

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. PELA VIDA.....	7
1.2. A HISTÓRIA DO MODELO PLANASA.....	9
1.3. A CRISE DO MODELO PLANASA.....	10
1.4. BUSCANDO ALTERNATIVAS	11
1.5. MARCO REGULATÓRIO DO SANEAMENTO BÁSICO	12
1.6. PLANO NÃO É PROJETO	16
1.7. REGISTROS DE UMA TENDÊNCIA.....	18
1.8. MECANISMOS PARA PARTICIPAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO PLANO	19
2. PLANO DE TRABALHO	22
2.1. ROTEIRO GERAL DE DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS.....	22
2.2. METODOLOGIA PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO - FINANCEIRA.....	23
2.3. CRONOGRAMA DE DIVULGAÇÃO DOS TRABALHOS À SOCIEDADE.....	26
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	27
3.1. HISTÓRICO	27
3.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	28
3.2.1. Localização	28
3.2.2. Principais Acessos	29
3.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	29
3.3.1. Geomorfologia.....	29
3.3.2. Climatologia.....	29
3.3.3. Hidrografia.....	30
3.3.4. Geologia	30
3.3.5. Solos	30
3.3.6. Uso e Ocupação do Solo.....	31
3.3.7. Flora	31
3.3.8. Fauna	32
3.3.9. Problemas Ambientais do Município	33
3.4. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA.....	33
3.4.2. Educação	34
3.5. CARACTERIZAÇÃO SANITÁRIA E EPIDEMIOLÓGICA	35
3.5.1. Indicadores Ambientais	35
3.5.2. Indicadores Epidemiológicos.....	39
3.6. Projeção Demográfica.....	46
3.6.1. Processo Aritmético	48
3.6.2. Processo Geométrico.....	50
3.6.3. Taxa Média (TM) Anual fixa correspondente aos últimos índices (2007 – 2009)	52
3.6.4. Definição da projeção populacional urbana.....	53
4. SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	55
4.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: ASPECTOS GERAIS	55
4.2. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	62
4.2.1. Manancial	62
4.2.2. Sistema Elevatório	64
4.2.3. Tratamento de Água.....	64
4.2.4. Reservação	67

4.2.5 Rede de Distribuição	69
4.2.6 Controle da Operação	69
4.2.7 Cadastro Técnico	70
4.2.8 Macromedição	70
4.2.9 Micromedição	70
4.2.10. Perdas	71
4.2.11. Cálculo do consumo médio per capta, vazões de tratamento e reservação	71
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	73
5.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO: ASPECTOS GERAIS	73
5.1.1. Sistemas Individuais.....	73
5.1.2. Sistemas coletivos.....	74
5.2. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	83
5.2.1 Sistema Coletivo	83
5.2.2. Sistema Individual	83
5.2.3. Projetos Existentes.....	85
6. REGULÇÃO - ESTUDO GERAL SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUE ENVOLVEM AS AGÊNCIAS REGULADORAS.....	86
6.1. A FUNÇÃO REGULATÓRIA.....	87
6.2. PEDAÇOS DA HISTÓRIA	88
6.3. NATUREZA JURÍDICA.....	89
6.4. COMPETÊNCIA	90
6.5. ESTRUTURA	91
6.6. RECEITA.....	93
6.7. FISCALIZAÇÃO E CONTRATOS.....	93
6.8. PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO.....	95
6.9. CONCLUSÃO.....	95
7. ELABORAÇÕES LEGISLATIVAS	97
7.1.PROPOSTA DE PROJETO DE LEI PARA CRIAÇÃO DA AGÊNCIA REGULADORA:	97
7.2.PROPOSTA DE PROJETO DE LEI PARA CRIAÇÃO DO MARCO REGULATÓRIO:	109
7.3.PROPOSTA DE DECRETO PARA APROVAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO	123
7.4.PROPOSTA DE PROJETO DE LEI PARA APROVAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO	124
8. ALTERNATIVA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS - PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS	126
9.PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	128
9.1 DIRETRIZES	128
9.2 OBRIGAÇÕES	130
9.3 METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	131
9.3.1 Metas para o Sistema de Abastecimento de Água.....	131
9.3.2 Metas para o Sistema de Gestão dos Serviços.....	138
9.4 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA	142
9.5 IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES	144
9.5.1 Manancial	144
9.5.2 Adução Água Tratada.....	144
9.5.3 Tratamento de Água.....	145

9.5.4 Reservação	145
9.5.5 Unidades de Recalque	146
9.5.6 Rede de Distribuição e Ligações.....	146
9.5.7 Programas Propostos.....	147
9.6 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES	150
9.7 CRONOGRAMA FINANCEIRO DAS NECESSIDADES.....	151
9.7.1 Sistema de Abastecimento de Água	151
9.7.2 Sistema de Gestão.....	155
10.PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SES.....	158
10.1 DIRETRIZES.....	158
10.2 OBRIGAÇÕES	159
10.3 METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	160
10.3.1 Metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	160
10.4 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO.....	165
10.5 IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES	168
10.5.1 Rede Coletora e Interceptor	168
10.5.2 Elevatórias.....	169
10.5.3 Ligações Domiciliares.....	169
10.5.4 ETE – Estação de Tratamento de Esgoto	169
10.5.5 Possíveis arranjos dos processos na composição da ETE	172
10.5.6 Resumo e Cronograma das Etapas de Implantação.....	174
10.6 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES	175
10.7 CRONOGRAMA FINANCEIRO DAS NECESSIDADES.....	176
10.7.1 Sistema de Esgotamento Sanitário	176
11. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA	180
11.1ESTRUTURAÇÃO, CRITÉRIOS E PARÂMETROS ECONÔMICOS- FINANCEIROS.....	180
11.1.1 Receita	181
11.1.2 Despesas com Exploração.....	181
11.1.3 Investimentos	184
11.2 DEMONSTRATIVO DE RESULTADO E FLUXO DE CAIXA	185
11.2.1 Demonstrativo de Resultado	185
11.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS	189
12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA TRÊS ARROIOS	191
13. INDICADORES	206
14. ESTRATÉGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES.....	226
BIBLIOGRAFIA	228
ANEXOS	229

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia proposta.....	23
Figura 2: Esquema gráfico do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos.....	24
Figura 3: Localização de Três Arroios (Fonte: Google Maps – 2009).....	28
Figura 4: Acessos ao município de Três Arroios (Fonte: Google Maps – 2009).....	29
Figura 5: Mortalidade Proporcional (Fonte: Caderno de Inf. de Saúde - 2009).....	40
Figura 6: Cobertura Vacinal (%) por Tipo de Imunobiológico para Menores de 1 ano (Fonte: Caderno de Informações de Saúde – 2009).....	43
Figura 7: Distribuição de Todas as Idades (Fonte: Caderno de Informações de Saúde – 2009).....	44
Figura 8: Evolução das Condições de Nascimento (Fonte: Sinasc/ Caderno de Informações de Saúde - 2009).....	46
Figura 9: População segundo IBGE.....	47
Figura 10: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População Urbana.....	49
Figura 11: Melhor Reta da Projeção da População Urbana pelo Processo Aritmético.....	50
Figura 12: Retas do processo geométrico da projeção da população urbana.....	51
Figura 13: Melhor reta da projeção da população urbana pelo Processo Geométrico.....	52
Figura 14: Projeções da população URBANA pelo método aritmético, regressão parabólica, geométrico e taxa medial anual.....	54
Figura 15: Poço localizado atrás do hospital.....	62
Figura 16: Poço localizado atrás da Igreja e Salão Paroquial.....	63
Figura 17: Bombas dosadoras e produtos químicos.....	65
Figura 18: Reservatórios elevados.....	68
Figura 19: Barrilhete de saída dos reservatórios.....	68
Figura 20: Situação de cavalete e hidrômetro instalado.....	70
Figura 21: Esquema de Tratamento Individual Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio....	83
Figura 22: Área a ser atendida com o SES.....	163
Figura 23: Arranjo utilizando simultaneamente o sistema anaeróbio e aeróbio.....	173
Figura 24: Arranjo utilizando apenas o sistema aeróbio.....	174

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Proporção de Moradores por tipo de abastecimento de Água.....	36
Quadro 2 – Instalação Sanitária.....	37
Quadro 3 – Proporção de Moradores por Tipo de Destino de Lixo.....	39
Quadro 4 – Óbitos no município por faixa etária.....	40
Quadro 5 – Indicadores de Mortalidade Infantil.....	41
Quadro 6 – Coeficiente de Mortalidade para Causas Seleccionadas.....	41
Quadro 7 - Cobertura Vacinal por Tipo de Imunobiológico.....	42
Quadro 8 – Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.....	43
Quadro 9 – Despesas com Saúde.....	45
Quadro 10 – Informações sobre Natalidade de Três Arroios.....	46
Quadro 11 - População segundo IBGE.....	47
Quadro 12 - Composição das retas.....	49
Quadro 13 - Valores por ano da Reta Ari 1 da População Urbana do Processo Aritmético.....	50
Quadro 14 - Tabela de entrada de dados.....	51
Quadro 15 - Valores da população urbana pelo Processo Geométrico – GEO 3.....	52
Quadro 16 - Valores da População Urbana com a aplicação da taxa fixa média (TM) anual de 2,77%a.a.....	53
Quadro 17 - Estimativa da população futura URBANA dos métodos aritmético, regressão parabólica, geométrico e utilizando a taxa média fixa (TM) anual.....	53
Quadro 18 - Valores a serem adotados para a POPULAÇÃO URBANA no município de Três Arroios.....	54
Quadro 19 - Análises Médias obtidas do SISÁGUA e Laudos.....	66
Quadro 20 - Comparativo do número mínimo de amostras exigido pela Portaria 518 e as realizadas pela operadora do sistema.....	66
Quadro 21 - Comparativo entre a frequência mínima para controle da qualidade da água exigido pela Portaria 518 e as realizadas pela operadora do sistema.....	67
Quadro 22 - Extensão de rede por comprimento e diâmetro.....	69
Quadro 23 – Volumes micromedidos fornecidos pela operadora.....	72
Quadro 24 - Conseqüência do lançamento do esgoto sem tratamento.....	82
Quadro 25 – Evolução da Universalização do Sistema de Abastecimento de Água.....	132
Quadro 26 – Componentes de Cálculo do IQA.....	134
Quadro 27 – Metas do IQA.....	135
Quadro 28 – Metas do ICA.....	137
Quadro 29 – Metas do IPD.....	138
Quadro 30 – Prazos para Execução dos Serviços.....	139
Quadro 31 – Metas para o IEPA.....	140
Quadro 32 – Condições a Serem Verificadas na Satisfação dos Clientes.....	140
Quadro 33 – Metas para o ISCA.....	141
Quadro 34 – Metas para o IEAR.....	141
Quadro 35 – Evolução dos parâmetros das principais componentes do SAA.....	143
Quadro 36 – Descrição das Atividades a Serem Implantadas no SAA.....	149
Quadro 37 – Descrição das Atividades a Serem Implantadas no Sistema de Gestão de Serviços – SGS.....	150
Quadro 38 - Estimativa de Custo para o Sistema de Abastecimento de Água.....	150
Quadro 39 - Estimativa de Custo para o Sistema Gerencial de Serviços.....	151

Quadro 40 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água.....	152
Quadro 41 - Cronograma Financeiro do Sistema de Gestão dos Serviços.....	156
Quadro 42 – Metas de Cobertura de Esgoto – CBE.....	162
Quadro 43 – Condições para o IQE.....	164
Quadro 44 – Evolução dos parâmetros das principais componentes do SES.....	167
Quadro 45: Extensão da rede coletora e interceptor de acordo com diâmetro.....	168
Quadro 46: Número de elevatórias de acordo com a vazão.....	169
Quadro 47 – Descrição das Atividades a Serem Implantadas no SES.....	175
Quadro 48 - Estimativa de Custo para o Sistema Esgotamento Sanitário.....	176
Quadro 49 - Cronograma Financeiro do Sistema Esgotamento Sanitário.....	177
Quadro 50 – Despesas de Exploração Ano a Ano (R\$).....	183
Quadro 51 – Resumo dos Investimentos (R\$).....	184
Quadro 52 – Demonstrativo de Resultado (R\$).....	186
Quadro 53 – Alternativas para os Investimentos – Anual e Acumulado.....	189
Quadro 54 – Atribuições das Unidades Envolvidas.....	204
Quadro 55 – Grupamento de Indicadores por Natureza.....	214
Quadro 56 - Formação dos indicadores.....	216

1. INTRODUÇÃO

A motivação do presente trabalho decorre do Processo Administrativo nº 1.223/2009, Edital de Licitação nº. 25/2009, que foi processado e julgado em conformidade com a Lei Federal nº 8.666/93.

Do processo licitatório originou o contrato de prestação de serviços nº 041/2009, assinado em 19 de outubro de 2009, entre o município de Três Arroios e Ampla Consultoria e Planejamento Ltda.

O contrato conferiu à empresa de consultoria, a elaboração do Plano de Saneamento Básico para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário nos termos previstos pela Lei Federal nº 11.445/2007.

Espera-se que o Plano possa produzir efeitos satisfatórios. No entanto, sabe-se que o sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva e das revisões periódicas em prazos não superiores a 4 (quatro) anos; e, da existência de uma estrutura regulatória, que seja capaz de acompanhar os custos das prestações dos serviços, estabelecer e manter padrões de qualidade, e principalmente, fiscalizar os investimentos.

Certamente, trata-se de um valioso documento com forte compromisso social, endereçado ao saneamento básico e ao futuro de Três Arroios.

1.1. PELA VIDA

A precária situação sanitária é um dos mais sérios problemas do País. O Brasil possui um dos piores níveis de atendimento do mundo e as soluções para os serviços de saneamento, devem começar a ser encaradas com muita responsabilidade e em caráter emergencial.

O descaso e a ausência de investimentos no setor de saneamento no nosso País, em especial nas áreas urbanas, compromete a qualidade de vida da população e do

meio ambiente. Enchentes, lixo, contaminação dos mananciais, água sem tratamento e doenças apresentam uma relação estreita. Diarréia, dengue, febre tifóide e malária, são transmitidas por água contaminada com esgoto humano, dejetos animal e lixo, resultando em milhares de mortes anuais, especialmente de crianças

A falta de saneamento básico é uma questão que deveria ter sido resolvida no século passado. Segundo pesquisas (2008) do Instituto Trata Brasil, a universalização do acesso à rede geral do esgoto só acontecerá daqui a 115 anos, por volta do aniversário de 300 anos da independência do Brasil. Ao projetarmos a tendência dos últimos 15 anos para frente em termos de falta de saneamento nos domicílios, concluímos que demorará cerca de 60 anos para o déficit de acesso ser reduzido à metade.

Segundo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística – IBOPE Inteligência, levantou (2009) que 31% da população brasileira, ou seja, quase 60 milhões de pessoas não sabem o significado do termo “saneamento básico”

A ausência ou inadequação dos serviços de saneamento constitui risco à saúde pública. A população não relaciona falta de saneamento básico aos índices de mortalidade e morbidade por doenças parasitárias e infecciosas.

No Brasil, são verificados elevados índices de doenças causadas pela deficiência ou mesmo a inexistência de saneamento básico. O desconhecimento da sociedade sobre os impactos da falta desses serviços no dia-a-dia é enorme.

Na educação, os impactos da inexistência desses serviços, além de uma pequena contribuição para um maior absentismo, afetam de forma absurda o aproveitamento escolar. Crianças que vivem em ambientes sem os serviços de saneamento básico têm um aproveitamento muito inferior às que tem acesso aos serviços. De certa forma, isso explica as dificuldades enfrentadas pelos moradores de comunidades e bairros sem saneamento para conseguirem subir na pirâmide que estratifica as classes sociais. As crianças dessas áreas aprendem menos e por conseqüência se tornam adultos menos preparados.

No trabalho, o saneamento também se apresenta como fator de peso considerável no resultado final da equação. Pesquisas revelam que trabalhadores que vivem em áreas sem saneamento adequado faltam mais ao trabalho dos que vivem em áreas saneadas.

Os serviços de saneamento básico são serviços essenciais à vida, com fortes impactos na saúde da população e ao meio ambiente. Sua prestação é uma obrigação do Município, que pode executá-la diretamente ou indiretamente, assegurando que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços em quantidade e qualidade que garantam o suprimento da demanda essencial.

A sociedade clama por reformas no que tangem às questões de saneamento básico. As pessoas estão vivendo em condições inadequadas ao pleno desenvolvimento humano, sendo inadmissível mantê-las assim. O desenvolvimento econômico e social do País depende da efetivação de políticas adequadas em prol do saneamento básico. A sociedade necessita que seus agentes decisórios promovam ações desafiadoras e eficazes para reversão do melancólico quadro.

1.2. A HISTÓRIA DO MODELO PLANASA

A União passou a atuar mais fortemente na área do saneamento a partir da década de 1960, quando foram criados o BNH e o FGTS, e mais tarde autorizados a aplicar parte dos recursos em saneamento. Uma política mais incisiva só foi implantada em 1971, quando o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, foi oficialmente constituído e determinou a criação das atuais companhias estaduais de saneamento básico.

A União definiu e induziu o modelo institucional que ainda hoje é dominante no setor. Para isso, foram criadas 27 companhias estaduais, que passaram a operar na maioria dos municípios brasileiros, por meio de contratos de concessão firmados por prazos de 20 e 30 anos.

A adesão dos municípios foi uma imposição do governo federal, porque era pré-requisito para o acesso ao Sistema Financeiro de Saneamento. Se os municípios não aderissem, teriam grandes dificuldades de acesso aos recursos para investimentos, pois todos os recursos eram alocados com exclusividade às empresas estaduais.

A meta do PLANASA pretendia atingir no mínimo 80% da população urbana com água potável e 50%, com serviços de coleta e tratamento de esgoto até o ano de 1980.

Esse modelo embora centralizador e pouco democrático foi inquestionavelmente o responsável pelo grande avanço no setor entre o início da década de 1970 e o início da década de 90. Nesse período houve uma expansão no atendimento urbano de 60% para 91%, com água potável.

A cobertura da coleta de esgotos (incluindo fossas sépticas) evoluiu de 20% para 49% dos domicílios urbanos. Não houve evolução no tratamento de esgotos e ainda hoje menos de 10% do esgoto coletado no Brasil é tratado.

1.3. A CRISE DO MODELO PLANASA

O PLANASA entrou em crise devido a uma série de fatores: final do período de carência dos financiamentos feitos anteriormente; crise fiscal generalizada em todos os níveis de governo; utilização das empresas como instrumento de clientelismo e fisiologismo.

Com o final do "milagre econômico", o ânimo com que o PLANASA foi introduzido foi diminuindo, até que em 1986, a crise do sistema se aprofundou e determinou a extinção por decreto do BNH. Quatro anos depois, o PLANASA foi enterrado.

Uma das principais "causa mortis" do PLANASA, pode ser atribuída aos contratos de concessão entre as empresas estaduais e os municípios, especialmente por sua fragilidade jurídica, que pode ser resumida em três pontos: falta de normas sobre a

estruturação tarifária; inexistência de obrigações (metas) de atendimento; e, ausência de definições claras sobre os bens reversíveis ou fórmula para cálculo das amortizações.

Na prática os serviços foram prestados e ainda os são, em muitos casos, como se fossem de competência estadual, portanto, isentos de qualquer tipo de regulação municipal.

O modelo não apresenta uma contabilidade separada para cada município atendido. Fixa-se uma tarifa homogênea para todo o território estadual na tentativa de cobrir todos os custos existentes. Esta fórmula prejudica os municípios que apresentam custos menores. Em contrapartida, municípios com custos maiores são subsidiados e pagam uma tarifa insuficiente para financiar os custos de provisão dos serviços. É o modelo adotado pelas companhias estaduais, conhecido como “subsídios cruzados”.

Como resultado, verifica-se que a maioria das companhias de saneamento é deficitária e ineficiente. É alto o índice de perdas. As tarifas não são suficientes para financiar a expansão do serviço ou mesmo para a manutenção adequada da infraestrutura já existente.

1.4. BUSCANDO ALTERNATIVAS

Em resposta a este quadro, novas alternativas de gestão para o setor passam a ser buscadas. Muitos municípios têm optado por desvincular-se das companhias estaduais, na expectativa de poder oferecer serviços de melhor qualidade a menores preços.

Alguns municípios criaram órgãos próprios para a gestão do saneamento, que podem assumir a forma de departamentos da administração direta centralizada ou descentralizada (autarquias, sociedades de economia mista e fundações). O principal estímulo nesse sentido é a imunidade tributária atribuída constitucionalmente a essas figuras de direito público, em contrapartida, exibem falta

de desenvoltura para as atividades consideradas de caráter industrial como são considerados os serviços de saneamento básico.

Outros municípios preferiram a prestação do serviço de forma indireta e fizeram contratos de concessões ou permissões para a iniciativa privada, após o término dos contratos com as companhias estaduais.

Há, ainda, a gestão associada dos serviços (art. 241 da CF), que é a prestação conjunta de serviços públicos por dois ou mais entes federativos. A Lei nº 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos), apesar de não ter pré-determinado hipóteses para sua aplicação, atribuiu-lhe alguns contornos que permitem sua operacionalização e utilização. Já o contrato de programa, conforme se pode depreender da referida Lei, presta-se à efetivação da gestão associada de serviço público, sendo celebrado em decorrência de um consórcio público ou de um convênio de cooperação.

1.5. MARCO REGULATÓRIO DO SANEAMENTO BÁSICO

Desde a extinção do PLANASA, o setor de saneamento estava estagnado pela ausência de normas reguladoras, falta de diretrizes claras para a prestação dos serviços e de indicações objetivas de fontes de financiamento.

O setor vinha debatendo-se em busca de um novo modelo institucional. O Projeto de Lei Federal que estabeleceu as diretrizes para Política Nacional de Saneamento Básico foi objeto de vários anos de debates e tramitações no Congresso Nacional, até a aprovação da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Com a promulgação da Lei nº 11.445/07, essa página foi virada e se iniciou uma nova era que podemos chamar de pós-PLANASA. Definiu-se a nova Política Nacional de Saneamento e terminou com o vazio institucional no setor que perdurava por quase duas décadas.

O novo marco regulatório dispõe sobre questões importantes que passam a nortear o saneamento básico no Brasil, entre as quais se destacam:

a) Princípios Fundamentais

- *Universalização do acesso ao saneamento* - O serviço deverá ser efetivamente acessado e usufruído por toda sociedade, oferecendo salubridade ambiental e condições de saúde para os cidadãos.
- *Integralidade* - Visa a proporcionar à população o acesso a todos os serviços de acordo com suas necessidades. Se o serviço for necessário, ainda que o usuário assim não entenda e não possa remunerá-lo, este princípio garante que ele será colocado à disposição da população de forma efetiva ou potencial.
- *Prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, habilitando a cobrança de tributos* - São os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais.
- *Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais* - De regra, os serviços de saneamento são executados sob a ótica do interesse local, tomando-se por referência o Município, operando-se excepcionalmente de forma regional, embora a Bacia Hidrográfica deva ser considerada como unidade de planejamento, racionalizando as relações e ações dos diversos usuários e dos atores das áreas de saneamento, recursos hídricos e preservação ambiental.
- *Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante* - Reflete a necessidade de articulação entre as ações de saneamento com as diversas outras políticas públicas.

- *Eficiência e sustentabilidade econômica* - A eficiência não significa apenas prestar serviços, mas sim buscar formas de gestão dos serviços de maneira a possibilitar a melhor aplicação dos recursos, expansão de rede e de pessoal.
- *Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas* - A falta de condições econômicas do usuário não é fator inibidor para a adoção de melhores tecnologias, e o princípio deixa explícita a necessidade de implantação dos serviços, ainda que de forma gradual e progressiva.
- *Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados* - O que se pretende é dar transparência às ações fundamentais e aos processos de decisão na gestão dos serviços, exigindo-se a criação de Conselhos Municipal e Estadual de Saneamento.
- *Controle social* - Por meio de tal princípio, há a possibilidade de discussões pelos representantes da sociedade, preferencialmente pelos Conselhos instituídos para esse fim, em torno das opções técnicas que poderão ser adotadas pelos gestores dos serviços de saneamento, sem a violação do princípio da discricionariedade administrativa.
- *Segurança, qualidade e regularidade* - Por segurança e qualidade, entenda-se a eficiência da prestação do serviço e o respeito à incolumidade dos consumidores; e, por regularidade, a prestação ininterrupta.
- *Integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos* - A titularidade da água-bruta, matéria-prima, não se confunde com a titularidade da prestação de serviço saneamento-água, podendo ser exigida a outorga, contudo ambos deverão ter suas gestões e infra-estruturas manejadas de forma integrada.

b) Titularidade

Sabe-se que as companhias estaduais polemizam principalmente quanto à competência da titularidade dos municípios nos serviços públicos de saneamento básico. Esse foi o assunto responsável pelas idas e vindas do Projeto de Lei, tendo em vista divergências quanto à titularidade dos serviços.

A Lei nº 11.445 de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e passou a ser o novo marco regulatório, não determinou a que nível de governo pertenceria à titularidade dos serviços.

Apesar da clareza da Constituição Federal e posição firme e uniforme da doutrina, a discussão sobre a titularidade dos serviços de saneamento básico, foi ao Supremo Tribunal Federal, já que as companhias estaduais buscaram desconstituir a competência municipal para prestação de tais serviços e assim permanecer nos contratos e insistir no modelo. Mas basta uma breve interpretação no texto constitucional para concluir que a titularidade dos serviços pertence aos municípios.

A titularidade dos serviços pertence aos municípios, mesmo nas regiões metropolitanas. A Constituição do Brasil, em seu artigo 30, inciso V, assim dispõe, *in verbis*:

“Art. 30. Compete aos Municípios”:

(...)

V – organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

Se dentro do seu território, a prestação dos serviços de saneamento básico é de competência do município, cabe ao município na qualidade de poder concedente, estabelecer as condições em que o serviço deve ser prestado pela concessionária. Também é na esfera local que se decide sobre a conveniência ou não de conceder os serviços à iniciativa privada.

Aos municípios cabe também, a indelegável responsabilidade da elaboração dos planos, sob pena de tornarem inválidos os contratos que tenham por objeto a prestação dos referidos serviços de saneamento básico.

c) Planejamento

O artigo 19 da Lei nº 11.445/2007, define que os planos básicos podem ser elaborados especificamente para cada serviço prestado, desde que atendam as condições mínimas de abrangência quanto ao seu planejamento individual.

O planejamento dos serviços de saneamento aparece como importante instrumento no qual deverão ser definidas todas as questões técnicas dos serviços, a forma de sua prestação, os objetivos a serem alcançados e os meios para verificar se as ações propostas estão sendo cumpridas.

Essas exigências são altamente salutares e denotam a seriedade com que o legislador tratou o assunto. Dessa maneira, percebe-se que o planejamento dos serviços de saneamento assume papel relevante, com intuito de direcionar o modo como são prestados os serviços, bem como garantir a boa execução dos mesmos.

1.6. PLANO NÃO É PROJETO

Cabe esclarecer que plano não é projeto. Plano é a idealização de soluções. Projeto é a materialização daquelas idéias com vistas a levantamento de custos, necessidades e dificuldades a serem superadas. Execução é a colocação em prática daquilo que foi idealizado e projetado. Vejamos alguns conceitos:

Plano é o que envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes, expressas em objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los, num dado prazo.

Projeto Básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou

serviços, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;

Projeto Executivo é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra.

O Plano de Saneamento abrange um diagnóstico das condições da prestação dos serviços, com indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, dentre outros; o estabelecimento de objetivos e metas para a universalização; a definição de programas projetos e ações; as ações para emergências e contingências; e a definição dos mecanismos de avaliação, dentre outras diretrizes.

1.7. REGISTROS DE UMA TENDÊNCIA

Uma forte inclinação vem se apresentando quanto à ampliação da participação da iniciativa privada na prestação de serviços de saneamento básico. Essa participação ocorre principalmente pela edição da Lei Federal nº 11.445/2007, que reduziu a insegurança jurídica, e assim, aumentou a atratividade do segmento.

A “desestatização” do setor de saneamento parece ser um processo natural e irreversível em face das enormes dificuldades existentes no setor público, que insiste em manejar um modelo obsoleto, a revelia do enorme prejuízo social e estagnação do setor.

Vivemos atualmente num movimento inverso. O Estado deve entender que cumpriu sua missão desenvolvimentista, procurar reduzir suas atividades empresariais e voltar-se com mais eficiência às suas funções essenciais.

De igual forma, esgotou-se a capacidade de investimento do setor público, sendo imperiosa a convocação da iniciativa privada para modernizar e aumentar a oferta dos serviços públicos. A eficiência na gestão é fundamental para garantir os investimentos necessários ao cumprimento do princípio da universalização do acesso ao saneamento básico.

É importante aprender com o passado, para começar imediatamente a definir o futuro, delinear os princípios que deverão nortear o novo modelo de organização institucional do setor. Esse desenho deve levar em conta não somente os novos instrumentos jurídicos disponíveis, mas também a atual realidade política e econômica do país. Mesmo com os avanços conseguidos depois de muitos anos de luta, corremos o risco de repetir velhos erros se não estivermos realmente convencidos que a fase do “PLANASA” acabou.

1.8. MECANISMOS PARA PARTICIPAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO PLANO

A elaboração do Plano de Saneamento é uma oportunidade para conhecer e entender o que acontece com o saneamento do município, e também, discutir as causas dos problemas e buscar soluções.

Juntos, sociedade e poder público estabelecerão metas para terem acesso a serviços de boa qualidade e decidir quando e como chegar à universalização dos serviços de saneamento básico.

A participação no processo de elaboração do Plano deve ocorrer a partir da mobilização social e incluir divulgação de estudos e propostas e a discussão de problemas, alternativas e soluções relativas ao saneamento básico.

A participação social é instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. A efetiva participação social pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, com busca da convergência dos seus múltiplos anseios em torno de consensos no interesse da sociedade.

Assegurar o controle social garante informações, representações e participações nos processos de formulação, planejamento e avaliação. O processo de elaboração do Plano deve ser democrático de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir função social dos serviços prestados;

Em cumprimento ao princípio da transparência e do controle social, a Lei nº 11.445/2007, assegura em seu artigo 19, § 5º, a ampla divulgação das propostas do Plano e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a “realização de audiências ou consultas públicas”.

A realização de audiência ou consulta pública, como instrumento da participação popular na função administrativa, é inerente ao Estado Social e Democrático de Direito, servindo, também, para controle da atividade administrativa.

Essa participação popular tende a ser ampliada para "maior afirmação de um costume democrático" e para que a autoridade administrativa tenha condições de melhor administrar, munida de opiniões mais próximas da realidade, trazidas pelos representantes dos interesses coletivos.

Sempre que *direitos coletivos* estiverem em jogo, haverá espaço para a realização de audiências ou consultas públicas.

Embora parecidas, “audiência” e “consulta pública” não se confundem, haja vista que ocorrem em situações e procedimentos diferentes, especificamente abalizados pelo ordenamento jurídico vigente.

A audiência pública caracteriza-se pelo debate público e pessoal entre a Administração e cidadãos ou entidades representativas da sociedade civil sobre temas de relevante interesse público. Como o próprio nome remete, trata-se de audiência, e por tal motivo ocorre com horário e local previamente designado. Faz-se muito importante a publicidade, para que os cidadãos e entidades representativas possam tomar prévio conhecimento de sua realização. Geralmente a publicação é complementada através de convite divulgado junto à coletividade.

A consulta pública, por sua vez, ocorre através de consultas feitas pelo órgão administrativo a integrantes da coletividade e entidades representativas, no intuito de coletar dados de opinião pública, sendo estas reduzidas a termo, em peças formais que farão parte integrante do processo administrativo que a gerou.

A principal diferença é o caráter presencial e menos formal da audiência pública, onde prevalece a oralidade, nada obstante que pontos importantes do debate sejam reduzidos a termo, enquanto que na consulta pública prevalece uma maior formalidade e não há necessidade de reuniões dos consultados.

A utilização da audiência ou da consulta pública é na verdade uma forma de efetivação dos princípios do Estado Democrático e Social de Direito, pois o cidadão ao interagir com a administração estará exercitando o poder.

Cabe a Administração, no caso da divulgação dos estudos do Plano, adotar o que melhor convier, pois ambas as modalidades participativas possibilitam aos cidadãos a obtenção de informações e conhecimentos das ações da Administração, bem como a esta, a possibilidade de avaliar a conveniência e intensidade das suas ações, na medida em que estará administrando de forma compartilhada.

2. PLANO DE TRABALHO

2.1. ROTEIRO GERAL DE DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

A seqüência de desenvolvimento dos trabalhos técnicos compreende as seguintes etapas / atividades para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

- Conhecer a situação atual e os estudos e projetos por ventura existentes;
- Avaliar a confiabilidade dos dados e informações coletadas;
- Diagnosticar a situação atual dos sistemas levantados;
- Elaborar e obter a aprovação das diretrizes, objetivos e metas a serem observadas no plano de saneamento;
- Elaborar os estudos técnicos de projeção demográfica;
- Elaborar os estudos dos per capita de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário;
- Elaborar o estudo de alternativas técnicas para os sistemas ao longo do tempo;
- Selecionar a alternativa mais promissora para cada sistema – água e esgotamento;
- Elaborar os estudos técnicos de dimensionamento das principais unidades para atender as metas fixadas, em nível de detalhe que permita estimar seus custos;
- Efetuar as estimativas de custo das obras e programas propostos;
- Elaborar os cronogramas físico-financeiros de implantação do Plano de Investimento - obras e programas de melhorias operacionais;
- Efetuar o estudo econômico-financeiro da alternativa mais promissora para cada sistema, e se não for viável, estudar as outras alternativas inicialmente propostas;
- Elaborar o Plano de Ações de Emergência e Contingência;
- Elaborar os produtos legislativos;
- Elaborar o sistema de indicadores.

Na Figura 1 apresentada tem-se um esquema gráfico do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos:

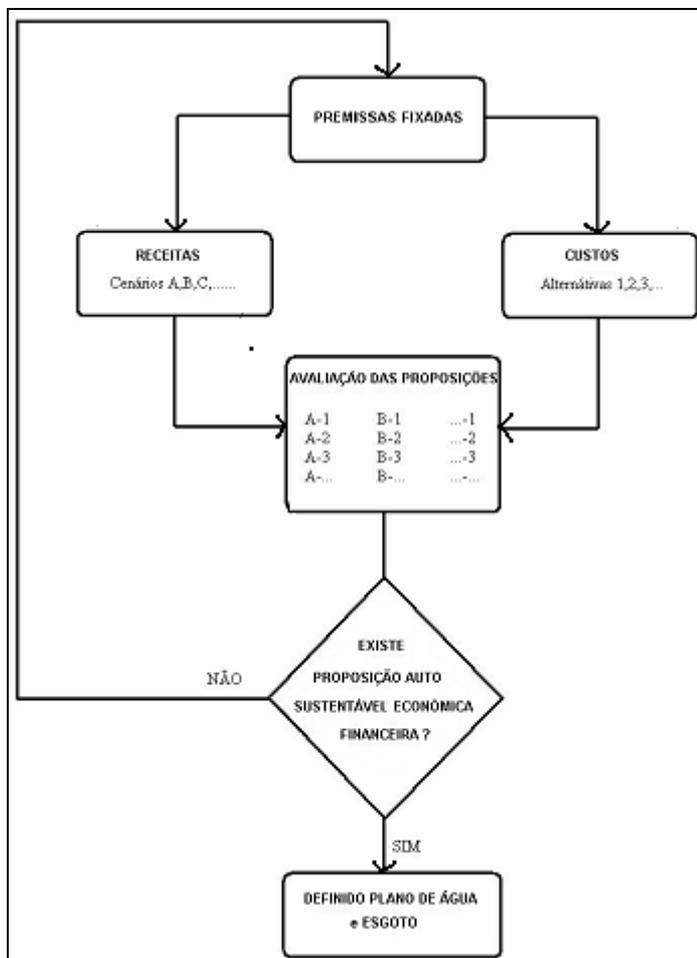


Figura 1: Esquema gráfico do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos.

2.2. METODOLOGIA PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO - FINANCEIRA

Para finalização do estudo de viabilidade econômico-financeira da alternativa selecionada para cada sistema, será elaborado o detalhamento e a evolução cronológica do Ano 1 ao Ano 30, dos seguintes itens intervenientes na montagem da modelagem financeira:

- Faturamento e arrecadação;
- Incrementos de faturamento como decorrência dos programas de melhorias operacionais;

- Despesas operacionais ou de exploração;
- Depreciação dos investimentos;
- Impostos incidentes.

A partir desses elementos e do Plano de Investimento será calculado o Demonstrativo de Resultado - DRE e o Fluxo de Caixa Descontado - FCD, ficando definidos o Valor Presente Líquido - VPL e a Taxa Interna de Retorno – TIR do Plano proposto.

Para facilitar a visualização do processo apresenta-se na Figura 2 um esquema da metodologia proposta:

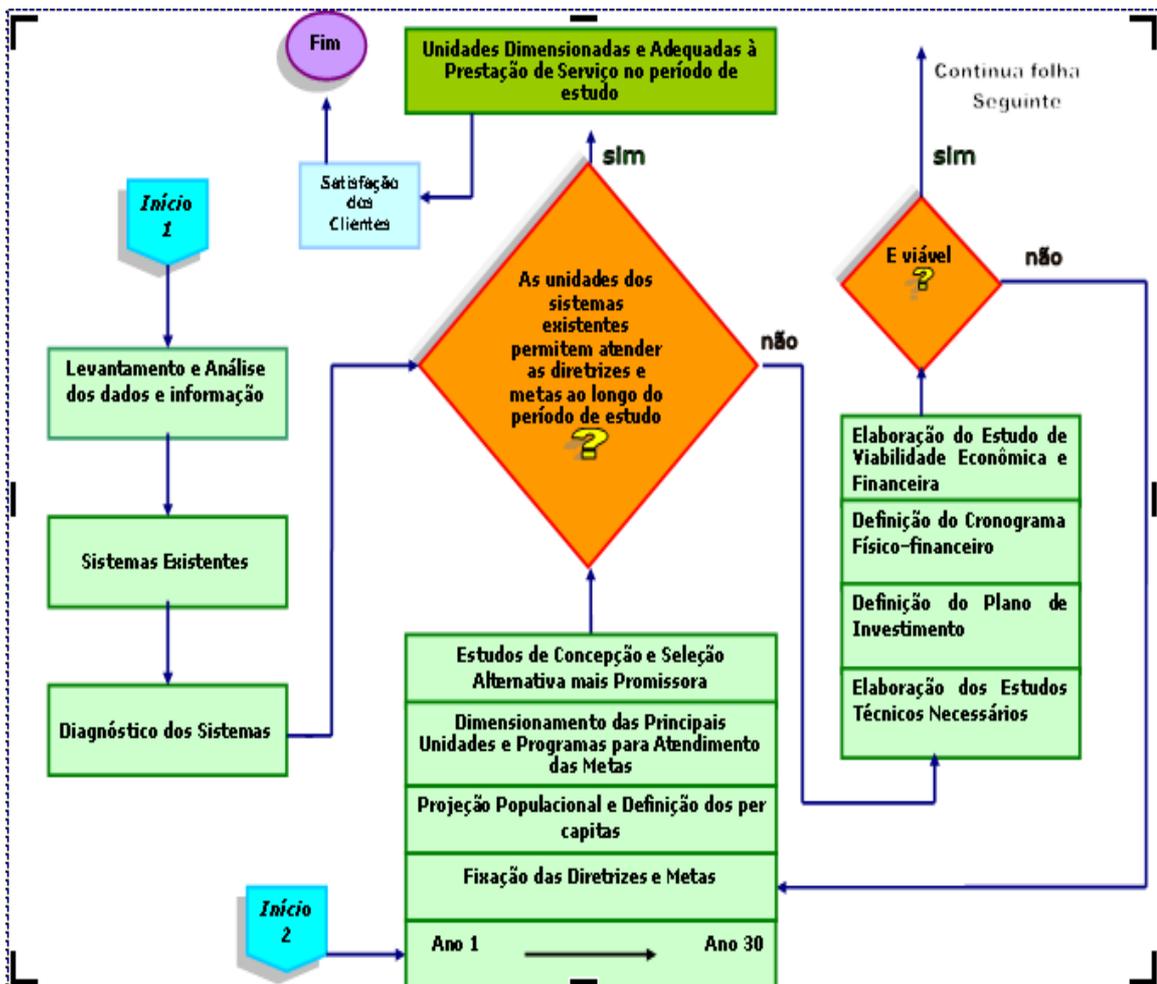


Figura 2: Fluxograma da metodologia proposta.

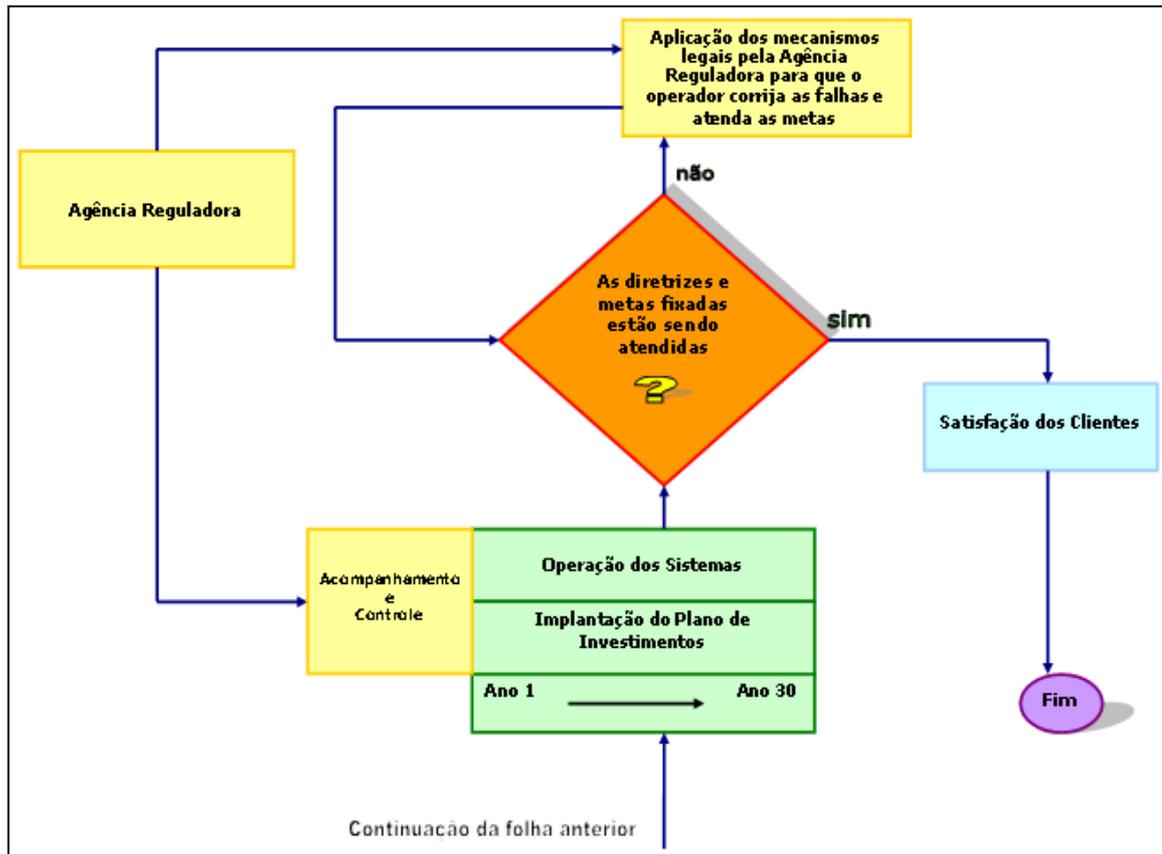


Figura 2: Continuação

Se o resultado desses indicadores econômicos forem compatíveis com outros praticados, conclui-se pela sustentabilidade do Plano, não necessitando que sejam efetuados ajustes no mesmo.

Se o resultado dos indicadores ficarem abaixo do praticado, o Plano deverá ser revisto, desde a etapa de fixação das metas, sendo procedido o recálculo das variáveis, até que resulte numa compatibilização de metas x investimentos + exploração x faturamento.

