>R\$ 1.424.732,52</b>	Investimento previsto ao longo dos 20 anos do horizonte do plano. O investimento anual varia entre R\$ 66.266,11 em 2016 e R\$ 83.879,51 em 2034.
	<b>R\$ 110.639,97</b>	Investimento previsto ao longo dos 20 anos do horizonte do plano. O investimento anual varia entre R\$ 5.240,90 em 2016 e R\$ 6.405,41 em 2034. É estimado um custo anual com base no custo de fornecimento e instalação de hidrômetros com capacidade de até 1,5 m³/h, com base na atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - e no número de domicílios existentes atendidos pelo sistema de abastecimento de água em cada distrito, dividido por 5 anos de funcionamento
<b>A21 - Substituição dos hidrômetros operando fora da sua faixa ideal de consumo</b>	R\$ 87,03	Valor estimado por hidrômetro que necessite ser trocado
<b>A22 - Instalação de novas ligações prediais ao sistema de abastecimento de água</b>	Prazo Imediato R\$ 5.407,63	Contudo, a CEDAE já prevê a realização de 300 novas ligações prediais. Será aqui considerado que

Ação	Investimento	Memória de Cálculo
	Curto Prazo R\$ 21.897,17 Médio Prazo R\$ 27.859,30 Longo Prazo R\$ 56.942,70	estas ligações sejam realizadas nos prazos imediato e curto, sobretudo, e ainda que algumas ligações sejam realizadas em médio prazo. Sendo assim, o investimento extra necessário ao longo do Plano, descontadas estas ligações já programadas e com investimento já previsto, fica:
<b>A23- Ampliação da rede de distribuição de água</b>	Prazo Imediato R\$ 178.546,68  Curto Prazo R\$ 724.105,98 Médio Prazo R\$ 922.491,18 Longo Prazo R\$ 1.881.352,98 Prazo Imediato R\$ 13.225,68 Curto Prazo R\$ 52.902,72 Médio Prazo R\$ 66.128,40 Longo Prazo R\$ 132.256,80	Os investimentos foram estimados com base em curvas de custo da Companhia de Águas de Joinvile, onde é estimado um investimento de R\$ 183,69 por cada metro de rede com 100 mm de diâmetro em asfalto.
<b>A25 - Implantação de sistema de tratamento simplificado nos poços utilizados no sistema de abastecimento de água</b>	<b>R\$ 15.000,00</b>	É de responsabilidade da companhia a adequação de 02 poços, utilizados para o abastecimento de Ourânia

Ação	Investimento	Memória de Cálculo
<b>A25 - Implantação de sistema de tratamento simplificado nos poços utilizados no sistema de abastecimento de água</b>	<b>R\$ 45.000,00</b>	<p>É de responsabilidade da prefeitura a regularização de 2 poços de captação no distrito de Bom Jesus do Querendo, um em Cantinho do Fiorello e um em cada uma das comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima.</p> <p>Esse valor foi estimado levando em consideração um orçamento de R\$ 7.500,00 para instalação de um sistema simplificado em cada poço. Deste total, R\$ 2.500 referem-se à instalação de uma bomba dosadora de cloro automática e um recipiente de armazenamento do cloro, e R\$ 5.000 a instalação ou adequação, se já existente, de uma estrutura mínima de proteção ao poço, composta por uma casa de alvenaria.</p>
<b>A26 - Adequação das estruturas utilizadas no sistema de captação de água subterrânea</b>	<b>R\$ 40.000,00</b>  <b>R\$ 120.000,00</b>	<p>É de responsabilidade da companhia a adequação de 02 poços, utilizados para o abastecimento de Ourânia</p> <p>É de responsabilidade da prefeitura a regularização de 2 poços de captação no distrito de Bom Jesus do Querendo, um em Cantinho do Fiorello e um em cada uma das comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima. Foi estimando um custo de R\$ 20.000,00 por poço a ser adequado</p>
<b>A27 - Desidratação do lodo gerado nas ETAs</b>	<b>R\$ 297.200,00</b>  <b>R\$ 135.200,00</b>	<p>Custo estimado com base nas curvas de custo para implantação de sistemas de tratamento de lodo de ETE apresentados por Pacheco (2011).</p> <p>Custo estimado com base nas curvas de custo para implantação de sistemas de tratamento de lodo de ETE apresentados por Pacheco (2011).</p>
<b>A29 – Construção de Nova Captação, ETA e Adutora de Água Tratada</b>	<b>R\$ 5.057.553,82</b>	<p>Os investimentos foram estimados com base em curvas de custo da Companhia de Águas de Joinvile.</p>
<b>A30 – Manutenção dos Reservatórios</b>	<b>R\$ 1.487.976,00</b>	<p>Valor estimado em 40% das curvas de custo da Companhia de Águas de Joinvile</p>

## 2. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE

A seguir, apresentam-se as ações integradas e aquelas necessárias exclusivamente para o sistema de esgotamento sanitário, conforme a classificação indicada acima.

Ressalta-se, porém, que na ausência de dados censitários para as comunidades rurais de Barro Branco, Cruzeiro do Marambaia e Cruzeiro de Cima, e uma vez que a população destas comunidades consta como população do 1º Distrito – Sede, o cálculo dos investimentos do distrito Sede incluem a população destas comunidades.

### 2.1 Ações Integradas

#### 2.1.1 Ações Não Estruturais

As ações não estruturais se dividem em ações operacionais, institucionais, legais, de controle e de educação ambiental.

##### 2.1.1.1 Ações Operacionais

As ações operacionais são recomendações voltadas às atividades clássicas de operação dos sistemas de saneamento.

#### ***AE1 - Recadastramento comercial da rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário***

**Problema:** Para a otimização da operação do sistema de abastecimento de água, é necessário um controle de perdas, que permitirá o combate a fraudes, erros de medições e até mesmo identificação de vazamentos na rede. Consequentemente, isto propiciará o conhecimento da demanda do sistema de esgotamento sanitário. Para que isto seja possível, porém, é fundamental a elaboração de um cadastro completo dos usuários do sistema de abastecimento de água. Adicionalmente, é de suma importância que as informações quanto ao esgotamento sanitário dos usuários sejam cadastradas.

**Medida:** Elaboração de um cadastro completo dos usuários do sistema de abastecimento do município, contendo no mínimo as seguintes informações referentes a cada usuário: endereço, faixa de renda (baixa, médio ou alta renda), idade do hidrômetro, classe metrológica do hidrômetro, estado de funcionamento do hidrômetro e condição de instalação (se está visível ou não, se encontra-se em lugar de fácil acesso para o leitorista, etc.), tipo de esgotamento (rede coletora do tipo separador absoluto, fossas sépticas ligada a rede de drenagem, fossas sépticas seguidas de valos de infiltração, etc.), estado da solução em

esgotamento. Essa medida, após concluída, será a principal fonte de consulta do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município, o que subsidiará a elaboração de uma série de outras medidas de gestão do sistema.

**Investimento:**

- ✓ **CEDAE: R\$ 256.867,32.**
  
- ✓ **Prefeitura Municipal: R\$ 41.417,84.**

**Prazo:** Curto prazo.

**2.1.1.2 Ações Institucionais**

As ações institucionais são recomendações que envolvem arranjos institucionais da prestação direta dos serviços de saneamento e suas relações com outros sistemas e entre os prestadores dos serviços e titulares dos mesmos.

Para o município de Natividade é prevista apenas uma ação integrada institucional, a qual é apresentada a seguir:

***AED1 - Levantamento de dados sobre doenças relacionadas a falhas no sistema de saneamento***

Descrito no item Ações Não Estruturais 1.1.1

***AED2 – Reformulação do modelo de arranjo institucional***

Descrito no item Ações Não Estruturais 1.1.1

**2.1.1.3 Ações Legais**

As ações legais são recomendações que envolvem a criação de uma base legal no município para dar subsídio à implantação do presente plano.

***AED3 - Revisão Legal***

Descrito no item Ações Não Estruturais 1.1.1

***AED 4 – Realizar seção periódica na câmara de vereadores abordando o tema Saneamento Básico***

Descrito no item Ações Não Estruturais 1.1.1

#### 2.1.1.4 Ações de Controle

##### ***ED1 - Fiscalização de ligações cruzadas entre esgotamento sanitário e pluvial***

**Problema:** As ligações irregulares de esgoto nas redes e galerias pluviais são um ponto fundamental a ser controlado, uma vez que em períodos de chuva intensa pode ocorrer transbordo dos despejos domésticos nas bocas de lobo, oferecendo um agravante à saúde pública. Similarmente, a ligação de águas pluviais na rede de esgoto pode causar o comprometimento das estruturas em períodos de chuva intensa, tendo em vista que as redes coletoras e as estações elevatórias não foram projetadas para receber tal aporte de vazões. Além disso, a eficiência de possíveis estações de tratamento pode ficar comprometida devido à diluição dos esgotos sanitários. Mais que isso, verificou-se na etapa de diagnóstico que a maior parte da população do município libera os efluentes de seus domicílios na rede de drenagem.

**Medida:** Inspeção das ligações de esgoto pluvial e de esgotos sanitários quanto à irregularidade de ligação irregular do esgoto na rede pluvial e da ligação irregular do esgoto pluvial na rede coletora de esgotos domésticos.

Sugere-se a realização das seguintes atividades:

- As atividades de escritório podem ser realizadas através do mapeamento dos imóveis ou regiões a serem priorizados na fiscalização (pontos críticos) a serem vistoriados, preparação de formulários de pesquisa, compilação das informações e elaboração de relatórios periódicos. Além disso, seria feita também a análise e a definição das ações previstas para cada irregularidade observada em campo;
- As atividades de campo seriam realizadas seguindo roteiro de visitas, onde a equipe receberia mapas ou logradouros específicos com a área a ser fiscalizada. Como exemplo de métodos para identificação das irregularidades quanto à ligação cruzada pode-se citar a aplicação de fumaça diretamente nos bueiros utilizando insuflador, bem como despejo de corantes nas unidades sanitárias para mapear do trajeto dos efluentes até a galeria de águas pluviais.