Finalmente, pode ocorrer que os indicadores resultantes estejam acima dos praticados e como os investimentos e as despesas estão atrelados às metas, estes não deverão ser alterados, resultando em uma feliz oportunidade de reduzir a tarifa inicialmente proposta.

2.3. CRONOGRAMA DE DIVULGAÇÃO DOS TRABALHOS À SOCIEDADE

Prevêem-se os seguintes dispositivos de divulgação dos trabalhos:

- Execução de Audiência Pública
- Disponibilização para Consulta Pública.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1. HISTÓRICO

O povoamento de Três Arroios teve início em 17 de fevereiro de 1917 com a chegada de famílias de imigrantes alemães, juntamente com Rodolfo Fruhwirth, agrimensor, Max Kammler e o Sacerdote Pedro Teodoro Amstad visitavam a localidade, onde fundou as Caixas Rurais em setembro de 1917.

Em 1918, chegava a Três Arroios o Sr. Ferderico Lorracher, carpinteiro, que iniciou uma fábrica de móveis hoje denominada Zahner Indústria de Móveis. Neste ano também chegaram os Srs. Pedro Riedel e Sigmaister, também carpinteiros, ajudaram na construção da Escola Nossa Senhora de Lourdes, fundada pelas Irmãs Franciscanas, sendo a terceira desta consagração no Brasil.

No ano de 1919, chegaram em Três Arroios os Padres Franciscanos. A imigração promoveu severas transformações na paisagem natural dominada principalmente por araucária, havendo desmatamento da floresta e implantação de culturas cíclicas tais como o trigo, milho, feijão, além de frutíferas como a videira e pequenas áreas de pastagens.

Em 08 de julho de 1953 a comunidade foi transformada Distrito de Erechim através da Lei nº 244, na administração de José Mandelli Filho. Em 15 de maio de 1967 foi criado o primeiro movimento pró-emancipação o qual não obteve sucesso, mas no dia 30 de novembro de 1987 foi criado o município de Três Arroios através da Lei Estadual nº 8.422/87.

Três Arroios é um dos 88 municípios criados no ano de 1987, localizado na região do Alto Uruguai, no Planalto Riograndense, e a origem do nome se dá ao fato da localidade ser cortada por três arroios: Napoleão, Perdido e da Sede.

3.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

3.2.1. Localização

Três Arroios está localizado ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, na região do Alto Uruguai, fazendo parte da microrregião Colonial de Erechim, estando sobre a Cordilheira da Serra Geral. Possui uma área territorial de aproximadamente 149 km², tendo uma altitude média de 580 m e dista da Capital 380 km.

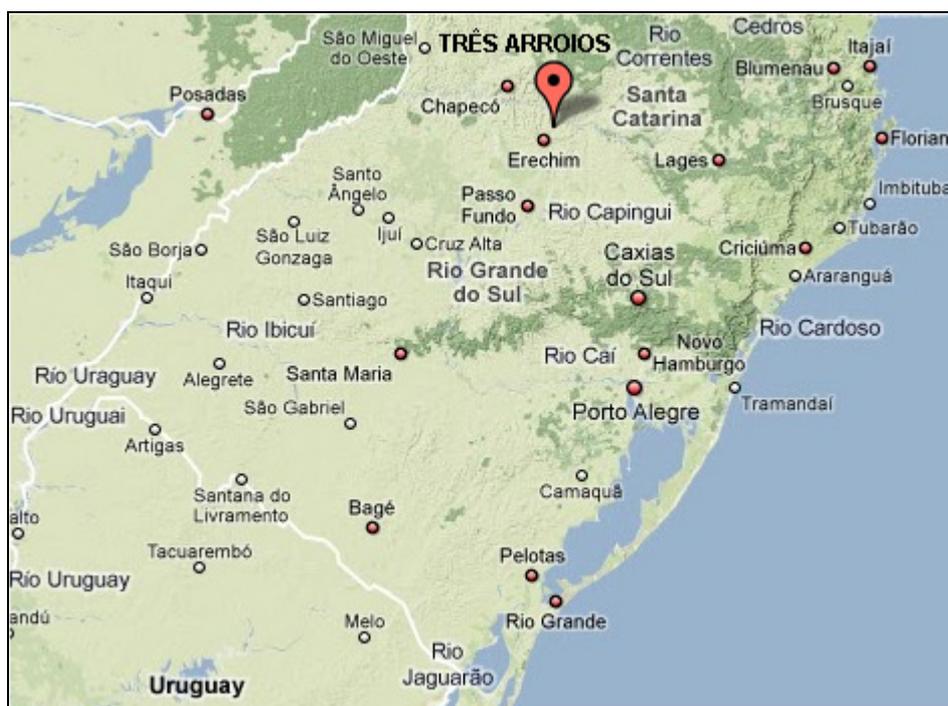


Figura 3: Localização de Três Arroios (Fonte: Google Maps – 2009).

Limites do Município:

Norte: município de Mariano Moro;

Sul: municípios de Erechim e Gaurama,

Oeste: municípios de Aratiba e Erechim e a

Leste: municípios de Severiano de Almeida e Viadutos.

3.2.2. Principais Acessos

Saindo de Porto Alegre, deve-se acessar a BR-116 em direção ao norte do Estado. Seguindo pelas rodovias BR-386 e BR – 153, passando pelos municípios de Passo Fundo e Erechim, até chegar em Três Arroios, conforme mostra a figura 4.

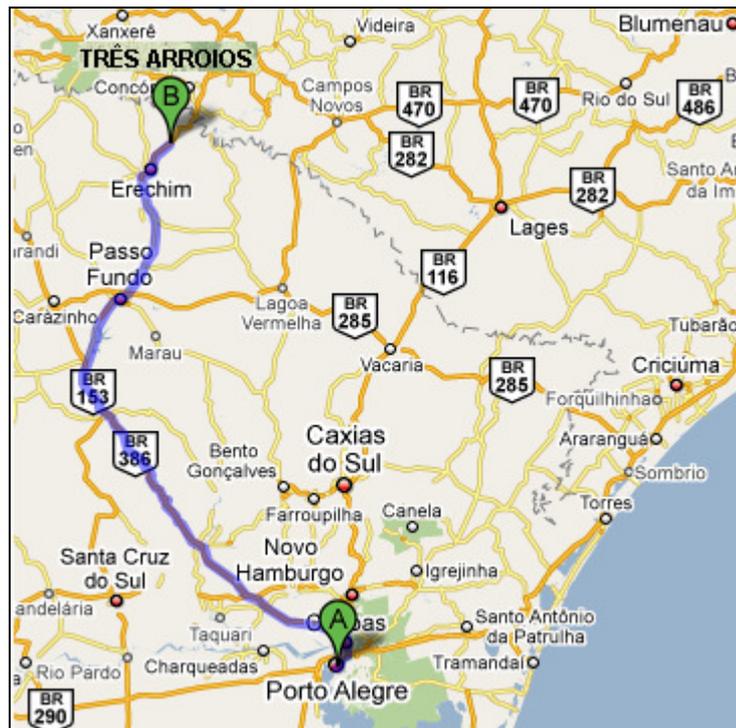


Figura 4: Acessos ao município de Três Arroios (Fonte: Google Maps – 2009).

3.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.3.1. Geomorfologia

O município de Três Arroios está na região classificada como pertencente ao domínio morfoestrutural das bacias, com coberturas sedimentares, região geomorfológica do Planalto das Araucárias, Unidade Geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu (Rio Uruguai).

3.3.2. Climatologia

O clima no município enquadra-se no Cfa - sistema de Köppen. Onde “Cf” indica um clima temperado chuvoso, sem estação seca, e para “a” significa verão quente, isto

é temperaturas superiores a 22°. A temperatura média é de 17,5°C, com máxima de 28° e mínima de 9°C, chegando à precipitação média anual média entre 1500 – 1800 mm.

3.3.3. Hidrografia

Três Arroios está inserido na região hidrográfica do Rio Uruguai, fazendo parte da bacia hidrográfica do Rio Apuaê-Inhandava, sendo essa uma sub-bacia do Rio Napoleão.

O município tem rede hidrográfica composta pelo Rio Napoleão, originário da junção de três riachos, que deram origem ao município. Além destes três, fazem parte o Rio Suzana, divisa do município de Gaurama, e o Rio Dourado que faz divisa com o município de Aratiba.

Os principais rios e arroios que passam pelo município de Três Arroios são: Lageado Domingos, Lageado Leão, Lageado das Antas, Lageado Vaca Morta, Rio Lambedor, Rio Suzana e o Rio Dourado.

3.3.4. Geologia

O município de Três Arroios está inserido nos domínios da Formação Serra Geral, sendo essa uma sucessão de corridas de lavas, de composição predominante básica, apresentando uma seqüência superior identificada como domínio relativo de efusivas ácidas.

Na parte inferior, é possível a identificação de níveis de vulcanitos ácidos, os quais, entretanto, não apresentam possança e continuidades consideráveis, diques e corpos concordantes de diabásio, encaixados em unidades mais antigas e relacionados às efusivas, têm ocorrência generalizada nesta Formação, no caso da Serra Geral.

3.3.5. Solos

O solo característico do município de Três Arroios é a associação dos solos Ciriaco-Charrua com 92 % da área e Erechim com 8%, estando localizados na divisa com o

município de Erechim. Essa classificação é de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos solos (SBCS), desenvolvido pela Embrapa em 1999.

O solo Ciríaco-Charrua é decorrente da associação dos solos tipo Chernossolo Argilúvio férrico típico (MTf) (brunizem-avermelhado raso textura argilosa – classificação antiga) e o Neossolo Litólico eutrófico chernossólico (Rle1) (solos litólicos textura média – classificação antiga).

O solo Ciríaco é caracterizado por ter relevo ondulado, podendo ser raso a profundo, com textura argilosa, escuro e com boa fertilidade.

Já o solo Charrua é um solo pouco desenvolvido, raso, com textura média, ocorrendo em regiões de relevo fortemente ondulado, com muita pedregosidade.

O solo classificado como Erechim é um solo profundo, bem drenado, com problemas de fertilidade, necessitando de forte adubação, mas que permite a mecanização, desde que corretamente manejado.

3.3.6. Uso e Ocupação do Solo

O Município de Três Arroios tem como principal uso do solo, o uso para o meio rural ou para agricultura no cultivo de soja, milho e trigo. O solo do município é bastante frágil com relação à erosão, e quando exposto às ocupações inadequadas do solo urbano vai ficando ainda mais fragilizado.

3.3.7. Flora

O município de Três Arroios está situado na região do Alto Uruguai, que era recoberta por florestas, sendo que esse vale formado pelo rio Uruguai e seus afluentes até a altitude de 500m era ocupado pela Floresta Estacionária Decidual ou Floresta Subtropical.

Patamares mais altos e divisores de água predominavam a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucária, geralmente cobrindo solos ácidos.

Alguns levantamento aleatório no município, apontam amostras de áreas de mata ciliar e mata nativa, e qual o plano ambiental municipal apresenta espécies identificadas neste levantamento, acrescentando espécies de provável ocorrência, inclusive as espécies do estrato epifítico.

Algumas das espécies listadas são o Ingá (*Ingá spp.*), Canela-Fedida (*Ocotea spp*), Angico (*Parapiptademia rigida*), Cedro (*Cedrela fissilis*), Rabo-de-Bugio (*Lonchocarpus sp*). As espécies arbóreas ameaçadas de extinção são: Pinheiro Brasileiro (*Araucaria angustifolia*) e o Cambará (*Gochnatia polymorpha*), na categoria vulnerável, além do Xaxim (*Dicksomia sellowiana*), algumas espécies do gênero *Ficus*, em perigo, e o cravo-do-mato (*Tillandsia aeranthos*), vulnerável. Há também referências as espécies exóticas que se associam às nativas.

3.3.8. Fauna

Para o município de Três Arroios, no que diz respeito a população de aves foram listadas 32 espécies de pássaros de 22 famílias, das quais destacam-se: Tisiu (*Volatinia jacarina*), Quem-te-vestiu (*Poospiza nigrorufa*), João-de-Barro (*Furnarius rufus*), Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), dentre outras, sendo que todas são residentes e nenhuma está na lista dos animais ameaçados de extinção do Rio Grande do Sul, havendo referência à recuperação da avifauna, sendo citadas as espécies cardeal-sangue-de-boi (*Ramphocelus bresilius*) e colerinho (*Sporophila caerulescens*) como espécies que voltaram a ser vistas.

Com relação a Mastofauna encontram-se no município o Serelepe (*Schurus spp*), Quati (*Nasua nasua*), Irara (*Eyra barbara*), Preá (*Cavia spp*), Paca (*Agouti paca*), entre outros, e também a paca que está em perigo de extinção e a cutia, o gato-do-mato, a jaguatirica o tamanduá-mirim, a irara a lontra e o quati como vulneráveis.

Na Ictiofauna foram encontradas 12 espécies sendo divididas em 9 famílias, como a Carpa (*Cyprinus carpa*) e a Tilápia (*Tilápia sp*) que são exóticas. O Cascudo (*Hypostomus sp*) e o Curimatã (*Prochilodus spp*) são espécies migratórias e citam-se como espécies nativas Jundiá (*Rhamdia sp*) Espada (*Trichiurus lepturus*), Joana (*Crenicichla sp*), além de outras ocorrentes.

Já com relação aos répteis foram diagnosticadas 8 espécies de cobras, dentre as quais a Falsa Coral (*Micrurus corallimus*), Cobra Verde (*Liophis jaegeri*), Coral Verdadeira (*Micrurus frontalis*) e uma de lagarto (*Tupinambis merianae*) sendo que 2 espécies de cobras - Jararacuçu (*Bhotrops jararacuçu*) e a Cotiara (*Bhotrops cotiara*) encontram-se na lista da fauna ameaçada de extinção do Rio Grande do Sul e anfíbios também foram encontrados e listados.

3.3.9. Problemas Ambientais do Município

Os maiores problemas ambientais estão relacionados aos comuns a pequenas cidades de interior, sendo citados:

- Degradação dos Recursos Hídricos, em função das monoculturas, ainda que utilizado o plantio direto, dos resíduos do uso de agrotóxicos, do lançamento de dejetos de suínos e do assoreamento;
- Poluição hídrica por lançamento de esgoto sanitário sem tratamento adequado e descarte de óleos e graxas;
- Diminuição das áreas de Floresta Nativa e Ciliar por ocupação indevida das áreas de preservação permanente;
- Poluição Sonora – trânsito e som automotivo;
- Depósito irregular de Resíduos Sólidos Urbanos, apesar do serviço de coleta seletiva;
- Ausência de local adequado para o destino de resíduos sólidos industriais e de entulhos da construção civil;
- Insuficiência no Tratamento de Esgotos, com ligações irregulares de sumidouros à rede pluvial, especialmente na área urbana.

Dados fornecidos pela Comissão de Municipalização da Gestão Ambiental.

3.4 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para as diversas regiões, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios. É uma

maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total), sendo classificados da seguinte forma: quando o IDH está entre 0 e 0,499, é considerado baixo; quando o IDH está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; quando o IDH está entre 0,800 e 1, é considerado alto.

O IDH pode ser realizado somente os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo as questões de renda, longevidade e educação e através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor municipal.

O IDH DE Três Arroios é considerado médio, com um índice de 0,794, e tendo como destaque o baixo índice de analfabetismo, de 5,37% segundo a Fundação de Economia e Estatística - FEE do ano de 2000 e ocupa 16º lugar nacional em equilíbrio das finanças públicas.

3.4.1. Aspectos Econômicos e Financeiros

As principais atividades econômicas do município de Três Arroios centram-se no setor primário, com destaque para o cultivo de soja (504 tonelada/ano), de milho (6.720 tonelada/ano) e de trigo (924 tonelada/ano).

Na pecuária destacam-se as atividades com leiteira como opção de renda aproximadamente 8 mil cabeças, além de suínos (15.690 cabeças) e aves (305.940 cabeças) sendo tudo desenvolvido em cerca de 600 estabelecimentos de agricultores familiares e também há produção de mel de aproximadamente 4,4 T/ano.

No setor industrial destacam-se indústrias de pequenas e médias empresas dos ramos madeira/moveleiro, metalurgia, confecções e têxteis, diversificação no comércio e nos serviços.

3.4.2. Educação

Segundo os dados do IBGE de 2006 a rede é composta por uma escola estadual e

três municipais, com 503 alunos matriculados.

3.5. CARACTERIZAÇÃO SANITÁRIA E EPIDEMIOLÓGICA

Indicadores podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento e sua abrangência depende da finalidade para qual se deseja executar a medição/ diagnóstico.

Indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado (como se encontra) de um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar idéias com decisores e o público em geral, de forma direta e simples.

Em síntese, indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados e despertar a consciência da população. A seguir serão apresentados os indicadores mais relevantes que caracterizam as condições do município.

3.5.1. Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

Como indicadores ambientais voltados para os recursos hídricos, são utilizados os índices de qualidade das águas. Destacam-se aí o teor de oxigênio dissolvido, a demanda biológica de oxigênio, o teor de nitrogênio e de fósforo, além de dos diferentes índices de qualidade de água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta de esgoto e coleta de lixo, podendo ser interpretado como as condições de saneamento existentes.

A seguir serão caracterizados sucintamente os principais indicadores ambientais aplicáveis diretamente às questões que envolvem o Saneamento Básico.

3.5.1.1. Índice de Abastecimento de Água

Expressa a parcela da população com acesso adequado ao abastecimento de água. As informações utilizadas são relativas à população residente em domicílios particulares permanentes que estão ligados à rede geral de abastecimento de água e o conjunto de moradores em domicílios particulares permanentes. A relação entre os dois é expressa em porcentagem e considera tanto áreas urbanas como rurais.

O acesso à água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene. Associado a outras informações ambientais e socioeconômica, incluindo outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, é um indicador universal de desenvolvimento sustentável.

Trata-se de um indicador importante para a caracterização básica da qualidade de vida da população, quanto ao acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

Serão apresentados no Quadro 1 os resultados de abastecimento de água segundo o caderno de informações de saúde.

Quadro 1 – Proporção de Moradores por tipo de abastecimento de Água.

Proporção de Moradores por Tipo de Abastecimento de Água		
Abastecimento Água	1991	2000
Rede geral	14,8	29,1
Poço ou nascente (na propriedade)	79,4	63,3
Outra forma	5,8	7,6
Fonte: IBGE/Censos Demográficos		

3.5.1.2. Índice de Coleta de Esgoto

Expressa a relação entre o contingente populacional atendido por sistema de esgotamento sanitário e o conjunto da população residente no município. As informações utilizadas são relativas à população residente em domicílios particulares permanentes e às ligações existentes nestes domicílios a rede pública coletora de esgoto.

A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento sanitário é fundamental para a avaliação das condições de saúde, pois o acesso adequado a este sistema de saneamento é essencial para o controle e a redução de doenças. Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

O acesso adequado aos serviços de esgotamento sanitário pode ser assumido como domicílios ligados à rede geral.

Serão apresentados os valores de esgotamento sanitário segundo os dados do caderno de informações de saúde, no Quadro 2.

Quadro 2 – Instalação Sanitária

Proporção de Moradores por tipo de Instalação Sanitária		
Instalação Sanitária	1991	2000
Rede geral de esgoto ou pluvial	-	0,7
Fossa séptica	7,3	43,7
Fossa rudimentar	67,2	34,0
Vala	17,0	6,3
Rio, lago ou mar	-	3,9
Outro escoadouro	4,4	9,3
Não sabe o tipo de escoadouro	-	-
Não tem instalação sanitária	4,1	2,0
Fonte: IBGE/Censos Demográficos		

3.5.1.3. Índice de Coleta de Lixo

Informações sobre a quantidade de lixo produzido e quantidade de lixo coletado são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à

saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, o solo e corpos d'água.

O índice de coleta de lixo expressa a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de lixo doméstico em um determinado território. As informações utilizadas são: a população residente em domicílios particulares permanentes e as distintas formas de coleta de lixo.

Destinação Final do Lixo

Expressa a capacidade de fornecimento de um destino final adequado ao lixo coletado em um determinado território.

As variáveis utilizadas neste indicador são o volume de lixo com destino final adequado e o volume total de lixo coletado (toneladas/ dia). A razão destas variáveis é expressa em percentual.

Considera-se um destino adequado ao lixo a sua disposição final em aterros sanitários; sua destinação a estações de triagem, reciclagem e compostagem; e sua incineração através de equipamentos e procedimentos próprios para este fim.

Por destino final inadequado compreende-se seu lançamento, em bruto, em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto sem nenhum tipo de equipamento. A disposição do lixo em aterros controlados também é considerada inadequada, principalmente pelo potencial poluidor representado pelo chorume que não é controlado neste tipo de destino.

No Quadro 3 é apresentada a proporção de moradores por tipo de destino de lixo, sendo possível ver aumento no índice de lixo coletado e diminuição no índice de lixo queimado, enterrado, jogado e outro destino. Esses dados são do caderno de informações de saúde.

Quadro 3 – Proporção de Moradores por Tipo de Destino de Lixo.

Proporção de Moradores por Tipo de Destino de Lixo		
Coleta de lixo	1991	2000
Coletado	15,0	24,9
Queimado (na propriedade)	23,2	39,2
Enterrado (na propriedade)	46,9	19,0
Jogado	1,0	0,1
Outro destino	14,0	16,8
Fonte: IBGE/Censos Demográficos		

3.5.2. Indicadores Epidemiológicos

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

A escolha de um indicador deve refletir o estado de saúde de uma população, portanto, indicadores que envolvem populações mais sensíveis que outras (como por exemplo, crianças e idosos), indubitavelmente também abrangem as populações mais resistentes. Conseqüentemente, os indicadores epidemiológicos adotados neste diagnóstico englobam a faixa etária de crianças menores de um ano e menores de cinco anos, mostrando que as ações de melhoria das condições de saneamento refletem-se mais especificamente na saúde das crianças. Serão apresentados também os valores para as taxas de mortalidade, morbidade e despesas com saúde.

MORTALIDADE

A taxa de mortalidade ou coeficiente de mortalidade é o dado demográfico do número de óbitos para cada mil habitantes, em uma dada região em um período de um ano.

A taxa de mortalidade pode ser tida como um forte indicador social, já que, quanto piores as condições de vida, maior a taxa de mortalidade e menor a esperança de

vida. No entanto, pode ser fortemente afetada pela longevidade da população, perdendo a sensibilidade para acompanhamento demográfico.

Outros indicadores de saúde, como a taxa de mortalidade infantil, são mais significativos, pois têm forte correlação com as condições de vida em geral.

São apresentados no Quadro 4 e Figura 5 os dados do município de Três Arroios, sendo que nas fontes de pesquisa consultadas (Caderno de Informações de Saúde) não foi possível identificar a mortalidade com as doenças de veiculação hídrica.

Quadro 4 – Óbitos no município por faixa etária.

Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária Segundo Grupo de Causas - CID10 2006										
Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	-	25,0	50,0	42,9	43,8
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	-	50,0	25,0	28,6	31,3
X. Doenças do aparelho respiratório	-	-	-	-	-	-	-	16,7	14,3	12,5
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	25,0	-	7,1	6,3
Demais causas definidas	-	-	-	-	-	-	-	8,3	7,1	6,3
Total	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0

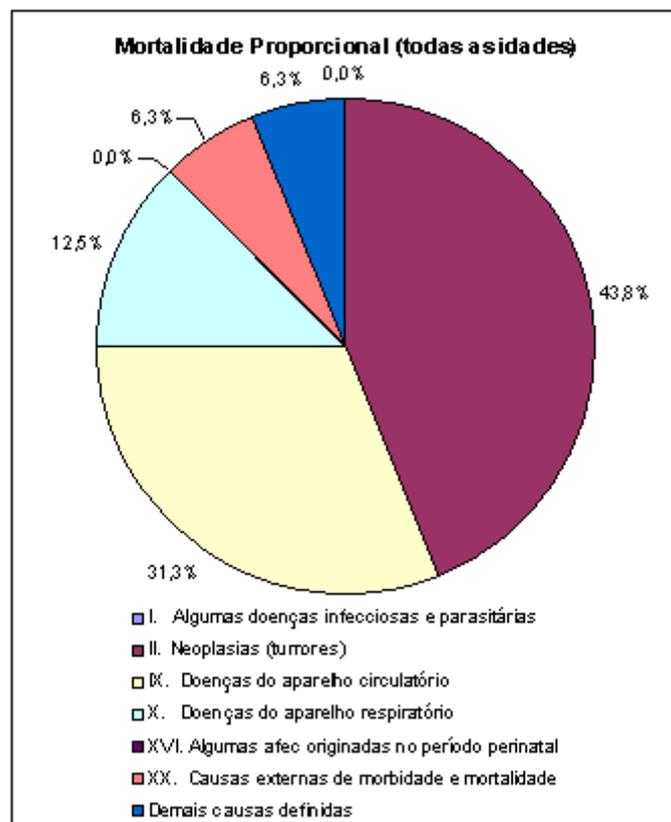


Figura 5: Mortalidade Proporcional (Fonte: Caderno de Inf. de Saúde - 2009).

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, e o conjunto de nascidos vivos, relativos ao mesmo ano civil.

Por estar estreitamente relacionado à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil representa uma melhoria global destes aspectos, que é um dos objetivos universais do desenvolvimento sustentável. Este indicador também contribui para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento.

O sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos (SINASC) fornece as informações sobre os nascidos vivos, e sua situação ao nascer, mas necessita de um tempo maior de análise, para assim obter as tendências mais exatas dos indicadores. Esse sistema apresenta um sistema de boa qualidade, considerando-se que o percentual de não registro por variáveis é muito pequeno. No Quadro 5 serão apresentados os indicadores de mortalidade de Três Arroios. No Quadro 6 serão apresentados o Coeficiente de Mortalidade por algumas causas.

Quadro 5 – Indicadores de Mortalidade Infantil.

Outros Indicadores de Mortalidade	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total de óbitos	21	20	29	28	22	17	16
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	6,7	6,4	9,3	9,0	7,1	5,6	5,3
% óbitos por causas mal definidas	19,0	25,0	17,2	3,6	13,6	5,9	-
Total de óbitos infantis	-	-	-	1	-	-	-
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	-	-	-	3,6	-	-	-
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	-	-	-	41,7	-	-	-
* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional							
**considerando apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC							
Fonte: SIM/SINASC							

Quadro 6 – Coeficiente de Mortalidade para Causas Seleccionadas.

Coeficiente de Mortalidade para algumas causas seleccionadas							
(por 100.000 habitantes)							
Causa do Óbito	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Aids	-	-	-	-	-	-	-
Neoplasia maligna da mama (/100.000 mulheres)	-	-	-	66,4	-	-	67,6
Neoplasia maligna do colo do útero (/100.000 mult)	-	65,7	-	-	-	-	-
Infarto agudo do miocardio	31,8	32,0	64,1	96,9	64,8	32,7	65,9
Doenças cerebrovasculares	63,6	64,0	32,1	96,9	-	32,7	32,9
Diabetes mellitus	-	-	-	64,6	32,4	32,7	-
Acidentes de transporte	63,6	-	-	-	32,4	-	-
Agressões	-	-	-	-	-	-	-
Fonte: SIM							

No Quadro 7 são apresentados a Cobertura Vacinal por Tipo de Imunobiológico. E na Figura 6 o gráfico referente ao Quadro 7.

Quadro 7 - Cobertura Vacinal por Tipo de Imunobiológico.

Cobertura Vacinal (%) por Tipo de Imunobiológico										
Menores de 1 ano										
Imunobiológicos	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BCG (BCG)	80,7	48,4	112,5	138,9	104,2	108,3	109,4	104,2	108,3	125,0
Contra Febre Amarela (FA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contra Haemophilus influenzae tipo b (Hib)	-	-	83,3	116,7	37,5	-	-	4,2	-	-
Contra Hepatite B (HB)	-	87,1	116,7	116,7	100,0	95,8	96,9	125,0	112,5	100,0
Contra Influenza (Campanha) (INF)	-	106,2	62,4	63,6	70,8	74,4	59,5	77,6	75,5	74,2
Contra Sarampo	45,2	83,9	91,7	138,9	100,0	-	-	-	-	-
Dupla Viral (SR)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oral Contra Poliomielite (VOP)	71,0	67,7	112,5	105,6	120,8	120,8	87,5	129,2	112,5	100,0
Oral Contra Poliomielite (Campanha 1ª etapa) (VOP)	90,3	81,6	106,7	103,1	93,0	94,0	97,9	107,1	113,6	103,0
Oral Contra Poliomielite (Campanha 2ª etapa) (VOP)	96,8	73,9	112,6	98,5	99,2	97,8	94,4	102,9	114,4	103,8
Oral de Rotavirus Humano (RR)	-	-	-	-	-	-	-	-	83,3	70,8
Tetravalente (DTP/Hib) (TETRA)	-	-	-	-	87,5	112,5	81,3	125,0	112,5	100,0
Tríplice Bacteriana (DTP)	71,0	67,7	112,5	100,0	37,5	-	-	-	-	-
Tríplice Viral (SCR)	-	-	87,5	25,0	94,4	125,0	100,0	109,4	120,8	79,2
Tríplice Viral (campanha) (SCR)	-	-	-	-	-	-	4,2	-	-	-
Totais das vacinas contra tuberculose	-	-	-	-	-	-	-	-	108,3	125,0
Totais das vacinas contra hepatite B	-	-	-	-	-	-	-	-	112,5	100,0
Totais das vacinas contra poliomielite	-	-	-	-	-	-	-	-	112,5	100,0
Totais das vacinas Tetra + Penta + Hexavalente	-	-	-	-	-	-	-	-	112,5	100,0
Totais das vacinas contra sarampo e rubéola	-	-	-	-	-	-	-	-	120,8	79,2
Totais das vacinas contra difteria e tétano	-	-	-	-	-	-	-	-	112,5	100,0
Fonte: SI/PNI										

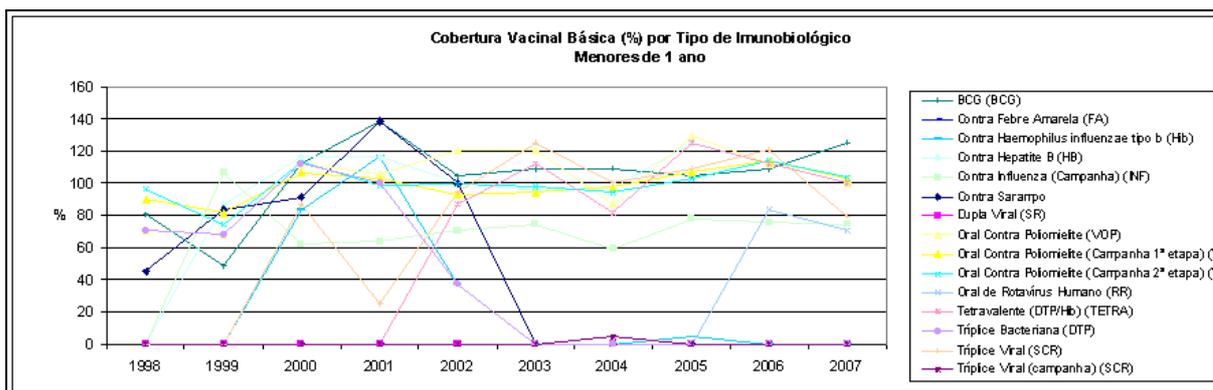


Figura 6: Cobertura Vacinal (%) por Tipo de Imunobiológico para Menores de 1 ano (Fonte: Caderno de Informações de Saúde – 2009).

MORBIDADE

Em epidemiologia, quando se fala em morbidade, pensa-se nos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo neste território e/ou que passaram por internações.

Ao contrário da mortalidade infantil, não há distinção de faixa etária nos dados apresentados neste indicador. A categoria de classificação nesta ocasião são as internações por doenças infecciosas parasitárias (CID-10). A razão para esta definição se deve ao fato de que a muitas doenças parasitárias são decorrentes da falta de saneamento básico. O Quadro 8 e a Figura 7 apresentam os resultados para o município de Três Arroios.

Quadro 8 – Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.

Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10 (por local de residência)										
2007										
Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	64,3	33,3	-	-	3,8	5,9	5,9	5,6	9,0
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	17,3	7,4	6,9	6,3	8,2
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	-	-	-	-	-	-	2,9	2,0	2,4	1,6
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	-	-	-	-	-	1,9	7,4	4,0	4,8	3,9
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	3,8	1,5	-	-	1,2
VI. Doenças do sistema nervoso	-	-	-	-	-	-	1,5	2,0	2,4	1,2
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	13,5	20,6	34,7	33,3	22,0
X. Doenças do aparelho respiratório	-	35,7	16,7	-	40,0	9,6	30,9	22,8	23,8	22,4
XI. Doenças do aparelho digestivo	-	-	-	33,3	-	17,3	5,9	3,0	2,4	6,7
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	33,3	-	3,8	1,5	4,0	3,2	3,1
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	-	-	-	-	3,8	5,9	4,0	4,8	3,9
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	16,7	-	-	-	40,0	7,7	-	4,0	3,2	4,3
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	-	-	11,5	-	-	-	2,4
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	66,7	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	-	-	-	-	4,4	2,0	2,4	2,0
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	-	-	33,3	33,3	20,0	5,8	2,9	4,0	4,0	5,1
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	-	16,7	-	-	-	1,5	1,0	1,6	1,2
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: SIH/SUS

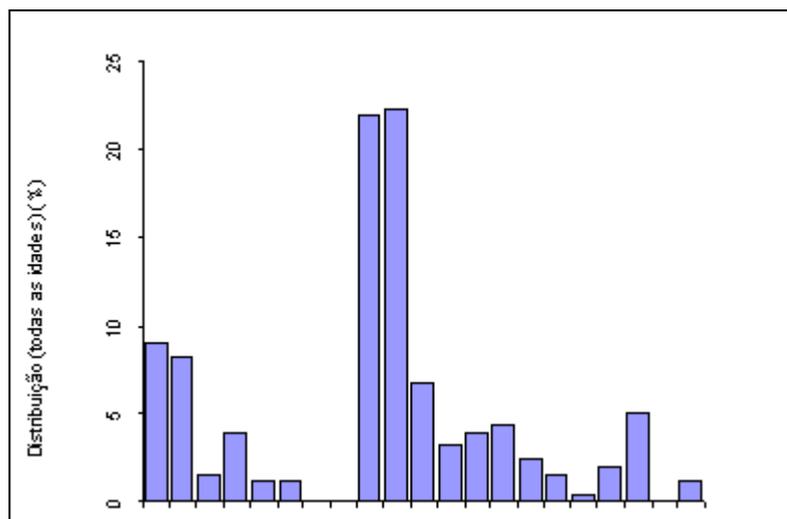


Figura 7: Distribuição de Todas as Idades (Fonte: Caderno de Informações de Saúde – 2009).

Despesas com Sistemas de Saúde

O gasto municipal com saúde corresponde ao somatório das despesas diretas com saúde efetuadas pela administração pública, mais as transferências a instituições privadas. Excluem-se os gastos com encargos da dívida (juros e amortização), e os realizados com inativos e pensionistas do setor saúde.

Estes indicadores medem a dimensão do gasto público com saúde no valor total da economia, ou seja, o esforço fiscal com saúde realizado na esfera municipal. Isto é importante para que se façam ponderações quanto aos investimentos aplicados em saúde e saneamento, uma vez que existe uma relação econômica de R\$4,00 em saúde para cada R\$1,00 gasto em saneamento (SIGRH). NO Quadro 9 serão detalhado esses gastos.

Quadro 9 – Despesas com Saúde

Dados e Indicadores	2004	2005	2006	2007
Despesa total com saúde por habitante (R\$)	298,48	296,87	381,20	362,07
Despesa com recursos próprios por habitante	225,58	237,17	268,82	290,29
Transferências SUS por habitante	72,90	59,70	115,20	74,80
% despesa com pessoal/despesa total	42,2	49,9	42,8	50,3
% despesa com investimentos/despesa total	8,8	1,7	16,5	1,4
% transferências SUS/despesa total com saúde	24,4	20,1	30,2	20,7
% de recursos próprios aplicados em saúde (EC 29)	20,5	17,2	17,9	17,0
% despesa com serv. terceiros - pessoa jurídica /despesa total	11,9	27,1	15,3	21,2
Despesa total com saúde	920.806,81	906.641,03	1.158.077,04	1.091.630,73
Despesa com recursos próprios	695.919,66	724.321,33	816.668,36	875.228,54
Receita de impostos e transferências constitucionais legais	3.395.107,01	4.208.562,74	4.570.421,57	5.148.256,50
Transferências SUS	224.887,15	182.319,70	349.990,55	225.521,78
Despesa com pessoal	388.124,54	452.566,56	496.030,36	548.577,98
Fonte: SIOPS				

NATALIDADE

Taxa de natalidade deve ser entendida como o número de crianças que nascem vivas anualmente por cada mil habitantes, numa determinada área, sendo verificado atualmente uma queda global desse índice.

Dado que a fertilidade feminina ou masculina (ou de um casal) não é o único fator que determina o aumento/diminuição desta taxa, deve-se ter em conta uma série de outros fatores que estão relacionados com esse aumento/diminuição: sociais, econômicos e outros.

Deste modo, a taxa de natalidade nos países desenvolvidos é, em geral, mais baixa (devido ao conhecimento de métodos contraceptivos, melhores condições médicas e econômicas), enquanto que nos países em desenvolvimento a taxa de natalidade é, em geral, superior face ao desconhecimento ou não-divulgação de métodos contraceptivos e à tendência para seguir tradições familiares e religiosas.

Serão apresentados no Quadro 10, os dados do município de Três Arroios são mostrados na Figura 8 é apresentado a evolução das condições de nascimento do município, baseado no Quadro10.

Quadro 10 – Informações sobre Natalidade de Três Arroios

Condições	Informações sobre Nascimentos									
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Número de nascidos vivos	21	28	16	24	18	24	24	32	24	26
Taxa Bruta de Natalidade	6,5	8,7	5,0	7,6	5,8	7,7	7,8	10,4	7,9	8,6
% com prematuridade	-	11,1	6,3	4,2	5,6	4,2	4,2	3,1	8,3	23,1
% de partos cesáreos	90,5	75,0	56,3	58,3	83,3	83,3	79,2	78,1	83,3	80,8
% de mães de 10-19 anos	9,5	10,7	18,8	16,7	-	8,3	4,2	21,9	4,2	11,5
% de mães de 10-14 anos	-	3,6	6,3	-	-	-	-	-	-	-
% com baixo peso ao nascer										
- geral	-	7,1	6,3	-	5,6	12,5	12,5	6,3	16,7	23,1
- partos cesáreos	-	4,8	11,1	-	-	10,0	15,8	4,0	15,0	14,3
- partos vaginais	-	14,3	-	-	33,3	25,0	-	14,3	25,0	60,0

Fonte: SINASC

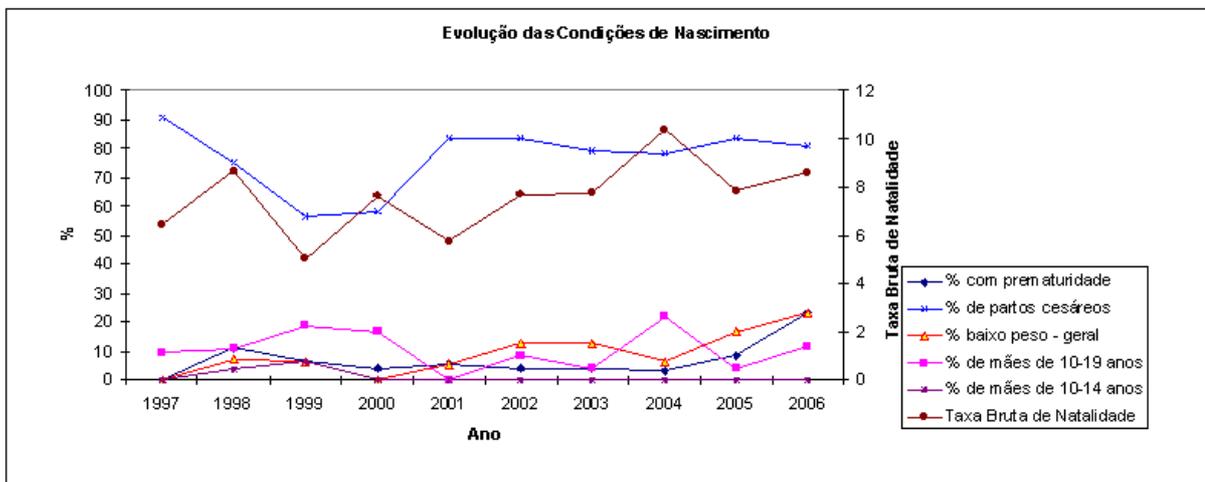


Figura 8 Evolução das Condições de Nascimento (Fonte: Sinasc/ Caderno de Informações de Saúde - 2009).

3.6. Projeção Demográfica

Para obtenção dos dados-base populacionais do Município de Três Arroios, foi consultado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, estando os valores obtidos apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 - População segundo IBGE.

Ano	Pop. Urbana (hab)	Taxa de Crescimento Anual (%)	Pop. Rural (hab)	Taxa de Crescimento Anual (%)	População Total (hab)	Taxa de Crescimento Anual (%)
1991 ⁽¹⁾	509	-	2.779	-	3.288	-
1996 ⁽²⁾	653	5,66	2.600	- 1,23	3.253	- 0,21
2000 ⁽¹⁾	794	5,40	2.350	- 2,40	3.144	- 0,84
2007 ⁽²⁾	948	2,77	2.067	- 1,72	3.015	- 0,59
	Média Anual	5,39		- 1,60		- 0,52

(1) Censo – IBGE; (2) Contagem Populacional IBGE

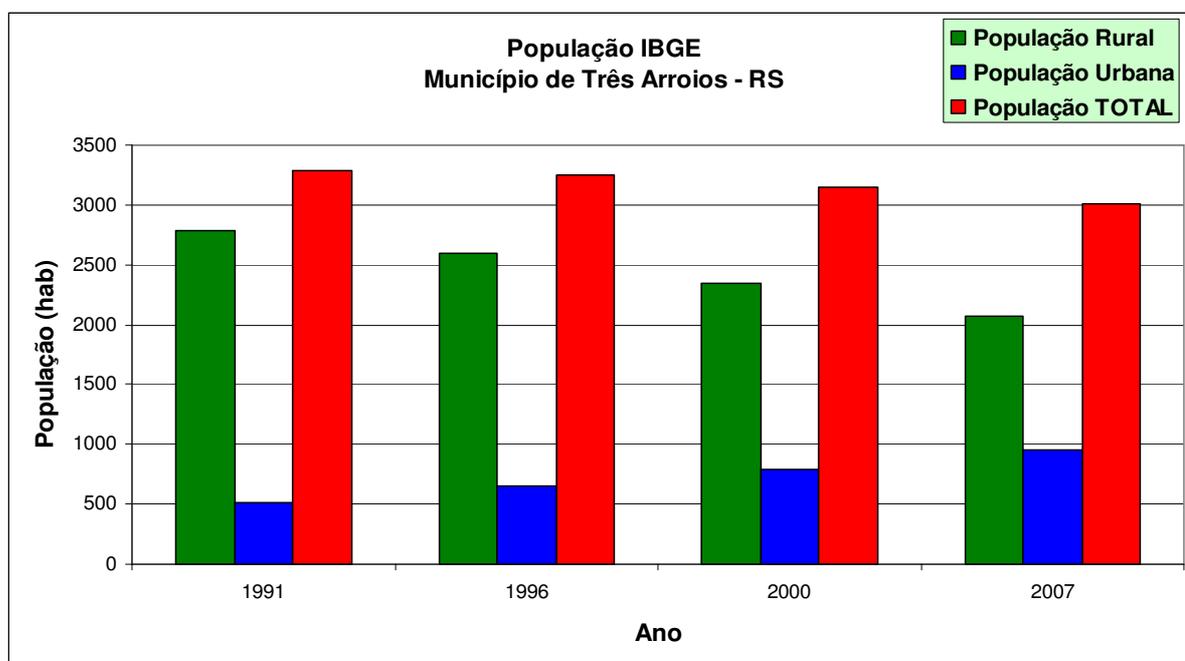


Figura 9: População segundo IBGE

Da análise dos dados compilados e apresentados no Quadro 11, tem-se que a população urbana atual de Três Arroios é de 948 habitantes, o que equivale a 31,44 % da população total.

Entre os anos de 1991 a 2007 e a população rural teve um decréscimo em torno de – 1,60% a.a, a urbana com crescimento positivo de 5,39% a.a e a total com – 0,52% a.a.

Como ainda pode ser observado no Quadro 11, o percentual de crescimento da taxa urbana caiu entre os anos de 2000 a 2007, mas continuou sendo positiva ficando em 3,23% a.a.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Três Arroios será objeto de estudo apenas a área urbana do município.

O plano municipal de saneamento terá um horizonte de 30 anos.

Para obter a população final do plano primeiramente serão utilizados quatro processos estatísticos:

- a) Aritmético;
- b) Processo Geométrico, e
- c) Taxa Média Anual (TM) fixa de acordo com os últimos dados do IBGE.

Após obter as informações utilizando os quatro métodos citados e analisar os valores obtidos, será definida a população final de plano.

3.6.1. Processo Aritmético

Neste processo serão realizadas interpolações entre todos os anos gerando várias retas com os dados populacionais ao longo dos anos.

Fórmulas utilizadas:

$$r = (P_1 - P_0) / (t_1 - t_0)$$

$$P = P_0 + r. (t - t_0),$$

Onde:

R = razão (hab/ano)

P = População futura (hab)

P₁ = população no ano 1

P_0 = população no ano 0

t_t = ano 1

t_0 = ano 0

Quadro 12 - Composição das retas.

Reta	t_0	P_0	t_t	P_1	Reta	t_0	P_0	t_t	P_1
Ari 1	1991	509	1996	653	Ari 4	1996	653	2000	794
Ari 2	1991	509	2000	794	Ari 5	1996	653	2007	948
Ari 3	1991	509	2007	948	Ari 6	2000	794	2007	948

Os dados acima geraram o gráfico (Figura 10) com as várias retas a serem estudadas.

A metodologia consiste em primeiramente interpolar os vários dados, depois traçar uma reta média, e a que melhor se aproximar da tendência dos dados fornecidos pelo IBGE será denominada “melhor reta” que servirá de referência para os estudos a serem desenvolvidos.

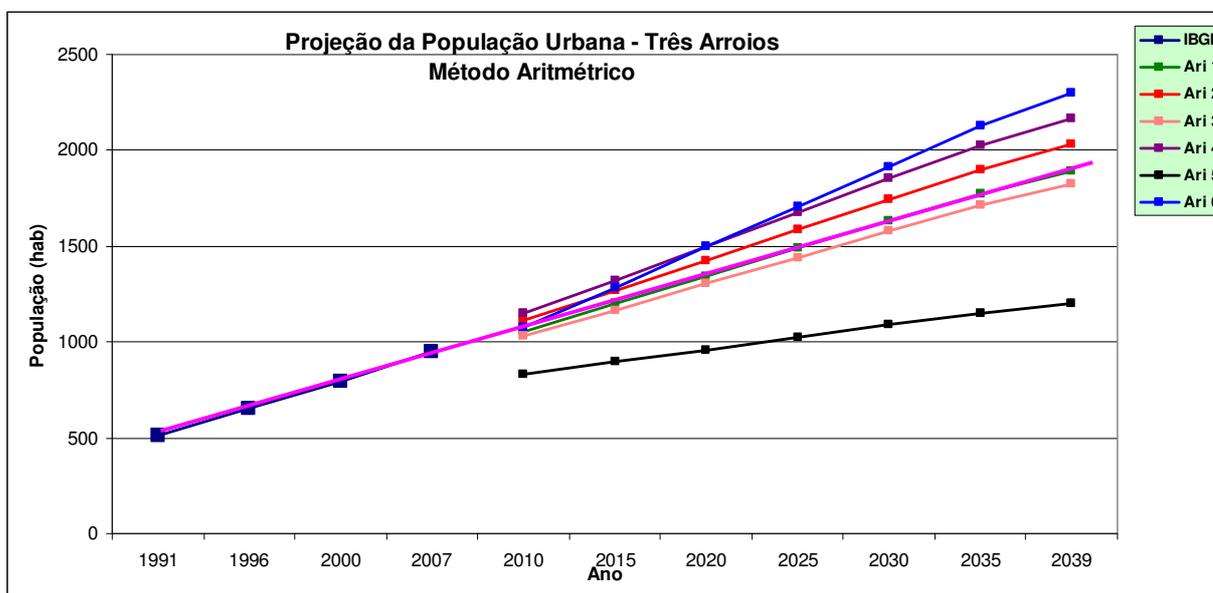


Figura 10: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População Urbana.

A reta (rosa) corresponde à média dos dados fornecidos pelo IBGE.

A reta que mais se aproxima da tendência dos dados do IBGE é a reta Ari 1 que será denominada “melhor reta” desta etapa do estudo.

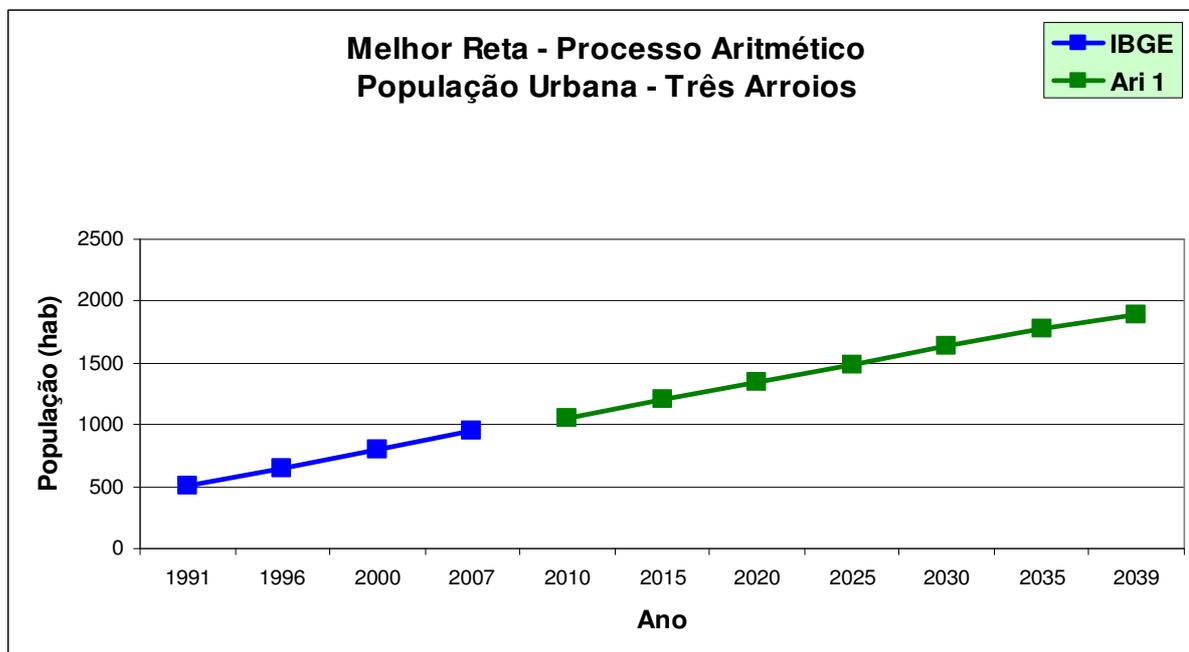


Figura 11: Melhor Reta da Projeção da População Urbana pelo Processo Aritmético.

A evolução populacional urbana projetada pela reta Ari 1 está apresentada no Quadro 13:

Quadro 13: Valores por ano da Reta Ari 1 da População Urbana do Processo Aritmético

Ano	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2039
População (hab)	948	1.056	1.200	1.344	1.488	1.632	1.776	1.891

3.6.2. Processo Geométrico

Neste processo admite-se que o município cresça conforme uma progressão geométrica, não considerando o decréscimo da população e admitindo um crescimento ilimitado.

As interações são feitas tendo como base os dados do último censo ou contagem.

Conhecendo-se dois dados de população, P_0 e P_1 , correspondentes respectivamente aos anos t_0 e t_1 , pode-se calcular o crescimento geométrico, no período conhecido (q):

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

A partir do qual resulta a previsão de população (P):

$$P = P_0 \times q^{(t-t_0)}$$

Quadro 14: Tabela de entrada de dados

Reta	t_0	P_0	t_1	P_1
GEO 1	1991	509	2007	948
GEO 2	1996	653	2007	948
GEO 3	2000	794	2007	948

Aplicando-se o método geométrico têm-se a Figura 12 onde se apresenta a reta histórica e as retas comparativas.

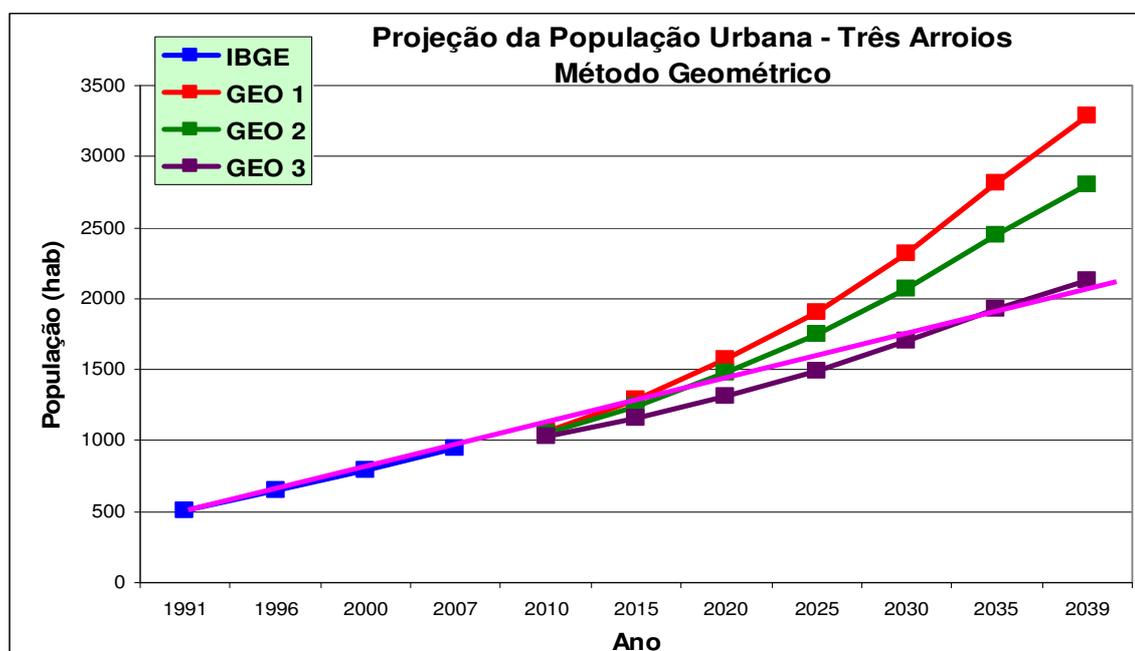


Figura 12: Retas do processo geométrico da projeção da população urbana.

A reta que mais se aproxima da tendência dos dados do IBGE é a reta GEO 3 que será denominada “melhor reta” desta etapa do estudo.

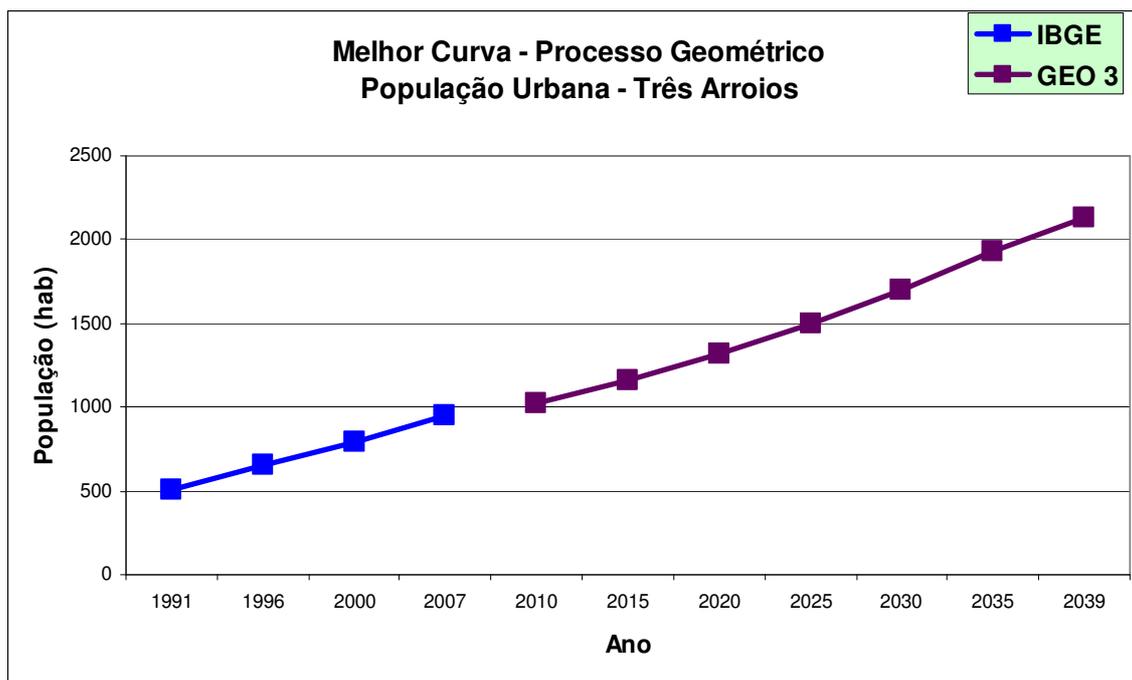


Figura 13: Melhor reta da projeção da população urbana pelo Processo Geométrico.

A evolução populacional urbana projetada pelo método – GEO 3 está apresentada no Quadro 15:

Quadro 15 - Valores da população urbana pelo Processo Geométrico – GEO 3.

Ano	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2039
População (hab)	948	1.065	1.294	1.571	1.908	2.318	2.815	3.288

3.6.3. Taxa Média (TM) Anual fixa correspondente aos últimos índices (2007 – 2009)

Neste item utilizaremos a taxa média fixa de crescimento anual correspondente aos valores mais recentes, que será aplicada ao longo dos 30 anos estipulados para o Plano.

Foram utilizados os dados do IBGE correspondente aos últimos índices dos anos de 2007 e 2009 para obtermos a taxa de crescimento anual.

População Urbana 2007: 948 habitantes

População Urbana 2000: 794 habitantes

Taxa de crescimento: 2,77% a.a

Segue abaixo quadro com a aplicação da taxa a partir do ano de 2007.

Quadro 16: Valores da População Urbana com a aplicação da taxa fixa média (TM) anual de 2,77% a.a.

Ano	População
2007	948
2010	1.029
2015	1.180
2020	1.352
2025	1.550
2030	1.777
2035	2.037
2039	2.273

3.6.4. Definição da projeção populacional urbana

Para obter a população final para o Plano serão analisados as quatro melhores alternativas de cada método estatístico, estando os resultados das mesmas resumidos no Quadro 17 e Figura 14:

Quadro 17: Estimativa da população futura URBANA dos métodos aritmético, regressão parabólica, geométrico e utilizando a taxa média fixa (TM) anual

Ano	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2039
a) Aritmético	948	1.056	1.200	1.344	1.488	1.632	1.776	1.891
b) Geométrico	948	1.065	1.294	1.571	1.908	2.318	2.815	3.288
c) Taxa Média Anual	948	1.029	1.180	1.352	1.550	1.777	2.037	2.273

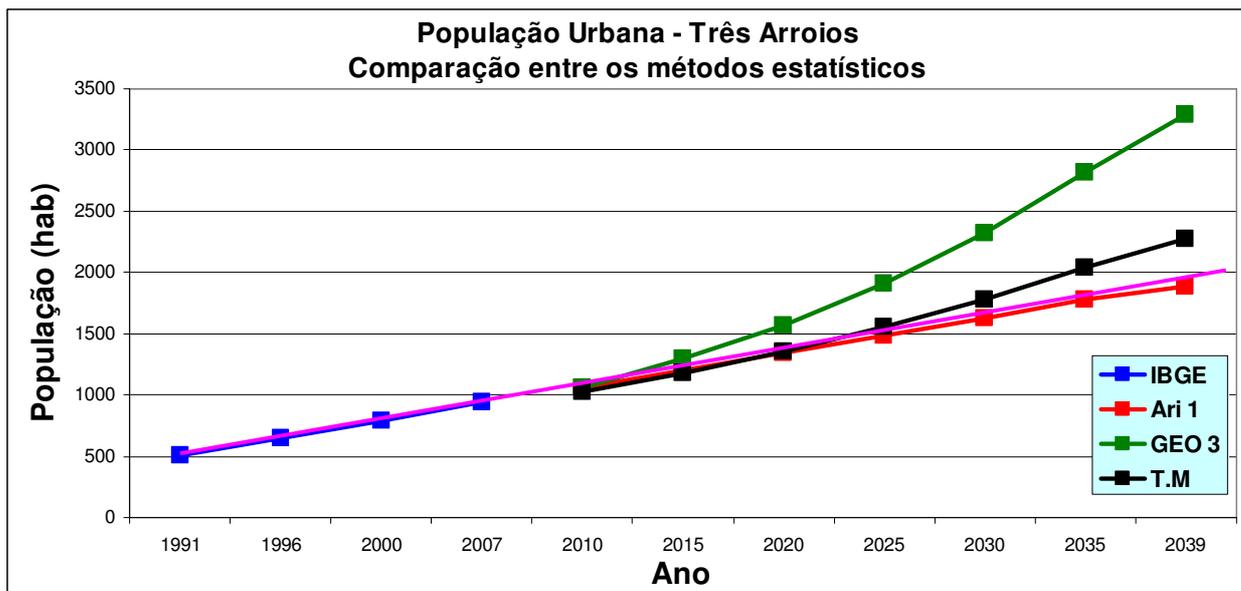


Figura 14: Projeções da população URBANA pelo método aritmético, regressão parabólica, geométrico e taxa medial anual.

Analisando a Figura 14 e de acordo com os diversos valores obtidos dos métodos, o crescimento populacional para a área urbana do município de Três Arroios continuará sendo crescente.

A reta média (rosa) dos últimos censos se aproxima para o ano final de plano com os dados obtidos pela reta do método Aritmético 1, que será utilizada como referência para a população final do Plano.

Quadro 18: Valores a serem adotados para a POPULAÇÃO URBANA no município de Três Arroios.

Ano	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2039
População	948	1.056	1.200	1.344	1.488	1.632	1.776	1.891

A exigência da Lei 11.445/07, de se efetuar revisões do Plano a cada 4 anos, exigirá a análise da projeção calculada de acordo com novos estudos que o IBGE for realizar, ou a execução de algum empreendimento que venha alterar as características populacionais do município.

4. SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

4.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: ASPECTOS GERAIS

A água é um elemento necessário em quantidade suficiente e qualidade adequada à proteção da saúde humana, à consecução de suas atividades corriqueiras e ao desenvolvimento econômico. Com o intuito de obtê-la, o usuário pode valer-se tanto de soluções individuais quanto de soluções coletivas. Entretanto, em ambos os casos, o usuário deverá vincular-se a entidade responsável pelo abastecimento, cabendo a esta a fiscalização desse vínculo.

O sistema de abastecimento de água é uma solução coletiva que apresenta as seguintes vantagens: maior facilidade na proteção do manancial que abastece a população, já que só há um ponto de distribuição de água, ainda que oriunda de vários locais de captação desse manancial; maior facilidade na manutenção e supervisão das unidades que compõem o sistema; e maior controle da qualidade da água consumida e por último ganhos de escala.

As unidades que compõem o sistema de abastecimento de água são manancial, captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição e alguns casos de estações elevatórias ou de recalque.

Manancial

É toda fonte de onde se retira a água utilizada para abastecimento doméstico, comercial, industrial e outros fins. De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em:

- Manancial Superficial: é toda parte de um manancial que escoar na superfície terrestre, compreendendo os córregos, os rios, os lagos, as represas e os reservatórios artificialmente construídos com a finalidade de reter o volume

necessário para proteção de captações ou garantir o abastecimento em épocas de estiagem; e

- Manancial Subterrâneo: é aquele cuja água vem do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas etc.) ou ser elevado à superfície por meio de obras de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração etc.).

As reservas de água subterrânea provêm de dois tipos de lençol d'água ou aquífero:

- Lençol freático: é aquele em que a água encontra-se livre, com sua superfície sob a ação da pressão atmosférica. Em um poço perfurado nesse tipo de aquífero, a água, no seu interior terá o nível coincidente com o nível do lençol, ficando mais suscetível à contaminação.

- Lençol confinado: é aquele em que a água encontra-se confinada por camadas impermeáveis e sujeita a uma pressão maior que a pressão atmosférica. Em um poço profundo que atinge esse lençol, a água subirá acima do nível do lençol. Poderá, às vezes, atingir a boca do poço e produzir uma descarga contínua e jorrante.

A escolha do manancial se constitui na decisão mais importante na implantação de um sistema de abastecimento de água, seja ele de caráter individual ou coletivo. Havendo mais de uma opção, sua definição deverá levar em conta, além da pré-disposição da comunidade em aceitar as águas do manancial a ser adotado, os seguintes critérios (Manual FUNASA, 2004):

1° Critério: previamente é indispensável à realização de análises do manancial segundo os limites da resolução CONAMA N. 357/2005;

2° Critério: vazão mínima do manancial, necessária para atender a demanda por um determinado período de anos;

3° Critério: mananciais que dispensam tratamento incluem águas subterrâneas não sujeitas a qualquer possibilidade de contaminação;

4° Critério: mananciais que exigem apenas desinfecção: inclui as águas subterrâneas e certas águas de superfície bem protegidas, sujeita a baixo grau de contaminação.

Ainda existe a possibilidade de se utilizar água das chuvas. Ela pode ser utilizada como manancial abastecedor, sendo armazenada em cacimbas. As cacimbas são reservatórios que acumulam a água da chuva captada na superfície dos telhados e prédios, ou a que escoar pelo terreno.

A cacimba tem sua aplicação em áreas de grande pluviosidade, ou em casos extremos, em áreas de seca, onde se procura acumular a água da época de chuva para a época de seca.

A qualidade quer dos mananciais superficiais e subterrâneos, quer das águas das chuvas está sujeita a inúmeros fatores, como as condições da atmosfera no momento da precipitação, a limpeza das vias públicas, a qualidade do solo em que essa água escoar, o lançamento de esgoto sem o devido tratamento, a prática de atividades potencialmente poluidoras e outros.

Captação

A captação é o conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a retirada de água do manancial. Independentemente do tipo de manancial, alguns cuidados são universais, tais como:

- A captação deve estar num ponto em que, mesmo nos períodos de maior estiagem, ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatórias;
- Devem-se construir aparelhos que impeçam a danificação e obstrução da captação;
- As obras devem ser realizadas sempre com o escopo de favorecer a economia nas instalações e a facilidade de operação e manutenção ao longo do tempo. Atentando, ainda, às obras construídas próximo ou dentro da água, já que sua operação, manutenção e suas ampliações são custosas e complicadas.

Adução

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, ou seja, sem tratamento, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou ainda, de água tratada, entre a ETA e os reservatórios.

O transporte da água pode dar-se de duas formas: utilizando energia elétrica ou energia potencial – gravidade. A utilização de uma ou de outra forma está intrinsicamente ligada ao relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios.

Sempre que possível irá se optar pelo transporte pela gravidade. Assim, caso a captação ou a ETA estejam em uma cota superior à ETA ou aos reservatórios, far-se-á uso da gravidade para o transporte. Já, nos casos em que a ETA ou os reservatórios encontrem-se em uma cota acima da captação ou da ETA, é necessário o emprego de equipamento de recalque (conjunto moto-bomba e acessórios). Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza a força da gravidade e, daí em diante empregam-se equipamentos de recalque.

Estações Elevatórias

As estações elevatórias são instrumentos utilizados nos sistemas de abastecimento de água para captar a água de superfície ou de poços; recalcar a água a pontos distantes ou elevados e reforçar a capacidade de adução. A utilização desses equipamentos, embora geralmente necessária, eleva as despesas com custos de operação devido aos gastos com energia elétrica.

Estações de Tratamento

Por melhor que seja a qualidade da água bruta ainda assim ela necessita de alguma espécie de tratamento para se tornar apta ao consumo humano. Um dos principais objetivos do tratamento da água é adequá-la aos padrões de potabilidade prescritos na Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, que

estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e de outras providências. Além da potabilidade, o tratamento visa a prevenir o aparecimento de doenças de vinculação hídrica, o aparecimento da cárie dentária – por meio de fluoretação – e ainda proteger o sistema de abastecimento dos efeitos da corrosão e do encrustamento.

O processo de tratamento de água é composto pelas seguintes etapas: clarificação, com o objetivo de remover os sólidos presentes na água; desinfecção, para eliminação dos microorganismos que provocam doenças; e fluoretação, para prevenção das cáries e controle de corrosão. No entanto, nem todas essas fases de tratamento são sempre requeridas. Na prática, são as características de cada água que irão determinar quais processos serão necessários para que se obtenha um efluente final de qualidade. As águas superficiais, usualmente encontradas, em geral, não atendem aos padrões de potabilidade. Já as águas subterrâneas, geralmente, dispensam, devido à baixa turbidez, o processo de clarificação.

Apesar de haver certa maleabilidade quanto aos processos empregados, a Resolução CONAMA 357/05, quando trata do abastecimento humano, impõe obrigatoriamente, mesmo para as águas de melhor qualidade, as de classe especial, o processo de desinfecção.

Reservação

A reservação, materializada pelos reservatórios, tem por finalidades:

- Armazenamento para atender às variações de consumo;
- Permite um escoamento com diâmetro uniforme na adutora, possibilitando a adoção de diâmetros menores;
- Proporciona uma economia no dimensionamento da rede de distribuição;
- Armazenamento para atender às demandas de emergência;
- Evita interrupções no fornecimento de água, no caso de acidentes no sistema de adução, na estação de tratamento ou mesmo em certos trechos do sistema de distribuição;

- Armazenamento para combater o fogo;
- Melhoria das condições de pressão da água na rede de distribuição;
- Possibilitam melhor distribuição da água aos consumidores e melhores pressões nos hidrantes (principalmente quando localizados junto às áreas de máximo consumo);
- Permite uma melhoria na distribuição de pressões sobre a rede, por constituir fonte distinta de alimentação durante a demanda máxima, quando localizado à jusante dos condutos de recalque;
- Garante uma altura manométrica constante para as bombas, permitindo o seu dimensionamento na eficiência máxima, quando alimentado diretamente pela adutora de recalque.

Rede de Distribuição

Entende-se por rede de distribuição o conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais, ou os pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

Destacam-se as tubulações - troncos, mestras ou principais, alimentadas diretamente pelo reservatório de montante ou pela adutora em conjunto com o reservatório de jusante, das quais partem as tubulações que se distribuem pelas diversas artérias da cidade.

As redes são consideradas pelo sentido de escoamento da água nas tubulações secundárias (ramificadas ou malhadas). Podem distribuir exclusivamente água potável (rede única) ou também água imprópria para beber (rede dupla). Podem situar-se em níveis diferentes nas cidades acidentadas, bem como possuir duas tubulações nas ruas largas ou tráfego intenso.

Na rede de distribuição distinguem-se dois tipos de condutos:

Condutos Principais - também chamados tronco ou mestres, são as canalizações de maior diâmetro, responsáveis pela alimentação dos condutos secundários. A eles interessa, portanto, o abastecimento de extensas áreas da cidade.

Conduitos Secundários - de menor diâmetro, são os que estão intimamente em contato com os prédios a abastecer e cuja alimentação depende diretamente deles. A área servida por um conduto desse tipo é restrita e está nas suas vizinhanças.

Obs.: O traçado dos condutores principais deve tomar em consideração:

- ruas sem pavimentação;
- ruas com pavimentação menos onerosa;
- ruas de menor intensidade de trânsito;
- proximidade de grandes consumidores;
- proximidade das áreas e de edifícios que devem ser protegidos contra incêndio.

Em geral podem ser definidos três tipos principais de redes de distribuição, conforme a disposição dos seus condutos principais.

Rede em “espinha de peixe” - em que os condutos principais são traçados, a partir de um conduto principal central, com uma disposição ramificada que faz jus aquela denominação. É um sistema típico de cidades que apresentam desenvolvimento linear pronunciado.

Rede em “grelha” - em que os condutos principais são sensivelmente paralelos, ligam-se em uma extremidade a um conduto principal e têm os seus diâmetros decrescendo para a outra extremidade.

Rede em anel (malhada) → em que os condutos principais formam circuitos fechados nas zonas principais a serem abastecidas: resulta a rede de distribuição tipicamente malhada. É um tipo de rede que geralmente apresenta uma eficiência superior aos dois anteriores.

Nos dois tipos de redes, a circulação da água nos condutos principais faz-se praticamente em um único sentido. Uma interrupção acidental em um conduto mestre prejudica sensivelmente as áreas situadas à jusante da seção onde ocorrem o acidente. Na rede em que os condutos principais formam circuitos ou anéis, a eventual interrupção do escoamento em um trecho não ocasionará transtornos de

manter o abastecimento das áreas à jusante, pois a água efetuará um caminhamento diferente através de outros condutos principais.

(*) Esse item tem como referência o “Guia de Saneamento Básico – Perguntas e Respostas” – MP/SC – 2008.

4.2. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

A empresa responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água no município é a Sociedade Amigo de Três Arroios.

4.2.1. Manancial

Segundo informação da operadora não existe outorga para a exploração do manancial subterrâneo.

O manancial principal é subterrâneo, do tipo poço artesiano localizado atrás do hospital, conforme mostra figura 15.



Figura 15 – Poço localizado atrás do hospital.

A solução de abastecimento de água através de poço tem se mostrado eficiente, uma vez que os rios que cortam a cidade possuem baixa vazão, principalmente em épocas de estiagem. Também pelo baixo custo operacional, principalmente com

relação à mão de obra, uma vez que o sistema trabalha através de bóia elétrica instalada no reservatório, acionando a bomba de recalque e dosadoras de cloro e flúor automaticamente.

A cidade ainda possui um poço perfurado reserva que fica atrás da Igreja e do Salão Paroquial ao lado da rua que dá acesso a gruta. Este poço se encontra desativado, mas com todas as instalações elétricas prontas para serem utilizadas.

De acordo com o presidente da Associação Amigo de Três Arroios, este poço apenas é utilizado em períodos de estiagem para atender as comunidades rurais através de caminhão pipa, conforme mostra figura 16.



Figura 16 – Poço localizado atrás da Igreja e Salão Paroquial

Este poço possui as seguintes características de acordo com as informações da Prefeitura:

- Vazão: 30 m³/h
- Altura: 230 metros
- Potência: 250 CV

4.2.2 Sistema Elevatório

O sistema elevatório principal que atende atualmente a cidade é constituído de um conjunto moto bomba com as seguintes características, de acordo com as informações obtidas na visita técnica e mapa fornecido pela Prefeitura:

- Vazão: 35 m³/h
- Altura: 230 metros
- Potência: 20 CV
- Diâmetro de recalque: 60 mm
- Extensão entre o poço e o reservatório de água tratada: 328 metros

Os valores acima fornecidos são questionáveis, pois com os dados de potência, altura manométrica, diâmetro de recalque e volumes micromedidos, pode-se concluir que a vazão da bomba pode ser de 8,75 m³/h para a altura manométrica de 230 m.c.a, ou a vazão da bomba é 35 m³/h para uma altura manométrica menor.

O consumo de energia médio é de 5.057 kWh por mês de acordo com a fatura fornecida no dia da visita técnica (ver em anexo), gerando um custo de R\$ 2.626,88 no mês de outubro de 2009.

Não existe sistema de macromedição de água tratada, como medidor na saída do poço.

Não existe conjunto moto bomba reserva, para casos emergenciais.

Sendo que não foi informado a manutenção preventiva do conjunto moto bomba recentemente.

4.2.3 Tratamento de Água

O tratamento de água é realizado e supervisionado através da empresa ACQUAVERA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA com a Anotação de Responsabilidade Técnica N° 59818 (em anexo).

Por se tratar de poço, o tratamento da água é constituído apenas da dosagem de flúor e cloro, realizado através de bombas dosadoras.

Para a dosagem de cloro e flúor, de acordo com a química responsável pelo tratamento de água, são utilizados os seguintes produtos químicos:

1- Flúor – Fluossilicato de sódio

2- Cloro – Dicloroisocianurato de sódio com teor mínimo de cloro ativo de 60%.



Figura 17: Bombas dosadoras e produtos químicos

Segue abaixo os dados médios mensais do SISÁGUA (Sistema de Informação de Qualidade da Água – FUNASA) e dos Laudos, referente às análises de monitoramento da saída do poço e da rede de abastecimento efetuadas entre Novembro/08 a Setembro/09 pela empresa responsável pelo tratamento da água (ver relatórios em anexo):

Quadro 19: Análises Médias obtidas do SISÁGUA e Laudos

Mês	Turbidez (UT)		Cloro Residual (mg/l)		Coliformes		Fluoreto (mg/l)		Cor		pH	
	Trat.	Rede	Trat.	Rede	Trat.	Rede	Trat.	Rede	Trat.	Rede	Trat.	Rede
Nov/08	0	0	0,42	0,35	0	0	0,32	0,30	0	0	8,7	8,4
Dez/08	0	0	0,30	0,30	0	0	0,56	0,58	0	0	7,8	7,6
Jan/09	0	0	0,30	0,30	0	0	0,51	0,51	0	0	7,5	7,6
Fev/09	0	0	0,25	0,25	0	0	0,49	0,48	0	0	7,8	7,6
Mar/09	0	0	0,25	0,25	0	0	0,01	0,01	0	0	8,0	8,0
Abr/09	0	0	0,27	0,28	0	0	0,01	0,01	0	0	8,0	7,9
Mai/09	0	0	0,32	0,30	0	0	0,01	-	-	0	-	8,0
Jun/09	0,25	0,12	0,33	0,40	0	0	0,24	0,32	0	0	7,8	7,6
Jul/09	0,01	0,02	0,32	0,35	0	0	0,52	0,54	-	0	-	7,6
Ago/09	0	0	0,34	0,28	0	0	0,42	0,44	0	0	8,1	8,0
Set/09	0	0	0,28	0,24	0	0	0,42	0,40	0	0	8,4	8,7

Obs.: 1) Trat.: Análise realizada na saída do tratamento; 2) (-) Não fornecido.

No quadro acima, os valores fornecidos para as amostras realizadas atendem os parâmetros mínimos exigidos de acordo com a Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Importante observar que nos meses de Março, Abril e Maio os valores do Flúor foram nulos, podendo ser em função de problemas operacionais.

Segue abaixo quadro 20 comparativo, com o número mínimo de amostras para controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, de acordo com as exigências da Portaria 518 do Ministério da Saúde, e as realizadas pela operadora do sistema:

Quadro 20: Comparativo do número mínimo de amostras exigido pela Portaria 518 e as realizadas pela operadora do sistema.

Parâmetro	Nº mínimo de amostras exigidas pela Portaria 518		Nº de amostras realizadas pela operadora	
	Tratamento	Rede	Tratamento	Rede
Cor, Turbidez e pH	1	5	1	1
Cloro residual livre	1	10	1	1
Fluoreto	1	5	1	1
Trihalometanos	-	1	-	Não realizado
Demais parâmetros (*)	1	1	Não realizado	Não realizado
Coliformes Totais e Fecais	-	10	-	1

(*) Parâmetros da tabela 3 e 5 da Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Segue abaixo também, um quadro 21, com a freqüência mínima para o controle da qualidade da água do sistema de abastecimento, de acordo com a Portaria 518 do MS e as realizadas pela operadora.

Quadro 21: Comparativo entre a freqüência mínima para controle da qualidade da água exigido pela Portaria 518 e as realizadas pela operadora do sistema

Parâmetro	Freqüência exigida pela Portaria 518		Freqüência realizada pela operadora	
	Tratamento	Rede	Tratamento	Rede
Cor, Turbidez, pH e Fluoreto	Diária	Mensal	Mensal	Mensal
Cloro residual livre	Diária	Mensal	Diária	Diária
Trihalometanos	-	Anual	-	Não realizado
Demais parâmetros (*)	Semestral	Semestral	Não realizado	Não realizado

(*) Parâmetros da tabela 3 e 5 da Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Com os dados e as planilhas fornecidas, podemos afirmar que o operador do sistema vem atendendo parcialmente a Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Apesar de não atender integralmente a Portaria 518 do Ministério da Saúde, é importante salientar que a operadora apesar do porte do município, vem se esforçando em garantir a qualidade no tratamento, possuindo um controle mínimo da qualidade da água fornecida para a população.

Este controle mínimo vem garantindo de acordo com os dados fornecidos, a eliminação de agentes patogênicos através da desinfecção com cloro além de promover a proteção bucal, principalmente para as crianças, com a dosagem de flúor na água tratada.

4.2.4. Reservação

O sistema de abastecimento de água da cidade de Três Arroios conta com 2 reservatórios elevados com volume total de 45.000 litros.



Figura 18: Reservatórios elevados



Figura 19: Barrilhete de saída dos reservatórios

O volume total dos reservatórios de 45 m³, segundo as normas da ABNT está compatível para o volume necessário para atendimento de um dia de consumo.

O reservatório branco de metal está com pintura deteriorada conforme figura 18.

O barrilhete de distribuição e interligação dos reservatórios se mostra confuso e desorganizado conforme figura 19.

Os reservatórios não estão cercados necessitando uma limpeza no entorno destes.

4.2.5 Rede de Distribuição

A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água da cidade de Três Arroios conta com uma extensão aproximada de 9.630 metros de tubulações distribuídas da seguinte forma:

Quadro 22: Extensão de rede por comprimento e diâmetro

Diâmetro	Extensão (m)	%
20	240	2,5
25	2.000	20,8
32	1.500	15,6
40	1.400	14,5
50	500	5,2
60	3.600	37,4
75	390	4,0
TOTAL	9.630	100

Apesar de 58,6% da rede de distribuição ser de diâmetro inferior a 60 mm, de acordo com a visita técnica, foi informado que o perímetro urbano não possui intermitência no abastecimento.

Não foi informado da existência de registros de manobra na rede de distribuição no perímetro urbano, o que pode dificultar a execução de consertos e implantação de novas ligações.

4.2.6 Controle da Operação

O abastecimento de água da cidade de Três Arroios não conta com um sistema de supervisão e telecomando em tempo real. O controle de nível nos reservatórios é realizado por meio de bóia de nível que aciona o liga/desliga do conjunto moto bomba.

4.2.7 Cadastro Técnico

Foi encaminhado um mapa em meio digital com as ruas e os respectivos diâmetros da rede de distribuição (ver mapa em anexo).

Foram informados os volumes micromedidos através de planilha no período de um ano.

Não foi encaminhado o cadastro do tipo de ligação (comercial, industrial, residencial e público), nem como as informações das características dos hidrômetros

4.2.8 Macromedição

O sistema de abastecimento de água da cidade de Três Arroios não possui macromedidor na saída do poço, dificultando a obtenção do índice de perdas no SAA.

4.2.9 Micromedição

Este item se refere a medição de água realizada nas ligações das unidades a serem atendidas pelo sistema de abastecimento de água, através de relógios denominados hidrômetros.

Foi informado que todas as 415 ligações do sistema possuem medidores nos 9.630 metros de rede.



Figura 20 – Situação de cavalete e hidrômetro instalado.

Foi observado em algumas ligações, conforme figura 20, a inexistência de lacre nas duas extremidades dos hidrômetros, possibilitando a possível violação dos mesmos.

A relação da extensão de rede por ligação é de 23,2 metros e de 1 economia por ligação.

A micromedição atual em termos quantitativos apresenta um excelente índice de hidromedidação, com cobertura de 100% nas 415 ligações.

Não foi informado a idade média dos hidrômetros instalados e também constatou-se que a instalação dos mesmos não é padronizada.

4.2.10. Perdas

Como o sistema não possui macromedição e nem horário de trabalho da bomba, não foi possível obter o índice de perdas no SAA.

4.2.11. Cálculo do consumo médio per capita, vazões de tratamento e reservação

Para o cálculo do consumo médio *per capita* foram utilizados os valores micromedidos fornecidos pela operadora e a estimativa populacional para o ano de 2009.

Segue abaixo quadro 23 com os volumes micromedidos fornecidos pela operadora.

Quadro 23 – Volumes micromedidos fornecidos pela operadora

Mês	Volume Micromedido (litros)
Out/08	3.169.030
Nov/08	3.263.780
Dez/08	3.350.760
Jan/09	3.365.230
Fev/09	3.170.120
Mar/09	3.230.220
Abr/09	3.272.200
Mai/09	3.321.053
Jun/09	3.360.172
Jul/09	3.380.030
Ago/09	3.471.900
Set/09	3.591.220
Out/09	3.625.950

- Volume micromedido em outubro de 2009: 3.625.950 litros
- Volume consumido diariamente pelo sistema: $3.626.950 / 31 = \mathbf{116.998}$ **litros/dia**
- Volume necessário de reservação: $116.998 * 0,33 = 38.609$ litros
- Vazão média diária: 1,35 l/s
- Vazão máxima horária: $2,43 \text{ l/s} = 8,75 \text{ m}^3/\text{h}$
- População urbana estimada para o ano de 2009 (estudo populacional): 1025 habitantes
- Consumo per capta: $116.998 / 1025 = \mathbf{114 \text{ litros/habitante.dia}}$

5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este item irá abordar a situação do sistema de esgotamento sanitário e quais as alternativas que o município vem adotado para melhorar a qualidade sanitária e ambiental.

5.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO: ASPECTOS GERAIS

O sistema de “esgotamento sanitário” (artigo 3º, I, alínea “b”) é constituído pelas atividades de infra-estrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Como conseqüência do tratamento do esgoto, tem-se melhorias nas condições sanitárias locais, conservação dos recursos naturais, eliminação de focos de poluição e contaminação, redução de doenças ocasionadas pela água contaminada por dejetos, redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário, diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (que seriam ocasionados pela poluição dos mananciais), entre outros.

As soluções para o esgotamento sanitário podem ser individuais ou coletivas e serão descritas a seguir.

5.1.1. Sistemas Individuais

Sistemas adotados para atendimento unifamiliar que consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial).

Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea encontrar-se a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças.

A ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não constitui serviço público, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, e as ações e os serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Fossas sépticas

A fossa séptica é um dispositivo de tratamento de esgoto destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e seu custo. São câmaras convenientemente construídas para reter os despejos por um período de tempo especificamente determinado, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

O dimensionamento das fossas sépticas deve atender aos preceitos contidos na NBR 7229/93, que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo o tratamento e a disposição de efluentes e lodo sedimentado.

5.1.2. Sistemas coletivos

À medida que a população cresce, aumentando a ocupação de terras (maior concentração demográfica), as soluções individuais passam a apresentar dificuldades cada vez maiores para a sua aplicação. A área requerida para a infiltração torna-se demasiadamente elevada, às vezes, maior que a área disponível. Os sistemas coletivos passam a ser os mais indicados como solução para maiores populações.

Os sistemas coletivos consistem em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada. Em alguns casos, a região a ser atendida poderá estar situada em área afastada do restante da comunidade, ou mesmo em áreas cujas altitudes encontra-se em níveis inferiores. Nesses casos, existindo área disponível, cujas características do solo e do lençol d'água subterrâneo sejam propícias à infiltração dos esgotos, poder-se-á adotar a solução de atendimento coletivo da comunidade por meio de uma única fossa séptica de uso coletivo, que também atuará como unidade de tratamento dos esgotos.

Em áreas urbanas, a solução coletiva mais indicada para a coleta dos esgotos pode ter as seguintes variantes:

Sistema unitário ou combinado

Os esgotos sanitários e as águas da chuva são conduzidos ao seu destino final, dentro da mesma canalização.

Sistema separador

Os esgotos sanitários e as águas da chuva são conduzidos ao seu destino final, em canalizações separadas.

No sistema unitário ou combinado, as canalizações são construídas para coletar e conduzir as águas residuárias juntamente com as águas pluviais. Tal sistema não tem sido utilizado no Brasil, devido aos seguintes inconvenientes:

- grandes dimensões das canalizações;
- custos iniciais elevados;
- riscos de refluxo do esgoto sanitário para o interior das residências por ocasião das cheias; e
- as estações de tratamento não podem ser dimensionadas para tratar toda a vazão que é gerada no período de chuvas.