A equipe responsável pela fiscalização deverá apresentar os laudos para a equipe técnica em âmbito da Prefeitura Municipal, a qual poderá solicitar intervenção do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro - MP/RJ, caso constatadas as irregularidades. Para tanto, sugere-se um modelo similar ao programa "Floripa se Liga na Rede", recentemente lançado pela Prefeitura de Florianópolis/SC:

- ✓ Criação de um convênio de cooperação técnico-financeira entre a Prefeitura Municipal de Natividade e a CEDAE, objetivando a utilização de mão de obra especializada da prestadora de serviço de saneamento;
- ✓ Contratação de uma empresa de engenharia especializada para realização do trabalho de inspeção e apoio logístico nestas atividades, para realização da fiscalização onde não houver rede coletora de esgotos sanitários.

**Investimentos: R\$ 103.880,00.**

**Prazo:** Imediato, Curto, Médio e Longo Prazo. As fiscalizações devem ser realizadas após a realização do cadastro formal do sistema, conforme ação E1, a seguir, e após implantação dos sistemas de esgotamento sanitário.

### **2.1.1.5 Ações de Educação Ambiental**

#### ***ED2 - Educação Ambiental: Importância da ligação correta dos esgotos sanitários***

**Problema:** Um dos grandes problemas do esgotamento sanitário e drenagem urbana são as ligações cruzadas, ou seja, a ligação de esgoto sanitário na rede pluvial e a ligação de esgoto pluvial nas redes de esgoto sanitário. Sabe-se também que a ligação de esgotos cloacais na rede de esgotos pluviais podem causar poluição ambiental e degradação dos corpos receptores, e a ligação de esgotos pluviais na rede coletora de esgotos sanitários podem causar a sobrecarga nas redes e nas estações elevatórias, comprometendo algumas de suas estruturas, e pode diminuir a eficiência do tratamento de esgotos haja vista a diluição dos esgotos. Mais que isso, verificou-se na etapa de diagnóstico que a maior parte da população do município libera os efluentes de seus domicílios na rede de drenagem.

**Medida:** Campanha de educação ambiental que atente para as consequências das ligações cruzadas dos esgotos de forma a conscientizar a população do município a abandonar tal prática.

**Investimento: R\$ 30.000,00.**

**Prazo:** Imediato, Curto, Médio e Longo prazo (ação a ser implantada concomitantemente com a ação ED1, após intervenção inicial do educador ambiental).

### **2.1.2 Ações Estruturais**

Não são previstas ações estruturais integradas que envolvam o Sistema de Esgotamento Sanitário do município.

## 2.2 Ações Exclusivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

### 2.2.1 Ações Não Estruturais

#### 2.2.1.1 Ações Operacionais

As ações operacionais são recomendações voltadas às atividades clássicas de operação dos sistemas de saneamento.

#### ***E1 - Elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza do sistema de esgotamento sanitário***

**Problema:** As ações de manutenção no sistema de esgotamento sanitário do município hoje se caracterizam por seu caráter remediador. Contudo, para o bom funcionamento de qualquer sistema, é fundamental que as ações sobre o sistema sejam preventivas, ou seja, que busquem evitar o surgimento de problemas, e não apenas minimiza-los quando os mesmos já ocorreram. Desta forma, tende-se a diminuir custos e garantir um melhor funcionamento do sistema.

**Medida:** A elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza das estruturas do sistema de esgotamento sanitário propiciará a adoção e correta realização das ações necessárias ao bom funcionamento do sistema. Este Plano deverá conter itens como:

- ✓ Periodicidade e boas práticas para manutenção e limpeza dos elementos do sistema, fundamental devido à formação de incrustações nas tubulações (por placas de gordura, por exemplo) ou por entupimentos causados pela eliminação incorreta de resíduos como fraldas, absorventes higiênicos e cigarros na rede de esgoto;
- ✓ Realização de um plano de análise da qualidade do efluente das fossas-sépticas coletivas instaladas no município, com vistas a avaliar a sua eficiência e orientar sobre a necessidade de manutenção das fossas;
- ✓ Com base na localização e informações da localidade, definição dos melhores horários para realização das atividades de manutenção em cada região, uma vez que as mesmas podem acarretar na geração de odor e ruídos, necessidade de desvio de tráfego, etc.

**Investimentos:** Sem investimento direto. Envolve basicamente planejamento e o envolvimento dos técnicos da Secretaria de Desenvolvimento Urbano da Prefeitura Municipal.

**Prazo:** Curto prazo.

## ***E2 – Controle e Fiscalização da Limpeza das Fossas Sépticas***

**Problema:** A falta de esgotamento sanitário e a sua má execução trazem prejuízos ambientais, tais como a poluição dos corpos hídricos e da água subterrânea, e sanitários, tais como a proliferação de doenças de veiculação hídrica e a proliferação de vetores. As fossas sépticas são a principal forma de tratamento dos esgotos sanitários existente nas áreas onde não existe rede coletora e estas, segundo Neto (1999), precisam ser limpas periodicamente (mensalmente ou anualmente, dependendo do projeto). Embora esta operação seja muito simples, não pode ser realizada de forma negligente ou descuidada; sobretudo, deve-se respeitar a data prevista para realização da limpeza. Se no tempo adequado o lodo não for removido, o espaço destinado à decantação será ocupado por sólidos e o reator não será efetivo no tratamento dos esgotos.

**Medida:** Para que isto seja possível, sugerem-se duas alternativas que são relativas ao controle e a fiscalização da limpeza das fossas sépticas:

✓ *Limpeza por empresa privada*

Empresa da escolha do munícipe seria por este contratada para a realização da limpeza das fossas sépticas.

- Controle e fiscalização: O controle pode ser feito através da exigência de envio para o órgão responsável, por parte do proprietário, do comprovante de pagamento da limpeza da fossa, quando a limpeza for contratada. Deverão ser aceitos apenas comprovantes de limpeza expedidos por empresas que tenham Licença de Operação para a realização deste tipo de atividade.

✓ *Limpeza pela Prefeitura*

Nesta alternativa, a Prefeitura poderá organizar uma equipe de mão de obra habilitada e equipamentos para a realização das atividades de limpeza de fossas sépticas.

Controle e Fiscalização: A cobrança deverá ser realizada por meio de tarifa de limpeza de fossa, a ser prevista no código tributário municipal. O concessionário deve apresentar ao órgão responsável pela fiscalização um relatório das atividades de limpeza incluindo a data e os locais atendidos.

O órgão fiscalizador deve observar os relatórios apresentados e realizar inspeções anuais.

É necessário que esta ação seja complementada com ações de educação ambiental, a fim de conscientizar a população quanto à importância da limpeza das fossas sépticas como previsto na ação na sequência deste Plano.

**Investimento:** Sem investimento previsto, podendo esta ação ser realizada por funcionários da prefeitura contemplando domicílios que utilizam este sistema de esgotamento sanitário (informação resultante da ação AE1).

**Prazo:** Imediato, curto, médio e longo.

#### ***E4 – Estudo para a disposição adequada do lodo gerado pelo sistema de esgotamento sanitário***

**Problema:** O lodo proveniente da limpeza das fossas-sépticas e da futura ETE a ser construída no 1º Distrito do município precisam ser corretamente destinados. “(...) Devido à ausência de orientações e de alternativas técnicas e gerenciais confiáveis, tanto por parte da iniciativa privada, quanto do setor público, a gestão do lodo proveniente das fossas/tanques sépticos é, em geral, realizada de forma inadequada. (...) A maioria do lodo produzido, no entanto, é disposta sem qualquer critério – no solo, em rios e até mesmo como adubo na agricultura – colocando em risco a saúde da população e a qualidade ambiental (Andreoli, 2009 apud Andreoli et al, 2007)”. Atualmente, o lodo proveniente da limpeza das fossas-filtro da Sede do município é descartado no lixão do município, sem qualquer controle.

**Medida:** O lodo proveniente das operações de limpeza das fossas sépticas precisa ser corretamente destinado. Ainda conforme o documento realizado pelo PROSAB, “o lodo retirado de fossa/tanques sépticos possui características extremamente variáveis. A parcela de matéria orgânica não estabilizada presente no lodo séptico confere a esse tipo de resíduo um potencial de poluição elevado, ao mesmo tempo em que contribui para a geração de odores desagradáveis e para atratividade de vetores. No lodo séptico, também podem ser encontradas concentrações elevadas de bactérias e helmintos causadores de doenças”. Além disso, também o lodo gerado pela futura ETE do 1º Distrito – Sede deverá ter um destino adequado. Desta forma, a disposição dos lodos sépticos em aterros sanitários é uma alternativa para a disposição final do resíduo. Segundo Machado (2001) *apud* Andreoli (2009), “a codisposição é uma prática recorrente para disposição de lodos industriais e lodos de estações de tratamento de esgoto”.

Sugere-se ainda que o COSEMA - Conselho de Secretários de Meio Ambiente dos Municípios Integrantes do Noroeste Fluminense, organize-se de forma a sugerir e analisar alternativas tecnológicas de disposição de lodos sanitários gerados, buscando apoio técnico junto à Universidade Federal Fluminense ou à Universidade Iguazu.

**Investimento: R\$ 569.766,43 ao longo de 20 anos.**

A Prefeitura Municipal, como responsável pelo sistema de esgotamento sanitário no 1º Distrito-Sede do município, é também responsável pela destinação do lodo gerado na futura ETE do distrito. Mesmo antes da construção da mesma, o lodo proveniente das fossas-sépticas precisa ser descartado. O custo para disposição do lodo em aterro sanitário foi estimado em R\$120,00/tonelada, conforme Andreoli et al (2006), Gomes e Bernadino (2013) e Unicamp (2005). Considerou-se a geração de lodo conforme uma ETE do tipo reator UASB a partir de 2020, e a geração de lodo proveniente da limpeza das fossas sépticas até lá. Para os distritos de Ourânia e Bom Jesus do Querendo, para os quais se prevê a instalação de sistemas coletivos de coleta e tratamento por fossas-filtro, previu-se o custo de disposição do lodo proveniente da limpeza das fossas a partir da implantação dos sistemas, em 2020.

**Prazo:** Curto.

### **2.2.1.2 Ações Institucionais**

Não há ações institucionais exclusivas do sistema de esgotamento sanitário previstas para o município.

### **2.2.1.3 Ações Legais**

#### ***E5 - Lei estabelecendo sanções aos proprietários de lotes não ligados a rede coletora de esgotos, quando existente***

**Problema:** A não obrigatoriedade de ligação à rede de esgoto existente, ou a ausência de sanções quando da não ligação à mesma, contribui para a incorreta disposição dos esgotos sanitários a nível de loteamento.

**Medida:** Criação de uma lei municipal que preveja sanções ao proprietário que não se ligar a rede coletora de esgoto quando for factível de ligação. Sugere-se algumas alternativas quanto aos tipos de sanções a serem implementadas:

- ✓ **Pagamento compulsório:** Existindo rede coletora passando frente a lote, caso este lote não realize sua ligação ao mesmo em prazo a ser estipulado, o proprietário do lote deverá, apesar de não utilizar o serviço, arcar com o pagamento do serviço. Ressalta-se, porém, que após a instalação da rede coletora onde a mesma ainda não existe haverá um período de carência, antes da cobrança compulsória, para que os usuários possam ligar-se a rede.

- ✓ **Multas:** O proprietário que não ligar-se a rede coletora de esgotos receberá notificação onde constará a data limite para que este regularize sua situação. Caso este não realize a ligação à rede, receberá multa no valor estabelecido na lei a ser criada.

**Investimento:** Sem investimento direto.

**Prazo:** Curto prazo.

### ***E6 - Lei estabelecendo obrigatoriedade de instalação de Fossas Sépticas em Locais não atendidos por rede de Esgotamento Sanitário***

**Problema:** Com o intuito de manter a universalização do sistema de Esgotamento Sanitário é necessário garantir que a população que não será atendida por sistema coletivo de tratamento de esgotos, possua uma solução individual adequada.

**Medida:** Criação de uma lei municipal que preveja a obrigatoriedade de instalação de Fossas Sépticas Individuais a todos que não possuem rede de coleta com posterior tratamento de seus efluentes.

- ✓ Nesta lei deverão estar contidas as especificações técnicas necessárias para a construção das mesmas.
- ✓ Esta lei será aplicada a locais que possuem fossas sépticas e não são atendidos por rede de coleta com posterior tratamento por parte da prefeitura municipal ou concessionária.

**Investimento:**

- ✓ **Prefeitura Municipal:** Sem investimento direto.

**Prazo:** Curto prazo.

#### **2.2.1.4 Ações de Controle**

Não há ações de controle exclusivas do sistema de esgotamento sanitário previstas para o município.

#### **2.2.1.5 Ações de Educação Ambiental**

Não há ações de educação ambiental exclusivas do sistema de esgotamento sanitário previstas para o município.

#### **2.2.2 Ações Estruturais**

## ***E7 – Projeto de sistema de esgotamento sanitário para Sede e Distritos de Natividade***

**Problema:** Atualmente, o 1º Distrito - Sede do município de Natividade conta com diversos sistemas de coleta e tratamento por fossas-filtro, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal e não conta com sistemas adequados de coleta e tratamento em seus distritos. Contudo, tendo em vista a população, atual e prevista, a envergadura do distrito, e os problemas já hoje existentes, esta certamente não é a solução mais adequada para o esgotamento sanitário no distrito. Conforme elucidado na etapa de diagnóstico, o sistema atual não vem garantindo o cumprimento dos objetivos de um sistema de esgotamento sanitário, que são:

- ✓ Coleta dos esgotos;
- ✓ Afastamento rápido e seguro dos esgotos;
- ✓ Tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados.
- ✓ Desidratação do lodo gerado

**Medida:** Implantação de um sistema de tratamento de coleta e tratamento de esgotos na sede e distritos do município.

Para a Sede Municipal sugere-se para o tratamento esgotos na sede municipal a seguinte alternativa:

**ETE UASB com alta carga:** os sistemas de tratamento de efluentes por UASB tem se mostrado bastante atrativos para municípios e empresas de saneamento, pois além de possuir uma razoável eficiência na remoção de DBO possui baixos requisitos de áreas, reduzido consumo de energia , baixos custos de implantação e operação, baixa produção de lodo e baixo tempo de detenção quando comparados a outros sistemas. Além disso, propiciam a possibilidade de utilização energética de Biogás. A escolha de um sistema de alta carga se dá pela remoção de nutrientes, que não é suprida por um sistema simples, e requer maiores investimentos.

**Investimento: R\$ 150.000,00**

**Prazo: Imediato**

Projeto já possui verba para projeto pela AGEVAP.

## ***E8 - Adequação das redes de esgotamento sanitário no 1º Distrito-Sede***

**Problema:** A rede de esgotamento sanitário no 1º Distrito – Sede do município de Natividade apresenta uma série de problemas, conforme elucidado na etapa de diagnóstico.

O sistema separador absoluto começou a ser implantado, mas não foi finalizado, por falta de planejamento e verba. Desta forma, não é toda a população da sede do município de Natividade que possui acesso à rede de esgoto.

**Medida:** Complementação e adequação, quando necessários, das redes de esgotamento sanitário no 1º Distrito, de forma a garantir a coleta e condução dos esgotos de forma rápida e segura. Ressalta-se que as medidas de ajuste na rede podem envolver retraçado das mesmas em alguns pontos, levando em conta a futura ETE a ser implantada no distrito. Além disso, esta ação depende diretamente da ação E1 - Elaboração de um cadastro completo georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário.

**Investimento:** R\$ 7.709.668,63.

**Prazo:** Curto prazo.

## ***E9 - Implantação de sistema adequado tratamento para o esgoto sanitário no 1º Distrito-Sede***

**Problema:** Atualmente, o 1º Distrito - Sede do município de Natividade conta com diversos sistemas de coleta e tratamento por fossas-filtro, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal. Contudo, tendo em vista a população, atual e prevista, a envergadura do distrito, e os problemas já hoje existentes, esta certamente não é a solução mais adequada para o esgotamento sanitário no distrito. Conforme elucidado na etapa de diagnóstico, o sistema atual não vem garantindo o cumprimento dos objetivos de um sistema de esgotamento sanitário, que são:

- ✓ Coleta dos esgotos;
- ✓ Afastamento rápido e seguro dos esgotos;
- ✓ Tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados.
- ✓ Desidratação do lodo gerado

**Medida:** Implantação de um sistema de tratamento de coleta e tratamento de esgotos na sede do município. Sugere-se para o tratamento esgotos na sede municipal a seguinte alternativa:

**ETE UASB com alta carga:** os sistemas de tratamento de efluentes por UASB tem se mostrado bastante atrativos para municípios e empresas de saneamento, pois além de possuir uma razoável eficiência na remoção de DBO possui baixos requisitos de áreas, reduzido consumo de energia , baixos custos de implantação e operação, baixa produção de lodo e baixo tempo de detenção quando comparados a outros sistemas. Além disso, propiciam a possibilidade de utilização energética de Biogás. A escolha de um sistema de alta carga se dá pela remoção de nutrientes, que não é suprida por um sistema simples, e requer maiores investimentos.

**Investimento: R\$ 4.052.475,05.**

**Prazo:** Projeto: Imediato;

Implantação: Curto prazo.

Os investimentos estão previstos para curto prazo, de modo que a médio prazo (2020) o sistema já esteja em funcionamento.

### ***E10 - Implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto sanitário nos distritos de Ourânia e Bom Jesus do Querendo***

**Problema:** Atualmente, os distritos de Ourânia e Bom Jesus do Querendo não possuem nenhuma solução coletiva em coleta e tratamento de esgoto sanitário. A destinação dos efluentes, realizada a nível individual, é o lançamento in natura nos corpos hídricos, o que representa imensos riscos à saúde da população e traz sérios efeitos sobre a qualidade ambiental de toda a bacia do rio Carangola.

**Medida:** Implantar sistemas condominiais. Os sistemas alternativos de coleta e transporte de esgoto podem acarretar em uma economia de 20% a 50% quando comparado ao sistema convencional, segundo Bakalian (1994). Ainda, a utilização de fossas sépticas seguidas de filtros biológicos e de sumidouros, pode ser uma alternativa viável quando se trata de sistemas condominiais, desde que os períodos de limpeza previstos em projeto sejam atendidos e que o lodo destas fossas tenham um destino final ambientalmente correto.

**Investimento: R\$ 2.146.011,61.**

**Prazo:** Curto prazo.

### ***E11 - Implantação de sistema sistemas individuais de fossas sépticas na zona rural***

**Problema:** Os sistemas coletivos de tratamento de efluentes são eficazes e importantes para regiões urbanas ou locais com aglomerados urbanos pois otimizam o processo reunindo os

efluentes de diversos domicílios e utilizando um tratamento único e adequado. Porém, para locais onde os domicílios são mais afastados este tipo de solução se torna inviável, necessitando, para tanto sistemas individuais adequados.

O município de Natividade é contemplado pelo programa Rio Rural, o qual possui dentro de suas atividades, metas para a instalação de fossas sépticas nas diversas bacias do município.

**Medida:** Implementar fossas sépticas individuais na zona rural do município, nos locais que não serão contemplados por sistemas coletivos.