Assim, uma parcela de esgotos sanitários não tratados que se encontram diluídos nas águas pluviais será extravasada para o corpo receptor, sem sofrer tratamento; ocorrência do mau cheiro proveniente de bocas de lobo e demais pontos do sistema; e o regime de chuvas torrencial no País demanda tubulações de grandes diâmetros, com capacidade ociosa no período seco.

Algumas cidades que já contavam com um sistema unitário ou combinado há décadas, passaram a adotar o sistema que separa as águas residuárias das águas pluviais – separador -, procurando converter pouco a pouco o sistema inicial ao novo sistema.

Outras cidades que ainda não tinham sido beneficiadas por serviços de esgotos, adotaram, desde o início, o sistema separador absoluto, no qual se procura evitar a introdução das águas pluviais nas canalizações sanitárias.

No Brasil, adota-se basicamente o sistema separador absoluto, devido às vantagens relacionadas a seguir:

- o afastamento das águas pluviais é facilitado, pois pode-se ter diversos lançamentos ao longo do curso d'água, sem necessidade de seu transporte a longas distâncias;
- menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento das águas residuárias;
- possibilidade do emprego de diversos materiais para as tubulações de esgotos, tais como tubos cerâmicos, de concreto, PVC ou, em casos especiais, ferro fundido;
- redução dos custos e prazos de construção;
- possível planejamento de execução das obras por partes, considerando a importância para a comunidade e possibilidades de investimentos;
- melhoria nas condições de tratamento dos esgotos sanitários; e
- não-ocorrência de transbordo dos esgotos nos períodos de chuva intensa, reduzindo-se a possibilidade da poluição dos corpos d'água.

O sistema separador possui duas modalidades principais:

Sistema convencional

É a solução de esgotamento sanitário mais freqüentemente utilizada.

As unidades que podem compor um sistema convencional de esgotamento sanitário são as seguintes:

- canalizações: coletores, interceptores, emissários;
- estações elevatórias;
- órgãos complementares e acessórios;
- estações de tratamento;
- disposição final; e
- obras especiais.

Sistema condominial

O sistema condominial de esgotos tem sido apresentado como uma alternativa a mais no elenco de opções disponíveis ao projetista, para que ele faça a escolha quando do desenvolvimento do projeto, constituindo uma nova relação entre a população e o poder público, tendo como características uma importante cessão de poder e a ampliação da participação popular, alterando, destarte, a forma tradicional de atendimento à comunidade.

O grau da remoção dos poluentes, no tratamento de esgoto, de forma a adequar o lançamento do efluente a uma qualidade desejada ou ao padrão vigente está associado aos conceitos de nível e eficiência do tratamento. Usualmente, consideram-se os seguintes níveis:

- tratamento preliminar: objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros;
- tratamento primário: visa à remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica; e

- tratamento secundário: predominam mecanismos biológicos, cujo objetivo é principalmente a remoção de matéria orgânica e eventualmente nutriente (nitrogênio e fósforo).

Uma estação de tratamento de esgoto conterà os níveis necessários para o tratamento do efluente de acordo com o tipo e quantidade de poluentes encontrados nele.

Os mecanismos de remoção dos poluentes independem do nível de tratamento do esgoto, e são eles:

- para remoção dos sólidos: gradeamento, retenção de sólidos com dimensões superiores a tubulação; sedimentação, separação de partículas com densidade superior à do esgoto; absorção, retenção na superfície de aglomerados de bactérias ou biomassa;
- para remoção da matéria orgânica: sedimentação, separação de partículas com densidade superior à do esgoto; absorção, retenção na superfície de aglomerados de bactérias ou biomassa; estabilização, utilização pelas bactérias como alimento, com conversão a gases, água e outros compostos inertes; e
- para remoção de organismos transmissores de doenças: radiação ultravioleta, radiação do sol ou artificial; condições ambientais adversas, pH, falta de alimento, competição com outras espécies; desinfecção, adição de algum agente desinfetante.

O padrão da qualidade da água que deve sair da estação de tratamento de esgoto está regulamentado pela resolução CONAMA N. 357/05. Dentre outras substâncias, o nível de coliformes fecais não deve ultrapassar um limite de 200 coliformes termo tolerantes por 100 mililitros em 80%, ou mais, de, pelo menos, 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

Sistema de esgoto sanitário separador

Conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro. É composto por:

Estação de tratamento de esgoto (ETE)

Conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e o condicionamento da matéria residual resultante do tratamento.

Esgoto sanitário

Despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.

Esgoto doméstico

Despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas.

Esgoto industrial

Despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos.

Água e infiltração

Toda água, proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações.

Contribuição pluvial parasitária

Parcela de deflúvio (escoamento) superficial inevitavelmente absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário.

Corpo receptor

Qualquer coleção de água natural ou solo que recebe o lançamento de esgoto em seu estágio final.

Sistema individual de tratamento de esgoto

Sistema composto por (de acordo com as NBR 7229/1992 e 13.969/1997):

Tanque séptico ou fossa: unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão;

Filtro anaeróbio: unidade destinada ao tratamento de esgoto mediante afogamento do meio biológico filtrante; e

Sumidouro: Poço seco escavado no chão e não impermeabilizado, que orienta a infiltração da água residuária no solo.

O CONAMA exige licença para o esgotamento sanitário, conforme prevê sua Resolução nº. 377, art. 2º, V, VI, nas unidades de coleta, transporte e tratamento de esgoto sanitário, é necessária a Licença Ambiental de Instalação (LAI) e Licença Ambiental de Operação (LAO) ou ato administrativo equivalente: ato administrativo único que autoriza a implantação e operação de empreendimento.

Diante da Lei n. 11.445/07, em seu art. 45, as edificações urbanas deverão, obrigatoriamente, conectar-se às redes públicas de água e esgotamento sanitário, utilizando-se dos serviços prestados pelo Poder Público (diretamente ou por intermédio de terceiros).

Enquanto ausentes as redes coletivas de esgotamento sanitário, tanto em zona urbana quanto em zona rural, deverão as residências utilizarem sistemas individuais, os quais são adotados para atendimento unifamiliar, através do lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa

séptica seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação sub-superficial).

A edificação de obra pública possui as mesmas obrigações que as particulares, ou seja, deverá atender as exigências legais, inclusive de implantação de sistema de esgoto sanitário.

(*) Esse item tem como referência o “Guia de Saneamento Básico – Perguntas e Respostas” – MP/SC – 2008.

Importante lembrar as conseqüências do lançamento de esgotos não tratados nos corpos d água. No Quadro 24 a seguir indicam-se alguns elementos presentes no esgoto e as conseqüências do lançamento no meio ambiente:

Quadro 24 - Conseqüência do lançamento do esgoto sem tratamento

Elemento	Conseqüência
Matéria orgânica solúveis	Causam a depleção do oxigênio dissolvido nos rios e estuários e produz gostos e odores às fontes de abastecimento de água.
Matérias tóxicas e íons de metais pesados	Apresentam problemas de toxidez e de transferência da cadeia alimentar.
Cor e turbidez	Indesejáveis no ponto de vista estético. Exigem trabalhos maiores às estações de tratamento de água.
Nutrientes	Nitrogênio e Fósforo aumentam a eutrofização dos lagos. Inaceitáveis nas áreas de lazer e recreação.
Materiais refratários	Ex. ABS, formam espumas nos rios.
Óleo e matérias flutuantes	Indesejáveis esteticamente e interferem com a decomposição biológica.
Ácidos e Alcalis	Interferem com a decomposição biológica e com a vida aquática.
Matérias em suspensão	Formam bancos de lama nos rios
Sulfetos e gás sulfídrico	Produzem odores na atmosfera
Temperatura	Poluição térmica conduzindo ao esgotamento do oxigênio dissolvido
Microorganismos Patogênicos	Causam doenças como: febre tifóide, paratifóide, cólera, desintéria bacilar, desintéria amebiana, hepatite infecciosa, poliomelite, etc.

Fonte: (Fonte: PACHECO. J. Eduardo)

5.2. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

5.2.1 Sistema Coletivo

De acordo relatório do SNIS de 2007, o município de Três Arroios não possui coleta e tratamento coletivo de esgoto sanitário, situação essa ainda existente na ocasião da visita técnica realizada no município em outubro/2009.

5.2.2. Sistema Individual

O tratamento individual exigido pela Prefeitura de acordo com a LEI MUNICIPAL Nº 1.414/2007, Art. 19 as seguintes unidades:

- Caixa de Gordura,
- Fossa Séptica,
- Filtro Anaeróbio, e

Apresenta-se a seguir, na Figura 21, um esquema em corte de um sistema genérico composto de fossa séptica seguido de filtro anaeróbio.

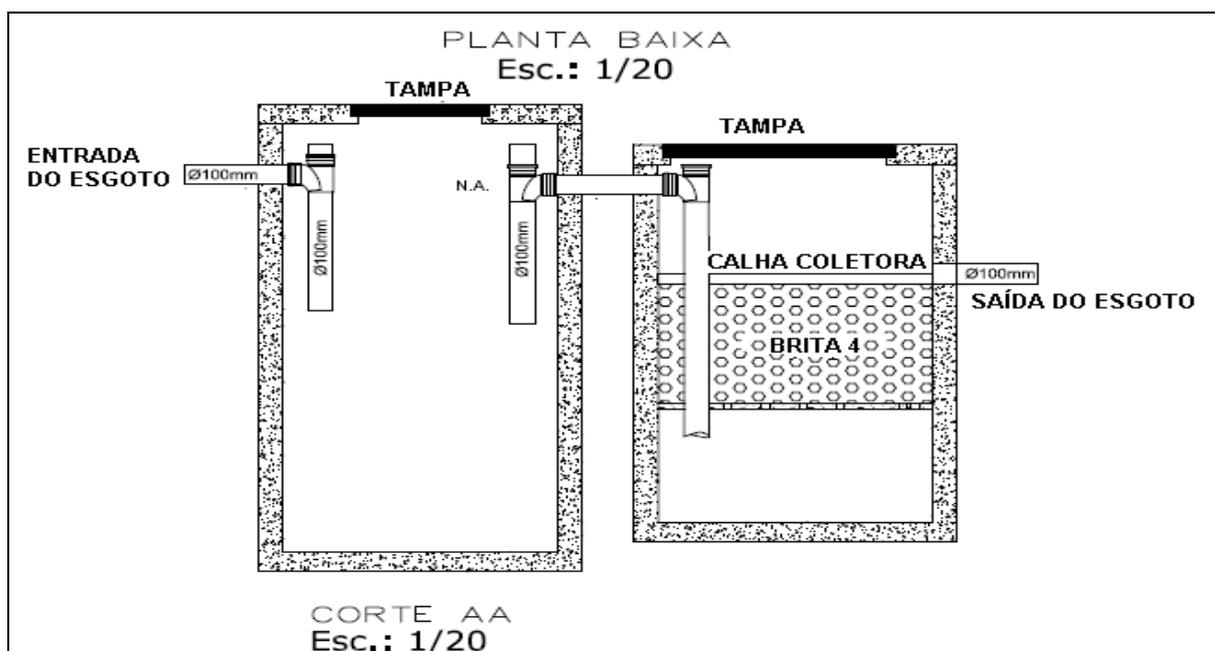


Figura 21: Esquema de Tratamento Individual Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio.

Com relação a esta solução, a Prefeitura tem adotado este procedimento para minimizar a poluição dos recursos hídricos pela falta de um sistema público coletivo de coleta e tratamento de esgoto.

O sistema composto por fossa séptica seguido de filtro anaeróbio e sumidouro atende “teoricamente” o pré-requisito de redução da carga orgânica que a legislação ambiental exige, porém na prática estes sistemas possuem as seguintes dificuldades:

- Geralmente o proprietário não realiza a limpeza prevista em norma, diminuindo a eficiência do sistema;
- Com o passar do tempo à fossa pode sofrer fissuras na sua parede e no fundo, causando vazamento e podendo contaminar o lençol freático;
- Estas unidades não reduzem totalmente os microorganismos causadores de doenças de vinculação hídrica;
- Na maioria das vezes a prefeitura apenas fiscaliza a instalação das unidades antes que o munícipe as coloque em operação, podendo o mesmo desativar o sistema quando este apresentar os primeiros sinais de necessidade de manutenção.
- Observa-se dificuldades para interligação da parte interna dos imóveis aos futuros ramais, quando da implantação do sistema público de esgoto, uma vez que muitas vezes o escoamento atual se direciona para o fundo do lote, o que exigirá intervenções de quebra e recomposição de piso e adequação de caimento da tubulação da parte interna.
- Antecipa-se essa situação por ser de conhecimento que, em diversos municípios de todo país onde foi implantado um novo sistema de esgoto, não houve a adesão prevista dos munícipes, permanecendo as conseqüências danosas para o meio ambiente em decorrência do lançamento inadequado, pela não ligação dos imóveis à rede pública e ainda gerando dificuldades financeiras para amortizar os

investimentos efetuados em ramais, redes, coletores tronco e estação de tratamento de esgoto, pela não cobrança do serviço.

5.2.3. Projetos Existentes

Não existe até o presente momento projeto básico de coleta e tratamento coletivo de esgoto sanitário para o município de Três Arroios.

6. REGULAÇÃO - ESTUDO GERAL SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUE ENVOLVEM AS AGÊNCIAS REGULADORAS

Com a modernização do Estado administrativo e os novos conceitos relacionados aos seus deveres, em especial na prestação de serviço público adequado e de qualidade, surge o princípio da descentralização como hoje o conhecemos.

A descentralização do poder estatal visa facilitar a execução dos objetivos do Estado, para que o mesmo desempenhe suas funções com eficiência técnica, jurídica e financeira, proporcionando aos consumidores dos serviços públicos, maior satisfação.

A descentralização, contemporaneamente, não se dá apenas com a criação de autarquias tradicionais ou entidades paraestatais, mas sim com a transferência pelo Estado do dever de execução de uma atividade a terceiros, estranhos à estrutura da administração pública.

Com este modelo de descentralização, aliado à flexibilização dos monopólios estatais e a redução de barreiras à entrada de capital estrangeiro no país, surgiram grupos econômicos com interesse em explorar as atividades que outrora eram de exclusiva função estatal.

O Brasil nas últimas décadas, vem se adequando a uma nova forma de modelo de Estado. Nosso país, seguindo uma forte tendência mundial, está desenhando uma nova estrutura de Estado. Ela é baseada em um modelo mediador e regulador que aos poucos se desprenderá das amarras do monopólio estatal, resquício de modelos interventores.

A criação de agências reguladoras é resultado direto do processo de retirada do Estado da economia. Estas foram criadas com o escopo de normatizar os setores dos serviços públicos delegados e de buscar equilíbrio e harmonia entre o Estado, usuários e delegatários.

Com a falência do “estado desenvolvimentista”, que durou de 1930 a 1980, onde o governo patrocinava o desenvolvimento da nação na forma de um estado interventor, tornou-se imperativo a redefinição do papel do Estado.

Este recém-chegado modelo regulador é uma tentativa de estancar a política que gerou o crescimento da dívida e o estrangulamento do Estado.

Neste novo cenário mundial, alguns conceitos estão sendo reinterpretados e parece que desta vez, o país está acompanhando a tendência mundial. As agências reguladoras são exemplos desta redefinição do papel estatal.

6.1. A FUNÇÃO REGULATÓRIA

A regulação exercida pelas agências possui papel fundamental no cumprimento das políticas determinadas pelo Estado, sua função é gerencial (técnica) e de controle sobre os entes regulados.

O conceito de regulação, embora controvertido quanto a sua extensão, é único em delimitar como sendo a intervenção estatal junto a setores privados, conjunta ou isoladamente, para impor normas de conduta que visem obrigá-los a atingir o bem estar da comunidade.

A função regulatória é essencial para a eficiência do processo de desestatização, pois na maioria das vezes trata-se de processo complexo que são realizados mediante contratos de longo prazo. Isso faz com que ocorram mudanças inesperadas no curso do contrato, que deve ser adaptado a nova realidade mediante o julgamento isento dos princípios que o norteiam.

A ação da regulação varia de acordo com o modelo que a desenvolve, “intervencionista ou regulador”, porém deve sempre ter em mente o mercado a ser regulado, os princípios da autonomia e principalmente o interesse público.

Deve sempre ser preservado o objetivo de harmonizar os interesses do consumidor, como preço e qualidade, com os do prestador de serviços, como a estabilidade econômica de sua atividade comercial, como forma de perpetuar os interesses sociais.

6.2. PEDAÇOS DA HISTÓRIA

Até o início da execução do programa de desestatização, o Brasil contava apenas com regulações do Banco Central do Brasil, do Conselho Administrativo de Defesa Econômica e da Manutenção de Estoques Produtivos, tais regulações eram realizadas basicamente com o aumento ou diminuição de impostos para beneficiar este ou aquele setor, com o controle de fusões e incorporações, e com a venda de produtos no mercado interno para o controle da elevação de seus preços.

Após a instituição do programa, em 1997, foram criadas a ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), ANP (Agência Nacional do Petróleo) e a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), todas elas para a regulação e controle de atividades até então exercidas pelo Estado como monopólio.

A outorga aos entes privados, do direito de explorar atividade essencialmente pública, se deu através da Lei de Concessões dos Serviços Públicos, que regula a concessão destes serviços até então exercidos pelo Estado.

A Lei cuidou de proteger os usuários de tais serviços, assegurando-lhes o direito de receber do poder concedente e da concessionária todas as informações necessárias para a defesa dos interesses individuais e coletivos, o direito de denunciar as irregularidades que venha a tomar conhecimento, e o de formar comissões e conselhos para a fiscalização dos serviços prestados.

6.3. NATUREZA JURÍDICA

As agências reguladoras são pessoas jurídicas de direito público, classificadas como autarquias. Tal natureza é essencial para que desempenhem efetivamente seu papel, que consiste em intervir no domínio econômico e fiscalizar a prestação de serviços públicos, ou seja, deveres específicos do Estado.

Sendo a atividade econômica instrumento para a obtenção do desenvolvimento pelo qual deve haver a criação de emprego, o respeito, a dignidade e o bem-estar de todos. O Estado está legitimado para atuar em face da livre iniciativa, quando o interesse coletivo público assim exigir, ou seja, as agências reguladoras executam ações que podem implicar na restrição da liberdade empresarial em prol do interesse coletivo.

Por ter natureza autárquica, com todas as independências estruturais anteriormente explicitadas, as agências reguladoras devem ser constituídas através de lei, e por representar opção discricionária de descentralização de certa função, a mencionada lei é de iniciativa exclusiva do Poder Executivo.

Da mesma forma deve-se proceder em caso de extinção das agências reguladoras, ou seja, por iniciativa do Executivo, o legislativo deve votar a extinção ou não da agência em questão. No caso da extinção de uma agência reguladora implique em transferir para o Estado o dever de regular a matéria até então por ela realizada, o particular que mantinha com a agência extinta contrato de concessão poderá pleitear alterações ou até mesmo sua extinção com base na teoria da imprevisão.

Tal possibilidade se dá, pelo fato de que através do contrato firmado o particular adquiriu o direito de ter política de regulação independente, fato modificado pela extinção da agência e pelo papel regulador exercido doravante pelo Estado. Com isso, se busca atender o princípio da segurança jurídica, evitando os aumentos dos riscos econômicos que causariam a diminuição dos investimentos nos setores de regulação independente, gerando serviços caros e de má qualidade.

6.4. COMPETÊNCIA

Embora muitas agências reguladoras exerçam o papel de poder concedente, estabelecendo as condições de transferência do serviço estatal para a iniciativa privada, sua função básica é exercida posteriormente, regulando, fiscalizando, mediando, e arbitrando os conflitos dentro de suas respectivas áreas de atuação.

Existem, contudo, várias situações de conflito de competência entre os poderes Federal, Estadual e Municipal, bem como entre diversas agências especializadas, que dependerão de intervenção externa para a solução do problema.

Assim, existindo conflito de competência entre agências reguladoras da mesma esfera de poder, da Federação, a solução deve dar-se no exercício do poder hierárquico do administrador. Contudo, se o conflito ocorrer entre entidades de unidades distintas da Federação, o problema deverá ser apresentado ao Supremo Tribunal Federal para a apreciação e a imposição da solução jurídica.

Uma das características mais importantes das agências reguladoras, como anteriormente demonstrado, é o papel da arbitragem nos conflitos oriundos do contrato de concessão. Não raro, as partes envolvidas em complexos contratos de concessão divergem sobre a interpretação de uma cláusula ou na adaptação do contrato existente a mudanças externas ocorridas, que influenciam o contrato aventado, neste caso a agência reguladora deve intervir impondo a interpretação ou a adaptação que julgar correta.

Contudo, também não raro, as agências reguladoras assumem o papel de poder concedente, hipótese em que torna-se extremamente desconfortável ao investidor que ela atue como parte e julgadora ao mesmo tempo.

A lei de concessões dos serviços públicos prevê a possibilidade de composição acerca de matérias até então controvertidas, que podem ser amigavelmente solucionadas, contudo, são aquelas cuja solução amigável se torna inviável.

Mesmo no caso onde as agências reguladoras exerçam o papel de poder concedente, é possível o uso da arbitragem, vez que, em última instância, as agências apenas representam poder concedente, que é exercido pelo Estado. Assim, as controvérsias advindas do contrato de concessão, devem seqüencialmente passar pela mediação, pela conciliação e pela arbitragem, que merece aplicação no direito administrativo.

6.5. ESTRUTURA

Conforme anteriormente demonstrado, a principal característica das agências reguladoras é a autonomia, que se concretiza pelo mandato fixo de seus dirigentes, que não devem coincidir entre si, pela captação da receita própria, pela isenção das regras salariais do setor público, e pelo período de transição por que devem passar seus dirigentes.

As agências reguladoras são compostas por um conselho diretor, com membros, secretaria executiva, câmaras técnicas especializadas e uma unidade fiscalizadora das relações mantidas entre usuários e concessionários, que deve funcionar como instância superior dos serviços de ouvidoria das concessionárias

As leis que instituíram as agências reguladoras prescrevem processos singulares para a nomeação de seus dirigentes, processos distintos daqueles expressamente elencados pelo art. 37 da Constituição Federal.

Para a consagração da legitimidade da diretoria das agências, seus membros devem ser indicados pelo Chefe do Poder Executivo, devendo ser aprovados pelo Poder Legislativo, oportunidade em que serão nomeados com mandato fixo.

Se os requisitos legais são a indicação pelo Chefe do Poder Executivo, a aprovação política pelo Poder Legislativo, a reputação ilibada do profissional, e a notória especialização no setor regulado, não poderá haver perda do cargo, salvo nos casos previstos em lei. Outros sim, não se tratam os dirigentes das agências, de agentes administrativos cuja vigência dos outros incisos do art. 37 da Constituição Federal se

impõe, mas sim de agentes políticos que se submetem aos critérios definidos em leis, que limita, por conseguinte, a liberdade do administrador na sua exoneração.

A lei mencionada deve ser de iniciativa do poder executivo, não podendo ser emendada pelo legislativo, sob pena de inconstitucionalidade. Tal lei deve determinar que os dirigentes não mantenham durante o mandato ou sua quarentena, vínculo com a poder concedente, concessionárias ou associação de usuários de bens públicos, devendo ser licenciados sem remuneração, sob pena de ser mantido o vínculo e a potencialidade de interferência da fonte pagadora.

Os dirigentes somente devem perder seus cargos se cometerem falta grave, devidamente apurada em processo administrativo ou judicial, em que sejam assegurados os princípios da ampla defesa e do contraditório, tal fato se advém da segurança jurídica que deve ser aplicada aos investimentos envolvidos e à autonomia das agências.

Outra possibilidade de extinção dos mandatos dos dirigentes das agências ocorre no caso de sua extinção, pois os mesmos não gozam de direito adquirido para o exercício do cargo para o qual foram nomeados.

Tal garantia de mandato é fundamental para assegurar aos dirigentes das agências a autonomia e independência necessária para lhes permitir julgar com imparcialidade, até mesmo contra interesses políticos ou econômicos, o que configura a essência da política regulatória e fortalece a segurança jurídica dos investimentos.

Nesse diapasão, as agências reguladoras devem ser estruturadas de maneira que, com facilidade, possa adaptar-se às evoluções contínuas do mercado que regula. Seu quadro de funcionários deve ser integrado por poucos servidores altamente qualificados, buscando no mercado, através de contratação de serviços terceirizados, os técnicos necessários para a solução de problemas específicos, podendo manter assim, seu quadro sempre coeso e atualizado.

6.6. RECEITA

Outro item fundamental para a garantia da autonomia das agências reguladoras, e a independência financeira, que ocorre através de mecanismo de atribuição de receita, sem que o recurso tenha que passar pelo erário público.

Para atingir tal objetivo, foi instituída taxa de regulação devida pelo concessionário diretamente à agência reguladora competente, taxa esta que tem relação direta com o proveito financeiro obtido com a concessão. Assim, as agências não dependem de verbas orçamentárias para seu custeio.

A taxa de regulação tem natureza contratual, pois é do contrato de concessão de serviços firmado entre o poder concedente e a concessionária que se origina a cobrança de tal taxa, que é fixada como forma de contrapartida para contratação da concessão.

Trata-se de pagamento contratualmente estipulado, para que o controle dos serviços concedidos seja exercido autonomamente, como determina a legislação, o que é de interesse não somente do poder concedente como também do concessionário, pois assegura a mencionada segurança jurídica dos investimentos.

Oriundas de tais taxas contratuais, as receitas auferidas pelas agências reguladoras constituem fundo gerido com autonomia financeira, não se confundindo com as demais receitas orçamentárias, sendo reconduzido à dotação orçamentária da agência no exercício subsequente, caso não tenha sido totalmente utilizado no exercício em curso.

6.7. FISCALIZAÇÃO E CONTRATOS

As agências reguladoras são autarquias especiais, assim definidas por suas características peculiares, devendo, contudo, obedecer a todos os ditames legais impingidos aos entes públicos, como os processos licitatórios e os contratos administrativos.

Assim, as agências reguladoras estão sujeitas às normas gerais de licitação, tanto para suas atividades fim, como para as instrumentais, sendo em ambos os casos, seus contratos considerados como contratos administrativos regidos pelo direito público.

Como não existe definição precisa de normas gerais de licitação, algumas agências reguladoras adotam procedimento licitatório distinto dos contidos na Lei nº 8.666/93, sem que, contudo, se caracterize a inconstitucionalidade do mesmo, pois os princípios gerais mantêm-se respeitados.

Como pessoa jurídica integrante da administração pública, os contratos realizados e o controle financeiro das agências reguladoras ficam a cargo dos tribunais de contas competentes, que anualmente devem apreciar os balanços, contratos, e todas as atividades realizadas pelas agências.

O controle exercido pelos tribunais de contas restringe-se à gestão dos recursos financeiros, não podendo ser exercido em nenhuma outra atividade das agências reguladoras.

Os demais atos das agências que não constituam gestão de recursos sofrem o controle externo do poder judiciário, quanto a sua legalidade ou abuso, devido ao mencionado controle jurisdicional da administração pública.

Assim, por força do princípio da jurisdição una, as decisões administrativas tomadas pelas agências reguladoras submetem-se a apreciação do judiciário. Não se deve confundir, contudo, o controle externo exercido pelo Poder Judiciário, com a interferência direta do mencionado Poder nos juízos privativos da entidade legalmente competente para a fiscalização e regulação de setores da economia.

Tal interferência somente deve ocorrer para que se evitem atos de ilegalidade exercidos pelas entidades em questão.

6.8. PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO

O processo administrativo, no âmbito das agências reguladoras, embora não conste expressamente nas leis de sua criação, não sofre qualquer prejuízo prático, posto que os principais princípios do processo, como a ampla defesa e o contraditório estão consagrados pela Constituição Federal, e os procedimentos administrativos não necessitam dos mesmos rigores impostos aos judiciais.

Ademais, existe lei federal estabelecendo as normas básicas dos processos administrativos no âmbito da administração pública direta e indireta, o que deve ser aplicado subsidiariamente no caso de agências estaduais ou municipais.

Tendo como princípio de desenvolvimento do processo administrativo a legalidade, a finalidade, a proporcionalidade, a razoabilidade, a ampla defesa, a moralidade, a motivação, a segurança jurídica, o contraditório, e o interesse coletivo, as agências reguladoras devem assegurar transparência a seus atos, julgando seus processos em sessões públicas.

6.9. CONCLUSÃO

O Estado, verificando sua incapacidade de prover, de modo plausível, todas as necessidades da coletividade, com as necessárias adaptações às constantes mudanças ocorridas no mercado econômico, achou por bem transferir tal responsabilidade ao setor privado, que sempre se mostrou competente para a realização deste tipo de tarefa.

Contudo, para conter os abusos do poder econômico e manter a qualidade e os preços dos serviços prestados, foram criadas pelo poder público, as agências reguladoras que tem como objetivo controlar e fiscalizar a atividade pública a ser realizada por empresas privadas.

Tal alternativa vem se mostrando a mais correta, pois descentraliza os deveres estatais, diminuindo a máquina administrativa do estado, permitindo com que ele possa concentrar-se nas atividades primordialmente sociais.

Outrossim, o Estado deixou de arcar com os custos de ineficiência das empresas que geria, passando a usufruir dos impostos recolhidos pelas concessionárias de cada setor.

Portanto, o sistema de regulação adotado no Brasil nos parece correto e eficiente, sendo certo que o modo como é estruturado o torna capaz de gerir com propriedade os setores que regula.

7. ELABORAÇÕES LEGISLATIVAS

7.1. PROPOSTA DE PROJETO DE LEI PARA CRIAÇÃO DA AGÊNCIA REGULADORA:

PROJETO DE LEI Nº

Dispõe sobre a criação da Agência Reguladora do Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Três Arroios e dá outras providências

*O Prefeito Municipal de Três Arroios
Faço saber que a Câmara de Vereadores aprovou e eu sanciona a seguinte Lei:*

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º - Fica criada a Agência Reguladora do Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Três Arroios – AGER TRÊS ARROIOS, entidade de natureza autárquica especial, integrante da administração pública indireta, com sede e foro no Município de Três Arroios e prazo de duração indeterminado.

Parágrafo Único - A natureza de autarquia especial conferida à Agência é caracterizada por independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira e pela investidura de seus dirigentes em mandato fixo.

Art. 2º - A Agência tem por finalidade regular e fiscalizar a prestação dos serviços de água e esgotos de Três Arroios, em conformidade com o disposto na Lei Complementar Municipal nº....., e demais disposições legais aplicáveis.

CAPÍTULO II DAS ATRIBUIÇÕES E DA COMPETÊNCIA

Art. 3º - É atribuição da Agência, além de outras previstas nesta Lei, exercer, com independência o controle e a fiscalização do serviço de abastecimento de água e esgotamentos sanitários do Município, concedido, permitido, autorizado, contratado ou operado diretamente pelo Poder Público Municipal, visando à regularidade, à eficiência, à continuidade, à segurança, à atualidade, à generalidade, à cortesia na sua prestação e à modicidade das tarifas.

Art. 4º - No exercício de suas atribuições compete à Agência:

I - editar normas e fazer cumprir os instrumentos de regulação relacionados ao serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, assim definidos na legislação municipal pertinente;

II - exercer, por si ou por terceiros por ela contratados, a fiscalização do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

III - processar e julgar, na esfera administrativa, os pleitos que lhe sejam submetidos;

IV - garantir a aplicação do princípio da isonomia no uso e acesso ao serviço;

V - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação do serviço e atendimento aos usuários;

VI - instalar mecanismo de recepção e apuração de queixas e reclamações dos usuários, que deverão ser cientificados das providências tomadas, em prazo máximo estabelecido no regulamento;

VII - adotar as medidas necessárias para defender os direitos dos usuários do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

VIII - receber as reclamações dos usuários e apurar aquelas que não tenham sido resolvidas pelo prestador do serviço;

IX - aplicar as sanções legais, regulamentares e contratuais, nos casos de infração, devendo ser observadas as normas previstas nos instrumentos de regulação;

X - analisar e autorizar os reajustes e, quando for o caso, as revisões das tarifas e demais contraprestações pecuniárias devidas pela prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como a revisão dos demais termos dos contratos que vierem a ser celebrados entre titular e prestador do serviço, na forma prevista nos instrumentos de regulação;

XI - adotar as medidas que se fizerem necessárias para assegurar, tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam à eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade;

XII - recomendar ao titular a intervenção na prestação indireta do serviço, na forma da legislação aplicável e do instrumento de regulação contratual, bem como adotar as medidas necessárias à sua concretização;

XIII - recomendar ao titular a extinção da delegação da prestação do serviço e a reversão dos bens vinculados, inclusive a sua imediata retomada, na forma da legislação aplicável e do instrumento de regulação contratual, bem como adotar as medidas necessárias à sua concretização;

- XIV - propor as medidas de política governamental que considerar cabíveis;*
- XV - requisitar informações relativas ao serviço público delegado, quando for o caso;*
- XVI - compor e deliberar, em esfera administrativa, quanto aos conflitos de interesses entre o titular do serviço, prestador do serviço e/ou usuários;*
- XVII - deliberar, na esfera administrativa, quanto à interpretação da legislação e normas regulamentares relativas ao serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário;*
- XVIII - permitir o amplo acesso às informações sobre a prestação do serviço público delegado e sobre suas próprias atividades, bem como manutenção atualizada por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores (Internet);*
- XIX - fiscalizar a qualidade do serviço por meio de indicadores e procedimentos amostrais;*
- XX - auxiliar o prestador do serviço no relacionamento com os demais prestadores de serviços públicos, com as demais autoridades municipais, estaduais e federais, e com as comunidades de usuários, buscando facilitar o atendimento dos objetivos da prestação do serviço;*
- XXI - coibir a prestação clandestina do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, aplicando as sanções cabíveis;*
- XXII - submeter ao chefe do poder executivo propostas de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, dos bens necessários à implantação, operação ou manutenção do serviço;*
- XXIII - acompanhar e auxiliar a execução do plano municipal de água e esgoto;*
- XXIV - arrecadar, dos prestadores do serviço de abastecimento e esgotamento sanitário, os valores previstos no art. 24 desta Lei, para custear as atividades de fiscalização e regulação do serviço;*
- XXV - administrar os seus recursos financeiros, patrimoniais e de pessoal;*
- XXVI - prestar contas de sua administração;*
- XXVII - manter estrutura funcional e organizacional adequada para a regulação e fiscalização dos serviços de sua competência;*
- XXVIII - decidir quanto à celebração, alteração ou extinção de seus contratos, bem como quanto à contratação, nomeação, exoneração e aplicação de sanções disciplinares a seus servidores, realizando os procedimentos necessários;*
- XXIX - adquirir, administrar e alienar seus bens, nos termos da lei;*

XXX - formular sua proposta de orçamento, encaminhando-a ao Chefe do Poder Executivo;

XXXI - opinar sobre eventuais propostas de prorrogação de prazo dos instrumentos de delegação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

XXXII - prevenir e reprimir o abuso econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência.

§ 1º. O exercício das atividades de regulação e controle da prestação dos serviços far-se-á segundo os dispositivos desta lei e dos seus regulamentos, das demais normas legais pertinentes, bem como dos contratos e demais instrumentos de delegação.

§ 2º - Para o exercício de suas atribuições, poderá a Agência valer-se de meios próprios ou contratados e, ainda, obedecida a legislação, celebrar contratos de direito público ou convênios com outros entes administrativos, mesmo de outras esferas federativas, e com organismos internacionais de cooperação.

§ 3º - A Agência poderá exercer as funções de regulação e fiscalização de serviços públicos de água e esgoto de titularidade de outros entes da Federação, que lhe sejam delegadas mediante legislação específica ou convênio.

CAPÍTULO III DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

SEÇÃO I DOS ÓRGÃOS

Art.5º - Compõem a estrutura da Agência Reguladora do Serviço de Água e Esgoto de Três Arroios – AGER TRÊS ARROIOS:

I - o Conselho Participativo;

II - a Diretoria Colegiada;

III - a Secretaria Executiva;

IV - a Ouvidoria.

SEÇÃO II DO CONSELHÃO PARTICIPATIVO

Art. 6º - O Conselho Participativo é o órgão de participação institucionalizada da sociedade no processo de regulação do serviço de água e esgoto de Três Arroios.

Art. 7º - O Conselho Participativo será composto de representantes da sociedade civil, dos usuários e do Poder Público, como segue:

- I- 01 (um) representante dos usuários;*
- II- 01 (um) representante do prestador do serviço;*
- III- 01 (um) representante do Poder Executivo do Município de Três Arroios;*
- IV- 01 (um) representante da Câmara de Vereadores do Município de Três Arroios;*
- V- 01 (um) representante da sociedade civil organizada.*

Art. 8º - Os membros do Conselho Participativo terão mandato de anos, renovável por igual período, devendo satisfazer, simultaneamente, as seguintes condições:

- I- ser brasileiro;*
- II - ser maior de idade;*
- III - ter reputação ilibada e idoneidade moral;*
- IV- ter experiência no exercício de função ou atividade profissional relevante para os fins da Agência;*

§ 1º - Os membros do Conselho Participativo serão nomeados por ato do Poder Executivo, a partir da indicação de cada ente representado.

§ 2º - No caso de renúncia, falecimento, perda do mandato ou outra forma de vacância ou impedimento definitivo de Conselheiro, proceder-se-á a nova nomeação para complementar o respectivo mandato.

§ 3º - O Presidente do Conselho será escolhido pelos Conselheiros e nomeado por ato do Chefe do Executivo, para mandato de um ano, admitida uma única recondução.

Art. 9º - Os membros do Conselho Participativo não serão remunerados, sendo sua participação considerada serviço relevante prestado ao Município.

Art. 10 - As sessões e deliberações do Conselho Participativo serão públicas, devendo a ata ser disponibilizada no sitio da Agência para consulta dos interessados por, no mínimo, 60 (sessenta) dias.

Art.11 – As deliberações do Conselho serão tomadas pelos votos da maioria simples, presentes a maioria absoluta de seus membros, cabendo ao

Regimento Interno dispor sobre a convocação de suas reuniões e sobre o seu funcionamento.

Art.12 - Compete ao Conselho Participativo:

I – participar da elaboração e acompanhar a execução da Política Municipal de Saneamento Básico;

II – acompanhar a implementação e opinar sobre as atualizações e revisões do Plano Municipal de Água e Esgoto;

III – acompanhar o cumprimento das metas fixadas nos instrumentos de prestação dos serviços;

IV – analisar as normas relacionadas com a operação e prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Três Arroios e, quando for o caso, propor alterações, sempre acompanhadas de exposição de motivos;

V – opinar sobre as propostas de alteração da estrutura das tarifas, reajuste e revisão destas, bem assim, das que digam respeito a quaisquer outros valores cobrados dos usuários pela prestação dos serviços;

VI - elaborar e aprovar o seu Regimento Interno;

VII – conhecer e opinar sobre os regulamentos editados pela AGER TRÊS ARROIOS, bem como sobre suas modificações;

VIII – conhecer e opinar sobre a proposta de orçamento anual da AGER TRÊS ARROIOS e seu relatório anual de prestação de contas;

IX – convidar membros da Diretoria, funcionários da Agência ou terceiros para prestar esclarecimentos sobre as matérias de sua competência;

X – conhecer e opinar sobre denúncias ou representações relativas a atos praticados por Diretores da Agência, recomendando, quando for o caso, a instauração dos competentes processos de apuração e punição.

SEÇÃO III
DA DIRETORIA COLEGIADA

Art.13 – A Diretoria Colegiada é o órgão deliberativo da Agência, responsável pela execução e coordenação das atividades a ela atribuídas.

Art. 14 - A Diretoria Colegiada será composta de um Diretor Presidente, um Diretor Técnico e um Diretor Administrativo-financeiro, nomeados pelo Prefeito Municipal para cumprir mandatos de anos, permitida uma única recondução, ressalvado o que dispõe o art. 43.

§ 1º. A nomeação dos membros da Diretoria Colegiada depende de prévia aprovação da Câmara de Vereadores, após sabatina individual em sessão pública.

§ 2º. Em caso de vacância no curso do mandato, este será completado por sucessor investido na forma prevista neste artigo.

Art. 15 – Os membros da Diretoria Colegiada deverão satisfazer simultaneamente os seguintes requisitos:

- I - ser brasileiro;*
- II - ser maior de idade;*
- III - ter idoneidade moral e reputação ilibada;*
- IV - ter formação universitária; e,*
- V - conceito elevado no campo da especialidade do cargo para o qual será nomeado;*
- VI - não ter relação de parentesco, por consangüinidade ou afinidade, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, com o Prefeito Municipal e/ ou com acionista, dirigente ou administrador de empresa regulada.*

Art. 16 – A exoneração imotivada dos membros da Diretoria Colegiada só poderá ocorrer nos quatro meses iniciais dos respectivos mandatos.

Parágrafo Único. Após o prazo a que se refere o caput, os membros da Diretoria somente perderão o mandato em decorrência de renúncia, de condenação criminal transitada em julgado ou de decisão definitiva em processo administrativo disciplinar.

É vedado ao Presidente e aos membros da Diretoria Colegiada, pelo prazo de 01 (um) ano, a contar da data de extinção do respectivo mandato ou do seu afastamento por qualquer motivo, exercerem direta ou indiretamente qualquer cargo ou função de controlador, diretor, administrador, gerente, preposto, mandatário, prestador de serviço ou consultor do prestador do serviço público regulado pela AGER TRÊS ARROIOS.

Art. 18 – Com exceção daquelas atribuídas ao Conselho Participativo, cabe à Diretoria Colegiada exercer todas as competências compreendidas nas atribuições da AGER TRÊS ARROIOS.

SUBSEÇÃO I
DA COMPETÊNCIA DO DIRETOR PRESIDENTE

Art.19 - Ao Presidente da Agência Reguladora do Serviço de Água e Esgoto de Três Arroios, além das atribuições definidas nesta Lei e no Regimento Interno, caberão as seguintes competências:

I - representar a Agência em juízo e fora dele, firmando, em conjunto com outro membro da Diretoria Colegiada, os contratos, convênios e acordos, inclusive a constituição de mandatários para representá-la judicialmente;

II - subscrever os editais de licitação e os respectivos contratos administrativos e seus aditamentos, quando for o caso;

III - assinar cheques, em conjunto com outro Diretor ou com outro servidor especialmente designado pela Diretoria Colegiada;

IV - dirigir e administrar todos os serviços da Agência, expedindo os atos necessários ao cumprimento de suas decisões e da Diretoria Colegiada, respeitadas as competências dos demais Diretores;

V - publicar as normas e resoluções originadas da Diretoria Colegiada;

VI - firmar os termos aditivos aos instrumentos de regulação contratual;

VII - encaminhar ao Conselho Participativo os assuntos que devam ser de seu conhecimento;

VIII - dar publicidade e remeter os balancetes contábeis, mensalmente, ao Chefe do Executivo e a Câmara Municipal;

IX - decidir os procedimentos disciplinares, aplicando as penas correspondentes;

X - praticar os atos de gestão de pessoal, autorizar e homologar concursos, efetivar contratações e rescisões de contratos de trabalho, podendo os demais atos ser delegados a outro Diretor;

XII - Praticar os demais atos determinados no Regimento Interno da Agência.

SUBSEÇÃO II
DAS DIRETORIAS TÉCNICA e ADMINISTRATIVO – FINANCEIRA

Art. 20. A estruturação, a organização, as atribuições e o âmbito decisório da Diretoria Técnica e da Diretoria Administrativo-Financeira, serão estabelecidas no Regimento Interno da AGER TRÊS ARROIOS, a ser elaborado e aprovado pela sua Diretoria Colegiada.

SEÇÃO IV
DA OUVIDORIA E DA SECRETARIA EXECUTIVA

Art. 21 – A Ouvidoria é o órgão encarregado de receber as reclamações, críticas ou sugestões dos usuários do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dando-lhes adequado encaminhamento.

Art. 22 – A Secretaria Executiva é o órgão encarregado de assessorar a Diretoria, dirigir, organizar e dar andamento aos serviços da Secretaria da Agência.