**Investimento:** R\$ 1.325.648,86

**Prazo:** 40% - Curto Imediato;

60% - Médio Prazo;

95% - Longo Prazo;

### ***E12 – Disposição adequada do lodo gerado pelo sistema de esgotamento sanitário***

**Problema:** O lodo proveniente da limpeza das fossas-sépticas e da futura ETE a ser construída no 1º Distrito do município precisam ser corretamente destinados. “(...) Devido à ausência de orientações e de alternativas técnicas e gerenciais confiáveis, tanto por parte da iniciativa privada, quanto do setor público, a gestão do lodo proveniente das fossas/tanques sépticos é, em geral, realizada de forma inadequada. (...) A maioria do lodo produzido, no entanto, é disposta sem qualquer critério – no solo, em rios e até mesmo como adubo na agricultura – colocando em risco a saúde da população e a qualidade ambiental (Andreoli, 2009 apud Andreoli et al, 2007)”. Atualmente, o lodo proveniente da limpeza das fossas-filtro da Sede do município é descartado no lixão do município, sem qualquer controle.

**Medida:** O lodo proveniente das operações de limpeza das fossas sépticas precisa ser corretamente destinado. Ainda conforme o documento realizado pelo PROSAB, “o lodo retirado de fossa/tanques sépticos possui características extremamente variáveis. A parcela de matéria orgânica não estabilizada presente no lodo séptico confere a esse tipo de resíduo um potencial de poluição elevado, ao mesmo tempo em que contribui para a geração de odores desagradáveis e para atratividade de vetores. No lodo séptico, também podem ser encontradas concentrações elevadas de bactérias e helmintos causadores de doenças”. Além disso, também o lodo gerado pela futura ETE do 1º Distrito – Sede deverá ter um destino adequado.

Desta forma, a disposição dos lodos sépticos em aterros sanitários é uma alternativa para a disposição final do resíduo. Segundo Machado (2001) *apud* Andreoli (2009), “a codisposição

é uma prática recorrente para disposição de lodos industriais e lodos de estações de tratamento de esgoto”.

**Investimento: R\$ 569.766,43 ao longo de 20 anos.**

**Prazo: Curto.**

## ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### **AE1 - Recadastro comercial da rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário**

**R\$ 256.867,32**

Responsável pelos distritos Sede e Ourânia pelo sistema de abastecimento de água. Este valor foi estimado empregando-se a atualização de agosto de 2013 do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - de uma equipe formada por um engenheiro júnior, responsável pela coordenação e criação da base de dados georreferenciada; e por um auxiliar de engenharia, que realizará visitas em cada domicílio atendido pelo sistema da CEDAE, levantando as informações relevantes sobre o sistema de abastecimento de água e solução adotada em esgotamento sanitário, além de realizar a fiscalização quanto à adequação as normas construtivas desta última. Considera-se que o engenheiro dedicará 1200 h a esta atividade, e que o auxiliar de engenharia terá carga horária de 40h semanais, durante 21 meses; ainda, devido à atividade de fiscalização, considera-se que este último receba um adicional de periculosidade de 30%. Considera-se ainda que as atividades do auxiliar de engenharia exigirão o aluguel de um veículo com motorista. Ressalta-se que esses custos não cobrem a constante atualização do cadastro, que deve ser realizada conforme for expandido o número de ligações.

**R\$ 41.417,84**

Este valor foi estimado a partir da mesma metodologia utilizada para os investimentos do CEDAE. Como o número de domicílios atendidos pelo sistema de abastecimento de água da Prefeitura é significativamente menor (Distrito de Bom Jesus do Querendo), o trabalho de campo e a criação do cadastro georreferenciado tiveram suas estimativas de prazo reduzidas para 2 meses.

### **ED1 - Fiscalização de ligações cruzadas entre esgotamento sanitário e pluvial**

**R\$ 103.880,00**

Considerando-se a estimativa de 4468 domicílios no ano de 2034 para a sede do município, mais os 368 domicílios existentes em Bom Jesus do Querendo e os 351 em Ourânia, adotando-se um custo de R\$ 20,00 por inspeção.

## ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**ED2 - Educação Ambiental:  
Importância da ligação correta  
dos esgotos sanitários**

**R\$ 30.000,00**

Foi estimado para a área do município uma equipe técnica de um educador ambiental (formado na área de sociologia, biologia ou gestão ambiental), com prazo de três meses para realização do trabalho. Considerou-se um salário médio para este profissional de R\$ 3.000,00, aos quais adicionam-se os custos externos ao salário líquido do profissional. Além disso, estimaram-se também eventuais gastos com deslocamento e criação de material educativo.

**E4 - Disposição adequada do  
lodo gerado pelo sistema de  
esgotamento sanitário**

**Ao longo de 20 anos  
R\$ 569.766,43**

A Prefeitura Municipal, como responsável pelo sistema de esgotamento sanitário no 1º Distrito-Sede do município, é também responsável pela destinação do lodo gerado na futura ETE do distrito. Mesmo antes da construção da mesma, o lodo proveniente das fossas-sépticas precisa ser descartado. O custo para disposição do lodo em aterro sanitário foi estimado em R\$120,00/tonelada, conforme Andreoli et al (2006), Gomes e Bernadino (2013) e Unicamp (2005). Considerou-se a geração de lodo conforme uma ETE do tipo reator UASB a partir de 2020, e a geração de lodo proveniente da limpeza das fossas sépticas até lá. Para os distritos de Ourânia e Bom Jesus do Querendo, para os quais se prevê a instalação de sistemas coletivos de coleta e tratamento por fossas-filtro, previu-se o custo de disposição do lodo proveniente da limpeza das fossas a partir da implantação dos sistemas, em 2020

**E7 – Projeto de sistema de  
esgotamento sanitário para  
Sede e Distritos de Natividade**

**R\$150.000,00**

Estimado.

**E8 - Adequação das redes de  
esgotamento sanitário no 1º  
Distrito-Sede**

**R\$ 7.709.668,63**

O custo médio de rede coletora de esgotamento sanitário foi estimado em R\$ 300,00/m de rede, conforme Plano Municipal de Saneamento Básico de Cuiabá-MT. Considerando-se ainda que sejam necessários em média, 6 m de rede por domicílio (valor estimado com base no município vizinho de Porciúncula), tem-se um investimento de R\$ 7.709.668,63. Ressalta-se, contudo, que esta estimativa pode variar, conforme a extensão e estado da rede já existente no distrito. Na ausência de dados de percentual de cobertura, estimou-se a implantação de rede em 100% dos domicílios hoje existentes.

**E9 - Implantação de sistema  
adequado de tratamento para  
o esgoto sanitário no 1º  
Distrito-Sede**

**R\$ 4.052.475,05**

Este valor foi estimado com base em estudo de custos de implantação de sistemas de esgotamento sanitário realizado a partir de levantamento em diversos sistemas (Von Sperling (2007); Salazar (2010)). Consideraram-se condições intermediárias entre favorável e desfavorável de implantação do sistema de esgotamento sanitário, e a população prevista para 2034 no distrito

## ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<b>E10 - Implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto sanitário nos distritos de Ourânia e Bom Jesus do Querendo</b>	<b>R\$ 2.146.011,61</b>	Este valor foi estimado com base em estudo de custos de implantação de sistemas de esgotamento sanitário realizado a partir de levantamento em diversos sistemas (Von Sperling (2007); Salazar (2010)). Consideraram-se condições intermediárias entre favorável e desfavorável de implantação do sistema de esgotamento sanitário, e a população atual dos distritos
<b>E11 - Implantação de sistema sistemas individuais de fossas sépticas na zona rural</b>	<b>R\$ 1.325.648,86</b>	
<b>E12 - Disposição adequada do lodo gerado pelo sistema de esgotamento sanitário</b>	<b>R\$ 569766,43</b>	Estimado para aterro sanitário a partir da produção de esgoto calculada.

### **3. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE**

A seguir, apresentam-se as ações integradas e aquelas necessárias exclusivamente para o sistema de drenagem urbana, conforme a classificação indicada acima.

#### **3.1 Ações Integradas**

##### **3.1.1 Ações Não Estruturais**

As ações não estruturais se dividem em ações operacionais, institucionais, legais, de controle e de educação ambiental.

###### **3.1.1.1 Ações de Controle**

As ações de controle são aquelas que envolvem recomendações de monitoramento, fiscalização e acompanhamento dos indicadores do presente plano.

###### ***ED1 - Fiscalização de ligações cruzadas entre esgotamento sanitário e pluvial***

Descrito no item Ações Não Estruturais 2.1.1

###### **3.1.1.2 Ações Institucionais**

As ações institucionais são recomendações que envolvem arranjos institucionais da prestação direta dos serviços de saneamento e suas relações com outros sistemas e entre os prestadores dos serviços e titulares dos mesmos.

Para o município de Natividade é prevista apenas uma ação integrada institucional, a qual é apresentada a seguir:

###### ***AED1 - Levantamento de dados sobre doenças relacionadas a falhas no sistema de saneamento***

Descrito no item Ações Não Estruturais 1.1.1

###### ***AED2 - Reformulação do modelo de arranjo institucional***

Descrito no item Ações Não Estruturais 1.1.1

### **3.1.1.1 Ações Legais**

As ações legais são recomendações que envolvem a criação de uma base legal no município para dar subsídio à implantação do presente plano.

#### ***AED3 - Revisão Legal***

Descrito no item Ações Não Estruturais 1.1.1

#### ***AED 4 – Realizar seção periódica na câmara de vereadores abordando o tema Saneamento Básico***

Descrito no item Ações Não Estruturais 1.1.1

### **3.1.1.2 Ações de Educação Ambiental**

As ações de educação ambiental são recomendações voltadas à participação da sociedade na implantação do presente plano.

#### ***ED2 - Educação Ambiental: Importância da ligação correta dos esgotos sanitários***

Descrito no item Ações Não Estruturais 2.1.1

### **3.1.2 Ações Estruturais**

Não são previstas ações estruturais integradas que envolvam o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana no município.

## **3.2 Ações Exclusivas para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

### **3.2.1 Ações Não Estruturais**

#### **3.2.1.1 Ações Operacionais**

As ações operacionais são recomendações voltadas às atividades clássicas de operação dos sistemas de saneamento.