Art. 23 – A Ouvidoria e a Secretaria Executiva terão a sua organização, funcionamento e atribuições definidas no Regimento Interno da Agência.

Art. 24 – Para custear as despesas de operação e manutenção da Agência, o(s) operador(es), contratado(s), concessionário (s) ou permissionário(s) do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, contribuirá(ão), com percentual de da receita mensal obtida com a prestação do serviço, a títulos de fiscalização e regulação.

Parágrafo Único. A contribuição a que se refere o caput terá por base de cálculo o valor da receita bruta mensal gerada pela prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário e será repassada à Agência, até o dia 25 do mês subsequente àquele em que ocorreu o fato gerador.

Art. 25 - Constituem receitas da AGER TRÊS ARROIOS, dentre outras:

I - as provenientes das importâncias a serem pagas pelo prestador do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário para custear as atividades de regulação e fiscalização do serviço;

II - as dotações consignadas no orçamento do Município, créditos especiais, créditos suplementares e repasses que lhe forem conferidos;

III - os recursos provenientes de convênios, acordos ou contratos celebrados com entidades ou organismos nacionais e internacionais;

IV - as oriundas de retribuição por seu serviço, cujos valores serão definidos em resolução;

V - o produto da execução de sua dívida ativa;

VI - as doações, legados, subvenções e contribuições de qualquer natureza realizadas por entidades não reguladas;

VII - os valores apurados na venda ou locação de bens móveis e imóveis de sua propriedade;

VIII - o produto da venda de publicações, material técnico, dados e informações e, ainda, as oriundas de inscrição em cursos, palestras e outros eventos que venha a promover;

IX - a oriunda de publicidade inserida em suas publicações ou fixadas em bens de sua propriedade ou administração;

X - os valores apurados em aplicações financeiras;

XI - os valores decorrentes da aplicação de multas pecuniárias ao prestador do serviço delegado, ao poder concedente (ou titular) do serviço ou aos usuários;

XII - rendas eventuais;

§ 1º - Todos os recursos mencionados no caput deverão ser creditados diretamente à Agência, para a sua direta gestão orçamentária e financeira.

§ 2º - Os valores pertencentes à AGER TRÊS ARROIOS, uma vez apurados administrativamente e não pagos no prazo estipulado, serão inscritos na dívida ativa da própria Agência.

§ 3º - A inscrição na dívida ativa da Agência servirá de título executivo para cobrança administrativa ou judicial.

Art. 26 - O Diretor Presidente da AGER TRÊS ARROIOS submeterá anualmente, até o último dia útil do mês de setembro, ao Poder Executivo Municipal sua previsão de receitas e despesas para o exercício seguinte, visando a sua incorporação na Lei Orçamentária Anual do Município.

Parágrafo Único. As propostas orçamentárias deverão ser acompanhadas do planejamento plurianual das receitas e despesas, visando o seu equilíbrio orçamentário e financeiro nos 04 (quatro) anos subseqüentes.

Art. 27 - As dotações orçamentárias da Agência e sua programação orçamentária e financeira de execução deverão observar os limites legais para movimentação e empenho.

Art. 28 - Observadas as normas legais do regime financeiro das autarquias, os recursos serão administrados diretamente pela Agência, através de contas bancárias movimentadas pela assinatura conjunta do Diretor Presidente e do Diretor Administrativo – Financeiro.

Art. 29 - Constituem patrimônio da AGER TRÊS ARROIOS os bens e direitos de sua propriedade, os que lhe forem conferidos ou os que venha a adquirir ou incorporar.

CAPÍTULO V DOS DIRETORES E DO PESSOAL

Art. 30 - Os cargos de Diretor Presidente, Diretor Técnico e Diretor Administrativo-Financeiro, a que se refere o art. 14 desta Lei, serão exercidos a título de mandato por tempo certo, percebendo os seus ocupantes, qualificados como agentes políticos, os subsídios previstos no Anexo I, desta Lei.

Art. 31 - Fica criado um cargo de provimento em comissão, denominado Executivo da Diretoria, com as atribuições de assessorar os Diretores e dirigir as atividades da Secretaria Executiva, com vencimentos fixados no Anexo I.

Art. 32 - Para o desempenho de suas atividades, a AGER TRÊS ARROIOS poderá requisitar ou receber mediante cessão servidores efetivos do Município de Três Arroios ou de outras esferas de governo.

Art. 33 - O Regime jurídico dos servidores da Agência é o administrativo previsto na Lei Municipal nº..... (Estatuto dos Servidores).

Art. 34 - A AGER TRÊS ARROIOS, poderá contratar especialistas para executar trabalhos nas áreas temáticas, ambiental, econômica e jurídica, por projetos ou prazos limitados, observada a legislação aplicável.

CAPÍTULO VI DA ATIVIDADE NORMATIVA

Art. 35 - Os atos da Agência deverão ser sempre acompanhados da exposição formal dos motivos que os justifiquem.

Art.36 - Os atos normativos somente produzirão efeito após a sua publicação na imprensa oficial e, aqueles de alcance particular, após a correspondente notificação.

Art.37 - Todos os atos de regulação administrativa que não sejam o Plano Municipal de Água e Esgoto, inclusive os Relatórios Anuais de Situação, ou decisões individuais ou normativas, devem ser editados por meio de atos normativos da Agência.

CAPÍTULO VII DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Art. 38 - Os prestadores de serviços regulados pela AGER TRÊS ARROIOS que venham a incorrer em alguma infração às leis, regulamentos, contratos e outras normas aplicáveis, ou, ainda, que não cumpram adequadamente as ordens, instruções e resoluções da Agência, sujeitam-se às sanções previstas nesta Lei, na Lei nº 8.987/95, na Lei nº 9.074/95, na Lei nº 8.666/93 e nos instrumentos de delegação e outorga dos serviços regulados.

Art. 39 - A inobservância desta lei ou das demais normas aplicáveis, bem como dos deveres decorrentes dos instrumentos de outorga dos serviços, sujeitará os infratores às seguintes sanções aplicáveis pela Agência, sem prejuízo das de natureza civil e penal:

I – multa;

II – caducidade;

III – declaração de inidoneidade.

Parágrafo Único. As sanções previstas nesta lei poderão ser aplicadas cumulativamente.

Art. 40 - Nenhuma sanção será aplicada sem o devido processo legal, a ser realizado nos termos desta Lei e dos demais instrumentos de regulação pertinentes.

CAPÍTULO VIII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 41 – É assegurado a qualquer pessoa o direito de peticionar ou de recorrer contra ato de membro da AGER TRÊS ARROIOS, devendo a decisão a respeito da petição ou do recurso ser proferida em até 90 (noventa) dias.

Art. 42 - A Agência diligenciará para resolver, na esfera administrativa, divergências e conflitos que vierem a surgir entre prestador do serviço, poder concedente (ou titular) do serviço e/ou usuários.

Parágrafo Único - Ato normativo da Agência disporá sobre os procedimentos a serem adotados para a solução de divergências e conflitos entre prestador de serviço, poder concedente e/ou usuários.

Art. 43 - Na primeira gestão da autarquia, visando implementar a transição para o sistema de mandatos não coincidentes, o Diretor Presidente será

investido para um mandato de (03) três anos, o Diretor Administrativo Financeiro para um mandato de (02) anos e o Diretor Técnico para mandato de (04) anos, podendo todos serem reconduzidos para um mandato consecutivo de (04) anos.

Art. 44 - O Orçamento da Agência para o corrente exercício financeiro, discriminado nos anexos integrantes desta Lei, tem a sua receita estimada em R\$, e a sua despesa fixada em igual valor.

Art. 45 - Para fazer face aos encargos financeiros necessários à instalação da Agência e custear suas atividades iniciais, fica o Chefe do Executivo Municipal autorizado a abrir um crédito especial no valor de R\$....., com recursos

Art. 47 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação

Prefeitura Municipal de Três Arroios, xx de xxxxxx de 2009.

Prefeito Municipal

7.2. PROPOSTA DE PROJETO DE LEI PARA CRIAÇÃO DO MARCO REGULATÓRIO:

Com a finalidade de disciplinar a prestação do serviço de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário e implementar o modelo institucional que viabilize os investimentos necessários a atualização, ampliação e modernização dos sistemas, se faz indispensável a regularização dos respectivos serviços no Município.

A proposta do projeto de lei foi elaborada na forma prevista pela Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que instituiu o Marco Regulatório do Sistema Nacional de Saneamento Básico.

Com a sua aprovação, estará o Município habilitado a organizar e prestar os serviços de saneamento de sua responsabilidade, em consonância com o sistema nacional, atendendo, dentre outros, os princípios da universalidade e regularidade na prestação, modicidade das tarifas, eficiência e sustentabilidade econômica e transparência e controle social das ações.

PROJETO DE LEI N°/2009

Dispõe sobre a prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Três Arroios

O Prefeito Municipal de Três Arroios

Faço saber que a Câmara de Vereadores aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

Capítulo I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º. Esta Lei, em consonância com o disposto na Lei Nacional nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes e disciplina a prestação do serviço público de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no território do Município de Três Arroios, com a finalidade de assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade do meio ambiente.

Art. 2º. Para fins desta Lei, considera-se:

I - serviço público de abastecimento de água potável o planejamento, a construção, a operação e a manutenção das unidades integrantes dos sistemas físicos operacionais e gerenciais desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

II – serviço público de esgotamento sanitário o planejamento, a construção, a operação e a manutenção das unidades integrantes dos sistemas físicos operacionais e gerenciais de coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos sanitários e de águas residuais, desde as ligações prediais até o seu lançamento final do meio ambiente.

Capítulo III

DAS DIRETRIZES E PRINCÍPIOS APLICÁVEIS à PRESTAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Art. 3º. São diretrizes da prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

I - a coerência das normas, dos planos e programas municipais com os planos e programas estaduais da bacia ou região hidrográfica a que pertence o Município de Três Arroios;

II - a participação do Município no processo de desenvolvimento regional integrado, a fim de prover os serviços em cooperação com as ações de saúde pública, meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento urbano e rural, executadas por ele ou por outros entes federativos;

III - a universalização do acesso;

IV - utilização de tecnologias apropriadas considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

V - a prestação do serviço orientada pela busca permanente da eficiência e produtividade;

VI - a alocação de recursos financeiros segundo critérios de proteção e melhoria da saúde pública e do meio ambiente, com a maximização da relação custo/benefício e do potencial dos investimentos já consolidados;

VII - o apoio aos trabalhos de normatização de serviços e obras de saneamento e de fornecimento de produtos, bem como da respectiva fiscalização sanitária e ambiental;

VIII - a sua sustentabilidade econômica e financeira;

IX - acesso dos usuários às informações relativas à prestação dos serviços, nos termos e prazos previstos nos atos administrativos de regulação;

X - participação da sociedade civil organizada nos mecanismos de fiscalização e controle do serviço.

Art. 4º. São princípios da prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário a regularidade, a continuidade, a eficiência, a atualidade, a generalidade, a segurança, a cortesia e a modicidade das tarifas, e, ainda, o seguinte:

I - a proteção à saúde pública e ao meio ambiente, com o incentivo do uso racional e eficiente da água;

II - a garantia da promoção dos investimentos necessários e sua auto-sustentação financeira;

III - o estabelecimento, por meio de mecanismos transparentes, pautados na eficiência, de processos de reajuste e de revisão das tarifas e outros processos de revisão dos contratos e/ou dos atos de regulação do serviço, para assegurar, permanentemente, o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos;

IV - a prestação do serviço com o objetivo de atingir os padrões de qualidade e de impacto sócio-ambiental previstos nos instrumentos de regulação, com o menor ônus econômico possível;

V - a criação e a implantação de procedimentos que garantam transparência na solução de conflitos entre as entidades ou entes envolvidos na prestação do serviço.

Capítulo III

DA COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERATIVOS

Art. 5º. O Município, para a prestação e regulação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sempre que possível, buscará a articulação e a integração com as ações desenvolvidas por outros entes federativos ou entidades a eles vinculadas, objetivando:

I - promover o desenvolvimento econômico sustentável;

II - melhorar os padrões de qualidade e minimizar os custos e o impacto sócio-ambiental;

III - conferir melhores condições à execução da política de recursos hídricos e de proteção aos mananciais;

IV - promover a harmonização do uso e ocupação do solo no âmbito regional.

§ 1º. A articulação e a integração mencionadas no “caput” deste artigo deverão desenvolver-se tendo por prioridade sempre os interesses da população do Município de Três Arroios.

§ 2º. Para fins de se promover a articulação e a integração do Município de Três Arroios com os demais entes federados, poderá o Município celebrar convênios e participar de consórcios, nos termos da legislação aplicável.

Capítulo IV

DOS ÓRGÃO E DAS ENTIDADES ENVOLVIDAS NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

Art. 6º. São consideradas entidades envolvidas na prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

I - o Município de Três Arroios, a quem na qualidade de titular do serviço, compete organizá-lo, planejá-lo e prestá-lo, diretamente ou sob o regime de concessão e permissão, ou ainda mediante gestão associada;

II - o Ente de Regulação, a quem cabe regular, controlar e fiscalizar a prestação do serviço, definir e aplicar as normas para a sua prestação; resolver os conflitos e

harmonizar as relações entre o titular, os usuários e o prestador do serviço, com base nos instrumentos de regulação;

III - os usuários, que recebem o serviço, conforme instrumentos de regulação;

IV - o prestador do serviço; que o presta conforme atos de regulação e na forma prevista nos instrumentos de contratação ou de delegação do serviço, quando for o caso.

Seção I

Das atribuições do Município

Art. 7º. O Município, na condição de titular, compete organizar, planejar e prestar o serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Art. 8º. No exercício da competência e prerrogativa que lhe é assegurada pelo art. 30, V, da Constituição Federal, poderá o Município prestá-lo:

I - diretamente através de seus órgãos ou entidades da Administração Direta ou Indireta;

II - indiretamente sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação (CF, art. 175);

III - mediante gestão associada com outros entes federados, através de convênio de cooperação ou consórcio público (CF. art. 241).

Art. 9º. Compete, ainda, ao Município:

I - criar, mediante lei específica, o Ente Regulador, entidade autárquica, à qual será atribuído poder regulatório, controlador e fiscalizador da prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

II - impor ao usuário a obrigação de conectar-se às redes de água e esgoto, quando tais redes estiverem disponíveis ou de ter sistema próprio de abastecimento de água e esgotamento sanitário que atenda às normas aplicáveis;

III - elaborar os planos do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos termos da Lei Federal nº. 11.445/2007;

IV - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas de potabilidade da água;

V - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

VI - estabelecer os mecanismos de controle social, nos termos da legislação vigente.

§ 1º. A regulação do serviço poderá ser delegada a entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado do Rio Grande do Sul, explicitando-se no ato de delegação a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

§ 2º. O serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no território do Município, poderá ser explorado de forma e por pessoas diferentes, nos termos da legislação aplicável.

Art. 10. Ao Município, na qualidade de titular do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, incumbe dotar o Ente Regulador dos meios e mecanismos para a consecução do seu objeto.

Seção II

Do prestador do serviço

Art. 11. Sem prejuízo dos encargos previstos em normas legais, regulamentares e contratuais e independentemente de sua natureza jurídica, constituem obrigações do prestador do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, seja ele o Município ou terceiro, no caso de delegação:

I - prestar o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário de forma adequada e contínua, nos termos e condições previstos nos atos de regulação e no contrato de delegação do serviço, quando for o caso;

II - fornecer ao Ente Regulador, na forma e prazos fixados em instrumento de regulação pertinente, toda e qualquer informação disponível relativa ao serviço, bem como qualquer modificação ou interferência causada por si ou por terceiros na prestação deste;

III - informar os usuários a respeito das interrupções programadas do serviço e seu restabelecimento, obedecendo condições e prazos fixados nos atos administrativos de regulação;

IV - acatar as recomendações de agentes de fiscalização do titular do serviço e do Ente Regulador;

V - observar a legislação ambiental e de segurança do trabalho, responsabilizando-se pelas conseqüências decorrentes do descumprimento da referida legislação por atos de sua responsabilidade;

VI - manter em ordem a contabilidade dos recursos investidos no cumprimento de suas obrigações, na forma prevista em ato administrativo de regulação, a fim de comprovar os valores efetivamente despendidos na prestação ou exploração do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município, que esteja sob sua responsabilidade, bem como prestar toda e qualquer informação disponível necessária à fixação, reajuste ou revisão de tarifa ou outra contraprestação cobrada pela prestação do serviço;

VII - manter em dia o inventário e o registro dos bens vinculados ao serviço;

VIII - zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço, bem como segurá-los adequadamente;

IX - captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço;

X - responder aos questionamentos e às reclamações dos usuários, na forma e nos prazos fixados pelos de regulação;

XI - manter sistemas de monitoramento da qualidade da água potável distribuída e dos efluentes lançados nos corpos d'água;

XII - quando se fizer necessário, informar aos usuários as condições imprescindíveis para melhor fruição do serviço, inclusive no que se refere a questões de saúde e uso de equipamentos;

XIII - comunicar as autoridades competentes a respeito de ação ou omissão que venha a ser de seu conhecimento, que provoque contaminação dos recursos hídricos ou que prejudique o serviço ou as instalações vinculadas ao referido serviço, para que tais autoridades tomem as providências cabíveis;

XIV - colaborar com as autoridades nos casos de emergência ou calamidade pública nos assuntos relacionados com a prestação do serviço a que se refere a presente Lei;

XV - restabelecer o serviço, nos prazos fixados em ato de regulação, nos casos que este tenha sido interrompido ou suspenso;

§ 1º. O fornecimento de água deverá obedecer aos padrões de potabilidade fixados pelos órgãos competentes.

§ 2º. O lançamento de efluentes nas redes de esgotos deverá atender aos padrões fixados pelos órgãos competentes.

§ 3º. A utilização de recursos hídricos não integra o serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário, razão pela qual a utilização de recursos hídricos na prestação do serviço, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da legislação vigente.

Art. 12. São direitos do prestador do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

I - receber justa remuneração pelo serviço prestado;

II - indicar representante para participar do Ente Regulador na condição de prestador do serviço;

III - acordar com as entidades públicas competentes o uso comum do solo e do subsolo quando necessário para a prestação do serviço e a construção e exploração das obras necessárias;

IV - captar águas superficiais e subterrâneas mediante prévia autorização das autoridades competentes e atendendo ao uso racional dos recursos hídricos, mediante obtenção das respectivas outorgas;

V - recomendar ao Ente Regulador a necessidade de declaração de utilidade ou necessidade pública, argüição de urgência e todos os atos administrativos necessários às desapropriações e instituição de servidões;

VI - requisitar e obter informações dos usuários sobre o serviço prestado, na forma prevista em ato administrativo de regulação;

VII - ter acesso, através de seus empregados devidamente identificados, aos medidores de consumo de água ou de esgotos, e outros equipamentos destinados ao mesmo fim;

VIII - interromper os serviços nas hipóteses previstas no artigo 40 da Lei Federal nº. 11.445/2007;

IX - cobrar multa dos usuários ou do poder concedente, conforme o instituto adotado de delegação do serviço, na forma prevista em lei, nos regulamentos ou nos instrumentos de contratação;

X - ter o seu contrato revisto, com vistas a garantir a manutenção do seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º. A remuneração do prestador ou explorador do serviço, abrangendo as despesas de operação e manutenção, a depreciação, a amortização e a remuneração de investimentos, dar-se-á, de acordo com o instituto de delegação adotado, por meio dos pagamentos efetuados pelos usuários, a título de tarifas correspondentes ao serviço prestado ou de preços de serviço correlato, ou de outras contraprestações pagas diretamente pelo Município, como usuário indireto do serviço, obedecidas as condições fixadas nos instrumentos de regulação do serviço.

§ 2º. Os valores investidos pelo prestador do serviço em bens reversíveis no cumprimento de suas obrigações legais e contratuais constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais.

Seção III

Dos Usuários

Art. 13. Além da adequada e contínua prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, constituem direitos dos usuários:

I - receber do prestador informações sobre as condições necessárias para melhor fruição do serviço, inclusive no que se refere a questões de saúde e uso de equipamentos;

II - participar do Ente Regulador, por meio do representante dos usuários;

III - oferecer sugestões ou reclamações e receber a respectiva resposta pelo prestador do serviço, nos termos definidos nos atos administrativos de regulação;

IV - peticionar contra o prestador do serviço perante o Ente Regulador;

V - ter discriminadas nas faturas ou em outros documentos de cobrança todos os itens que compõem a quantia a ser paga;

VI - quando portador de necessidades especiais, pessoa idosa ou gestante, ter atendimento adequado e especial, quando comparecer ao estabelecimento da Prefeitura e/ou do prestador dos serviços;

VII - continuidade do serviço, cuja interrupção e restabelecimento obedecerão as hipóteses, condições e prazos fixados em ato administrativo de regulação;

VIII - contestar administrativamente a cobrança indevida, de acordo com os procedimentos previstos em ato administrativo de regulação;

IX - ter acesso a manual de prestação do serviço público e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador do serviço e aprovado pelo Ente regulador;

X - ter prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

XI - ter acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

§ 1º. O serviço público disciplinado neste Lei deverá ser sempre prestado a todos os usuários que se encontrem em condições de recebê-lo, nos prazos e nas condições determinadas nos instrumentos de regulação.

§ 2º. Os grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador do serviço, mediante contrato específico, ouvido previamente o Ente Regulador.

Art. 14. Sem prejuízo do que mais vier a ser fixado em ato de regulação, são deveres dos usuários:

I - utilizar o serviço público de forma racional e parcimoniosa, evitando os desperdícios e colaborando com a preservação dos recursos naturais;

II - quando solicitado, prestar as informações necessárias para que o serviço possa lhe ser prestado de forma adequada e racional, responsabilizando-se pela omissão ou por informações incorretas;

III - conectar-se às redes de água e de esgoto, assim que for tecnicamente possível tal conexão ou, quando admitido por Lei ou por outro instrumento de regulação, manter sistema próprio de abastecimento de água e esgotamento sanitário que atenda integralmente a todas as normas aplicáveis;

IV - pagar a tarifa, preço ou outra contraprestação, bem como outros débitos, na data de seus vencimentos, bem como as multas e juros moratórios, na hipótese de pagamento intempestivo;

V - colaborar com a fiscalização do serviço prestado, comunicando eventuais anomalias ao Ente Regulador;

VI - notificar o prestador do serviço a respeito de defeitos em suas instalações que possam causar dano aos sistemas públicos;

VII - ter sob sua guarda e em bom estado os comprovantes de pagamento de débitos, os quais deverão ser apresentados para fins de conferência e comprovação de pagamento, quando solicitados;

VIII - franquear ao empregado do prestador responsável, desde que devidamente identificado, o acesso aos medidores de consumo de água ou de esgotos, e outros equipamentos destinados ao mesmo fim, conservando-os limpos, em locais acessíveis, seguros e asseados;

IX - cumprir integralmente os instrumentos de regulação.

Parágrafo Único. O descumprimento de quaisquer dos deveres mencionados neste artigo sujeitará o usuário infrator às sanções previstas em ato administrativo de regulação.

Art. 15. A manutenção e utilização, por parte do usuário, de fontes alternativas de água potável, terão caráter de exceção, podendo ocorrer somente no caso de restar comprovado que o prestador do serviço não pôde prover tal usuário com água potável, após prévia e expressa autorização do prestador de serviço e do Ente Regulador, com vistas a garantir o cumprimento das normas do serviço.

Parágrafo único. O Ente Regulador é o responsável pelo controle sobre as autorizações concedidas.

Art. 16. A partir da entrada em funcionamento das redes de esgotos, fica vedada a utilização de outros sistemas de esgotamento ou sistemas complementares ou alternativos de disposição de efluentes, exceto mediante prévia e expressa autorização do titular do serviço e do Ente Regulador.

Seção VI

Do Ente Regulador

Art. 17. O Ente Regulador é a entidade pública reguladora da prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município de Três Arroios, cuja criação, disciplina e competência serão objeto de Lei específica.

Art. 18. Todos os atos praticados pelo Ente Regulador obrigam o prestador do serviço, os usuários, o poder o titular do serviço e terceiros, aos quais se atribuem responsabilidades.

Art. 19. Cabe ao Ente Regulador assegurar publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e do prestador do serviço.

Seção VII

Das infrações e sanções

Art. 20. As condutas a serem configuradas como infrações, bem como as sanções aplicáveis no caso de prática de tais infrações, serão descritas em ato administrativo de regulação, elaborado pelo Ente Regulador.

Capítulo IV

DAS TARIFAS, DOS PREÇOS E DA DEMAIS CONTRAPRESTAÇÕES

Art. 21. As tarifas, os preços e demais contraprestações do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário deverão:

I - ser suficientes para assegurar a prestação de serviço público adequado, de acordo com os instrumentos de regulação;

II - garantir o acesso universal ao serviço;

III - refletir o custo econômico para prover o serviço, nele incluída a justa remuneração de seu prestador, os custos emergentes dos planos de melhoria e de expansão aprovados, bem como as receitas para o Ente Regulador;

IV - estimular o uso racional e eficiente dos produtos e serviços objeto da prestação e dos recursos envolvidos, atendendo objetivos sanitários, ambientais e sociais vinculados diretamente à prestação;

V - ser formulados de modo a simplificar a sua fixação, supervisão e controle pelo Ente Regulador, bem como a sua compreensão pelos usuários;

VI - promover o aumento de produtividade na prestação do serviço;

VII - possibilitar o equilíbrio entre a oferta e a demanda do serviço, as quais não poderão ser restringidas unilateralmente pelo prestador, a não ser em caso de quebra da equação econômico-financeira do serviço;

VIII - ser obrigatoriamente revisados pelo Ente Regulador, observados o procedimento e os critérios previstos nesta Lei e nos instrumentos de regulação, a fim de se manter o equilíbrio econômico-financeiro, quando houver:

a) decisão das autoridades competentes que afete, de forma substancial, os padrões de qualidade da água potável ou dos efluentes a serem dispostos no ambiente;

b) alterações imprevisíveis ou inevitáveis nas condições de prestação do serviço, que venham a diminuir ou aumentar seus custos de forma relevante;

c) criação, extinção ou alteração de tributos ou encargos legais, de forma a influir decisivamente nos custos para prover ou prestar o serviço;

d) aumentos ou diminuições nos custos dos componentes da estrutura de preços em valores acima do fixado no instrumento de regulação pertinente;

e) outras hipóteses admitidas nos instrumento de regulação;

IX - ser reajustados na periodicidade admitida por lei, nas condições e parâmetros definidos nos atos de regulação e/ou no contrato, no caso de delegação do serviço a terceiros;

X - priorizar o atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

XI - ampliar o acesso dos cidadãos de baixa renda;

XIII - inibir o consumo supérfluo e o desperdício;

XIV - estimular o uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços.

§ 1º. O disposto no inciso V deverá ser efetivado por meio da adequada e transparente fixação dos valores, estruturação, composição de custos e níveis das tarifas e preços públicos.

§ 2º. Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços, nos termos dos atos administrativos de regulação e da legislação vigente.

§ 3º. A fixação e a revisão de tarifas deverão ser promovidas em estrita consonância com os critérios definidos em ato de regulação expedido pelo Ente Regulador e no contrato firmado com o prestador de serviços, no caso de sua delegação a terceiros.

Art. 22. A estrutura de remuneração e cobrança do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídos por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidades requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou 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 para necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - capacidade de pagamento dos consumidores.

Capítulo V

DA REGULAÇÃO DO SERVIÇO

Art. 23. Para efeito do disposto nesta Lei e demais instrumentos normativos atinentes a prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, consideram-se instrumentos de regulação:

I - Legais:

- a) os dispositivos e princípios pertinentes previstos na Constituição Federal e na legislação federal aplicável;*
- b) os princípios pertinentes da Constituição Estadual que lhe sejam aplicáveis;*
- c) a Lei Orgânica do Município de Três Arroios;*
- d) as diretrizes gerais para o saneamento básico estabelecidas pela União Federal;*
- e) no que couber, as disposições estabelecidas nas leis federais nº 11.107, de 06 de abril de 2005 e 11.445, de 05 de janeiro de 2007, e demais normas que venham a disciplinar a cooperação entre os entes federativos na promoção de programas de saneamento básico;*
- f) os dispositivos contidos nesta Lei e na legislação municipal correlata;*
- g) as normas editadas pela União, que dispõem sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, sobre as parcerias público-privadas e sobre as normas para licitações e contratos da Administração Pública.*

II - Administrativos:

- a. o Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE e seus vinculados Relatórios de Situação;*
- b. os atos normativos e demais atos de regulação do Ente Regulador;*
- c. acordo-programa firmado entre o Ente Regulador e o prestador de serviço que integre a Administração Direta ou Indireta do Município.*

III - Contratuais:

- d. os instrumentos de contrato a serem firmados com o prestador do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e seus respectivos cadernos de encargos;*
- e. o edital de licitação da concessão comum, administrativa ou patrocinada, em caso de delegação do serviço.*

Art. 24. O Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE, aprovado por Decreto do Chefe do Executivo, é o instrumento básico que estabelecerá as diretrizes que orientarão os entes envolvidos na prestação do serviço de abastecimento de água e

esgotamento sanitário, bem como, fixara as metas a serem atingidas e disporá sobre o plano de investimentos para atingi-las.

Art. 25. O PMAE deverá ser interpretado e executado em consonância com a legislação urbanística, colaborando com a racional e planejada ocupação do território municipal.

Art. 26. O PMAE conterà, obrigatoriamente:

I - o diagnóstico da situação do serviço, com a indicação geográfica de modo a permitir a identificação dos diferentes graus de prestação de serviço, relacionando-os com as atendidas ou a serem atendidas, especialmente aquelas ocupadas por população de baixa renda;

II - o impacto nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências encontradas;

III - a estimativa de demanda e de produção do serviço e de seus custos durante o período de sua validade;

IV - a recomendação das prioridades, com as respectivas justificativas sócio-econômicas e técnicas;

V - as recomendações de tecnologias que devam ser incorporadas ao serviço, no que se refere tanto à sua prestação, quanto à sua gestão, planejamento e controle;

VI - as propostas de intervenção no uso e ocupação do solo, incluindo eventual alteração da legislação, no sentido de preservar e garantir a continuidade e o melhoramento do serviço;

VII - as sugestões de medidas a serem implementadas por outros entes federativos e por outras pessoas públicas ou privadas, no sentido de contribuir para a garantia das condições técnicas, econômicas e ambientais para a boa prestação do serviço;

VIII - mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º. A execução do PMAE dar-se-á por meio de atos de regulação, precedidos dos pertinentes estudos e relatórios técnicos, a serem constantemente atualizados.

§ 2º. O Ente Regulador realizará a verificação do cumprimento do PMAE pelo prestador do serviço, nos termos dos atos administrativos de regulação e da legislação vigente.

§ 3º. O PMAE deverá ser revisto periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

CAPITULO VI

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 27. Fica a cargo da Secretaria de proceder os levantamentos e adotar as providências necessárias à regularização da prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município de Três Arroios.

Art. 28. Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 29. Revogam-se as disposições em contrario.

Três Arroios, emde de 2009

7.3. PROPOSTA DE DECRETO PARA APROVAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO

DECRETO Nº 00/2009

Aprova o Plano de Saneamento Básico de Abastecimento de água Potável e Esgotamento Sanitário de Três Arroios e dá outras providências.

O Prefeito do Município de Três Arroios, Estado do Rio Grande do Sul, usando das atribuições que a Lei lhe confere, e

CONSIDERANDO o que dispõe a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e determina ao titular dos serviços a formulação de política pública para o saneamento básico;

CONSIDERANDO que, a teor do disposto no artigo 11, inciso I, da Lei Federal nº 11.445/2007, a existência de Plano de Saneamento Básico é condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico;

DECRETA

Artigo 1º - Fica aprovado e instituído o Plano de Saneamento Básico de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário do Município de Três Arroios, anexo ao presente Decreto, que, a partir do diagnóstico da atual situação dos serviços públicos, estabelece diretrizes, objetivos, metas e as ações a serem adotadas pelo Município para a melhoria da eficiência na prestação dos serviços e para a sua universalização.

Artigo 2º - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Três Arroios, 00 de de 2009.

Prefeito Municipal

7.4. PROPOSTA DE PROJETO DE LEI PARA APROVAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO

PROJETO DE LEI N.º /2009

Institui o Plano de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Três Arroios.

A CÂMARA MUNICIPAL DE TRÊS ARROIOS, no uso da competência e atribuições que lhe conferem as Constituições da República, do Estado do Rio Grande do Sul e a Lei Orgânica do Município, tendo em vista o superior interesse público, APROVA e eu, na condição de Prefeito Municipal, SANCIONO a seguinte Lei:

Art. 1º. Esta Lei institui o Plano de Saneamento Básico de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do Município de Três Arroios, nos termos do

Anexo I, que, a partir do diagnóstico da atual situação dos sistemas de saneamento, estabelecem as diretrizes, os objetivos, as metas e as ações a serem adotadas pelo Município para a melhoria da eficiência na prestação dos serviços e para a sua universalização.

Art. 2º. O Plano de Saneamento Básico, instituído por esta Lei, será revisto periodicamente a cada quatro anos, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Art. 3º. A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com as prestadoras dos serviços e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos e com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007.

Art. 4º. Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º. Revogam-se as disposições em contrário.

Três Arroios, em 00 de de 2009

Prefeito Municipal

8. ALTERNATIVA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS - PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

O Município pode realizar diretamente suas atribuições ou desempenhá-las indiretamente, por meio de outras pessoas de Direito Público ou Privado por ele criadas ou para as quais delegue essas atividades.

A prestação direta ou centralizada ocorre quando o próprio ente estatal realiza o serviço, sucedendo a sua repartição interna, com o surgimento de centros de competência despersonalizados, denominados órgãos, que realizam a atividade. É o fenômeno da desconcentração, idéia ligada ao conceito de hierarquia. Neste caso, a execução do serviço é direta e imediata, pois ela continua com o próprio ente político.

A prestação descentralizada surge quando o serviço é transferido a pessoa distinta do Município, pertencente ou não à Administração Pública. Neste caso, ocorre a descentralização. O ente descentralizado age em nome próprio, sob controle do Município, mas não subordinado a ele. Aqui, a prestação é indireta e mediata.

Quando o Município cria uma entidade da administração indireta, atribuindo-lhe o serviço público, diz-se que houve a outorga da atividade, em que se transfere não só a execução, mas a própria titularidade do serviço. Já quando a transferência é feita a empresas privadas que se dispõem a realizar o serviço (concessionárias e permissionárias de serviços públicos), temos a chamada delegação, deslocando-se apenas a execução do serviço, permanecendo a titularidade com o poder concedente.

A criação de entidades da Administração Direta para a prestação de serviços públicos deve ser precedida de lei específica (art. 37, XIX, CF/88). No caso de possuírem personalidade jurídica de direito público (autarquias e fundações públicas de direito público), a lei cria diretamente tais entidades. Se forem de direito privado (empresas públicas, sociedades de economia mista e fundações públicas de direito privado), a lei apenas autoriza sua criação, devendo seus atos constitutivos ser

arquivados no registro competente para que tenha início sua existência (art. 45 do Código Civil).

A transferência de um serviço a uma entidade da administração indireta deve atender ao chamado princípio da especialidade ou especialização, significando que essas entidades só podem desempenhar as atividades para as quais foram instituídas.

A execução de serviço público por empresas privadas tem fundamento na conveniência e oportunidade da descentralização do serviço público, aproveitando-se o potencial econômico, financeiro e tecnológico de particulares. Estes, por não atuarem vinculados aos rígidos princípios da Administração Pública, podem realizar os serviços que lhes foram transferidos com mais presteza que o Município, utilizando as mais modernas técnicas existentes. É entendimento pacífico, contudo, que o serviço público que implica o exercício do poder de polícia não pode ser transferido à iniciativa privada, pois isso ofenderia a igualdade que deve haver entre os particulares.

9. PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

9.1 DIRETRIZES

Os Sistemas de Abastecimento de Água e de Gestão dos Serviços só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem auto-suficientes financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes premissas:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais da Portaria 518 do Ministério da Saúde ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública, mista, autarquia ou privada;
- Que a prestação de serviços originados pelos usuários atendam suas expectativas em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que o custo do m³ cobrado de água produzido e distribuído e do esgoto coletado e tratado seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;

- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;
- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;

- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido.

9.2 OBRIGAÇÕES

Para que as diretrizes fixadas sejam atendidas é necessário o estabelecimento de obrigações e metas a serem cumpridas pelo operador dos sistemas.

As principais obrigações da Administração Municipal a serem atendidas são:

- Deverá constituir ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- A Administração Municipal deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos de legislação específica (Lei Federal nº 6.938/198, Decreto Federal nº 99.274/1990 e Resoluções CONAMA nºs 5/1988, 237/1997 e 377/2006);
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá ser responsável pelos custos de expansão da rede de distribuição e respectivas ligações domiciliares;

- A Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho.

9.3 METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

9.3.1 Metas para o Sistema de Abastecimento de Água

Para fim do Plano de Saneamento entende-se como meta alcançar um objetivo físico determinado num intervalo de tempo devidamente definido.

O Plano de Saneamento têm como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas.

Essas metas deverão ser aferidas quanto à viabilidade de implantação durante o estudo econômico de sustentabilidade do Plano. No caso das ações propostas para atendimento das metas não gerar viabilidade econômica, as metas e conseqüentes ações deverão ser revistas para o Relatório Final, adequando as variáveis a uma nova realidade de projeção de implantação e/ou de cobertura.

As metas fixadas estão agrupadas por sistema de serviço: água e gestão, estando as do esgoto apresentadas em outro item do presente Relatório, sendo esses parâmetros de fundamental importância no Plano de Saneamento, uma vez que é através deles que se acompanham a materialização das ações e fundamentalmente o atendimento das as premissas adotadas.

Concomitantemente à apresentação de cada meta fixada, faz-se também a indicação da forma de avaliação das mesmas, através da formulação de indicador específico, dessa maneira atende-se ao item da Lei 11.445/07, no que se refere ao cumprimento do art.19, V – “Mecanismos e procedimentos para a avaliação

sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas”. Esses indicadores específicos para acompanhamento das metas fazem parte do conjunto de indicadores a serem propostos e serão complementados por outros de natureza técnica/operacional/administrativa/financeira e estarão apresentados em item específico desse Plano.

Considerou-se para fim de padronização de datas como Ano 1 o ano de 2010 e o Ano 2039 como final de Plano (30 anos).

As necessidades futuras dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gestão, foram subdivididas em três grupos: curto prazo, médio prazo e longo prazo.

As ações de curto prazo deverão ser executadas nos 4 (quatro) primeiros anos, as de médio prazo do 5º (quinto) ao 8º (oitavo) ano inclusive, e as de longo prazo a partir do 9º ano.

- **Universalização dos Serviços - CBA**

Propõe-se uma manutenção na área urbana na ordem de 98%, não chegando portanto ao valor de 100%, tendo em vista as dificuldades inerentes à topografia acidentada da área urbana da cidade e da baixa densidade de ligações por extensão de rede.

Assim, tem-se no Quadro 25 a evolução proposta:

Quadro 25 – Evolução da Universalização do Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Cobertura (%)
2010 a 2039	98%

A cobertura do sistema de abastecimento de água – CBA ao longo do tempo será medida pelo indicador e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CBA = (NIL \times 100)/NTE$$

Onde:

CBA = cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, tais como: localizados em loteamentos de empreendedores particulares que estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

- **Qualidade da Água - IQA**

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento de água demandada pelas ligações existentes no sistema, garantidas o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

A qualidade da água distribuída será medida pelo Índice de Qualidade da Água – IQA; em sua definição serão considerados os parâmetros de avaliação da qualidade mais importantes, cuja boa performance depende não apenas da qualidade intrínseca dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

O índice deverá ser calculado mensalmente a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQA será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletada na rede de distribuição, segundo um programa de coleta que atenda a legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico.

Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixado pelos órgãos competentes, deverá também ser adotado para os demais parâmetros que compõem o índice.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 meses. Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução das análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários além de atender a legislação vigente.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes do Quadro 26, considerados os respectivos pesos:

Quadro 26 – Componentes de Cálculo do IQA

Parâmetro	Símbolo	Condição exigida	Peso
Turbidez	TB	Menor que 1,0 U.T. (unidade de turbidez)	0,20
Cloro residual livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio)	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/L (miligramas por litro)	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 mL (unidade formadora de colônia por cem mililitros)	0,30

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss; no caso da bacteriologia, será

utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA será obtido através da seguinte expressão:

$$IQA = 0,20 \times P(TB) + 0,25 \times P(CRL) + 0,10 \times P(pH) + 0,15 \times P(FLR) + 0,30 \times P(BAC)$$

Onde:

P(TB) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) – probabilidade de que seja atendida a condição para o cloro residual;

P(pH) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;

P(FLR) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;

P(BAC) – probabilidade de que seja atendida a condição para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQA não isentará o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente, sendo a qualidade de água distribuída no sistema calculada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos 12 meses.

Para efeito de cumprimento da evolução da meta em relação ao IQA, a água produzida será considerada adequada se a média dos IQA's apurados nos últimos 12 meses atender os valores especificados no Quadro 27.

Quadro 27 – Metas do IQA

Ano	Meta do IQA (%)
1 ao 2	90
3 ao 4	95
5 em diante	98

- **Continuidade do Abastecimento de Água - ICA**

Para verificar o atendimento da meta referente a esse item, utilizar-se-á o Índice de Continuidade do Abastecimento – ICA.

Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e conseqüentemente, o percentual de falhas por eles aceitos.

Consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que será apurado mensalmente.

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registrados continuamente as pressões em pontos da rede de distribuição, devendo a seleção dos pontos ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento e ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 5.000 ligações.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$ICA = [(\sum TPMB + \sum TNMM) \times 100] / (NPM \times TTA)$$

Onde:

ICA – índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TTA – tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;

TPMB – tempo com pressão maior que 10 (dez) mca. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 (dez) mca.

TNMM – tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível de água em cota superior ao nível mínimo da operação normal.

NPM – número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatórios e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Na determinação do ICA não deverão ser considerados registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades operacionais do sistema.

O Quadro 28 mostra os valores do ICA a serem atingidos ao longo do tempo.

Quadro 28 – Metas do ICA

Ano	Meta do ICA (%)
1 ao 4	90
5 ao 8	95
9 em diante	> 98

- **Índice de Perdas no Sistema de Distribuição - IPD**

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deverá ser determinado e controlado para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAM) \times 100/VLP$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

VLP – volume total de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção;

VAM – volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

As metas do IPD a serem atingidas são as apresentadas no Quadro 29, partindo de um valor estimado de 40%. Como esse valor tem pouca confiabilidade, uma vez que atualmente não há uma macromedição da água tratada, propõe-se que exista uma redução percentual variável no decorrer do tempo, conforme pode ser observada no Quadro 29:

Quadro 29 – Metas do IPD

Ano	Meta do IPD (%)
Do 1 a 4	Diminuição de 4 % ao ano
Do Ano 5 até atingir um valor de 25 %, que deverá ser o limite máximo admitido por todo restante do período de estudo.	Diminuição de 3 % ao ano

9.3.2 Metas para o Sistema de Gestão dos Serviços

As metas a serem atendidas são as descritas a seguir, devendo ser revistas periodicamente, visando garantir a satisfação do cliente.

- **Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento - IEPA**

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento – IEPA.

O índice será calculado mensalmente com base no acompanhamento e avaliação dos prazos de atendimento dos serviços de maior frequência; propõe-se como prazo o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data de início dos trabalhos, sendo que no Quadro 30 estão apresentados os prazos de atendimento dos serviços.

Os prazos são para solicitações efetuadas dentro do horário comercial (2ª a 6ª feira, das 8:00 às 17:00 h), fora desse período os mesmos deverão ser majorados em 100%.

Quadro 30 – Prazos para Execução dos Serviços

Serviço	Unidade	Prazo
Ligação de água	Dias úteis	5
Reparo de vazamentos de água	Horas	12
Reparo de cavalete	Horas	12
Falta de água local ou geral	Horas	12
Ligação de esgoto	Dias úteis	10
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	Horas	12
Ocorrências relativas à repavimentação	Dias úteis	7
Verificação da qualidade da água	Horas	6
Verificação de falta de água/pouca pressão	Horas	6
Restabelecimento do fornecimento de água por débito	Horas	24
Restabelecimento do fornecimento a pedido	Dias úteis	2
Ocorrências de caráter comercial	Dias úteis	2
Remanejamento de ramal de água	Dias úteis	5
Deslocamento de cavalete	Dias úteis	3
Substituição de hidrômetro a pedido do cliente	Dias úteis	2

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

IEPA = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100)/(quantidade total de serviços realizados).

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 31, a seguir:

Quadro 31 – Metas para o IEPA

Ano	Meta do IEPA (%)
Do 1 ao 2	80
Do 3 ao 4	90
Do ano 5 em diante	95

• **Índice de Satisfação do Cliente no Atendimento – ISCA**

O indicador de satisfação do cliente no atendimento - ISCA deve mensurar o grau de satisfação do usuário em relação ao atendimento recebido, devendo ser calculado mensalmente e avaliado como média anual.

A obtenção dos dados para integrar o índice deve ser efetuada por amostragem, em quantidade suficiente que garanta a representatividade do universo de solicitações, sendo que da pesquisa deverão constar obrigatoriamente os itens relacionados no Quadro 32 a seguir apresentados.

Quadro 32 – Condições a Serem Verificadas na Satisfação dos Clientes

Item	Condição a ser verificada
Atendimento personalizado	Atendimento em tempo inferior a 15 minutos
Atendimento telefônico	Atendimento em tempo inferior a 5 minutos
Cortesia no atendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Com cortesia • Sem cortesia
Profissionalismo no atendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Com profissionalismo • Sem profissionalismo
Conforto oferecido pelas instalações físicas, mobiliário e equipamentos.	<ul style="list-style-type: none"> • Com conforto • Sem conforto

O indicador deverá ser calculado como segue:

$ISCA = \frac{\text{quantidade de atendimentos pesquisados no padrão} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços pesquisados}}$.

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 33.

Quadro 33 – Metas para o ISCA

Ano	Meta do ISCA (%)
Do 1 ao 2	90
Do 3 ao 4	95
Do ano 5 em diante	98

- **Índice de Eficiência na Arrecadação – IEAR**

A eficiência da arrecadação é um indicador que permite o acompanhamento da efetividade das ações que viabilizem o recebimento dos valores faturados.

O acompanhamento deverá ser mensal e referenciado sempre ao mês base, devendo ser apurado até o terceiro mês do faturamento. Após esse período passará a ser considerado como um serviço ineficiente em relação à efetividade de arrecadação.

Deverá ser calculado como segue:

$$\text{IEAR} = (\text{Valor arrecadado (mês base)} / \text{Valor faturado (mês base)}) + (\text{Valor arrecadado (mês base) no mês base} + 1 / \text{Valor faturado (mês base)}) + (\text{Valor arrecadado (mês base) no mês base} + 2 / \text{Valor faturado (mês base)})$$

As metas fixadas para esse indicador são as apresentadas no Quadro 34:

Quadro 34 – Metas para o IEAR

Ano	Meta do IEAR (%)
Do Ano1 ao 2	Diminuição de 0,5% ao ano em relação ao ano anterior
Do Ano 3 em diante	Diminuição de 0,25% ao ano em relação ao ano anterior, até atingir uma eficiência de 99%.

9.4 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema serão utilizados dados anteriores referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período do estudo: da população, do percentual de cobertura fixado e do índice de perda, sendo necessário ainda definir o per capita e os parâmetros normatizados.

Será adotado o consumo per capita de acordo com o volume micromedido fornecido, qual seja: Per Capita = 114 L/habitante x dia.

Os parâmetros normatizados são os seguintes:

- Reservação: mínimo 1/3 do volume consumido no dia de maior consumo;
- Coeficiente de variação máxima diária – $K = 1,2$;
- Coeficiente de variação máxima horária - $K_2 = 1,5$.

A partir desse conjunto de dados é possível efetuar, ano a ano do estudo, uma quantificação dos principais componentes do sistema de abastecimento de água: vazões de tratamento, volume de reservação, extensão de rede e número de ligações.

Identificou-se uma extensão de 23 metros de rede por ligação. Este valor é elevado comparado com outros municípios, tendo sido observado na visita técnica a existência de muitos lotes não edificadas na área central da cidade, fazendo com que este índice fique elevado.

Para fim de projeção da evolução da extensão de rede de distribuição, adotou-se a relação de 15 m de rede para cada nova ligação, parâmetro esse usualmente utilizado em estudos similares.

No Quadro 35, apresenta-se um resumo com a evolução dos principais parâmetros.

Quadro 35 – Evolução dos parâmetros das principais componentes do SAA.

Evolução da Demanda de Água na Cidade de Três Arroios										
Extensão total de rede para 2009 (m)										9.630
População urbana em 2009 - (habitantes)										1.027
População Urbana Abastecida em 2009 (habitantes)										1.006
Número de Ligações - 2009 (un)										415
Número de habitantes abastecidos por ligação (hah/lig)										2,47
Extensão de rede por população urbana (m/habitante)										9,38
Extensão de rede por ligação (m/lig)										23,20
Extensão de rede por ligação (m/lig) - adotado										15,00
Cobertura do sistema de abastecimento de água - CBA (%)										98
Índice de perdas: estimado										40
Per capita: (L/habitante x dia)										114
Ano	População Atual (hab)	CBA (%)	População Abastecida (hab)	Índice de Perdas (%)	Vazões (L/s)			Vazão m³/dia	Reservação (m³)	Extensão de Rede (m)
					Média	Dia	Hora			
2010	1.056	98	1.035	40	2,3	2,7	4,1	236	79	9.803
2011	1.085	98	1.063	38	2,3	2,7	4,1	235	78	9.975
2012	1.114	98	1.092	34	2,2	2,6	3,9	226	75	10.146
2013	1.143	98	1.120	30	2,1	2,5	3,8	219	73	10.317
2014	1.171	98	1.148	27	2,1	2,5	3,7	215	72	10.488
2015	1.200	98	1.176	25	2,1	2,5	3,7	215	72	10.659
2016	1.229	98	1.204	25	2,1	2,5	3,8	220	73	10.830
2017	1.258	98	1.233	25	2,2	2,6	3,9	225	75	11.001
2018	1.287	98	1.261	25	2,2	2,7	4,0	230	77	11.172
2019	1.315	98	1.289	25	2,3	2,7	4,1	235	78	11.343
2020	1.344	98	1.317	25	2,3	2,8	4,2	240	80	11.514
2021	1.373	98	1.346	25	2,4	2,8	4,3	245	82	11.685
2022	1.402	98	1.374	25	2,4	2,9	4,4	251	84	11.856
2023	1.431	98	1.402	25	2,5	3,0	4,4	256	85	12.027
2024	1.459	98	1.430	25	2,5	3,0	4,5	261	87	12.199
2025	1.488	98	1.458	25	2,6	3,1	4,6	266	89	12.370
2026	1.517	98	1.487	25	2,6	3,1	4,7	271	90	12.541
2027	1.546	98	1.515	25	2,7	3,2	4,8	276	92	12.712
2028	1.575	98	1.543	25	2,7	3,3	4,9	281	94	12.883
2029	1.603	98	1.571	25	2,8	3,3	5,0	287	96	13.054
2030	1.632	98	1.600	25	2,8	3,4	5,1	292	97	13.225
2031	1.661	98	1.628	25	2,9	3,4	5,2	297	99	13.396
2032	1.690	98	1.656	25	2,9	3,5	5,2	302	101	13.567
2033	1.719	98	1.684	25	3,0	3,6	5,3	307	102	13.738
2034	1.747	98	1.712	25	3,0	3,6	5,4	312	104	13.909
2035	1.776	98	1.741	25	3,1	3,7	5,5	317	106	14.080
2036	1.805	98	1.769	25	3,1	3,7	5,6	323	108	14.251
2037	1.834	98	1.797	25	3,2	3,8	5,7	328	109	14.422
2038	1.863	98	1.825	25	3,2	3,9	5,8	333	111	14.594
2039	1.891	98	1.854	25	3,3	3,9	5,9	338	113	14.765

9.5 IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES

As ações propostas apresentadas foram desenvolvidas atendendo obrigatoriamente às Premissas, às Obrigações e ao Plano de Metas fixado, bem como às projeções de demanda de água.

As necessidades do sistema de abastecimento de água da cidade de Três Arroios envolvem as ações de melhorias para se obter uma melhor eficiência das unidades operacionais e ampliações para atender a evolução da demanda de água envolvendo mananciais, captação de água bruta, tratamento de água, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, controle de perdas e controle operacional monitorado em tempo real deste sistema.

9.5.1 Manancial

A necessidade inicial, apesar de não ser de natureza operacional, é de suma importância dentro do aspecto legal, que é a obtenção da devida licença de outorga para a exploração do poço localizado ao lado do hospital.

Poucas ações deverão ser implementadas no que se refere ao manancial, sendo basicamente as de manutenção da estrutura atual, apenas com a instalação de uma cerca para melhorar a segurança dos equipamentos e do poço.

Não se visualiza problemas de déficit de vazão de água bruta, no período abrangido pelo estudo e não se faz necessária a proposição de outra alternativa para essa etapa do processo.

9.5.2 Adução Água Tratada

Para a rede de água tratada de diâmetro de 60 mm, que vai até o reservatório, propõe-se a inspeção em todo o trecho da mesma afim de, garantir que a mesma não possua vazamentos.

Seria importante após o ano 15 prever a substituição desta por uma rede de diâmetro DE 85 mm, a fim de melhorar as condições hidráulicas do sistema.

9.5.3 Tratamento de Água

Em relação ao tratamento de água, propõe-se as seguintes ações:

- Substituição do produto que faz a dosagem do flúor, por um que seja mais eficiente, uma vez que as amostras realizadas e fornecidas para o Plano de Saneamento se mostraram abaixo das recomendadas pela Portaria 518 do MS;
- Aquisição de bomba dosadora reserva;
- Aquisição de equipamentos portáteis e reagentes para monitoramento de flúor, cloro, cor e turbidez na rede de abastecimento e do tratamento;
- Implantação de programa de monitoramento e coleta de amostras para atender a portaria 518 do MS.

9.5.4 Reservação

Com os valores de micromedição fornecidos, sem contar as perdas no SAA, o volume atual dos reservatórios atende a demanda atual.

Estimando um índice de perdas inicialmente de 40% o volume necessário de reservação passaria para 100 m³ para final de plano.

Com a implantação de um macromedidor de água tratada, se poderá ter uma noção do índice de perdas, ficando a necessidade de ampliação do reservatório a ser definida com o cálculo real do índice de perdas.

Independente do resultado propõe-se a aquisição de mais dois reservatórios de 25 m³ cada um para o Ano 10 (2019).

Inicialmente estamos propondo as seguintes ações nos reservatórios:

- Limpeza dos reservatórios e do entorno deles;
- Executar uma cerca com portão de acesso restrito do operador, prevendo a ampliação de mais 50 m³ de reservação;
- Melhorar o barrilete de distribuição.

9.5.5 Unidades de Recalque

O sistema de abastecimento da cidade de Três Arroios, em função de suas características topográficas e de possuir um sistema de captação através de poço artesiano, estamos sugerindo as seguintes ações:

- Desenvolver e implantar um plano de manutenção preventiva e realizar a manutenção do conjunto moto bomba existente;
- Elaboração de estudo de eficiência energética na unidade de recalque de água tratada.

9.5.6 Rede de Distribuição e Ligações

Prevê-se que o operador do sistema deva atender ao crescimento vegetativo, exceto eventuais empreendimentos imobiliários de particulares, aos quais a responsabilidade de implantação é devida. Nesses casos os interessados deverão consultar previamente o operador para análise de viabilidade do projeto.

Em relação ao programa de melhorias operacionais na rede propõe-se a substituição de redes inadequadas – idade, diâmetro, material, posicionamento na medida em que se fizer necessário.

Propõe-se que os custos de implantação de rede ocorram por conta do operador do sistema, admitindo uma extensão de até 15 m por ligação; o custo da extensão excedente ficará por conta dos interessados.

As novas ligações deverão ser custeadas pelos respectivos interessados.

9.5.7 Programas Propostos

As ações a serem implantadas nessas unidades operacionais e programas são:

9.5.7.1 Programa de Recuperação de Unidades Operacionais

Envolvem ações de limpeza, pintura e roçada de todas as unidades, recuperação da estrutura física.

9.5.7.2 Programa de Redução de Perdas

As ações do Programa de Redução de Perdas, além da institucionalização de procedimentos operacionais, envolvem os projetos de Macromedição, Micromedição, Controle da Operação e Cadastro Técnico.

Na Macromedição prevê-se a instalação de medidor na saída do tratamento.

Em relação à Micromedição propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com mais de 7 anos de uso.

Em relação ao Cadastro das Unidades Operacionais deverá ser elaborado um projeto específico para o cadastramento em meio digital de todas as unidades localizadas e das unidades lineares existentes e das serem implantadas.

Ao longo do tempo deverá ser implantada uma padronização de todos os cavaletes existentes.

9.5.7.3 Sistema de Gestão de Serviços

O Sistema proposto tem os seguintes Projetos:

- Projetos de Gerenciamento dos Serviços que compreende as seguintes atividades:
 - Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais.
 - Adequação inicial de recursos humanos para atendimento dos prazos fixados nas metas de atendimento ao público.
 - Elaboração e implantação do sistema de qualidade.
 - Elaboração e implantação de sistema informatizado de gerenciamento de indicadores.
 - Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS) para atuar junto à população na divulgação do uso racional da água e conscientização sanitária.

9.5.8 Resumo e Cronograma das Etapas de Implantação

As obras e serviços previstos nos programas e projetos estão detalhados pelas etapas, quais sejam:

Ações a curto prazo (ano 1 ao 4);

Ações a médio prazo (ano 5 ao 8);

Ações a longo prazo (ano 9 ao diante).

As propostas a serem adotadas no Sistema de Abastecimento de Água - SAA e Sistema Gestão dos Serviços - SGS, por etapa de implantação, estão apresentadas nos Quadros 36 e 37 respectivamente:

Quadro 36 – Descrição das Atividades a Serem Implantadas no SAA.

UNIDADE / ATIVIDADE		CURTO	MÉDIO	LONGO
POÇO	Pintura da casa de química	100%		
	Instalação de cerca com portão	100%		
	Aquisição de equipamentos portáteis de monitoramento da qualidade da água	100%		
	Aquisição de bomba dosadora reserva	100%		
RECALQUE	Estudo de eficiência energética nas elevatórias de água tratada e manutenção preventiva do conjunto moto bomba existente	100%		
	Implantar programa de coleta para atender a Portaria 518 do MS	100%		
	Substituição da rede de recalque para diâmetro DE 85 mm			100%
RESERVAÇÃO	Providenciar a limpeza e roçada dos reservatórios	100%		
	Aquisição de mais dois reservatórios de 25m3 cada um			100%
REDE DISTRIBUIÇÃO	Ampliação na rede de distribuição	33%	33%	34%
	Instalação de registros de manobra		50%	50%
	Recuperação/substituição de registros de manobra inoperantes.	70%	30%	
	Ligações novas com hidrômetro	15%	15%	70%
UNIDADE / ATIVIDADE		CURTO	MÉDIO	LONGO
PERDAS	Macromedição			
	Instalação de um macromedidor na saída do poço	100%		
	Micromedição			
	Substituição de hidrômetros com mais de 7 anos.	10%	10%	80%
	Padronização dos cavaletes - 100% ligações	40%	60%	
	Cadastro Técnico			
	Cadastramento em meio digital de todas as unidades não lineares;	100%		
	Cadastramento em meio digital das unidades lineares, adutoras, redes e conexões.	100%		

Quadro 37 – Descrição das Atividades a Serem Implantadas no Sistema de Gestão de Serviços – SGS.

UNIDADE / ATIVIDADE		CURTO	MÉDIO	LONGO
GERENCIAL	Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais	100%		
	Adequação de recursos humanos e equipamentos para atendimento dos prazos fixados nas metas	100%		
	Elaboração e implantação de sistema informatizado de gerenciamento por indicadores	100%		
	Elaboração e implantação do sistema de qualidade	100%		
	Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS)	100%		

9.6 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES

Apresentam-se no Quadro 38 as estimativas de custo para os investimentos no Sistema de Abastecimento de Água - SAA.

Quadro 38 - Estimativa de Custo para o Sistema de Abastecimento de Água.

Item	Descrição dos Serviços	Valor Total (R\$)	%
1	Recuperação de Unidades Operacionais	6.000,00	1
2	Poço	23.000,00	4
3	Estações de Recalque de Água Bruta e Tratada	25.000,00	5
4	Adução de Tratada	17.500,00	3
5	Reservação	9.500,00	3
6	Rede de Distribuição e Ligações	243.327,00	46
7	Programa de Perdas	202.313,00	38
	TOTAL DO SAA	526.640,00	100

No Quadro 39 têm-se as estimativas de custos os investimentos necessários para atingir o nível de qualidade esperado para a gestão dos serviços, da administração e recadastramento comercial.

Quadro 39 - Estimativa de Custo para o Sistema Gerencial de Serviços

Item	Descrição dos Serviços	Valor Total (R\$)
1	Sistema Gerencial	24.000,00
	TOTAL DO SISTEMA GERENCIAL	24.000,00

9.7 CRONOGRAMA FINANCEIRO DAS NECESSIDADES

9.7.1 Sistema de Abastecimento de Água

O cronograma financeiro dos investimentos no sistema de abastecimento de água está agrupado por período de 10 anos para melhor visualização dos dados e está apresentado no Quadro 40 a seguir.

Quadro 40 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água.

ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE TRÊS ARROIOS						VALORES (R\$)														
PLANO DE INVESTIMENTO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA																				
Período de Investimento						ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10					
Item	Serviço/Fornecimento	Unid.	Qdade	Unit. (R\$)	Valor (R\$)	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019					
Total Geral					526.640	51.518	36.171	16.291	16.291	16.171	15.691	15.691	16.411	16.461	23.531					
1 - Recuperação de Unidades Operacionais						Totais	6.000	6.000												
1.1	Limpeza, roçada e pintura iniciais	un	2	3.000,00	6.000	6.000														
2 - Poço						Totais	23.000	23.000												
2.1	Instalação de cerca e portão	Verba	1	2.000,00	2.000	2.000														
2.2	Aquisição de bomba dosadora reserva	un	1	3.500,00	3.500	3.500														
2.3	Aquisição de equipamentos portáteis para monitoramento da qualidade da água tratada e distribuída	un	5	3.500,00	17.500	17.500														
3 - Estações de Recalque de Água Bruta e Tratada						Totais	25.000	5.000	20.000											
3.1	Estudo de eficiência energética nas elevatórias de recalque de água tratada.	un	1	5.000,00	5.000	5.000														
3.2	Elaborar e implantar um plano de manutenção preventiva na unidade de recalque	un	1	5.000,00	5.000		5.000													
3.3	Realizar a manutenção preventiva do conjunto motobomba existente	Totais	1	15.000,00	15.000		15.000													
4 - Adução de Água Bruta e Tratada Existente						Totais	17.500													
4.1	Substituição da rede de recalque para DE 85 mm	m	350	50,00	17.500															
5 - Reservação						Totais	9.500	2.500							7.000					
5.1	Instalação de cerca e portão	Verba	1	2.000,00	2.000	2.000														
5.2	Melhoria no barrilhete de distribuição	Verba	1	500,00	500	500														
5.3	Aquisição de reservatório de 25 m3	un	2	3.500,00	7.000										7.000					
6 - Rede de Distribuição e Ligações						Totais	243.327	8.655	8.535	8.655	8.655	8.535	8.055	8.055	7.935	8.055				
6.1	Recuperação/substituição de registros de manobra inoperantes.	un	10	300,00	3.000	600	600	600	600	600										
6.2	Ampliação da rede de água	m	4.961	40,00	198.447	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615					
6.8	Ligações novas com hidrômetros.	un	349	120,00	41.880	1.440	1.320	1.440	1.440	1.320	1.440	1.440	1.320	1.440	1.440					
7 - Programa de Perdas						Totais	202.313	6.363	7.636	7.636	7.636	7.636	7.636	8.476	8.406	8.476				
7.1	Macromedição				750	750	0	0	0	0	0	0	0							
7.1.1	Macromedidor na saída do poço	un	1	750,00	750	750														
7.2	Micromedição				200.100	4.150	7.636	7.636	7.636	7.636	7.636	7.636	8.476	8.406	8.476					
7.2.1	Padronização de todos os cavaletes	un	415	84,00	34.860	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486					
7.2.2	Substituição dos hidrômetros com mais de 7 anos	un	2.361	70,00	165.240	4.150	4.150	4.150	4.150	4.150	4.150	4.150	4.990	4.920	4.990					
7.5	Cadastro Técnico				1.463	1.463														
7.5.1	Cadastramento em meio digital de todas as unidades não lineares;	Verba	1	500,00	500	500														
7.5.2	Atualização em meio digital das unidades lineares, adutoras, redes e conexões.	km	9,630	100,00	963	963														

Quadro 40 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água (Cont).

ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE TRÊS ARROIOS															
PLANO DE INVESTIMENTO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA															
Período de Investimento						ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
Item	Serviço/Fornecimento	Unid.	Qdade	Unit. (R\$)	Valor (R\$)	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029
Total Geral					526.640	16.411	12.975	12.925	13.045	31.315	13.695	13.885	13.815	13.695	13.815
1 - Recuperação de Unidades Operacionais															
Totais					6.000										
1.1	Limpeza, roçada e pintura iniciais	un	2	3.000,00	6.000										
2 - Poço															
Totais					23.000										
2.1	Instalação de cerca e portão	Verba	1	2.000,00	2.000										
2.2	Aquisição de bomba dosadora reserva	un	1	3.500,00	3.500										
2.3	Aquisição de equipamentos portáteis para monitoramento da qualidade da água tratada e distribuída	un	5	3.500,00	17.500										
3 - Estações de Recalque de Água Bruta e Tratada															
Totais					25.000										
3.1	Estudo de eficiência energética nas elevatórias de recalque de água tratada.	un	1	5.000,00	5.000										
3.2	Elaborar e implantar um plano de manutenção preventiva na unidade de recalque	un	1	5.000,00	5.000										
3.3	Realizar a manutenção preventiva do conjunto motobomba existente	Totais	1	15.000,00	15.000										
4 - Adução de Água Bruta e Tratada Existente															
Totais					17.500										
4.1	Substituição da rede de recalque para DE 85 mm	m	350	50,00	17.500					17.500					
5 - Reservação															
Totais					9.500										
5.1	Instalação de cerca e portão	Verba	1	2.000,00	2.000										
5.2	Melhoria no barrilhete de distribuição	Verba	1	500,00	500										
5.3	Aquisição de reservatório de 25 m3	un	2	3.500,00	7.000										
6 - Rede de Distribuição e Ligações															
Totais					243.327	7.935	8.055	7.935	8.055	8.055	7.935	8.055	8.055	7.935	8.055
6.1	Recuperação/substituição de registros de manobra inoperantes.	un	10	300,00	3.000										
6.2	Ampliação da rede de água	m	4.961	40,00	198.447	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615
6.8	Ligações novas com hidrômetros.	un	349	120,00	41.880	1.320	1.440	1.320	1.440	1.440	1.320	1.440	1.440	1.320	1.440
7 - Programa de Perdas															
Totais					202.313	8.476	4.920	4.990	4.990	5.760	5.760	5.830	5.760	5.760	5.760
7.1	Macromedição				750										
7.1.1	Macromedidor na saída do poço	un	1	750,00	750										
7.2	Micromedição				200.100	8.476	4.920	4.990	4.990	5.760	5.760	5.830	5.760	5.760	5.760
7.2.1	Padronização de todos os cavaletes	un	415	84,00	34.860	3.486	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.2.2	Substituição dos hidrômetros com mais de 7 anos	un	2.361	70,00	165.240	4.990	4.920	4.990	4.990	5.760	5.760	5.830	5.760	5.760	5.760
7.5	Cadastro Técnico				1.463										
7.5.1	Cadastramento em meio digital de todas as unidades não lineares;	Verba	1	500,00	500										
7.5.2	Atualização em meio digital das unidades lineares, adutoras, redes e conexões.	km	9,630	100,00	963										

Quadro 40 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água (Cont).

ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE TRÊS ARROIOS																
PLANO DE INVESTIMENTO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA																
Período de Investimento						ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	
Item	Serviço/Fornecimento	Unid.	Qdade	Unit. (R\$)	Valor (R\$)	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	
Total Geral					526.640	13.885	14.535	14.585	14.605	14.655	14.585	14.535	14.725	15.425	15.305	
1 - Recuperação de Unidades Operacionais					Totais	6.000										
1.1	Limpeza, roçada e pintura iniciais	un	2	3.000,00	6.000											
2 - Poço					Totais	23.000										
2.1	Instalação de cerca e portão	Verba	1	2.000,00	2.000											
2.2	Aquisição de bomba dosadora reserva	un	1	3.500,00	3.500											
2.3	Aquisição de equipamentos portáteis para monitoramento da qualidade da água tratada e distribuída	un	5	3.500,00	17.500											
3 - Estações de Recalque de Água Bruta e Tratada					Totais	25.000										
3.1	Estudo de eficiência energética nas elevatórias de recalque de água tratada.	un	1	5.000,00	5.000											
3.2	Elaborar e implantar um plano de manutenção preventiva na unidade de recalque	un	1	5.000,00	5.000											
3.3	Realizar a manutenção preventiva do conjunto motobomba existente	Totais	1	15.000,00	15.000											
4 - Adução de Água Bruta e Tratada Existente					Totais	17.500										
4.1	Substituição da rede de recalque para DE 85 mm	m	350	50,00	17.500											
5 - Reservação					Totais	9.500										
5.1	Instalação de cerca e portão	Verba	1	2.000,00	2.000											
5.2	Melhoria no barrilhete de distribuição	Verba	1	500,00	500											
5.3	Aquisição de reservatório de 25 m3	un	2	3.500,00	7.000											
6 - Rede de Distribuição e Ligações					Totais	243.327	8.055	7.935	8.055	7.935	8.055	8.055	7.935	8.055	8.055	7.935
6.1	Recuperação/substituição de registros de manobra inoperantes.	un	10	300,00	3.000											
6.2	Ampliação da rede de água	m	4.961	40,00	198.447	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	
6.8	Ligações novas com hidrômetros.	un	349	120,00	41.880	1.440	1.320	1.440	1.320	1.440	1.440	1.320	1.440	1.440	1.320	
7 - Programa de Perdas					Totais	202.313	5.830	6.600	6.530	6.670	6.600	6.530	6.600	6.670	7.370	7.370
7.1 - Macromedicação					750											
7.1.1	Macromedidor na saída do poço	un	1	750,00	750											
7.2 - Micromedicação					200.100	5.830	6.600	6.530	6.670	6.600	6.530	6.600	6.670	7.370	7.370	
7.2.1	Padronização de todos os cavaletes	un	415	84,00	34.860	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7.2.2	Substituição dos hidrômetros com mais de 7 anos	un	2.361	70,00	165.240	5.830	6.600	6.530	6.670	6.600	6.530	6.600	6.670	7.370	7.370	
7.5 - Cadastro Técnico					1.463											
7.5.1	Cadastramento em meio digital de todas as unidades não lineares;	Verba	1	500,00	500											
7.5.2	Atualização em meio digital das unidades lineares, adutoras, redes e conexões.	km	9,630	100,00	963											

9.7.2 Sistema de Gestão

O cronograma financeiro dos investimentos no sistema de gestão está agrupado por período de 10 anos para melhor visualização dos dados e está apresentado no Quadro 41 a seguir.

Quadro 41 - Cronograma Financeiro do Sistema de Gestão dos Serviços(Cont).

ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE IBIRAMA - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA															
PLANO DE INVESTIMENTO NO SISTEMA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS															
Período de Investimentos						ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
Item	Serviço/Fornecimento	Unidade	Quantidade	Unitário (R\$)	Valor (R\$)	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019
Sistema Gerencial					Total Geral	24.000	10.500	9.500	2.000	2.000					
1	Gerencial	Totais			24.000	10.500	9.500	2.000	2.000						
1.1	Elaboração e implantação do plano de risco nas unidades operacionais.	vb	1	2.000,00	2.000	2.000									
1.2	Adequação de recursos humanos e equipamentos para atendimento dos prazos fixados nas metas.	vb	1	5.000,00	5.000	2.500	2.500								
1.3	Elaboração e implantação de sistema informatizado de gerenciamento por indicadores.	vb	1	5.000,00	5.000	5.000									
1.4	Recadastramento comercial de todos os clientes	vb	1	2.000,00	2.000		2.000								
1.5	Elaboração e implantação do sistema de qualidade.	vb	1	5.000,00	5.000		5.000								
1.6	Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS)	vb	1	5.000,00	5.000	1.000		2.000	2.000						

ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE IBIRAMA - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA															
PLANO DE INVESTIMENTO NO SISTEMA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS															
Período de Investimentos						ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
Item	Serviço/Fornecimento	Unidade	Quantidade	Unitário (R\$)	Valor (R\$)	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029
Sistema Gerencial					Total Geral	24.000									
1	Gerencial	Totais			24.000										
1.1	Elaboração e implantação do plano de risco nas unidades operacionais.	vb	1	2.000,00	2.000										
1.2	Adequação de recursos humanos e equipamentos para atendimento dos prazos fixados nas metas.	vb	1	5.000,00	5.000										
1.3	Elaboração e implantação de sistema informatizado de gerenciamento por indicadores.	vb	1	5.000,00	5.000										
1.4	Recadastramento comercial de todos os clientes	vb	1	2.000,00	2.000										
1.5	Elaboração e implantação do sistema de qualidade.	vb	1	5.000,00	5.000										
1.6	Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS)	vb	1	5.000,00	5.000										

Quadro 41 - Cronograma Financeiro do Sistema de Gestão dos Serviços.

ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE IBIRAMA - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA															
PLANO DE INVESTIMENTO NO SISTEMA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS						ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
Período de Investimentos						2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039
Item	Serviço/Fornecimento	Unidade	Quantidade	Unitário (R\$)	Valor (R\$)										
Sistema Gerencial					Total Geral										
1	Gerencial	Totais			24.000										
1.1	Elaboração e implantação do plano de risco nas unidades operacionais.	vb	1	2.000,00	2.000										
1.2	Adequação de recursos humanos e equipamentos para atendimento dos prazos fixados nas metas.	vb	1	5.000,00	5.000										
1.3	Elaboração e implantação de sistema informatizado de gerenciamento por indicadores.	vb	1	5.000,00	5.000										
1.4	Recadastramento comercial de todos os clientes	vb	1	2.000,00	2.000										
1.5	Elaboração e implantação do sistema de qualidade.	vb	1	5.000,00	5.000										
1.6	Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS)	vb	1	5.000,00	5.000										

10. PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SES

10.1 DIRETRIZES

O Sistema de Esgotamento Sanitário só poderá ser considerado como eficaz e eficiente se atender os seus usuários e ser auto-suficiente financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes premissas:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que a qualidade do esgoto tratado esteja, a qualquer tempo, de acordo com a legislação ambiental vigente;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de coleta e tratamento;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública, mista, autarquia ou privada;
- Que a prestação de serviços originados pelos usuários atendam suas expectativas em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que o custo do m³ cobrado do esgoto coletado e tratado seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;

- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;
- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido.

10.2 OBRIGAÇÕES

Para que as diretrizes fixadas sejam atendidas é necessário o estabelecimento de obrigações e metas a serem cumpridas pelo operador dos sistemas.

As principais obrigações da Administração Municipal a serem atendidas são:

- Deverá constituir ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;

- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação do sistema deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços nos sistemas de esgotamento sanitário;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá ser responsável pelos custos de expansão da rede de distribuição e respectivas ligações domiciliares;
- A Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;

10.3 METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.3.1 Metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

As metas a serem atendidas são as descritas a seguir, devendo obrigatoriamente ser revistas periodicamente em prazo não superior o 04 (quatro) anos, conforme determinado na Lei 11.445/2007.

- **Universalização dos Serviços - CBE**

A cobertura do sistema de esgoto – CBE ao longo do tempo é o indicador utilizado para verificar o atendimento ao registro de universalização dos serviços e essa cobertura é calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CBE = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

CBE = cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede coletora, tais como: localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgoto – NIL, não serão considerados os imóveis ligados às redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos de transporte dos esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público.

Assim, as metas de cobertura para a área urbana de Três Arroios a serem cumpridas são as apresentadas no Quadro 42 a seguir.

Quadro 42 – Metas de Cobertura de Esgoto – CBE

Ano	Meta do CBE (%)
1 ao 3	0
4	15
5	30
6	50
7	60
8 ao 30	80

Fixou-se uma cobertura do SES em 80% na área urbana, uma vez que nem todas as edificações conseguem ligar seu esgoto na rede pública.

A manutenção ou aumento da cobertura de 80% do SES será feita com o aumento da rede coletora que está diretamente ligada ao crescimento populacional ao longo dos 30 anos previstos no plano.

A seguir apresenta-se na figura 22 a área a ser atendida com o SES.

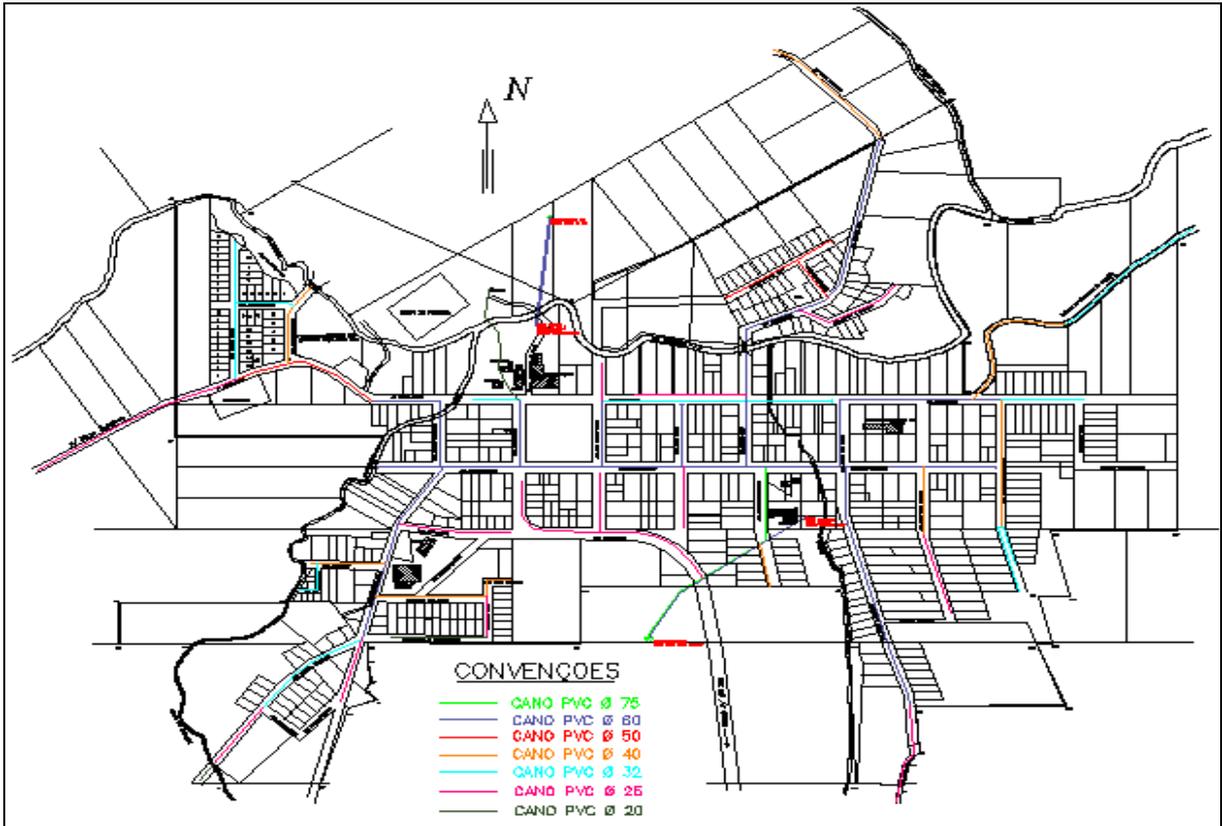


Figura 22: Área a ser atendida com SES

- **Eficiência do Tratamento de Esgoto - IQE**

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender a legislação vigente e às condições locais, sendo que a qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo índice de qualidade do efluente – IQE.

O índice será calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes lançados nos corpos receptores, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQE será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletados no conduto de descarga final da estação de tratamento de esgoto, segundo um programa de coleta que atenda a legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. A frequência de apuração

do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 meses.

Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pelo prestador deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente.

O IQE será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes do Quadro 43, considerados os respectivos pesos, sendo que a probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Quadro 43 – Condições para o IQE

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Materiais sedimentáveis.	SS	Menor que 0,1 ml/L, Obs. 1.	0,35
Substâncias solúveis em hexana	SH	Menor que 100 mg/L	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l, Obs. 2.	0,35

Obs 1: em teste de uma hora em cone Imhoff.

Obs 2: DBO de 05 dias a 20° C.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO})$$

Onde:

P(SS) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

P(SH) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;

P(DBO) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio;

A apuração mensal do IQE não isenta o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A meta a ser cumprida, desde o início de operação do sistema, é de 95%.

10.4 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema serão utilizados dados anteriores referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período do estudo, da população, do percentual de cobertura fixado, sendo necessário ainda definir o per capita e os parâmetros normatizados.

Segue abaixo a definição dos parâmetros necessários para o cálculo das vazões de esgoto bem como a extensão de rede para o final de plano.

- Coeficiente de Retorno

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora, sendo o valor a ser adotado previsto em norma de $C = 0,80$

- Coeficientes de Variação de Vazão

Para os coeficientes de variação de vazão são adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

Coeficiente de variação máxima diária (K_1) = 1,2

Coeficiente de variação máxima horária (K_2) = 1,5

- Vazão de Infiltração

Adotado para a vazão de infiltração o valor de 0,15 L/s.Km.

- Produção per Capita de Esgoto

O volume per capita de esgoto gerado por habitante é calculado em função do valor do consumo de água per capita adotado, que é de 114 litros/habitante.dia obtido através do consumo fornecido pela atual operadora.

Fórmula para o cálculo do volume de esgoto per capita:

$$P = Q \times C$$

Onde:

P: Produção diária de esgoto em L/hab.dia

Q: Consumo médio diário per capita de água em L/hab.dia

C: Coeficiente de retorno que vale 0,80

$$P = 114 \text{ L água/hab.dia} \times 0,8 \quad \mathbf{P = 91 \text{ L esgoto/hab.dia}}$$

- Número de habitantes por ligação

População urbana abastecida em 2009: 1.027 habitantes

Número de ligações em 2009: 415

$$\text{N}^\circ \text{ de hab/ligação} = 1.027 / 415 = \mathbf{2,47 \text{ hab/ligação}}$$

- Metros de rede de esgoto por ligação

Este item é de suma importância para a previsão dos investimentos no crescimento linear da rede coletora que será em função do crescimento populacional.

Extensão total das ruas a serem atendidas na área central: 8.700 metros

O número total de ligações nesta área é de 415.

Logo, o valor de metros de rede / ligação de esgoto ficará em:

$$8.700 / 415 = 21 \text{ m/ligação}$$

Este valor de 21 metros de ligação de esgoto se encontra elevado, uma vez que pode-se observar uma série de lotes que não possuem edificações. Assim, para efeito de cálculo será adotado um valor utilizado em outros municípios que é de 15 metros de rede de esgoto por ligação.

Com os índices mencionados pode-se calcular a planilha com as vazões de tratamento e a extensão da rede coletora para os 30 anos previstos no plano.

Quadro 44 – Evolução dos parâmetros das principais componentes do SES

Ano	População Urbana Total (hab)	Índice de Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão de Esgoto		Extensão Rede Esgoto (Km)	Vazão de Infiltração (m3/dia)	Vazões de Tratamento				
				Média (m3/dia)	Máx. Diária (m3/dia)			Min. Horária (m3/dia)	Média		Máx. Diária (m3/dia)	Máx. Horária (m3/dia)
									(m3/dia)	(l/s)		
2010	1.056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	1.085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	1.114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	1.143	15	171	16	19	1,8	23	31	39	0	42	51
2014	1.171	30	351	32	38	3,6	47	63	79	1	85	104
2015	1.200	50	600	55	66	5,4	70	97	125	1	136	168
2016	1.229	60	737	67	81	9,1	117	151	184	2	198	238
2017	1.258	80	1.006	92	110	9,2	119	165	211	2	229	284
2018	1.287	80	1.029	94	112	9,3	121	168	215	2	233	290
2019	1.315	80	1.052	96	115	9,5	123	171	218	3	238	295
2020	1.344	80	1.075	98	117	9,6	124	173	222	3	242	301
2021	1.373	80	1.098	100	120	9,7	126	176	226	3	246	306
2022	1.402	80	1.121	102	122	9,9	128	179	230	3	250	312
2023	1.431	80	1.144	104	125	10,0	130	182	234	3	255	317
2024	1.459	80	1.168	106	127	10,1	131	185	238	3	259	323
2025	1.488	80	1.191	108	130	10,3	133	187	242	3	263	328
2026	1.517	80	1.214	110	133	10,4	135	190	245	3	268	334
2027	1.546	80	1.237	113	135	10,6	137	193	249	3	272	339
2028	1.575	80	1.260	115	138	10,7	138	196	253	3	276	345
2029	1.603	80	1.283	117	140	10,8	140	199	257	3	280	350
2030	1.632	80	1.306	119	143	11,0	142	201	261	3	285	356
2031	1.661	80	1.329	121	145	11,1	144	204	265	3	289	361
2032	1.690	80	1.352	123	148	11,2	145	207	268	3	293	367
2033	1.719	80	1.375	125	150	11,4	147	210	272	3	297	372
2034	1.747	80	1.398	127	153	11,5	149	213	276	3	302	378
2035	1.776	80	1.421	129	155	11,6	151	215	280	3	306	383
2036	1.805	80	1.444	131	158	11,8	152	218	284	3	310	389
2037	1.834	80	1.467	134	160	11,9	154	221	288	3	314	395
2038	1.863	80	1.490	136	163	12,0	156	224	292	3	319	400
2039	1.891	80	1.513	138	165	12,0	156	224	293	3	321	403

Até o ano 2017 serão executados 9,2 Km de rede de esgoto para atender a área urbana atual. Deste montante, está sendo prevista a implantação de 3,48 Km de

rede dupla a serem executadas no passeio nas ruas onde possuem pavimentação asfáltica.

Importante ressaltar que os valores acima mencionados, além das vazões e extensão da rede coletora poderão ser revistos na elaboração do projeto executivo e nas revisões previstas a cada quatro anos.

10.5 IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES

As ações propostas apresentadas foram desenvolvidas atendendo obrigatoriamente às Premissas, às Obrigações e ao Plano de Metas fixado, bem como às projeções de coleta e tratamento de esgoto.

10.5.1 Rede Coletora e Interceptor

Para final de plano está prevista a execução de 12.000 metros de rede coletora e 1.500 metros de interceptor distribuídos em diversos diâmetros conforme tabela abaixo:

Quadro 45: Extensão da rede coletora e interceptor de acordo com diâmetro

Rede Coletora		
Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
150	12.000	PVC
Interceptor		
Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
200	1.500	PVC
TOTAL GERAL	13.500	

A exemplo da rede de água, a operadora ficará responsável por extensões de rede de até 15 m, ficando o custo da metragem excedente por conta do(s) interessado(s).

10.5.2 Elevatórias

Foram previstas no total duas elevatórias distribuídas e divididas da seguinte forma:

Quadro 46: Número de elevatórias de acordo com a vazão

Vazão Elevatória (L/s)	Número de Unidades
6	1
2	1

10.5.3 Ligações Domiciliares

Adotou-se que os futuros usuários arcarão com o custo da execução da respectiva ligação domiciliar de esgoto.

Será prevista uma verba na obra do SES para a regularização das instalações domiciliares.

10.5.4 ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

Foi estabelecida a posição da ETE em função da área e posição estratégica na visita técnica, sendo esta localizada a cerca de 1.500 metros da entrada da Estrada que vai para Severiano de Almeida, margeando o Rio Napoleão.