#### ***D1 - Elaboração de um cadastro completo georreferenciado do sistema de drenagem urbana***

**Problema:** A inexistência de um cadastro formal do sistema de drenagem do município, seja impresso ou em meio digital, dificulta a obtenção de informações atualizadas de micro e macrodrenagem implantadas. Estas informações encontram-se centralizadas nos funcionários

da prefeitura, e se não forem documentadas, podem se perder com o passar do tempo. Verifica-se que a situação de Natividade se insere neste contexto, sendo que existe apenas a informação levantada a partir de cadastros informais.

**Medida:** No processo de elaboração do Plano Municipal e Saneamento está sendo criado um Banco de Dados com todas as informações que foram coletadas ao longo dos trabalhos. Através de uma base de dados consolidada é possível gerenciar as ações de manutenção e limpeza, bem como definição de equipe dos trabalhos e proporcionar subsídio para determinar projetos em pontos necessários.

Sendo assim, sugere-se que o Banco de Dados seja complementado com cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário do município, contendo elementos como:

- ✓ Base cartográfica existente em meio digital incluindo em arruamento, lotes, curvas de níveis, hidrografia, existência e localização de outras redes (água, drenagem, energia, telefonia);
- ✓ Informações da rede de esgotamento sanitário, com as respectivas características hidráulicas (diâmetro, extensão, cotas, declividades);
- ✓ Equipamentos do sistema com as devidas especificações técnicas e localização, informações relativas ao processo de manutenção, etc;

O cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário pode ser considerado como o passo inicial para o planejamento dos serviços.

Ressalta-se que o responsável pela elaboração do cadastro deve capacitar os técnicos integrantes do planejamento dos serviços de esgotamento sanitário para a máxima utilização das informações.

**Investimentos:** R\$ 2.398,39:

**Prazo:** Curto prazo.

## ***D2 - Elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza Periódica do sistema de drenagem***

**Problema:** Os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais possuem uma forte relação com os serviços de limpeza no ambiente urbano. A disposição inadequada de resíduos sólidos por parte da população, a exemplo de acúmulo de lixo nas superfícies e deposição de sedimentos provenientes de resíduos da construção, ocasiona efeitos negativos sobre a eficiência dos dispositivos de escoamento pluvial e qualidade dos corpos hídricos receptores.

Os principais efeitos da presença de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem são referentes à obstrução das suas estruturas, favorecendo o aumento da frequência de alagamentos e inundações, e a degradação ambiental dos sistemas hídricos, em função dos resíduos que permanecem por muito tempo no meio ambiente, ou que comprometem a saúde da população, ou até mesmo ambos os casos.

As ações de manutenção e limpeza nos sistemas pluviais do município, sobretudo na microdrenagem, hoje se caracterizam como ações remediadoras em função da demanda necessária, não sendo de caráter preventivo, como é o ideal.

**Medida:** Esta ação consiste na elaboração de um Plano de Manutenção e Prevenção da Drenagem Urbana. Abaixo estão apresentadas algumas diretrizes básicas que podem constar no Plano a ser desenvolvido, as quais foram definidas conforme os procedimentos que constam no Manual de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais da cidade de São Paulo.

Em relação à manutenção e limpeza quanto à microdrenagem:

- Realizar limpeza e desobstrução periódica de bueiros e bocas de lobo, porém de modo diferenciado entre os períodos seco e chuvoso. A programação da limpeza deverá ser feita de tal maneira que o sistema de microdrenagem esteja livre de obstruções ou interferências anteriormente ao início do período chuvoso;
- Articular os serviços de manutenção e limpeza do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública: a execução dos serviços de manutenção do sistema de microdrenagem pode se dar concomitantemente à varrição de guias e sarjetas, no contexto dos serviços de limpeza urbana;
- O setor responsável pelo gerenciamento da drenagem urbana deverá fiscalizar os serviços de limpeza, sendo que as desconformidades devem ser identificadas e relatadas em boletins de fiscalização de serviço.

Em relação à manutenção e limpeza quanto à macrodrenagem:

As ações devem ser realizadas com base em três etapas básicas, as quais são as seguintes:

- Manutenção de caráter corretivo: este tipo de medida pode ser caracterizada como uma intervenção necessária após a ocorrência de eventuais falhas do sistema, ou até mesmo após seu funcionamento, como o caso de reservatórios de detenção (se houver) que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;
- Manutenção de caráter preventivo: é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando este for

requisitado, ou seja, estar livre de obstruções ou problemas de qualquer natureza que possam prejudicar a eficiência do mesmo.

- Manutenção de caráter preditivo: permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem, por meio de análises e supervisões sistemáticas visando diminuir as manutenções de caráter corretivo e preventivo. A manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

Objetiva-se realizar inspeções periódicas do sistema de drenagem para que seja dado um enfoque preventivo às ações, visando ao controle da infraestrutura de drenagem implantada frente ao risco de ocorrência de inundações. Destaca-se que este controle pode ser conseguido após a implantação do cadastro georreferenciado do sistema de drenagem estabelecido pela ação D1, no qual será possível registrar a situação das unidades do sistema, as rotinas de inspeção e tarefas a serem realizadas.

**Investimentos**: Sem investimento direto. Envolve basicamente planejamento e o envolvimento de pessoal já contratado para a limpeza urbana, logo sem previsão adicional de custos.

**Prazo**: Curto prazo.

### ***D3 – Implantação do Projeto de Recomposição de Matas Ciliares***

**Problema**: Segundo informações da prefeitura, há construções em áreas de preservação (mata ciliar). Foram evidenciadas algumas situações em que as moradias encontram-se às margens dos arroios no município.

**Medida**: Implantação do Projeto de Recomposição de Matas Ciliares elaborado através do Plano Municipal da Mata Atlântica.

**Investimentos**: O investimento relacionado à recuperação da mata ciliar será previsto no Plano Municipal da Mata Atlântica.

**Prazo**: Ao longo do período de planejamento.

### ***D4 – Estudo das Características e Propriedades do Solo***

**Problema**: Os problemas de deslizamento são a cada dia mais comuns, isso se deve a ausência de estudos geotécnicos antes das implantações de moradias, estradas, indústrias, e outros. Dentre as áreas com risco de escorregamento em encostas no município foram apontadas pelo estudo do DRM 24 locais com risco iminente de escorregamento, conforme Quadro 3-1 que segue.

### Quadro 3-1 Setores de risco iminente a escorregamento no município de Natividade

Tabela representativa dos setores de risco iminente a escorregamentos no município de Natividade

Bairro	Localização de Ponto	Moradias sob risco	Pessoas sob risco	Coord. E	Coord. N
Morro da Formiga	Rua Imaculado Sagrado Coração de Jesus 39, 41 e s/nº	19	76	190423	7670636
Popular Velha	Rua Acadêmico Ézio Freitas Nº 13, 17, 19,21 E 3 casas s/nº	6	24	189884	7670378
Morro São Pedro	Rua Antônio da Costa Saraiva 303, 333 e 3 casas s/nº	5	20	191052	7669320
Sindicato	Ladeira SÃO Cristóvão 28 e casas s/nº	4	16	190161	7670686
Morro São Pedro	Rua Antônio da Costa Saraiva	4	16	191082	7669264
Morro São Pedro	Rua Antônio de Castro Maia, casa s/nº	4	16	191113	7669451
Morro São Pedro	Rua Antonio da Costa Saraiva 173, 179, s/nº	3	16	191074	7669516
Cantinho do Fiorelo	Rua Projetada, casas s/nº	3	13	189324	7672540
Cantinho do Fiorelo	Rua Projetada, casas s/nº	3	12	189233	7672482
Morro de Areião	Rua Nossa Senhora de Fátima 167, 170 e s/nº	3	12	191265	7670186
Morro São Pedro	Rua Antônio da Costa saraiva em frente a casa 299	3	12	191074	7669408
Cantinho do Fiorelo	Rua Projetada, casas s/nº	2	8	189221	7672490
Cantinho do Fiorelo	Rua Doutor Carlos Cavalcante, casas s/nº	2	8	189379	7672525
Morro do Areião	Rua Giorogiano Dutra Werneck,	2	8	191032	7670318

Tabela representativa dos setores de risco iminente a escorregamentos no município de Natividade					
Bairro	Localização de Ponto	Moradias sob risco	Pessoas sob risco	Coord. E	Coord. N
	casas s/n				
Centro	Rua Governador Portela 38	1	6	190559	7670080
Balneário	Rua José Batista Ramos	1 Igreja e 1 casa	4	189886	7671086
Cantinho do Fiorelo	Rua Doutor Carlos Cavalcante 513	1	4	189368	7672512
Centro	Rua Antônio Ferreira Rabelo 231	1	4	191129	7669906
Vila da Cunha	Rua José DELANIS 238	1	4	191444	7669675
Popular Velha	Rua Acadêmico Ézio Freitas, fundos da casa s/nº	1	4	189861	7670808
Morada do Engenho	Rua Antonio da Silva Campos, casa s/nº	1	4	192065	7669753
Cantinho do Fiorelo	Rua Projetada, casa s/nº	1	4	189917	7672473
Pito	Rua José Batista s/n	1	1	189960	7671025
Vila da Cunha	Rua Vereador Alceu Lannes Tinoco, Igreja Pedro Moacir	1 Igreja	0	191504	7669706
<b>TOTAL</b>		<b>74</b>	<b>292</b>		

Fonte: Serviço Geológico Do Rio De Janeiro – DRM-014, relatório -0486.01-003 (Setembro/2012)

**Medida:** Estudo nas áreas atingida mediante auxílio de uma pessoa habilitada, um engenheiro geotécnico, para ensaios em solos juntamente com sondagens à percussão, à fim de se diagnosticar a patologia e obter um parecer técnico sobre o problema das áreas em questão.

**Investimento: R\$ 10.000,00.**

**Prazo:** Imediato

### **3.2.1.2 Ações Institucionais**

#### ***D5 - Elaboração de um Plano de Reassentamento de Moradias situadas em áreas de risco***

**Problema:** Segundo dados levantados durante a etapa de diagnóstico do presente Plano Municipal de Saneamento, grande parte da sede urbana do município de Natividade está localizada na zona de cheias do rio Carangola. Além disso, segundo o “Plano de Contingência e Proteção e Defesa Civil - Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos”, seis áreas do município, incluindo o bairro Central, possuem áreas com risco de escorregamento.