Deverá ser executado ao redor da ETE um “cinturão” verde de maneira a minimizar o impacto visual da obra.

Para atender a legislação ambiental vigente, atualmente existe uma série de alternativas tecnológicas que poderão ser adotadas no tratamento do esgoto do município de Três Arroios.

Segue abaixo todas as etapas de tratamento da ETE, e as soluções tecnológicas que poderão ser adotadas.

- Primeiro Conjunto: Tratamento preliminar

Tem por objetivo remover os sólidos grosseiros e a areia existentes no esgoto sanitário.

Esta etapa é composta das seguintes unidades:

- a) Calha Parshall com medidor de nível ultrassônico que totalize o volume de esgoto na entrada da ETE;
- b) Gradeamento com sistema mecanizado;
- c) Desarenador circular com fundo inclinado;

- Segundo Conjunto: Tratamento Primário - Anaeróbio

Esta unidade tem como característica a ausência de oxigênio no processo de tratamento.

Podem ser do tipo UASB ou RALF.

O uso de Reator Anaeróbio do tipo UASB (“Reator de Manta de Lodo”) ou também do tipo RALF (Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado) no tratamento primário é de suma importância para redução da carga orgânica.

Estas unidades, quando bem operados, possuem uma boa eficiência na redução da DBO₅, além de possuírem um sistema de operação extremamente simples e econômico.

Para que o reator possua uma boa eficiência, alguns itens devem ser observados:

- Evitar curto-circuitos na manta de lodo;
- Evitar a formação de zonas mortas;
- Evitar a colmatação ou entupimentos nos sistema de distribuição;
- Possuir um eficiente sistema de gradeamento a fim de evitar a entrada de sólidos grosseiros no tanque;

- Possuir um eficiente sistema de remoção de areia.

Este sistema tem como objetivo fazer com que o esgoto passe por uma “manta de lodo” rica em microorganismos que fazem à decomposição da matéria orgânica, mas só o tratamento anaeróbio não atende os parâmetros exigidos pela legislação ambiental vigente para o lançamento de efluente tratado, necessitando de um tratamento secundário.

- Terceiro Conjunto: Tratamento Secundário - Aeróbio

No Brasil a metodologia mais utilizada para sistema aeróbio é denominada de Lodos Ativados.

O processo de lodos ativados é biológico. Nele o esgoto afluente e o lodo ativado são misturados, agitados e aerados (numa unidade chamada tanque de aeração), para logo após se separar os lodos ativados do esgoto (por sedimentação ou decantação). A maior parte do lodo decantado retorna para o processo, enquanto uma parcela menor é retirada para um tratamento específico e destino final. (FONTE: Jordão P. Eduardo)

Este processo possui as seguintes vantagens:

- Alta eficiência no tratamento;
- Flexibilidade operacional, e.
- Pequena área de ocupação com relação a outros processos.

Nesta fase de tratamento as seguintes unidades operacionais são necessárias, podendo variar de acordo com a tecnologia e projetista:

- 1) Tanque de aeração;
- 2) Sistema de recirculação de lodo;
- 3) Decantadores;
- 4) Adensador de lodo;

- 5) Sistema de estabilização do lodo (dependendo do custo e da exigência do órgão ambiental), e
- 6) Desidratação do lodo através de filtro prensa, rosca desaguadora ou leito de secagem.

- Quarto Conjunto: Tratamento Terciário – Desinfecção

A desinfecção poderá ser feita através da dosagem de cloro ou a utilização do sistema de raios ultravioleta.

A segunda opção é viável se o esgoto possuir um baixo valor de turbidez, caso isso não possa acontecer, fica como opção a utilização de cloro para realizar a desinfecção, ou até mesmo a não realização desta etapa, caso o órgão ambiental aprove.

10.5.5 Possíveis arranjos dos processos na composição da ETE

Para a ETE poderão ser utilizados os seguintes arranjos, onde deverá sempre ser levada em consideração a questão econômica e a eficiência exigida na legislação ambiental vigente.

10.5.5.1 Utilização dos sistemas Anaeróbio e Aeróbio em série

Neste arranjo poderão ser utilizados o reator anaeróbio seguido do aeróbio exemplificado na figura 23.

O lodo gerado no processo aeróbio é encaminhado para o decantador, onde parte retorna para os reatores.

O excedente de lodo do processo é encaminhado para um adensador, que tem por objetivo aumentar o teor de sólidos, para que possa ser desidratado e encaminhado para o aterro sanitário.

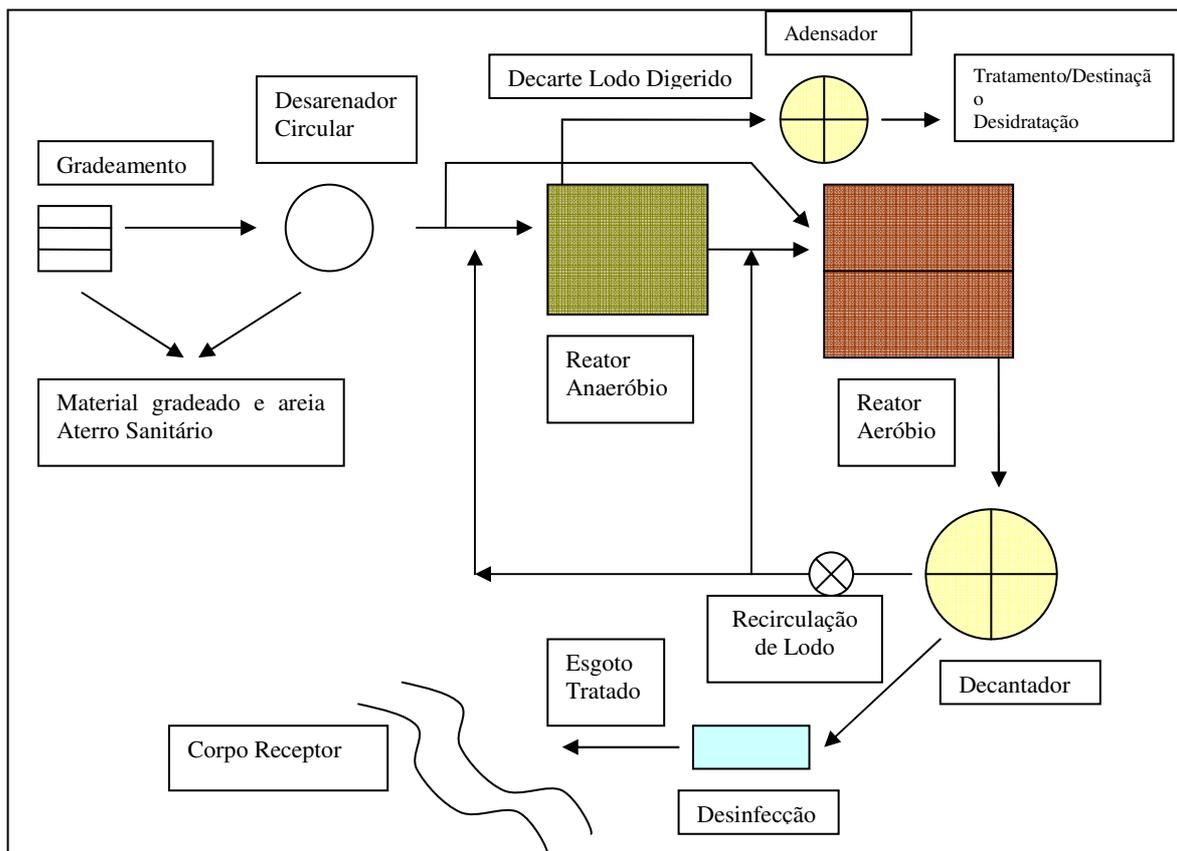


Figura 23: Arranjo utilizando simultaneamente o sistema anaeróbio e aeróbio.

10.5.5.2 Utilização apenas do Sistema Aeróbio

Descarte de lodo e recirculação contínua, onde o excesso deverá ser encaminhado para o adensador, que em seguida é desidratado e depositado no aterro sanitário exemplificado na figura 24.

Os volumes dos tanques e o processo de aeração poderão variar de acordo com o projetista e a tecnologia a ser utilizada.

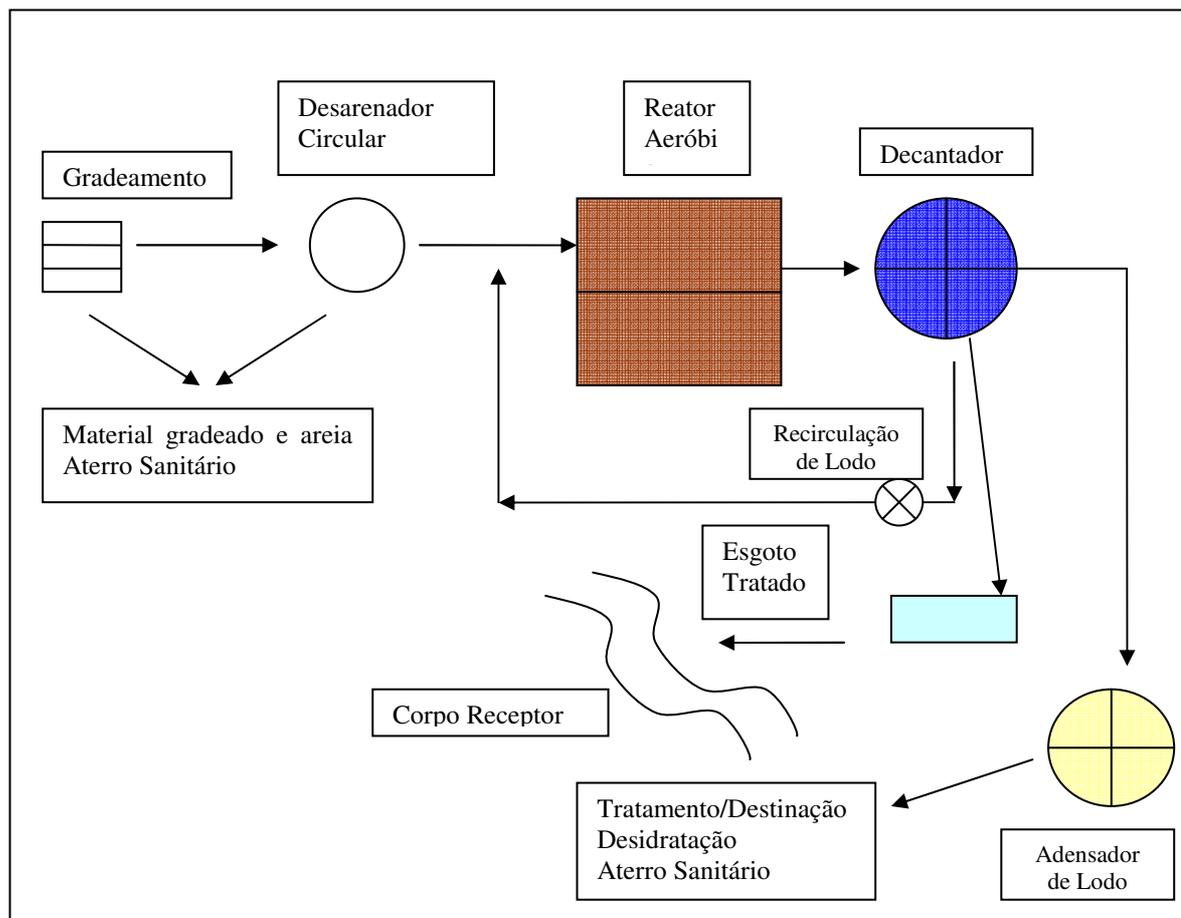


Figura 24: Arranjo utilizando apenas o sistema aeróbio.

10.5.6 Resumo e Cronograma das Etapas de Implantação

As obras e serviços previstos nos programas e projetos estão detalhados pelas etapas, quais sejam:

- Ações a curto prazo (ano 1 ao 4);
- Ações a médio prazo (ano 5 ao 8);
- Ações a longo prazo (ano 9 ao diante).

As propostas a serem adotadas no Sistema de Esgotamento Sanitário - SEE, por etapa de implantação, estão apresentadas nos Quadros 47 e 48 respectivamente:

Quadro 47 – Descrição das Atividades a Serem Implantadas no SES.

Item	Descrição das Atividades	Etapas de Implantação		
		Curto	Médio	Longo
1	Elaboração de projeto executivo das unidades do Sistema de Esgoto Sanitário.	100 %		
2	Obtenção das Licenças Ambientais de Implantação e Operação.	100 %		
3	Implantação de 12 Km rede coletora e 1,5Km interceptor	15%	62%	23%

Quadro 47 – Descrição das Atividades a Serem Implantadas no SES – Continuação.

4	Implantação das estações de Recalque de Esgoto 1 conjunto de elevatória com vazão de 2 L/s; 1 conjunto de elevatória com vazão de 6 L/s;	50%	50%	
5	Ligações domiciliares de Esgoto; Regularização das ligações internas, 50 % das ligações.	16%	30%	54%
6	Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto	100%		
7	Implantação do cinturão verde no entorno da ETE	100%		

10.6 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES

Apresenta-se no Quadro 48 as estimativas de custo para os investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário SEE.

Quadro 48 - Estimativa de Custo para o Sistema Esgotamento Sanitário.

Item	Descrição dos Serviços	Valor Total (R\$)	%
1	Elaboração do projeto executivo	80.000,00	3
2	Rede coletora e interceptor	1.965.600,00	81
3	Estações de Recalque	30.000,00	2
4	Ligações prediais	118.964,00	5
5	ETE – Estação de tratamento de esgoto	230.000,00	9
	TOTAL DO SAA	2.424.564,00	100

10.7 CRONOGRAMA FINANCEIRO DAS NECESSIDADES

10.7.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

O cronograma financeiro dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário está agrupado por período de 10 anos para melhor visualização dos dados e está apresentado no Quadro 49 a seguir.

Quadro 49 - Cronograma Financeiro do Sistema Esgotamento Sanitário

TOTAL DAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE TRÊS ARROIOS																
PLANO DE INVESTIMENTO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO																
Período de Investimentos						ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	
ITEM	SERVIÇO / FORNECIMENTO	Unidade	Qte	Unitário (R\$)	Valor (R\$)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Sistema de Esgotamento Sanitário					Total Geral	2.424.564	80.000	0	0	784.082	264.760	270.152	271.404	271.735	21.909	21.909
1 - Projeto					Totais	80.000	80.000	0	0							
1.1	Elaboração de Projeto Executivo, Topografia, Redes, Coletores, Interceptores, Elevatória, ETE contemplando 90 % do CBE	vb	1	80.000,00	80.000											
2 - Rede Coletora e Interceptor					Totais	1.965.600		0	520.620	250.620	250.620	250.620	250.620	250.620	20.100	20.100
2.1	Rede coletora PVC Ø 150 mm - rede dupla	m	3.480	120,00	417.600				83.520	83.520	83.520	83.520	83.520			
2.2	Rede coletora PVC Ø 150 mm - rede normal	m	8.520	150,00	1.278.000				167.100	167.100	167.100	167.100	167.100	20.100	20.100	
2.3	Interceptor PVC Ø 200 mm	m	1.500	180,00	270.000				270.000							
3 - Estações de Recalque de Esgoto					Totais	30.000			20.000			10.000				
3.1	Estação Elevatória para vazão 6 L/s	un	1	20.000,00	20.000,00				20.000							
3.1	Estação Elevatória para vazão 2 L/s	un	1	10.000,00	10.000							10.000				
4 - Ligações Prediais de esgoto					Totais	118.964			13.462	14.140	19.532	10.784	21.115	1.809	1.809	
4.1	Ligações Domiciliares de Esgoto com fornecimento de tubos e conexões - rede dupla	un	123	120,00	14.702				1.665	1.749	2.416	1.334	2.612	224	224	
4.2	Ligações Domiciliares de Esgoto com fornecimento de tubos e conexões - rede normal	un	490	150,00	73.512				8.327	8.746	12.082	6.670	13.061	1.119	1.119	
4.3	Regularização Instalações Internas -20% ligações	un	123	250,00	30.750				3.470	3.644	5.034	2.779	5.442	466	466	
5 - Estação de Tratamento de Esgoto - ETE					Totais	230.000			230.000							
5.1	Construção de um módulo	un	1	230.000	230.000				230.000							

Quadro 49 - Cronograma Financeiro do Sistema de Esgotamento Sanitário (Cont)

TOTAL DAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE TRÊS ARROIOS															
PLANO DE INVESTIMENTO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO															
Período de Investimentos						ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
ITEM	SERVIÇO / FORNECIMENTO	Unidade	Qte	Unitário (R\$)	Valor (R\$)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Sistema de Esgotamento Sanitário					Total Geral	2.424.564	21.909								
1 - Projeto					Totais	80.000									
1.1	Elaboração de Projeto Executivo, Topografia, Redes, Coletores, Interceptores, Elevatória, ETE contemplando 90 % do CBE	vb	1	80.000,00	80.000										
2 - Rede Coletora e Interceptor					Totais	1.965.600	20.100								
2.1	Rede coletora PVC Ø 150 mm - rede dupla	m	3.480	120,00	417.600										
2.2	Rede coletora PVC Ø 150 mm - rede normal	m	8.520	150,00	1.278.000	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100
2.3	Interceptor PVC Ø 200 mm	m	1.500	180,00	270.000										
3 - Estações de Recalque de Esgoto					Totais	30.000									
3.1	Estação Elevatória para vazão 6 L/s	un	1	20.000,00	20.000,00										
3.1	Estação Elevatória para vazão 2 L/s	un	1	10.000,00	10.000										
4 - Ligações Prediais de esgoto					Totais	118.964	1.809								
4.1	Ligações Domiciliares de Esgoto com fornecimento de tubos e conexões - rede dupla	un	123	120,00	14.702	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
4.2	Ligações Domiciliares de Esgoto com fornecimento de tubos e conexões - rede normal	un	490	150,00	73.512	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119
4.3	Regularização Instalações Internas -20% ligações	un	123	250,00	30.750	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466
5 - Estação de Tratamento de Esgoto - ETE					Totais	230.000									
5.1	Construção de um módulo	un	1	230.000	230.000										

Quadro 49 - Cronograma Financeiro do Sistema de Esgotamento Sanitário.

TOTAL DAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS DAS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE TRÊS ARROIOS															
PLANO DE INVESTIMENTO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO															
Período de Investimentos						ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
ITEM	SERVIÇO / FORNECIMENTO	Unidade	Qte	Unitário (R\$)	Valor (R\$)	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Sistema de Esgotamento Sanitário					Total Geral	2.424.564	21.909								
1 - Projeto					Totais	80.000									
1.1	Elaboração de Projeto Executivo, Topografia, Redes, Coletores, Interceptores, Elevatória, ETE contemplando 90 % do CBE	vb	1	80.000,00	80.000										
2 - Rede Coletora e Interceptor					Totais	1.965.600	20.100								
2.1	Rede coletora PVC Ø 150 mm - rede dupla	m	3.480	120,00	417.600										
2.2	Rede coletora PVC Ø 150 mm - rede normal	m	8.520	150,00	1.278.000	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100	20.100
2.3	Interceptor PVC Ø 200 mm	m	1.500	180,00	270.000										
3 - Estações de Recalque de Esgoto					Totais	30.000									
3.1	Estação Elevatória para vazão 6 L/s	un	1	20.000,00	20.000,00										
3.1	Estação Elevatória para vazão 2 L/s	un	1	10.000,00	10.000										
4 - Ligações Prediais de esgoto					Totais	118.964	1.809								
4.1	Ligações Domiciliares de Esgoto com fornecimento de tubos e conexões - rede dupla	un	123	120,00	14.702	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
4.2	Ligações Domiciliares de Esgoto com fornecimento de tubos e conexões - rede normal	un	490	150,00	73.512	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119	1.119
4.3	Regularização Instalações Internas -20% ligações	un	123	250,00	30.750	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466
5 - Estação de Tratamento de Esgoto - ETE					Totais	230.000									
5.1	Construção de um módulo	un	1	230.000	230.000										

11. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

11.1 ESTRUTURAÇÃO, CRITÉRIOS E PARÂMETROS ECONÔMICOS-FINANCEIROS

Para elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira utilizou-se os seguintes parâmetros: faturamento e receita (arrecadação), despesas de operação/exploração, investimentos em obras e serviços no curto, médio e longo prazo, conforme explicitado no Item 4 deste trabalho.

Para efeito de data-base para comparação, adotou-se o ano de 2009, tanto para as receitas como para as despesas.

Conforme exposto na Figura 1 do Item 2 - Roteiro Geral de Desenvolvimento dos Trabalhos, as metas e projeções financeiras tiveram que ser ajustadas em diversas “rodadas de estudo financeiro”, sendo a versão final a que está apresentada a seguir, onde foram adotadas as seguintes alternativas, tendo em vista o porte dos sistemas e a projeção dos custos de exploração:

- Considerando-se que a futura operação será feita no regime de administração direta da Prefeitura, vinculando os serviços a uma secretária já existente e utilizando os serviços de apoio da estrutura municipal.
- Mesmo tendo sido previsto nos custos de exploração e operação, admitiu-se que a Prefeitura auxiliará, quando possível, com recursos materiais e mão de obra para operação e manutenção dos sistemas de água, esgoto e de gestão – veículo, retroescavadeira, caminhão basculante, softwares e equipamentos de informática, espaço físico para atendimento ao público, espaço físico para guarda de materiais, etc.
- Não incidirão custos de impostos na modalidade de administração direta.

11.1.1 Receita

No cálculo do faturamento e da receita (arrecadação) foram utilizados os seguintes dados:

- Faturamento mensal do ano de 2009 fornecido pela operadora;
- Projeção da evolução do faturamento em função do incremento populacional e do nível de cobertura dos serviços;
- Faturamento de esgoto na proporção de 80% da tarifa de água;
- Inadimplência inferior a 1%;
- Incremento do volume micromedido em 1 m³/mês por medidor, com a implantação do programa de substituição de hidrômetro a cada 7anos de instalação.
- Cobrança pela execução de serviços, tais como: ligações novas de água, de esgoto, reposição de hidrômetros avariados pelos usuários, extensões de rede de água e esgoto superiores a 15metros por nova ligação.

11.1.2 Despesas com Exploração

Para a projeção das despesas com exploração ou operacionais futuras foram utilizados os seguintes conceitos e parâmetros:

- Os itens considerados como despesas operacionais foram: pessoal, materiais (produtos químicos, reagentes, materiais hidráulicos), equipamentos e veículos, terceiros, energia elétrica, valores para operação da futura Agência Reguladora e valores para pagamento pelo uso da água bruta.

A metodologia adotada para cálculo da evolução dos custos de cada um desses itens foi a de determinar o custo individual de cada um deles no ano de

2009 e efetuar a evolução do respectivo custo associado a variável mais significativa. No dimensionamento desses insumos no ano de 2009 foi utilizada a experiência do corpo técnico da Ampla Consultoria e os valores financeiros unitários foram obtidos no segmento de mercado do saneamento.

- Evolução dos níveis de cobertura dos sistemas de água e esgoto e conseqüentemente a evolução de demandas de água e esgoto.

Apresenta-se no Quadro 50 a seguir a evolução anual dos custos de exploração:

Quadro 50 – Despesas de Exploração Ano a Ano (R\$).

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE TRÊS ARROIOS
CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SAA, SES E SGS**

ITEM	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
MÃO OBRA	26.436	26.436	26.436	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236
PROD. QUIMICOS	15.116	15.116	15.116	15.116	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516
MATERIAL	6.000	6.000	6.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
TRANSPORTE	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
ENERGIA	32.400	32.500	32.600	33.500	33.600	33.700	33.800	33.900	34.000	34.100
COMPRA ÁGUA BRUTA	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
AG. REGULADORA	3.078	3.163	3.247	3.732	4.237	4.902	5.307	6.020	6.159	6.298
TOTAL	95.830	96.015	96.199	108.384	117.389	118.154	118.659	119.472	119.711	119.950

ITEM	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
MÃO OBRA	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236
PROD. QUIMICOS	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516
MATERIAL	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
TRANSPORTE	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
ENERGIA	34.200	34.300	34.400	34.500	34.600	34.700	34.800	34.900	35.000	35.100
COMPRA ÁGUA BRUTA	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
AG. REGULADORA	6.437	6.576	6.714	6.853	6.992	7.131	7.270	7.409	7.548	7.686
TOTAL	120.189	120.428	120.666	120.905	121.144	121.383	121.622	121.861	122.100	122.338

ITEM	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
MÃO OBRA	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236
PROD. QUIMICOS	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516
MATERIAL	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
TRANSPORTE	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
ENERGIA	35.200	35.300	35.400	35.500	35.600	35.700	35.800	35.900	36.000	36.100
COMPRA ÁGUA BRUTA	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
AG. REGULADORA	7.825	7.964	8.103	8.242	8.381	8.520	8.658	8.797	8.936	9.075
TOTAL	122.577	122.816	123.055	123.294	123.533	123.772	124.010	124.249	124.488	124.727

11.1.3 Investimentos

O termo “Investimentos” utilizado nesse trabalho é identificado como as obras, serviços e ações onerosas, que terão de ser suportadas pelo operador dos sistemas.

Os valores detalhados e os cronogramas de implantação foram apresentados e estão repetidos resumidamente no Quadro 51 a seguir:

Quadro 51 – Resumo dos Investimentos (R\$).

ANO		SAA	SES	SGS	TOTAL
1	2010	51.518	80.000	10.500	142.018
2	2011	36.171	0	9.500	45.671
3	2012	16.291	517.041	2.000	535.332
4	2013	16.291	267.041	2.000	285.332
5	2014	16.171	264.760	0	280.931
6	2015	15.691	270.152	0	285.843
7	2016	15.691	271.404	0	287.094
8	2017	16.411	271.735	0	288.146
9	2018	16.461	21.909	0	38.370
10	2019	23.531	21.909	0	45.440
11	2020	16.411	21.909	0	38.320
12	2021	12.975	21.909	0	34.884
13	2022	12.925	21.909	0	34.834
14	2023	13.045	21.909	0	34.954
15	2024	31.315	21.909	0	53.224
16	2025	13.695	21.909	0	35.604
17	2026	13.885	21.909	0	35.794
18	2027	13.815	21.909	0	35.724
19	2028	13.695	21.909	0	35.604
20	2029	13.815	21.909	0	35.724
21	2030	13.885	21.909	0	35.794
22	2031	14.535	21.909	0	36.444
23	2032	14.585	21.909	0	36.494
24	2033	14.605	21.909	0	36.514
25	2034	14.655	21.909	0	36.564
26	2035	14.585	21.909	0	36.494
27	2036	14.535	21.909	0	36.444
28	2037	14.725	21.909	0	36.634
29	2038	15.425	21.909	0	37.334
30	2039	15.305	21.909	0	37.214
TOTAL		526.640	2.424.564	24.000	2.975.204

11.2 DEMONSTRATIVO DE RESULTADO E FLUXO DE CAIXA

11.2.1 Demonstrativo de Resultado

No Quadro 52 apresentado a seguir expõe-se o demonstrativo de resultado gerado com os valores calculados conforme os critérios estabelecidos:

Quadro 52 – Demonstrativo de Resultado (R\$).

HISTÓRICO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1. ENTRADAS										
1.1. RECEITA BRUTA	104.043	109.094	114.385	132.884	161.933	187.079	204.596	221.737	234.155	224.453
1.1.1. Receita de água (Estimativa 2009)	102.603	105.425	108.248	111.070	113.893	116.715	119.537	122.360	125.182	128.005
1.1.2. Receita de esgoto	0	0	0	13.328	27.334	46.686	57.378	78.310	80.117	81.923
1.1.3. Receita serviços complementares	1.440	1.320	1.440	1.440	11.312	11.936	15.938	9.325	17.113	2.783
1.1.4. Receitas financeiras - Reembolso Instalação Interna	0	0	0	0	0	3.470	3.644	5.034	2.779	5.442
1.1.5. Ganho com micromedição	0	2.349	4.697	7.046	9.394	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743
2. SAÍDAS										
2.1. SAÍDAS OPERACIONAIS	-95.830	-96.015	-96.199	-108.384	-117.389	-118.154	-118.659	-119.472	-119.711	-119.950
2.1.1. Custos e Despesas										
Mão Obra (Responsável Técnico + Encanador)	26.436	26.436	26.436	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236
Produtos Químicos e Análises da 518	15.116	15.116	15.116	15.116	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516
Materiais Hidráulicos	6.000	6.000	6.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Transporte (Manutenção + Combustível)	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Energia Elétrica	32.400	32.500	32.600	33.500	33.600	33.700	33.800	33.900	34.000	34.100
Pagamento pela Água Bruta	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Agência Reguladora	3.078	3.163	3.247	3.732	4.237	4.902	5.307	6.020	6.159	6.298
2.2. INVESTIMENTOS	-142.018	-45.671	-18.291	-802.373	-280.931	-285.843	-287.094	-288.146	-38.370	-45.440
2.2.1. Água	51.518	36.171	16.291	16.291	16.171	15.691	15.691	16.411	16.461	23.531
2.2.2. Esgoto	80.000	0	0	784.082	264.760	270.152	271.404	271.735	21.909	21.909
2.2.3. Sistema de Gestão de Serviço	10.500	9.500	2.000	2.000	0	0	0	0	0	0
3. SALDO DO CAIXA COM INVESTIMENTO TOTAL (SAA + SES)	-133.805	-32.592	-105	-777.873	-236.386	-216.918	-201.158	-185.881	76.074	59.063
4. SALDO DO CAIXA COM INVESTIMENTO APENAS NO SAA	-55.245	-36.260	-6.243	-15.605	-19.667	-17.130	-14.813	-13.523	-10.990	-15.476
5. SALDO DO CAIXA SEM INVESTIMENTO	8.213	13.079	18.185	24.500	44.544	68.925	85.937	102.265	114.444	104.504

Quadro 52 – Demonstrativo de Resultado (R\$). (Cont).

HISTÓRICO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1. ENTRADAS										
1.1. RECEITA BRUTA	228.962	233.711	238.220	242.968	247.597	252.106	256.855	261.483	265.992	270.741
1.1.1. Receita de água (Estimativa 2009)	130.827	133.649	136.472	139.294	142.117	144.939	147.761	150.584	153.406	156.229
1.1.2. Receita de esgoto	83.729	85.536	87.342	89.148	90.955	92.761	94.567	96.374	98.180	99.986
1.1.3. Receita serviços complementares	2.663	2.783	2.663	2.783	2.783	2.663	2.783	2.783	2.663	2.783
1.1.4. Receitas financeiras - Reembolso Instalação Interna	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466
1.1.5. Ganho com micromedicação	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743
2. SAÍDAS										
2.1. SAÍDAS OPERACIONAIS	-120.189	-120.428	-120.666	-120.905	-121.144	-121.383	-121.622	-121.861	-122.100	-122.338
2.1.1. Custos e Despesas										
Mão Obra (Responsável Técnico + Encanador)	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236
Produtos Químicos e Análises da 518	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516
Materiais Hidráulicos	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Transporte (Manutenção + Combustível)	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Energia Elétrica	34.200	34.300	34.400	34.500	34.600	34.700	34.800	34.900	35.000	35.100
Pagamento pela Água Bruta	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Agência Reguladora	6.437	6.576	6.714	6.853	6.992	7.131	7.270	7.409	7.548	7.686
2.2. INVESTIMENTOS	-38.320	-34.884	-34.834	-34.954	-53.224	-35.604	-35.794	-35.724	-35.604	-35.724
2.2.1. Água	16.411	12.975	12.925	13.045	31.315	13.695	13.885	13.815	13.695	13.815
2.2.2. Esgoto	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909
2.2.3. Sistema de Gestão de Serviço	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. SALDO DO CAIXA COM INVESTIMENTO TOTAL (SAA + SES)	70.453	78.399	82.719	87.109	73.229	95.119	99.439	103.898	108.288	112.678
4. SALDO DO CAIXA COM INVESTIMENTO APENAS NO SAA	-5.773	247	2.880	5.344	-10.342	9.861	12.255	14.908	17.612	20.075
5. SALDO DO CAIXA SEM INVESTIMENTO	108.774	113.283	117.553	122.063	126.453	130.723	135.233	139.623	143.892	148.402

Quadro 52 – Demonstrativo de Resultado (R\$).

HISTÓRICO	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. ENTRADAS										
1.1. RECEITA BRUTA	275.370	279.878	284.627	289.136	293.884	298.513	303.022	307.771	312.399	316.908
1.1.1. Receita de água (Estimativa 2009)	159.051	161.873	164.696	167.518	170.341	173.163	175.985	178.808	181.630	184.453
1.1.2. Receita de esgoto	101.793	103.599	105.405	107.212	109.018	110.824	112.631	114.437	116.243	118.050
1.1.3. Receita serviços complementares	2.783	2.663	2.783	2.663	2.783	2.783	2.663	2.783	2.783	2.663
1.1.4. Receitas financeiras - Reembolso Instalação Interna	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466
1.1.5. Ganho com micromedicação	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743
2. SAÍDAS										
2.1. SAÍDAS OPERACIONAIS	-122.577	-122.816	-123.055	-123.294	-123.533	-123.772	-124.010	-124.249	-124.488	-124.727
2.1.1. Custos e Despesas										
Mão Obra (Responsável Técnico + Encanador)	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236	31.236
Produtos Químicos e Análises da 518	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516	23.516
Materiais Hidráulicos	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Transporte (Manutenção + Combustível)	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Energia Elétrica	35.200	35.300	35.400	35.500	35.600	35.700	35.800	35.900	36.000	36.100
Pagamento pela Água Bruta	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Agência Reguladora	7.825	7.964	8.103	8.242	8.381	8.520	8.658	8.797	8.936	9.075
2.2. INVESTIMENTOS	-35.794	-36.444	-36.494	-36.514	-36.564	-36.494	-36.444	-36.634	-37.334	-37.214
2.2.1. Água	13.885	14.535	14.585	14.605	14.655	14.585	14.535	14.725	15.425	15.305
2.2.2. Esgoto	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909	21.909
2.2.3. Sistema de Gestão de Serviço	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. SALDO DO CAIXA COM INVESTIMENTO TOTAL (SAA + SES)	116.998	120.618	125.078	129.328	133.788	138.247	142.567	146.887	150.577	154.967
4. SALDO DO CAIXA COM INVESTIMENTO APENAS NO SAA	22.589	24.522	27.056	29.619	32.153	34.806	37.440	39.834	41.717	44.421
5. SALDO DO CAIXA SEM INVESTIMENTO	152.792	157.062	161.572	165.842	170.352	174.742	179.011	183.521	187.911	192.181

11.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No Quadro 53 tem-se a projeção de 3 situações estudadas, onde foram considerados: Investimentos nos sistemas de água, esgoto e gerencial, Investimentos só no sistema de água e gerencial, e Sem investimentos da Prefeitura; em todas as situações foram mantidos as condições de receita e de despesas operacionais.

Quadro 53 – Alternativas para os Investimentos – Anual e Acumulado

ANO	SALDO DO CAIXA SAA + SES		SALDO DO CAIXA SÓ SAA		SALDO DO CAIXA SEM INVEST.	
	ANUAL	ACUMULADO	ANUAL	ACUMULADO	ANUAL	ACUMULADO
2010	-133.805	-133.805	-55.245	-55.245	8.213	8.213
2011	-32.592	-166.397	-36.260	-91.505	13.079	21.292
2012	-105	-166.502	-6.243	-97.748	18.185	39.478
2013	-777.873	-944.375	-15.605	-113.353	24.500	63.978
2014	-236.386	-1.180.761	-19.667	-133.020	44.544	108.522
2015	-216.918	-1.397.679	-17.130	-150.150	68.925	177.447
2016	-201.158	-1.598.837	-14.813	-164.963	85.937	263.384
2017	-185.881	-1.784.718	-13.523	-178.486	102.265	365.649
2018	76.074	-1.708.644	-10.990	-189.475	114.444	480.093
2019	59.063	-1.649.581	-15.476	-204.952	104.504	584.596
2020	70.453	-1.579.127	-5.773	-210.724	108.774	693.370
2021	78.399	-1.500.728	247	-210.477	113.283	806.653
2022	82.719	-1.418.009	2.880	-207.597	117.553	924.207
2023	87.109	-1.330.900	5.344	-202.253	122.063	1.046.270
2024	73.229	-1.257.671	-10.342	-212.595	126.453	1.172.723
2025	95.119	-1.162.552	9.861	-202.734	130.723	1.303.446
2026	99.439	-1.063.114	12.255	-190.479	135.233	1.438.678
2027	103.898	-959.215	14.908	-175.571	139.623	1.578.301
2028	108.288	-850.927	17.612	-157.960	143.892	1.722.193
2029	112.678	-738.249	20.075	-137.884	148.402	1.870.596
2030	116.998	-621.250	22.589	-115.296	152.792	2.023.388
2031	120.618	-500.632	24.522	-90.773	157.062	2.180.450
2032	125.078	-375.555	27.056	-63.717	161.572	2.342.022
2033	129.328	-246.227	29.619	-34.098	165.842	2.507.864
2034	133.788	-112.439	32.153	-1.945	170.352	2.678.216
2035	138.247	25.808	34.806	32.861	174.742	2.852.957
2036	142.567	168.376	37.440	70.301	179.011	3.031.969
2037	146.887	315.263	39.834	110.135	183.521	3.215.490
2038	150.577	465.840	41.717	151.852	187.911	3.403.401
2039	154.967	620.807	44.421	196.273	192.181	3.595.583

Conforme pode ser observado, a situação de investimento simultâneo em água e esgoto torna-se totalmente inviável, sem ser considerada a possibilidade de financiamento a nível federal, uma vez que o montante no Fluxo de Caixa atinge um valor máximo de aproximadamente R\$ 1.785.000 (Ano 2017) e permanece negativo até o Ano de 2034.

Já a alternativa da Prefeitura arcar somente com os custos necessários para o sistema de água, mostra-se mais viável, uma vez que os valores a serem investidos não ultrapassam valores da ordem de R\$ 20.000, exceto no ano de 2010. Nesse caso o máximo acumulado atinge valores da ordem de R\$ 210.000, por volta dos anos de 2019 a 2022. A situação do investimento de esgoto deverá ser viabilizada com financiamento federal.

A situação de Sem investimento por parte da Prefeitura fica restrita a obtenção de verbas federais a título de fundo perdido, ou com a possibilidade de amortização desses valores financiados com verbas oriundas da prestação de serviço nos sistemas de água e esgoto.

CONCLUSÃO

Tendo em vista a necessidade de atendimento da população de Três Arroios com serviços de qualidade e atendendo as metas estabelecidas, tanto no que diz respeito ao abastecimento de água potável como de esgotamento sanitário, exigirá que a administração municipal busque alternativas junto às áreas responsáveis pela operacionalização de programas vinculados ao saneamento básico nacional, no sentido de sensibilizá-las na necessidade de apoio para solução da viabilização de recursos financeiros para implantação do Plano de Saneamento de Três Arroios.

12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA TRÊS ARROIOS

Os planos de emergência e contingência tiveram origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos automatizados, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas conseqüências possam provocar sérios danos a pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um plano 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 conseqüência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

O plano de emergência e contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades para atender os diversos eventos e contém informações detalhadas sobre as características das áreas sujeitas aos riscos.

O planejamento de contingência deve ser elaborado com antecipação, determinando ou recomendando o que cada órgão, entidade ou indivíduo fará quando aquela hipótese de desastre se concretizar. Ele tem foco nas ameaças, sendo elaborado um específico para cada possibilidade de desastre. Cada plano determinará diversos

aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de donativos, etc.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diversos níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar. Considerando ainda que o planejamento não ocorre de forma isolada, organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione não podem ser ignoradas na fase de planejamento. Ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento para desastres deve ser inclusivo, ou seja, deve envolver órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

O capítulo IV, da Lei 11.445/2007, versa sobre o planejamento dos planos de saneamento básico. Entre os aspectos requeridos, figura a exigência de estudos que tratem de ações para emergências e contingências.

O planejamento em situações críticas é a ação de visualizar uma situação final desejada e determinar meios efetivos para concretizar esta situação, auxiliando o tomador de decisão em ambientes incertos e limitados pelo tempo.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica.

O documento deve ser desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais e deve incluir também, medidas para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando paralisações prolongadas que possam gerar maiores prejuízos.

Sua aprovação deve ser de forma participativa e a atualização desta documentação deve ser revista sempre que possível. Testes periódicos através de simulados

também são necessários para verificar se o processo continua válido. É essencial que o plano seja revisto regularmente para que sejam feitos os acertos necessários.

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

O plano de emergência e contingência deve se concentrar principalmente nos incidentes de maior probabilidade e não nos catastróficos que normalmente são menos prováveis de acontecer.

Diversos modelos foram desenvolvidos para auxiliar na construção desta ferramenta fundamental para respostas aos eventos potencialmente danosos e todos sugerem que a feitura do documento deve assumir contexto simples, técnico, objetivo e de prática execução.

Um ponto importante a ser considerado, é a definição do fluxo de informações e responsabilidades entre as pessoas envolvidas nas diversas ações.

Para se criar um plano satisfatório, geralmente são utilizadas as regras básicas abaixo descritas, com algumas variações mínimas:

Identificar todos os processos funcionais e operacionais da organização;

Avaliar os impactos nos referidos processos, ou seja, para cada processo identificado, avaliar o impacto que a sua falha representa para a organização, levando em consideração também as interdependências entre processos. Como resultado deste trabalho será possível identificar todas as questões críticas;

Identificar riscos e definir cenários possíveis de falha para cada um dos processos críticos, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada falha, provável duração dos efeitos, conseqüências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência;

Identificar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça;

Definir ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos;

Definir forma de monitoramento após a falha;

Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha;

Identificar o responsável pela ativação do plano, normalmente situado em um alto nível hierárquico;

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico, apresenta-se com alto grau de complexidade em vista de suas características intrínsecas. São procedimentos detalhados e altamente técnicos, cabendo apenas ao operador dos respectivos sistemas, a responsabilidade de consolidar o documento.

As inspeções rotineiras bem como os planos de manutenção preventivos que possibilitam antecipar a detecção de situações e condições que favoreçam as ocorrências anormais evitando que as falhas se concretizem devem ser exercitadas incansavelmente. Contudo, sabe-se que a possibilidade de que venha acontecer um

evento potencialmente danoso ocasionado por falha humana ou de acessórios ou por ações de terceiros, continuará existindo, mesmo com baixa probabilidade.

É nesse momento que as ações deverão estar perfeitamente delineadas e as responsabilidades bem definidas para minimizar as conseqüências da ocorrência e o restabelecimento da normalidade das operações em pequeno intervalo de tempo.

Abaixo constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do PMSB e que devem ser implementadas:

Fases de Administração

Durante muito tempo, a administração de desastres esteve concentrada apenas nas ações desenvolvidas após o impacto do evento adverso, ou seja, na prestação de socorro e assistência às pessoas atingidas.

Por este motivo, as ações sempre foram associadas a coleta e distribuição de donativos, repasse de verbas em áreas atingidas por desastres naturais, como inundações, enchentes e vendavais, ou a coordenação dos bombeiros em ações de salvamento.

Assim, a administração dos desastres se apresenta como a melhor opção para proporcionar maior segurança à sua comunidade. Atualmente, além de considerar outros tipos de desastres, a administração de desastres é vista como um ciclo composto por quatro fases, que são: prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

A divisão do processo de administração dos desastres possibilita a melhor identificação da situação para que sejam adotadas ações mais efetivas na prevenção ou mesmo na resposta dos eventos críticos.

A prevenção de desastres busca a sua minimização por meio de medidas para avaliar e reduzir o risco de desastre. É importante salientar que nesta fase não se busca a eliminação do risco de desastres, já que, em muitos casos, existe pouco ou

nenhum controle sobre os eventos adversos. A prevenção de desastres é implementada, então, por meio de dois processos importantes: a análise e a redução dos riscos de desastres.

Considerando a análise e a redução dos riscos, algumas ações são necessárias para garantir a prevenção de desastres:

- Redução da grandeza e da probabilidade de ocorrência dos acidentes ou dos eventos adversos;
- Redução da vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Redução da probabilidade de que uma determinada ameaça se concretize ou da provável grandeza do evento adverso (em desastres mistos ou provocados pelo homem).

Antes de escolher e implantar medidas preventivas é necessário saber quais são os riscos a que a comunidade está realmente exposta.