Diante disso, e após a realização do zoneamento de áreas de risco previstos pela ação D5 e pela criação do inventário de inundações previstos pela ação D9, deve se estudar a possibilidade de realocação de moradias que estejam situadas em áreas de risco de deslizamento ou com grande risco de inundação. Cabe ressaltar que realocar moradias situadas em áreas de risco é um grande desafio para a Administração Pública, uma vez que esta questão envolve aspectos sociais, culturais e econômicos da população a ser deslocada, sendo imprescindível a participação da Secretaria de Assistência Social, Trabalho e Emprego de Natividade durante todo esse processo.

**Medida:** Sugere-se a elaboração de um Plano de Reassentamento de Moradias, o qual deverá estabelecer as condicionantes básicas para efetivar a realocação de moradias, as pautas políticas de atenção à população a ser deslocada, bem como as diretrizes e premissas que nortearão o atendimento social destas.

O Plano de Reassentamento de Moradias deverá conter elementos como:

- ✓ Quantitativos de famílias: Número de famílias e pessoas que deverão ser removidas e reassentadas. Esse número será obtido através de cadastramento censitário e define a data de corte para a planificação das soluções e ações correlatas;
- ✓ Perfil socioeconômico da população: Diagnóstico socioeconômico das áreas de intervenção, destacando os indicadores de qualidade de vida, redes sociais, expectativas e anseios das comunidades. Identificação das situações de vulnerabilidade social e dos principais impactos decorrentes do processo de remanejamento;
- ✓ Soluções previstas: Compatibilização entre demanda e oferta de soluções. Rebatimento entre situações diagnosticadas e soluções ofertadas;

- ✓ Estratégias do trabalho social: Definição de plano de trabalho e metodologia de intervenção para as etapas de preparação, mudança e pós-ocupação;
- ✓ Reabilitação e apoio social: Descrever os programas de apoio social e de desenvolvimento comunitário a serem desenvolvidas no período pós ocupação;
- ✓ Processo de participação: Instância para a participação das comunidades, mecanismo de atenção a reclamações e controvérsias, estratégias de comunicação e informação;
- ✓ Estrutura operacional de execução: Quadro de responsabilidades institucionais.

**Investimentos: R\$ 70.000,00.**

**Prazo:** Curto prazo.

### **3.2.1.3 Ações Legais**

As ações legais são recomendações que envolvem a criação de uma base legal no município para dar subsídio à implantação do presente plano.

#### ***D6 - Implementação de Instrumentos Normativos quanto à Drenagem Urbana Sustentável***

**Problema:** Conforme descreve Forgiarini (2010), pode-se dizer que a drenagem urbana nada mais é do que o planejamento do escoamento da água no meio urbano, o qual passou por mudanças significativas nos últimos quarenta anos. Até a década de 1970, as práticas convencionais buscavam tratar o escoamento das águas pluviais de forma local e transferir o problema para jusante, cuja abordagem é conhecida como higienista. Após este período, a filosofia higienista foi dando espaço para as técnicas compensatórias ou BMP (Best Management Practices), na qual se objetivou tratar os problemas nas proximidades da fonte, a partir do amortecimento dos volumes de escoamento e o controle de poluição das águas no ambiente urbano.

No entanto, o planejamento da drenagem urbana atualmente deve incorporar o conceito de LID (Low Impact Development - Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto) de maneira a se conseguir alcançar os objetivos pretendidos do desenvolvimento sustentável. Segundo Cruz et al (2007), iniciativas de LID têm evoluído para a conservação de áreas verdes em meio urbano e o controle das alterações dos processos hidrológicos de forma integrada às atividades locais, minimizando a sensação de ônus adicional e os custos tanto para empreendedor quanto para a municipalidade, proporcionados pela alteração de controle da drenagem. (Quadro 3-1):

### Quadro 3-2 Estágios do Planejamento da drenagem urbana nos países desenvolvidos

Anos	Denominação do período	Características
Até 1970	Higienista (Canais)	Transferência para jusante do escoamento pluvial por <u>canalização</u> .
De 1970 até 1990	Corretivo (Compensatória ou BMP)	<u>Amortecimento</u> quantitativo da drenagem e controle do impacto existente da qualidade da água pluvial. Envolve principalmente a atuação sobre os impactos.
Desde 1990*	Sustentável (LID)	Planejamento da ocupação do espaço urbano, obedecendo aos mecanismos naturais do escoamento; controle dos micropoluentes, da poluição difusa e o desenvolvimento sustentável do escoamento pluvial por meio da recuperação da <u>infiltração</u>

\*Período em que iniciou este tipo de visão

Fonte: Brasil, 2005 apud Forgiarini, 2010

No Brasil, a partir do ano de 2006, o Ministério das Cidades vem estimulando a utilização de LID para implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentáveis. Conforme apresentado no Programa Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial, caso não existam Plano Diretor de Drenagem ou de Manejo de Águas Pluviais, as prioridades das ações devem seguir os princípios do Manejo Sustentável das Águas pluviais Urbanas.

Entretanto, a realidade tem provado que o desenvolvimento sustentável é um objetivo com certa dificuldade de obtenção. Esta dificuldade aumenta quando ele é inserido na problemática urbana, onde ainda há grande resistência por parte dos projetistas brasileiros à aplicação de técnicas de BMP e LID no planejamento da drenagem urbana, pois existe pouca divulgação e obras executadas, além da oposição natural a inovações. Neste sentido, reforça-se a necessidade de se pensar a drenagem urbana como parte de um sistema de gestão, e não apenas a busca de soluções por meio de obras de controle de enchentes, que são definidas após a constatação de algum problema ou catástrofe (Cruz et al, 2007; Forgiarini, 2010).

Verifica-se que já existe uma obrigação quanto a Áreas de Proteção a Mananciais, porém uma abordagem semelhante deve ser levada para as demais zonas, de maneira a considerar a influência de qualquer modificação no uso do solo sobre o sistema de drenagem. Sendo assim, busca-se implementar gradativamente os conceitos de drenagem urbana sustentável no município de Natividade, visto que o planejamento urbano desempenha um papel importante na eficácia dos serviços prestados.

Neste contexto, entram em pauta os incentivos de natureza econômica voltados à drenagem urbana e o manejo de águas pluviais. Segundo Levitt e Dubner (2007 apud Forgiarini, 2010),

os incentivos se traduzem como a “pedra de toque” da vida moderna, ou seja, as pessoas no mundo moderno agem influenciadas por incentivos. Os autores argumentam que a economia é o estudo dos incentivos e eles não são nada mais do que meios para estimular as pessoas a fazerem mais coisas boas e menos coisas ruins. Entender os incentivos é, felizmente ou infelizmente, a forma de resolver problemas nos tempos atuais, desde crimes e trapaças nos esportes até, quem sabe, as inundações, os alagamentos e a contaminação dos cursos d’água no cenário urbano.

**Medida:** Os incentivos econômicos de interesse para o tema em questão são tratados no Quadro 3-3 a seguir.

**Quadro 3-3 Tipos e exemplos de Incentivos econômicos para a Gestão Ambiental**

Tipo de Incentivo	Vantagens e Desvantagens	Exemplos
Sistemas de Cobrança	<i>Vantagens:</i> Estimula o desenvolvimento de novas tecnologias; útil quando o dano por unidade de poluição varia pouco com quantidade de poluição	Cobrança pelo escoamento
	<i>Desvantagens:</i> potencialmente grandes efeitos distributivos; efeitos ambientais incertos; requer monitoramento	Taxa pelo uso dos sistemas públicos
Incentivos Positivos	<i>Vantagens:</i> Popular politicamente; metas para atividades específicas; flexível; muitas aplicações possíveis; maneira de testar novas abordagens	Ações voluntárias com subsídios
	<i>Desvantagens:</i> impacto financeiro sobre os orçamentos públicos; pode estimular ineficiência no uso do recurso; efeitos positivos incertos	Isenções ou reduções fiscais

Fonte: Adaptado de USEPA (2001); Parikh et al (2005); Smith et al (2006) apud Forgiarini (2010)

Como sugestão de incentivos fiscais para drenagem urbana sustentável é apresentada uma lógica baseada no estudo de Forgiarini (2010), na qual o incentivo positivo ao controle quantitativo do escoamento pluvial pode ser efetivado através da indução de ações voluntárias dos proprietários dos lotes. Tal indução seria resultante de subsídios da prefeitura para a implantação dos controles nos lotes ou até mesmo uma redução no IPTU. Deste modo, a prefeitura promoveria um benefício aos proprietários que se propõem a controlar o excesso de volume de águas pluviais escoado, este produzido pela redução das áreas permeáveis nos lotes.

Existem diversas técnicas de controle de escoamento na fonte. Como exemplo, podem ser citados trincheiras de infiltração, áreas de lazer e jardins, construção de cisternas, pavimentos permeáveis e telhados verdes. A maioria destes dispositivos, além de propiciar a redução do

volume escoado, favorece também no sentido de filtragem da carga poluidora resultante dos primeiros minutos de chuva.

Com as ações voluntárias, muitas restrições legais dos outros incentivos são evitadas, uma vez que a iniciativa é espontânea, não sendo exigido um comportamento pré-determinado aos usuários do sistema de drenagem. Além disso, considerando o custo do sistema higienista, ou seja, da construção de canalizações, sobretudo de maior porte, para a prefeitura pode ser interessante contar com o voluntariado dos proprietários dos imóveis para redução do escoamento superficial. Sendo assim, o incentivo ao desenvolvimento de baixo impacto deverá ser regulamentado na forma de Lei municipal.

Os usuários que apresentarem resistência ao controle de escoamento no lote podem pagar uma taxa pelo uso do sistema de drenagem, a ser definida, que teoricamente será superior ao gasto de controle na fonte, parcialmente ou totalmente financiado pela prefeitura.

**Investimentos:** Sem previsão de custo.

**Prazo:**

- Prazo curto: Os incentivos sobre a drenagem urbana sustentável devem ser regulamentados na Legislação Municipal, apenas sob o ponto de vista dos incentivos positivos;
- Médio Prazo: Regulamentação de um sistema de cobrança para a não aderência ao sistema de incentivos positivos para controle no lote.

### ***D7 - Revisão de Instrumentos Normativos quanto ao Código de Obras***

**Problema:** Os problemas de alagamento são ocasionados pela presença de casas construídas abaixo do nível da via e redes de microdrenagem passando sob os lotes existentes.

**Medida:** Existe uma certa dificuldade em propor soluções viáveis para a minimização de alagamentos nestes casos específicos. No entanto, deverá ser vetada a construção sob estas condições através de modificação no Código de Obras, prevendo regulamentações para o escoamento das águas pluviais em terrenos/edificações com cotas altimétricas inferiores ao logradouro público.

**Investimentos:** Sem investimento direto.

**Prazo:** Curto prazo.

### 3.2.1.4 Ações de Controle

#### ***D8 - Criação de um Inventário Municipal de Alagamentos e Inundações***

**Problema:** Os sistemas de drenagem urbana são projetados para escoar as águas pluviais sob certas condicionantes específicas, resultando em um determinado nível de proteção à população de acordo com os recursos disponíveis para tal finalidade. Sendo assim, admite-se que os projetos de drenagem superficial apresentem, em média, uma deficiência em sua funcionalidade para um certo intervalo de tempo, de maneira a equilibrar os custos de implantação das estruturas com o prejuízo decorrente das inundações, o qual estas não têm a capacidade de absorver. Isto está representado pelo tempo de retorno para o qual certa estrutura é projetada.

Entretanto, existe certa dificuldade na avaliação operacional do sistema de drenagem em relação aos critérios de projeto, tanto em função dos aspectos estatísticos associados às chuvas como em função das modificações no uso e ocupação do solo. Nesse sentido, é interessante haver um registro das ocorrências de inundações e alagamentos com a característica das chuvas que originou tais problemas, de maneira que seja possível avaliar a funcionalidade esperada para o sistema de drenagem.

**Medida:** Sugere-se a criação de um Inventário Municipal de Inundações e Alagamentos, no qual deverá constar as áreas (logradouros) do município onde efetivamente ocorram eventos desta natureza e o número de ocorrências registradas. Para os eventos antecedentes à criação do inventário podem ser obtidas informações da Defesa Civil e da própria Prefeitura Municipal, de modo que seja possível formatar uma base de dados inicial.

- ✓ Registro dos eventos críticos decorridos, acompanhados da medida pluviométrica e sua duração;
- ✓ Identificação do tempo de retorno (TR) dos eventos, através da utilização de curva de intensidade, duração e frequência (IDF) a ser elaborada;
- ✓ Comparação entre o tempo de retorno do evento e o de referência.

**Investimentos:** Sem investimento direto, uma vez que pode ser utilizado o corpo técnico da prefeitura municipal.

**Prazo:** Imediato, Curto, Médio e Longo (contínuo ao longo do plano).

## ***D9 - Monitoramento qualitativo da água do rio Carangola***

**Problema:** Projetos que visam à manutenção ou melhoria dos aspectos qualitativos de recursos hídricos devem contemplar também ações de monitoramento da qualidade da água. A falta de avaliação dos parâmetros de qualidade de água dificulta a elaboração de estudos específicos, a exemplo da modelagem qualitativa, bem como a verificação da efetividade das ações implementadas.

É importante ressaltar que a sede urbana do município está localizada às margens do rio Carangola, o que torna vital para o poder público se apoderar do maior número de informações possíveis sobre o referido corpo hídrico.

**Medida:** Realizar campanha de amostragem e análise das águas do rio Carangola, com frequência mensal, em 4 pontos diferentes do município: um ponto a montante da zona urbana do município (a), um dentro da sede urbana (b), um a jusante da mesma (c), e um último ponto bastante a jusante, afastado da zona urbana e próximo ao limite do perímetro do município (d). O ponto (a) serve como “ponto branco”, ou seja, representa a qualidade da água tal qual ela entra no domínio do município. O ponto (c) serve para que se avalie o efeito na qualidade do rio de toda a carga proveniente da zona urbana do município. O ponto (b), por sua vez, é útil para, de posse dos dados dos pontos (a) e (c), se possa inferir sobre os locais mais problemáticos e maiores geradores de carga poluente, orientando as ações de melhoria da qualidade do corpo hídrico. O ponto (D), por sua vez, serve tanto para verificar os efeitos da carga poluente originária da zona rural (orgânica e pesticidas), como para fornecer subsídios à estudos de modelagem de qualidade, uma vez que neste ponto a carga com origem na zona urbana já deve apresentar certo decaimento.

Para a efetivação desta ação, são sugeridas as seguintes alternativas:

- ✓ Contratação de uma empresa especializada para o monitoramento da qualidade hídrica;
- ✓ Desenvolvimento de uma parceria com uma instituição de ensino para realização deste monitoramento.

Esta medida torna-se importante para a avaliação futura das ações previstas no presente plano, não só referentes ao sistema de drenagem, como de outros eixos do saneamento.

**Investimentos:** Sem Custos. Considerando que exista uma parceria com uma instituição ou Faculdade no desenvolvimento desta ação.

**Prazo:** O monitoramento deve ser realizado ao longo de todo o horizonte de plano a partir da sua implantação, que deve ser realizada em curto prazo.

#### ***D10 - Monitoramento quantitativo da água do rio Carangola***

**Problema:** Não há qualquer monitoramento dos níveis dos corpos hídricos municipais. Ressalta-se que os projetos que visem amortecimento de cheias devem contemplar uma ação prévia de levantamento de dados quanto aos níveis fluviométricos. A falta de avaliação destes parâmetros dificulta a elaboração de estudos específicos, a exemplo da modelagem hidrológica, bem como a verificação da efetividade das ações implementadas.

**Medida:** Implementar 2 postos de medição de nível e vazão do rio Carangola. Assim como na ação D10 os postos devem ser alocados a montante da sede urbana (ponto (a) ação D10) e a jusante da sede urbana (ponto (c) da ação D10), levando em conta a necessidade de avaliar as contribuições dos arroios afluentes ao rio. As medidas de nível devem ser realizadas diariamente e a medição de velocidade de escoamento, (através de Molinete Fluviométrico) para calibração da transformação das alturas fluviométricas em vazão, deve ser realizada trimestralmente. Para a efetivação desta ação, são sugeridas as seguintes alternativas:

- ✓ Contratação de uma empresa especializada para o monitoramento;
- ✓ Desenvolvimento de uma parceria com uma instituição de ensino para realização deste monitoramento.

**Investimentos:** Esta ação deverá estar associada as ações do Plano de Bacias, não gerando custos para o município.

**Prazo:** O monitoramento deve ser realizado ao longo de todo o horizonte de plano a partir da sua implantação, que deve ser em curto prazo.

#### **3.2.1.5 Ações de Educação Ambiental**

##### ***D11 - Educação Ambiental: Mobilização social em torno da problemática dos resíduos sólidos que obstruem o sistema de drenagem***

**Problema:** A destinação incorreta dos resíduos dentro do município gera um acúmulo inadequado de resíduos que, em eventos de chuva, são carregados para o sistema de drenagem obstruindo e diminuindo a eficiência do mesmo.

**Medida:** Mobilização social da população em torno da importância da destinação correta dos resíduos e em torno do tema da drenagem urbana, visando à manutenção do sistema no município e uma consequente redução dos gastos mobilizados para a limpeza da drenagem. Essa ação também pode ser realizada por uma das seguintes alternativas:

- ✓ Realização do trabalho pelo corpo técnico da Prefeitura Municipal;
- ✓ Contratação de uma empresa especializada para realização da capacitação.

**Investimento: R\$ 30.000,00.**

**Prazo:** Para esta ação de educação ambiental não há necessariamente um prazo de execução. Sugere-se para esta ação o prazo imediato para o início da ação e a manutenção deste programa ao longo dos anos de vigência deste Plano Municipal de Saneamento Básico com uma frequência mínima de uma campanha a cada 02 anos.

### **3.2.2 Ações Estruturais**

São previstas as seguintes ações estruturais para o município de Natividade.

#### ***D12 - Complementação do sistema viário com sistema de escoamento de águas pluviais***

**Problema:** Mesmo que haja uma mudança gradual do conceito higienista, onde se buscam soluções estruturais a partir de obras de canalização, para um conceito de drenagem sustentável, não existe como eliminar completamente a necessidade de implantação de condutos pluviais. Estes condutos são componentes integrantes ao sistema viário, sendo indispensáveis para eliminar o excedente pluvial escoado devido à pavimentação, bem como das contribuições excedentes (reduzidas ou não) geradas na superfície dos lotes adjacentes. Verifica-se a necessidade de ampliação da cobertura do sistema de drenagem em função da demanda atual de pavimentação no município, além do atendimento da futura expansão urbana devido ao surgimento de novos loteamentos.

**Medida:** Será prevista a implantação de redes de microdrenagem nas vias onde existir a carência do sistema, uma vez que os índices estimados de cobertura situam-se na faixa dos 92%, conforme identificado na fase 1 desta etapa. Além disso, deverá ser prevista a complementação deste sistema quando houver a expansão da malha viária, visando prover o escoamento do acréscimo de volume de águas pluviais na superfície.

**Observação:** Esta ação deverá ser revista a partir da elaboração do cadastro técnico das redes existentes (D1).

**Investimentos: R\$ 1.358.000,00.**

**Prazo:** Conforme metas previstas definidas no capítulo anterior - atender **94% - curto prazo; 96% - médio prazo; 100% - longo prazo.** As ações de ampliação da cobertura de

pavimentação e sistema de microdrenagem deverão ser realizadas ao longo de todo o horizonte do PMSB, de acordo com o planejamento dos serviços de pavimentação das vias.

### ***D13 – Elaboração de Projeto de Fundações Geotécnicas***

**Problema:** Segundo o Diagnóstico e o estudo do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro - DRM existem 24 locais de risco iminente a escorregamentos já salientados no D4. Este estudo divulgou que existem 74 moradias e cerca de 292 pessoas sob risco iminente.

**Medida:** Conforme o resultado do diagnóstico geotécnico proveniente do D4, poderá ser necessário a elaboração de um projeto de medidas emergenciais para evitar deslizamentos.

**Investimentos:** O investimento está relacionado com a solução mais adequada ao tipo de deslizamento que ocorre nos bairros descritos.

**Prazo:** Médio Prazo.

### ***D14 – Implantação de Projeto de Reforma dos Valões de Areal e Ourânia***

**Problema:** Existem problemas com ligações irregulares de drenagem dos valões de Areal e Ourânia na rede de esgotamento sanitário fazendo com que em épocas de chuva haja um retorno por estas ligações para dentro de habitações, possibilitando assim sérios riscos à saúde da população.

**Medida:** Segundo a prefeitura já existe um projeto para a reforma dos valões, neste sentido a sua implantação é fundamental.

**Investimentos:** Segundo a Prefeitura já existe uma verba para a reforma destes valões.

**Prazo:** Areal: Imediato

Ourânia: Curto Prazo

## DRENAGEM URBANA

<p><b>D1 - Elaboração de um cadastro completo georreferenciado do sistema de drenagem urbana</b></p>	<p><b>R\$ 2.398,39</b></p>	<p>Segundo informações disponíveis no Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Garibaldi/RS, seriam necessários para a realização do cadastro os seguintes profissionais e custos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cadista - Este profissional tem rendimento estimado de 3h de trabalho por km<sup>2</sup>. Como o município de Natividade possui uma área urbana de apenas cerca de 1,5 km<sup>2</sup>, medida a partir de imagem de satélite, pode-se arredondar a demanda desse profissional para um dia de trabalho (8h). considerando uma base salarial de R\$19,19/h para este profissional, estima-se um custo de R\$ 153,52;</li> <li>✓ Auxiliar de Engenharia para fazer o levantamento de campo - rendimento de 7h por km<sup>2</sup>, como a área urbana do município possui 1,5 km<sup>2</sup> pode-se arredondar a demanda por este profissional sendo de 2 dias de trabalho de 8h por dia. Logo para uma base salarial de R\$18,65/h para este profissional, estima-se um custo de R\$ 298,40;</li> <li>✓ Levantamento planialtimétrico para identificação das cotas altimétricas das vias e logradouros públicos – para uma base de cálculo de R\$ 40,15/hectare, e uma área total a ser atendida pelo sistema de 48,48 hectares ao final do horizonte de plano, estima-se um custo de R\$ 1.946,47.</li> </ul>
<p><b>D4 – Estudo das Características e Propriedades do Solo</b></p>	<p><b>R\$ 10.000,00</b></p>	<p>Estimado.</p>
<p><b>D5 - Elaboração de um Plano de Reassentamento de Moradias situadas em áreas de risco</b></p>	<p><b>R\$ 70.000,00</b></p>	<p>Esse valor foi calculado com base nos salários constantes na atualização de agosto de 2013 do SINAPI considerando 3 meses de trabalho de um Engenheiro Pleno e um Sociólogo, além de custos de deslocamentos. O custo para o reassentamento variará de acordo com o número de casas localizadas nas áreas de risco, o qual não foi informado pela prefeitura. Logo após a identificação destas áreas e o levantamento do número de domicílios nestas regiões, será possível estimar os custos envolvidos para a realocação destas famílias.</p>
<p><b>D11 - Educação Ambiental: Mobilização social em torno da problemática dos resíduos sólidos que obstruem o sistema de drenagem</b></p>	<p><b>R\$ 30.000,00</b></p>	<p>Foi estimado para a área do município uma equipe técnica de um educador ambiental (formado na área de sociologia, biologia ou gestão ambiental), com prazo de três meses para realização do trabalho. Considerou-se um salário médio para este profissional de R\$ 3.000,00, aos quais adicionam-se os custos externos ao salário líquido do profissional. Além disso, estimaram-se também eventuais gastos com deslocamento e criação de material educativo.</p>
<p><b>D12 - Complementação do sistema viário com sistema de escoamento de águas pluviais</b></p>	<p><b>R\$ 1.358.000,00</b></p>	
<p><b>D14 - Implantação de Projeto de Reforma dos Valões de Areal e Ourânia</b></p>	<p><b>R\$ 400.000,00</b></p>	<p>Estimado.</p>


## **ANEXO II – PARTICIPAÇÃO SOCIAL**

## PARTICIPAÇÃO SOCIAL EM NATIVIDADE

Para a legitimidade e validação de um Plano de Saneamento se faz necessária a participação social dos munícipes em questão, no processo de elaboração do Plano municipal de Natividade foram diversas as etapas onde a população foi chamada a contribuir com o planejamento das ações de saneamento para o município.

A seguir apresenta-se o quadro resumo com as informações relativas a cada uma das etapas realizadas no município:

**Quadro 1: Quadro resumo das visitas realizadas no município de Natividade**

Evento	Município	Participação do município	Observações	Local e Data
Oficina Preparatória	Cardoso Moreira	Não compareceu	Foram contabilizadas a participação de 31 e 27 pessoas, respectivamente.	Evento realizado nos dias 15 e 16 de agosto no auditório da UNIG (Universidade Iguazu), localizada na BR-356 / km 02 Itaperuna – RJ – Brasil.
	Italva	Compareceu		
	Itaperuna	Compareceu		
	Natividade	Compareceu		
	Porciúncula	Compareceu		
	Varre-Sai	Compareceu		
	Bom Jesus do Itabapoana	Compareceu		
<b>Registros fotográficos</b>				
				

Evento	Participação do município	Observações	Local e Data
Capacitação dos atores chaves	Ruim	O evento contou com a participação de 5 pessoas.	Evento realizado na câmara de vereadores no dia 09/12/2013.
	<b>Registros fotográficos</b>		
			
Evento	Participação do município	Observações	Local e Data
I Seminário para Validação do Diagnóstico Setorial	Muito Boa	O evento contou com a participação de 60 pessoas.	Evento realizado no Centro de Vigilância Sanitária no dia 29/05/2014.
	<b>Registros fotográficos</b>		
			

Evento	Participação do município	Observações	Local e Data
II Seminário para Validação do Prognóstico	Boa	O evento contou com a participação de 29 pessoas.	Evento realizado no Centro de Vigilância Sanitária no dia 29/09/2014.
	<b>Registros fotográficos</b>		
			
Evento	Participação do município	Observações	Local e Data
Audiência Pública	Boa	O evento contou com a participação com participação de 21 pessoas.	Evento realizado na Câmara Municipal de Veradores no dia 09/12/2014.
	<b>Registros fotográficos</b>		
			

Para documentar e aprovar a Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico, a seguir são apresentadas as listas de presença e a ata da Audiência Pública:

Audiência Pública Natividade , 09 de dezembro de 2014

A audiência Pública de Natividade foi realizada no dia nove de dezembro de 2014 na Câmara Municipal de Vereadores as nove horas e trinta minutos.

A abertura do evento foi realizada pelo

A mesa foi composta pelo prefeito Fabiano França Vieira, a secretária do meio ambiente Maria Inês Tearich Miichelli, o membro do conselho de Meio Ambiente Professor Marcos Paulo Machado Thomé , o vereador Severiano Antônio dos Santos Resende, a representante da secretária do Meio Ambiente Claudia Nakamura

Todos os representantes da mesa reforçaram a importância da elaboração do plano.

Foi apresentado no evento o resumo do diagnóstico municipal e prognóstico para a validação dos municípios.

No evento foram apontados os seguintes pontos:

- Foi reforçada o atraso no aterro regional, a solução dos lixões está atrasada por algumas prefeituras. Por enquanto esta sendo destinado a Campos dos Goytacazes.
- Destaque na importância da cobrança da água na localidade de Laranjal, foi apontada a importância de apoio na operação e capacitação do funcionário, (Lei municipal para cobrança da água) estão registradas 300 e poucas residências, necessária a discussão da atuação a ceda e nas localidades rurais;



LISTA DE PRESENÇA

Capacitação Atores  Seminário I  Seminário II  Audiência Pública

Nº	NOME COMPLETO	LOCALIDADE/ENTIDADE (SIGLA)	TELEFONE	EMAIL	ASSINATURA
1	Priscila e Oliveira P.	SMMA	99907501	priscila@smma.com	
2	Yara Leoni de Oliveira	SMMA	992391077	leoni@smma.com	
3	FABIO DE LIMA GISA	PMV	956216920	FABIO@GIBSWL.COM	
4	Ana Cláudia da S. Rocha	SMMA	99866-9689	claudia@chat@hotmail.com	
5	Rosângela Maria Gomes	Control Interno	997805411	rosmar@gnicil.com	
6	Wagner Borges de Mello	PMV	999356022	wagnerborges@hotmail.com	
7	Alexandre Melo	SMMA - Compras			
8	Fabiano Vieira Edivson	Departamento pessoal		fabiano.edivson@hotmail.com	
9	Sebastião Pereira Pinto	CEDAE	999094413	sebastiao@yahoo.com.br	
10	Mateus de Moraes Campos	SMDC	38411116	Mateuscampos123@hotmail.com	
11	Wagner de Souza P. Gomes	FACREDENTOR	992423712	wagnerbiologia@redentor.edu.br	
12	Diego Soares	SM.DC,			
13	GENSON M. DE CARVALHO	S.M.D.C	999338678	gensonm@smma.com	
14	Heveraldo Teixeira da Costa	SMMA	99861-4262	heveraldo.costa@yahoo.com.br	