Ao conhecer a probabilidade e a magnitude de determinados eventos adversos, bem como o impacto deles, caso realmente aconteçam, temos a possibilidade de selecionar e priorizar os riscos que exigem maior atenção.

A redução do grau de vulnerabilidade é conseguida por intermédio de medidas estruturais e não-estruturais.

Medidas estruturais – têm por finalidade aumentar a segurança intrínseca por intermédio de atividades construtivas. Alguns exemplos de medidas estruturais são: as barragens, os açudes, a melhoria de estradas, a construção de galerias de captação de águas pluviais, dentre outras.

Medidas não-estruturais - relacionam-se à urbanização, à mudança cultural e comportamental e à implementação de normas técnicas e de regulamentos de segurança. Estas medidas têm por finalidade permitir o desenvolvimento em harmonia com os ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Dentre as

medidas não-estruturais relacionadas à prevenção de desastres (redução de riscos), destacam-se as seguintes:

- Microzoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
- Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
- Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;
- Promoção de apoio ao planejamento e gerenciamento da prevenção de desastres (análise e redução de riscos de desastres) nas comunidades com baixos níveis de capacitação técnica.

Todas estas medidas podem ser implantadas pelo poder público, por meio de ações legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infraestrutura. Podem, ainda, ser concretizadas por meio de parcerias entre o poder público e a sociedade.

Um dos objetivos principais no planejamento para a resposta aos desastres é o da preparação da comunidade e a identificação e o envolvimento engajado de parceiros desde a sua fase inicial de elaboração.

A preparação envolve o desenvolvimento de recursos humanos e materiais, articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades, consolidação de informações e estudos epidemiológicos, sistemas de monitoração, alerta e alarme e planejamento para desastre.

Apesar de os objetivos destes planos poderem variar de acordo com as especificidades locais, de modo geral, eles visam a:

- Incrementar o nível de segurança, reduzindo a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Otimizar o funcionamento do sistema de defesa civil;

- Minimizar as influências negativas, relacionadas às variáveis tempo e recursos, sobre o desempenho do sistema de defesa civil;
- Facilitar uma rápida e eficiente mobilização dos recursos necessários ao restabelecimento da situação de normalidade em circunstâncias de desastres.

A fase de preparação tem uma grande influência sobre as demais fases da administração de desastres, pois contribui para otimizar:

- A prevenção dos desastres, no que diz respeito à avaliação e à redução dos riscos;
- As ações de resposta aos desastres, compreendendo as ações de socorro às populações ameaçadas, assistência às populações afetadas e reabilitação dos cenários dos desastres;
- As atividades de reconstrução.

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.

Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.

Reabilitação de cenários - envolve a avaliação de danos, vistoria e elaboração de laudos técnicos, desmontagem de estruturas danificadas, desobstrução de escombros, sepultamento, limpeza, descontaminação e reabilitação de serviços essenciais.

Cada tipo de resposta aos desastres se organiza de uma determinada maneira, de acordo com os eventos ocorridos. Veja, a seguir, as atividades mais comuns.

Atividades de socorro - ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:

Combate a sinistros (conter os efeitos do evento adverso, isolar as áreas de riscos intensificados ou áreas críticas, atuação direta sobre o evento, segurança da área sinistrada, controle de trânsito);

Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

Atividades de assistência às populações afetadas – estas atividades compreendem ações de:

Logística - suprimento de água potável, provisão de alimentos, suprimento de roupas, agasalhos e calçados, suprimento de material de limpeza e de higienização, apoio à preparação e conservação de alimentos, administração de abrigos, apoio às equipes empenhadas nas operações;

Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas entrevistas com famílias e pessoas assistidas, ações para reforçar a coesão familiar e comunitária, atividades de comunicação social, ações de mobilização das comunidades, liderança de mutirões de reabilitação e reconstrução;

Promoção, proteção e recuperação da saúde – saneamento básico de caráter emergencial, ações integradas de saúde e assistência médica primária, vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, educação para saúde, proteção da saúde mental, higiene da alimentação, transferência de hospitalização e atividades de saúde pública nos abrigos.

Reabilitação de cenários - a reabilitação de cenários compreende uma série de ações de resposta aos desastres, de caráter emergencial. Estas atividades têm por objetivo iniciar o processo de restauração das áreas afetadas pelos desastres e permitir o retorno das comunidades a uma situação próxima à normalidade após o restabelecimento das condições mínimas de segurança e habitabilidade. A reabilitação depende de ações interativas desencadeadas pelas comunidades locais, com o apoio do governo.

Dentre as atividades de reabilitação, destacam-se:

Vigilância das condições de segurança global da população - avaliação de danos e de prejuízos, vistoria técnica das estruturas atingidas, emissão de laudos técnicos e desmontagem de edificações comprometidas;

Reabilitação dos serviços essenciais - suprimento e distribuição de energia elétrica, abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, transporte coletivo e comunicações;

Reabilitação das áreas deterioradas e das habitações danificadas;

Desobstrução e remoção de escombros, sepultamento de pessoas e animais, limpeza, descontaminação, desinfecção e desinfestação dos cenários de desastres, mutirão de recuperação das unidades habitacionais.

As fases da administração de desastres de preparação e resposta não acontecem de maneira isolada. O planejamento prévio permite o início de uma atividade assim que haja condições, antes mesmo que outras tenham sido finalizadas, reduzindo de forma substancial o tempo necessário para que a comunidade e seus integrantes retornem à normalidade, diminuindo danos e prejuízos.

A última fase da administração de desastres é conhecida por reconstrução, ou seja, é reconstituir, restaurar as áreas afetadas pelo desastre. Busca-se agir de forma que o impacto sobre a população seja reduzido no caso de um novo desastre ou mesmo tentar impedir que ele aconteça.

Cita-se como exemplo, reconstruir um canal com maior capacidade de desvio para as precipitações pluviométricas. Os projetos de reconstrução têm por finalidade restabelecer na plenitude:

- Os serviços públicos essenciais;
- A economia da área afetada;
- O moral social;

- O bem-estar da população afetada.

É importante perceber a importância de se conduzir a reconstrução de forma que ela contribua para a redução de desastres, seja reduzindo a probabilidade de ocorrência do evento adverso ou garantindo que as conseqüências não sejam tão graves.

Repetir os erros do passado no momento da reconstrução é a garantia de que na próxima vez que o evento adverso se concretizar, as conseqüências serão tão ou mais graves. Isto se aplica aos diversos níveis de prevenção e preparação para desastres: federal, estadual, municipal ou individual (em relação ao cidadão e sua família ou trabalho).

A forma ideal e almejada pelos que atuam nesse planejamento, caracterizando a administração de desastres, é tratar as fases como um ciclo, sem início nem fim.

O sucesso da implantação do Planejamento de Contingência e Emergência vincula-se também aos seguintes aspectos:

Comunicação clara e objetiva quanto às características dos trabalhos (natureza, objetivo, enfoque, periodicidade, etc.);

Atuação focalizada na definição das melhores práticas de controle, comprometimento com o processo de implementação das recomendações;

Independência na execução dos trabalhos.

Apresentação de resultados práticos de curto prazo (processo de implementação).

Visão macro do negócio e entendimento dos processos do município.

Para o pleno sucesso deste projeto, existem alguns fatores que serão de fundamental importância, que devem ser atentados pelos municípios. Estes fatores estão representados sob a forma das responsabilidades relacionadas abaixo:

Assegurar o envolvimento adequado de profissionais importantes para a identificação dos processos críticos bem como os riscos e controles associados – **entendemos que o município deva envolver todo aquele que estiver relacionado aos processos, para garantir que todos os riscos e ameaças sejam trabalhados;**

Prover as instalações necessárias para o desenvolvimento do projeto;

Prover um direcionamento geral para o projeto e um rápido processo de resolução de impasses que porventura venham a ocorrer;

Assegurar que os Planos de Contingência ou Emergência sejam mantidos e revisados adequadamente e testados em uma base regular para assegurar sua viabilidade no futuro.

Resposta a Desastres

A. Designação do grupo de trabalho:

1 – Coordenação: COMDEC (Coordenadoria Municipal de Defesa Civil)

2 – Execução/Órgãos de apoio: Secretarias Municipais, Corpo de Bombeiro, Polícia Militar, Empresariado Local, Empresas Governamentais e Não Governamentais.

B. Ações a serem desenvolvidas:

1 – Socorro a população em risco;

- Estabelecimento de abrigos
- Transporte para abrigos
- Retirada da população das áreas de risco

2 – Assistência:

- Assistência Médica

- Assistência Social
- Assistência Alimentar
- Segurança nos abrigos e nas residências, evitando-se os ataques.

3 – Reabilitação do Cenário Afetado:

- Saneamento Básico: desinfecção e desinfestação de casas atingidas
- Obras Públicas

Órgãos e Instituições Envolvidas

- COMDEC – Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
- Secretaria Municipal de Administração
- Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social
- Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente
- Secretaria de Educação, Cultura e Desporto
- Secretaria da Fazenda
- Polícia Militar
- Secretaria de Obras e Serviços Públicos
- Assessoria de Imprensa
- Secretaria de Agricultura e Abastecimento

Atribuições e Responsabilidades

Apresenta-se no Quadro 54 as unidades envolvidas e suas respectivas atribuições:

Quadro 54 – Atribuições das Unidades Envolvidas

ÓRGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	ATRIBUIÇÕES
Defesa Civil	Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Secretaria de Administração	Realizar projetos de engenharia.
Secretaria de Saúde e Assistência Social	<p style="text-align: center;"> Proceder à assistência pré-hospitalar; Promover ações básicas de saúde pública nos abrigos; Montagem de ambulatório nos abrigos; Efetuar consultas médicas nos abrigos; Agir preventivamente no controle de epidemias; Proceder a vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta. </p>
Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente	<p style="text-align: center;"> Efetuar a triagem sócio-econômica e cadastramento das famílias vulneráveis afetadas pelo desastre; Gerenciar os abrigos temporários; Coordenar campanhas de arrecadação e de distribuição de alimentos, roupas e outros; Promover ações de fortalecimento da cidadania; Fornecer alimentação para o pessoal operacional envolvido no evento. </p>
Secretaria de Educação, Cultura e Desporto	<p style="text-align: center;"> Dispor a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários; Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida. </p>
Secretaria da Fazenda	Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.
Polícia Militar	Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem nos abrigos.

Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Disponibilizar servidores, durante o período de anormalidade, para o auxílio na retirada das famílias atingidas; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida; Limpeza e conservação dos abrigos.
Assessoria de Imprensa	Campanha informativa; Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.
Secretaria de Agricultura e Abastecimento	Articular e colaborar nas ações de resposta aos afetados residentes na zona rural do Município.

A elaboração de um plano de contingência ou emergência exige um real reconhecimento das suas vulnerabilidades. Este reconhecimento proporcionará uma análise dos riscos listados, enquadrando a probabilidade de ocorrência e seu respectivo impacto para a comunidade. A minimização da perda só será ocasionada com a projeção das dificuldades a serem enfrentadas.

Assim, considerando a necessidade de estabelecer um plano preventivo para o gerenciamento de riscos ou de períodos críticos, por meio do estabelecimento de um conjunto de ações preventivas e de procedimentos emergenciais a serem adotados a fim de minimizar a possibilidade de eventuais acidentes, cabe ao poder concedente estabelecer o prazo mínimo para que as concessionárias e/ou operadoras dos sistemas apresentem o plano de ação de emergência e contingência, contemplando aspectos técnicos e legais e fazendo incluir também, que qualquer ocorrência que configure potencial de alcance de repercussão pública, mesmo que não afete pessoas ou propriedades, implicará no acionamento do Plano de Contingências.

13. INDICADORES

No item referente às Metas foram apresentados os principais indicadores, que deverão servir de apoio para que a Agência Reguladora possa aferir o desempenho da operadora e possa tomar as ações corretivas, se necessárias.

Apresenta-se a seguir um roteiro básico conceitual e prático de onde poderão ser gerados e utilizados os principais indicadores para utilização no desenvolvimento dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de água, esgoto e gerencial de Três Arroios.

SISTEMA DE INDICADORES

Para permitir uma avaliação sistemática dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gerencial de serviços, a existência e utilização de um sistema de indicadores de desempenho confiável, se torna um ferramental indispensável para esse fim.

Este item é de relevante importância, pois até os membros da então IWSA (International Water Supply Association), atual IWA (International Water Association), defenderam que a Associação deveria definir linhas-guia sobre os indicadores a serem adotados no contexto do abastecimento de água e sobre a informação a recolher para a sua avaliação.

Este se constituiu assim como um grande desafio para a IWA. Pretendia-se criar um quadro de referência comum para os indicadores de desempenho, estruturados de forma a satisfazer as necessidades comuns dos principais tipos de utilizadores, com especial ênfase para as entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água.

Com este objetivo foi criado um Grupo de Trabalho, em Maio de 1997, dependente do Comitê de Operação e Manutenção da IWA. O sistema incorporou seis grupos de indicadores: indicadores de recursos hídricos, de recursos humanos, infra-estruturais, operacionais, de qualidade de serviço e econômico-financeiros.

Dada a eventual dificuldade de implementação do sistema completo de indicadores de desempenho, muitas entidades gestoras reconheceram a vantagem de uma implementação gradual.

A necessidade da Agência Reguladora dispor de ferramentas de controle e da Operadora executar uma gestão otimizada, aliada à crescente escassez de recursos hídricos, principalmente nos grandes períodos de estiagem, e da necessidade de garantir a correta coleta, tratamento e destinação final do esgoto, faz crescer, sobremaneira, a importância do controle dos processos e da redução de todos os custos envolvidos nos sistemas, o que em última análise representa uma modicidade nas tarifas praticadas.

Para fazer frente a essas necessidades, é fundamental um gerenciamento cada vez mais eficiente e que se disponha de ferramentas que proporcionem um conhecimento preciso da eficiência operacional, comercial e financeira que ocorrem nos sistemas operados.

Indicadores que espelhem o que acontece nos sistemas exigem maiores esforços no monitoramento e na apropriação de dados. Em contrapartida, é comprovado, pelos exemplos das empresas que gerenciam sistemas de saneamento no mundo todo, que essa eficiência é diretamente proporcional ao conhecimento que se tem do sistema.

Assim o principal objetivo desse item é fornecer um quadro de referência de indicadores gerenciais de desempenho, que constitua efetivamente um instrumento de apoio à gestão da operação do saneamento – água e esgoto do município de Três Arroios.

Constituem objetivos complementares, porém não menos importantes:

- Disponibilizar subconjuntos de indicadores para uso do operador, de acordo com as suas necessidades específicas;

- Fornecer informações confiáveis aos órgãos gerenciadores dos sistemas de saneamento;
- Permitir futuras comparações entre entidades gestoras de saneamento no âmbito de iniciativas de “benchmarking”.

O sistema gerencial de indicadores apresentado neste Relatório contempla os aspectos mais relevantes para a gestão de topo de uma entidade operadora dos serviços de saneamento.

Este documento apresenta essencialmente uma lista dos indicadores gerenciais de desempenho considerados como os mais relevantes para a maioria das entidades gestoras de sistemas, a serem utilizados de forma sistemática e ao nível da gestão.

É importante salientar que, a adoção da listagem completa de indicadores da IWA e dos órgãos gestores do saneamento no país deve ser o objetivo final do sistema de indicadores, porém isso só poderá ser atingido de forma gradual e num espaço de tempo não muito curto.

Propõe-se que seja desenvolvido um sistema informatizado e que o mesmo seja estruturado de tal forma que possam ser agregados novos indicadores de forma sistêmica.

Foi previsto nos custos de investimentos gerenciais uma verba para desenvolvimento e implantação desse sistema informatizado, com início do trabalho para o Ano 1 do estudo.

Conceito de indicador gerencial de desempenho

Para atingir os seus objetivos de gestão, a entidade operadora deve procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia.

A **eficiência** mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço.

A **eficácia** mede até que ponto os objetivos de gestão definidos, específica e realisticamente, foram cumpridos.

Um **indicador de desempenho** é uma medida quantitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade operadora ou do seu nível de serviço. É um instrumento de apoio à monitoração da eficiência e da eficácia da entidade gestora, e de controle da entidade reguladora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

Usos potenciais dos indicadores de desempenho

O uso de indicadores de desempenho visa:

- Permitir que a entidade reguladora acompanhe o cumprimento das metas e objetivos fixados no Plano de Saneamento;
- Facilitar uma melhor e mais oportuna resposta por parte dos operadores;
- Permitir uma melhor monitoração dos efeitos das decisões de gestão;
- Fornecer a informação de suporte a uma atitude pró-ativa da gestão, em alternativa a uma atitude reativa, baseada nas disfunções aparentes dos sistemas;
- Permitir destacar os pontos fortes e fracos dos diversos setores da operadora, e assim apoiar a adoção de medidas corretivas para melhoria da produtividade, dos procedimentos e das rotinas de trabalho;
- Facilitar a implementação de um sistema de gestão pela qualidade total, constituindo um meio de valorização da qualidade global e da eficiência no interior da organização;

- Facilitar a implementação de rotinas de “benchmarking”, quer internamente à entidade gestora (comparando o desempenho obtido em unidades operacionais ou em sub-sistemas diferentes), quer externamente (comparando o seu desempenho com o de outras entidades gestoras semelhantes), promovendo melhorias de desempenho;
- Proporcionar uma base técnica de suporte a processos de auditoria da atividade da entidade gestora e de previsão dos efeitos de recomendações resultantes dessas auditorias.

Diretrizes para o levantamento de informações e construção de indicadores

Existe um consenso entre todas as abordagens relativas aos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento, que, tão importante quanto o correto enunciado conceitual do indicador, é a confiabilidade da informação primária que lhe dá origem.

Nesses termos, de pouco adiantaria estabelecer um elenco completo de indicadores que teoricamente dariam conta da exata situação operacional dos serviços, se a capacidade de coleta de informações primárias não corresponder ao nível de precisão necessário.

Os indicadores devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência. Dessa forma, evitam-se efeitos de sazonalidade, além das dificuldades de ajustes entre os ciclos de apropriação dos dados da micromedição e da macromedição.

Para que esses indicadores atendam aos objetivos a que foram propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos.

Para tanto, todos os volumes de água e esgoto devem ser adequadamente medidos e contabilizados, evitando-se estimativas.

Deve-se procurar manter os cadastros técnicos e comerciais sempre atualizados e buscar sistemas de informação que possibilitem a adequada manutenção e recuperação dos dados necessários. Quando não houver possibilidade de medição, deve ser feita uma estimativa criteriosa, ao invés de não se calcular algum índice, por falta de dados.

Melhorias operacionais e aumento de confiabilidade dos indicadores

A confiabilidade dos indicadores básicos e a capacitação para produzir indicadores intermediários e avançados dependem de uma série de avanços operacionais, que permitam ao operador do serviço de saneamento avaliar com clareza para onde e em que quantidade é destinada a água, ou esgoto, ou receita, ou administração em cada segmento dos processos.

Para um aumento da confiabilidade dos indicadores, recomenda-se que o operador adote como diretrizes os seguintes itens:

- Implantar sistema de macromedição nas principais unidades dos sistemas de água e esgoto;
- Buscar a qualidade da macro e micromedição como forma de proporcionar valores próximos da realidade;
- Implantar rotinas ágeis e precisas de cálculo e análise dos indicadores, com a informatização dos processos de trabalho;
- Compatibilizar períodos de macro e microleitura;
- Dispor de equipe dedicada, monitorando e analisando a situação, e acionando as demais áreas da operadora em atividades de redução de perdas de água/faturamento;

- Garantir o isolamento das áreas de influência dos macromedidores;
- Dispor de equipamentos de medição laboratorial e de campo, adequadamente dimensionados, instalados e aferidos, com manutenção preditiva e preventiva;
- Dispor de hidrômetros de boa qualidade e resolução, adequadamente dimensionados, instalados e aferidos, com manutenção preditiva e preventiva;
- Assegurar a confiabilidade nos processos de leitura dos macromedidores, através de aferições e calibrações periódicas, incluindo a consistência dos valores apurados;
- Buscar a hidrometração de toda a água consumida;
- Garantir a confiabilidade nos processos de leitura dos hidrômetros por meio de microcoletores, incluindo rotina de análise do volume apurado com base no índice de variação de consumo dos períodos anteriores;
- Implementar política de combate à clandestinidade (furto de água e violação de medidores);
- Manter as informações dos bancos de dados sempre atualizadas e coerentes com a realidade;
- Estabelecer rotinas de manutenção corretiva e preventiva, englobando a troca de hidrômetros quebrados, violados, embaçados e parados, ou com idade vencida;
- Compatibilizar o uso de hidrômetros, de acordo com a situação de consumo ou do tipo de ligação.

Descrição dos Indicadores

Apresenta-se a seguir uma seleção de indicadores que deverão ser implantados, independente de outros que possam a ser calculados de acordo com diversas outras estruturas dos mesmos como, por exemplo, o SNIS.

Os indicadores deverão ser calculados e acompanhados a partir da possibilidade de obtenção das variáveis que o compõem.

Para atingir os seus objetivos de gestão, o operador deverá procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia com a implantação e acompanhamento dos Indicadores, porém é de extrema importância a confiabilidade da informação primária (variáveis) que lhe dá origem.

Para um eficiente controle dos indicadores de desempenho de um sistema de abastecimento, é necessário que se conheça o quanto se perde em cada uma de suas partes.

Com esse objetivo, o sistema operacional de abastecimento de água foi subdividido em partes, conforme Quadro 55:

Quadro 55 – Grupamento de Indicadores por Natureza

A. INDICADORES DE MERCADO
A1. COBERTURA DE SERVIÇO DE ÁGUA
A2. COBERTURA DE SERVIÇO DE ESGOTO
B. INDICADORES DE PRODUÇÃO
B1. VOLUME AGUA TRATADA / RAMAL
B2. RECLAMAÇÕES POR FALTA DE AGUA
B3. PRODUÇÃO DE AGUA
B4. PRODUÇÃO POR DEMANDA PROJETADA
B5. REGULARIDADE DO ABASTECIMENTO
C. INDICADORES PERCENTUAIS, DE PERDAS
C1. ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO
C2. ÍNDICE DE PERDAS NA MICROMEDIÇÃO
C3. ÍNDICE DE PERDAS NA PRODUÇÃO DE ÁGUA
C4. ÍNDICE DE PERDAS NA ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA
C.5 ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO
D. INDICADORES TÉCNICOS, DE PERDAS
D1. ÍNDICE DE PERDAS POR RAMAL, NA DISTRIBUIÇÃO
D2. ÍNDICE DE PERDAS POR EXTENSÃO DE REDE, NA DISTRIBUIÇÃO
E. INDICADORES DE INFRA-ESTRUTURA
E1. ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO NA PRODUÇÃO
E2. ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO
E3. ÍNDICE DE COBERTURA DA MICROMEDIÇÃO
E4. ÍNDICE DE OTIMIZAÇÃO DA MICROMEDIÇÃO
E5. ÍNDICE DE HIDRÔMETROS ADEQUADOS
E6. ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA REDE
E7. ÍNDICE DE VAZAMENTOS EM RAMAIS
E8. ÍNDICE DE VAZAMENTOS EM CAVALETES
E9. ÍNDICE DE PRESSÃO MÍNIMA NA REDE
E10. ÍNDICE DE PRESSÃO MÁXIMA NA REDE
E11. ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO TECNICO
E12. ÍNDICE DE FATOR DE POTÊNCIA
E13. ÍNDICE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (RENDIMENTO CONJUNTO)
F. INDICADORES DAS AÇÕES DE CONTROLE DE PERDAS

F1. ÍNDICE DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS
F2. ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA REDE
F3. TEMPO MÉDIO DE REPARO DE VAZAMENTOS
G. INDICADORES COMERCIAIS
G1. CORTE DE ÁGUA
G2. CONSUMO MEDIO POR RAMAL
G3. NÍVEL DE ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO COMERCIAL
H. INDICADORES FINANCEIROS
H1. FATURAMENTO POR RAMAL DE ÁGUA
H2. FATURAMENTO DE ÁGUA
H3. EFICIENCIA DE ARRECADAÇÃO
H4. MARGEM OPERACIONAL
I. INDICADORES DE QUALIDADE
I1. QUALIDADE DA AGUA TRATADA
I2. QUALIDADE DO ESGOTO TRATADO
I3. RECLAMAÇÕES RELATIVAS À QUALIDADE DA ÁGUA
I4. TEMPO DE ATENDIMENTO A RECLAMAÇÕES
I5. CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO
I6. EFICIÊNCIA NOS PRAZOS DE ATENDIMENTO
I7. SATISFAÇÃO DO CLIENTE
J. INDICADORES DE CUSTO
J1. CUSTO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA
J2. CUSTO DA ENERGIA POR m ³
J3. CUSTO DA PRODUTIVIDADE PESSOAL

Formação dos indicadores

Os indicadores propostos têm sua formação através das variáveis constituintes e utilização conforme Quadro 56, apresentado a seguir.

Quadro 56: Formação dos indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE
A. INDICADORES DE MERCADO					
A1. COBERTURA DE SERVIÇO DE ÁGUA	% DA POPULAÇÃO SERVIDA COM AGUA	SEMESTRAL	%	$A1 = (QDADE \text{ IMÓVEIS LIGADOS} / QDADE \text{ IMÓVEIS EDIFICADOS}) \times 100$	AVALIAR O GRAU DE ATENDIMENTO DO MERCADO
A2. COBERTURA DE SERVIÇO DE ESGOTO	% DA POPULAÇÃO SERVIDA COM ESGOTO	SEMESTRAL	%	$A2 = (QDADE \text{ IMÓVEIS LIGADOS} / QDADE \text{ IMÓVEIS EDIFICADOS}) \times 100$	AVALIAR O GRAU DE ATENDIMENTO DO MERCADO
B. INDICADORES DE PRODUÇÃO					
B1. VOLUME AGUA TRATADA / RAMAL	RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE AGUA TRATADA MENSALMENTE POR RAMAL TOTAL DE AGUA	MENSAL	m ³ /ramal	B1= VOLUME DE AGUA TRATADA MENSAL/TOTAL DE RAMAL DE AGUA	ORIENTAR PROJETOS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA
B2. RECLAMAÇÕES POR FALTA DE AGUA	RELAÇÃO ENTRE O NUMERO DE RECLAMAÇÕES POR FALTA DE AGUA É O NUMERO TOTAL DE RAMAIS	MENSAL	RECL./LIG.	$B2 = (RECLAMAÇÕES \text{ POR FALTA DE AGUA} / \text{TOTAL DE RAMAIS DE AGUA}) \times 100$	AVALIAR O GRAU DE INSATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR

Quadro 56: Formação de indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE
B3. PRODUÇÃO DE AGUA	% DO VOLUME DE AGUA TRATADA EM RELAÇÃO AO VOLUME DE AGUA CAPTADA	MENSAL	%	$B3 = (\text{VOLUME DE AGUA TRATADA MENSAL} / \text{VOLUME DE AGUA CAPTADA}) \times 100$	AVALIAR AS PERDAS NOS SISTEMAS DE TRATAMENTO E ADUÇÃO
B4. PRODUÇÃO POR DEMANDA PROJETADA	VOLUME PRODUZIDO POR CONSUMO DE ÁGUA	ANUAL	%	$B4 = (\text{VOLUME TOTAL PRODUZIDO ANO} / \text{VOLUME TOTAL PROJETADO ANO}) \times 100$	AVALIAR A PRODUÇÃO DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO CONSUMO
B5. REGULARIDADE DE ABASTECIMENTO NA PRODUÇÃO	REGULARIDADE DE ABASTECIMENTO	MENSAL	%	$B5 = (\text{TOTAL DE HORAS PARADAS POR PROBLEMAS OPERACIONAIS NA PRODUÇÃO} / \text{TOTAL DE HORAS DO MÊS}) \times 100$	AVALIAR REGULARIDADE DE ABASTECIMENTO NA PRODUÇÃO
C. INDICADORES PERCENTUAIS, DE PERDAS:					
C1. ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO	% DE PERDAS POR FATURAMENTO	MENSAL	%	$C1 = (\text{VOLUME TOTAL DE AGUA PRODUZIDA} / \text{VOLUME TOTAL DE AGUA FATURADA}) \times 100$	AVALIAR PERDA DE FATURAMENTO
C2. ÍNDICE DE PERDAS NA MICROMEDIÇÃO	% DE PERDAS POR MICROMEDIÇÃO	MENSAL	%	$C2 = (\text{VOLUME TOTAL DE AGUA PRODUZIDA} / \text{VOLUME TOTAL DE AGUA MICROMEDIDA}) \times 100$	AVALIAR PERDA DE MICROMEDIÇÃO

Quadro 56: Formação de indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE
C3. ÍNDICE DE PERDAS NA PRODUÇÃO DE ÁGUA	% DE PERDAS NA PRODUÇÃO	MENSAL	%	$C3 = ((\text{VOLUME TOTAL FORNECIDO A PRODUÇÃO} - \text{VOLUME TOTAL TRATADO}) / \text{VOLUME TOTAL FORNECIDO DE AGUA}) \times 100$	AVALIAR PERDA NA PRODUÇÃO DE AGUA TRATADA
C4. ÍNDICE DE PERDAS NA ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	% DE PERDAS NA ADUÇÃO DE AGUA TRATADA	MENSAL	%	$C4 = ((\text{VOLUME TOTAL FORNECIDO PARA ADUÇÃO} - \text{VOLUME TOTAL DE AGUA DISTRIBUIDA}) / \text{VOLUME TOTAL FORNECIDO PARA ADUÇÃO}) \times 100$	AVALIAR PERDA NA ADUÇÃO DE AGUA TRATADA
C.5 ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	% DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	MENSAL	%	$C.5 = (\text{VOLUME DE ÁGUA MACROMEDIDO NA PRODUÇÃO}) / (\text{SOMA VOLUME MICROMEDIDO} + \text{VOLUME ESTIMADO})$	AVALIAR PERDA NA DISTRIBUIÇÃO
D. INDICADORES TÉCNICOS, DE PERDAS:					
D1. ÍNDICE DE PERDAS POR RAMAL, NA DISTRIBUIÇÃO	VOLUME DE PERDAS POR RAMAL	MENSAL	L/ramal	$D1 = ((\text{VOLUME DE AGUA PRODUZIDO} - \text{VOLUME DE AGUAMICROMEDIDO}) / \text{TOTAL DE RAMAIS DE AGUA})$	AVALIAR PERDA DE AGUA POR RAMAL
D2. ÍNDICE DE PERDAS POR EXTENSÃO DE REDE, NA DISTRIBUIÇÃO	VOLUME DE PERDAS POR EXTENSÃO DE REDE	MENSAL	L/km de rede	$D2 = ((\text{VOLUME DE AGUA PRODUZIDO} - \text{VOLUME DE AGUA MICROMEDIDO}) / \text{EXTENSÃO TOTAL DE REDE DE AGUA})$	AVALIAR PERDA DE AGUA POR EXTENSÃO DE REDE

Quadro 56: Formação de indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO						
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE	
E. INDICADORES DE INFRA-ESTRUTURA:						
E1. ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO DE PRODUÇÃO	% DE VOLUME DE AGUA MACROMEDIDO NA PRODUÇÃO	TRIMESTRAL	%	E1 = (TOTAL DE PONTOS COM MEDIDORES NAS SAIDAS DAS ETAS/TOTAL DE PONTOS NAS SAIDAS DAS ETAS) X 100	AVALIAR A EVOLUÇÃO DA MACROMEDIÇÃO NA PRODUÇÃO	
E2. ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO	% DE VOLUME DE AGUA MACROMEDIDO NA DISTRIBUIÇÃO	TRIMESTRAL	%	E2 = (TOTAL DE PONTOS COM MEDIDORES NAS SAIDAS DOS RESERVATÓRIOS/TOTAL DE PONTOS NAS SAIDAS DOS RESERVATÓRIOS) X 100	AVALIAR A EVOLUÇÃO DA MACROMEDIÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO	
E3. ÍNDICE DE COBERTURA DA MICROMEDIÇÃO	% COBERTURA DA MICROMEDIÇÃO	MENSAL	%	E3 = (TOTAL DE LIGAÇÕES COM HIDROMETROS / TOTAL DE LIGAÇÕES DE ÁGUA) X 100	AVALIAR COBERTURA DA MICROMEDIÇÃO	
E4. ÍNDICE DE OTIMIZAÇÃO DA MICROMEDIÇÃO	% DE HIDROMETROS SUBSTITUIDOS EM RELAÇÃO AO TOTAL DIMENSIONADO COMO INADEQUADO	MENSAL	%	E4 = (TOTAL DE HIDROMETROS SUBSTITUIDOS/TOTAL DE HIDROMETROS INADEQUADOS) X 100	AVALIAR A EVOLUÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DE HIDROMETROS INADEQUADOS	

Quadro 56: Formação de indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE
E5. ÍNDICE DE HIDRÔMETROS ADEQUADOS	% HIDROMETROS ADEQUADOS EM RELAÇÃO AO TOTAL DE RAMAIS COM HIDROMETROS	MENSAL	%	$E5 = (TOTAL DE HIDROMETROS ADEQUADOS / TOTAL DE HIDROMETROS) \times 100$	AVALIAR O NÍVEL DE HIDROMETROS ADEQUADOS
E6. ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA REDE	RELAÇÃO ENTRE VAZAMENTOS NA REDE POR EXTENSÃO DA REDE	MENSAL	VAZ rede/km	$E6 = (TOTAL DE VAZAMENTOS NA REDE / TOTAL DA EXTENSÃO DE REDE)$	AVALIAR A EFICIENCIA DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS NA REDE
E7. ÍNDICE DE VAZAMENTOS EM RAMAIS	RELAÇÃO ENTRE VAZAMENTOS EM RAMAIS POR TOTAL DE RAMAIS	MENSAL	VAZ ram/km	$E7 = (TOTAL DE VAZAMENTOS EM RAMAIS / TOTAL DE RAMAIS)$	AVALIAR A EFICIENCIA DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS EM RAMAIS
E8. ÍNDICE DE VAZAMENTOS EM CAVALETES	% DE VAZAMENTOS EM CAVALETES POR TOTAL DE CAVALETES	MENSAL	%	$E8 = (TOTAL DE VAZAMENTOS EM CAVALETES / TOTAL DE CAVALETES) \times 100$	AVALIAR A EFICIENCIA DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS EM CAVALETES
E9. ÍNDICE DE PRESSÃO MÍNIMA NA REDE	% DE KM REDE COM PRESSÃO MÍNIMA	TRIMESTRAL	%	$E9 = (EXTENSÃO DE REDE COM PRESSÃO ABAIXO DE 10 mca / EXTENSÃO TOTAL DA REDE) \times 100$	AVALIAR NÍVEL DE PRESSÃO MÍNIMA NA REDE

Quadro 56: Formação de indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE
E10. ÍNDICE DE PRESSÃO MÁXIMA NA REDE	% DE KM REDE COM PRESSÃO MÁXIMA	TRIMESTRAL	%	E10 = (EXTENSÃO DE REDE COM PRESSÃO ACIMA DE 45 MCA/EXTENSÃO TOTAL DA REDE) X 100	AVALIAR NÍVEL DE PRESSÃO MÁXIMA NA REDE
E11. ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO TÉCNICO	% DE REDE DE AGUA CADASTRADA	MENSAL	%	E11 =(EXTENSÃO DE REDE CADASTRADA/EXTENSÃO TOTAL DE REDE) X 100	ACOMPANHAR A IMPLANTAÇÃO DE CADASTRO TÉCNICO
E12. ÍNDICE DE FATOR DE POTÊNCIA	% DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA $\cos \phi > 0,92$	TRIMESTRAL	%	E12 =(TOTAL DE EQUIPAMENTOS COM $\cos \phi > 0,92$ / TOTAL DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS) X 100	ACOMPANHAR A EFICIENCIA ENERGETICA $\cos \phi > 0,92$
E13. ÍNDICE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (RENDIMENTO CONJUNTO)	% DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (RENDIMENTO CONJUNTO)	ANUAL	%	E13 =(TOTAL DE EQUIPAMENTOS COM RENDIMENTO DO CONJUNTO > 70% / TOTAL DE CONJUNTOS ELÉTRICOS) X 100	ACOMPANHAR A EFICIENCIA ENERGETICA (RENDIMENTO CONJUNTO)
F. INDICADORES DAS AÇÕES DE CONTROLE DE PERDAS:					

Quadro 56: Formação de indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE
F1. ÍNDICE DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS	RELAÇÃO ENTRE VAZAMENTOS VISÍVEIS E NÃO VISÍVEIS ENCONTRADOS POR EXTENSÃO DA REDE	MENSAL	VAZ TOT/km	$F1 = (\text{TOTAL DE VAZAMENTOS VISÍVEIS E NÃO VISÍVEIS ENCONTRADOS} / \text{TOTAL DA EXTENSÃO DE REDE})$	AVALIAR A EFICIÊNCIA DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS
F2. ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA REDE	RELAÇÃO ENTRE VAZAMENTOS REPARADOS POR EXTENSÃO DA REDE	MENSAL	VAZ REP/km	$F2 = (\text{TOTAL DE VAZAMENTOS VISÍVEIS E NÃO VISÍVEIS REPARADOS} / \text{TOTAL DA EXTENSÃO DE REDE})$	AVALIAR A EFICIÊNCIA DE REPARAÇÃO DE VAZAMENTOS
F3. TEMPO MÉDIO DE REPARO DE VAZAMENTOS	EFICIÊNCIA NO REPARO DE VAZAMENTOS	MENSAL	TOTh/vaz.	$F3 = \text{TOTAL DE HORAS GASTAS NA REPARAÇÃO DE VAZAMENTOS NO PERÍODO} / \text{TOTAL DE VAZAMENTOS REPARADOS NO PERÍODO}$	AVALIAR A EFICIÊNCIA NO TEMPO DE REPARAÇÃO DE VAZAMENTOS
G. INDICADORES COMERCIAIS					
G1. CORTE DE ÁGUA	% DE CORTES EM RELAÇÃO AO TOTAL DE RAMAIS DE ÁGUA	MENSAL	%	$G1 = (\text{TOTAL DE CORTES MENSAL} / \text{TOTAL DE RAMAIS DE ÁGUA}) \times 100$	AVALIAR NÍVEL DE CORTES DA EMPRESA

Quadro 56: Formação de indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE
G2. CONSUMO MEDIO POR RAMAL	CONSUMO MEDIO DIARIO POR RAMAL	MENSAL	litro/dia/ramal	G2 = (VOLUME FATURADO MENSAL/(No. DE DIAS DO MÊS X TOTAL DE RAMAIS DE AGUA) X 1000	AVALIAR O CONSUMO MEDIO DIARIO POR RAMAL
G3. NÍVEL DE ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO COMERCIAL	NÍVEL DE ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO COMERCIAL	TRIMESTRAL	%	G3 = (TOTAL DE ECONOMIAS RECADASTRADAS / TOTAL DE ECONOMIAS EXISTENTES) X 100	AVALIAR O NÍVEL DE ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO COMERCIAL
H. INDICADORES FINANCEIROS					
H1. FATURAMENTO POR RAMAL DE AGUA	VALOR MEDIO FATURADO POR RAMAL DE AGUA	MENSAL	R\$/ramal	H1 = FATURAMENTO MENSAL TOTAL DE AGUA/TOTAL DE RAMAIS DE AGUA	SUBSIDIAR ESTUDOS ECONOMICOS RELATIVOS A OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA
H2. FATURAMENTO DE ÁGUA	CUSTO DO M3 DE AGUA FATURADO	MENSAL	R\$/m3	H2 = FATURAMENTO TOTAL MENSAL DE AGUA/VOLUME MENSAL CONSUMIDO	AVALIAR O CUSTO DE AGUA FATURADA
H3. EFICIENCIA DE ARRECADAÇÃO	% DE ARRECADAÇÃO TOTAL EM RELAÇÃO AO FATURAMENTO TOTAL	MENSAL	%	H3 = (TOTAL DE ARRECADAÇÃO MENSAL/TOTAL DE FATURAMENTO MENSAL) X 100	AVALIAR EFICIENCIA DE COBRANÇA

Quadro 56: Formação de indicadores.(continua)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE
H4. MARGEM OPERACIONAL	MARGEM OPERACIONAL	MENSAL	%	$H4 = ((\text{TOTAL DE ARRECADAÇÃO MENSAL} - \text{TOTAL DE DESPESAS OPERACIONAIS}) / \text{TOTAL DE ARRECADAÇÃO MENSAL}) \times 100$	AVALIAR MARGEM OPERACIONAL
I. INDICADORES DE QUALIDADE					
I1. QUALIDADE DA AGUA	RELAÇÃO ENTRE PROBABILIDADES DE PARÂMETROS TURBIDEZ, CLORO RESIDUAL, pH, FLÚOR E BACTERIOLÓGICA	MENSAL	ADMENSIONAL	$I1 = 0,20 \times P(TB) + 0,25 \times P(CLR) + 0,10 \times P(pH) + 0,15 \times P(FLR) + 0,30 \times P(BAC)$	AVALIAR A QUALIDADE DA AGUA TRATADA
I2. QUALIDADE DO ESGOTO TRATADO	RELAÇÃO ENTRE PROBABILIDADES DE PARÂMETROS MATERIAL SEDIMENTÁVEL, SOLÚVEIS E DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO	MENSAL	ADMENSIONAL	$I2 = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(BAC)$	AVALIAR A QUALIDADE DA AGUA DISTRIBUIDA
I3. RECLAMAÇÕES RELATIVAS A QUALIDADE DA ÁGUA	QUANTIDADE DE RECLAMAÇÕES RELATIVAS A QUALIDADE DA AGUA EM RELAÇÃO AO TOTAL DE RAMAIS DE AGUA	MENSAL	reclamações/ramal	$I3 = \text{RECLAMAÇÕES SOBRE QUALIDADE DA AGUA} / \text{TOTAL DE RAMAIS DE AGUA}$	AVALIAR A QUALIDADE DA AGUA DISTRIBUIDA

Quadro 56: Formação de indicadores.(conclusão)

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO							
NOME DOS INDICADORES		DEFINIÇÃO	FREQUENCIA	UNIDADE	COMPOSIÇÃO	FINALIDADE	
14.	TEMPO DE ATENDIMENTO RECLAMAÇÕES	% TEMPO DE ATENDIMENTO A RECLAMAÇÕES	MENSAL	%	14 = (TOTAL DE HORAS PARA ATENDIMENTO DAS RECLAMAÇÕES / TOTAL DE HORAS PADRÃO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS) X 100	AVALIAR TEMPO DE ATENDIMENTO A RECLAMAÇÕES	
15.	CONTINUIDADE NO ABASTECIMENTO	% DE TEMPO COM CONTINUIDADE NO ABASTECIMENTO	MENSAL	%	15 = (SOMA TEMPO COM PRESSÃO > 10 mca + SOMA TEMPO RESERV.NÍVEL > MÍN) / (Nº PONTOS MEDIDOS x TEMPO TOTAL APURAÇÃO)	AVALIAR O REGIME DE ABASTECIMENTO	
16.	EFICIÊNCIA NOS PRAZOS DE ATENDIMENTO	% SERVIÇOS EXECUTADOS NO PRAZO	MENSAL	%	16 = QDADE SERV. EXECUTADOS NO PRAZO / QDADE SERVIÇOS TOTAL	AVALIAR O ATENIDMENTO NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	
17.	SATISFAÇÃO DO CLIENTE	% SERVIÇOS PESQUISADOS NO PADRÃO	TRIMESTRAL	%	17 = QDADE SERVIÇOS PESQUISADOS NO PADRÃO / QDADE SERVIÇOS PESQUISADOS	IDENTIFICAR O GRAU DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE EM RELAÇÃO À PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	
J. INDICADORES DE CUSTO							
J1.	CUSTO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	CUSTO DO m3 DE AGUA PRODUZIDA	MENSAL	R\$/m3	J1 = CUSTO TOTAL MENSAL/VOLUME FATURADO MENSAL	AVALIAR O CUSTO DE PRODUÇÃO DE AGUA FATURADA	
J2.	CUSTO DA ENERGIA POR M3	CUSTO DE ENERGIA POR m3 DE AGUA FATURADA	MENSAL	R\$/m3	J2 = CUSTO DE ENERGIA MENSAL PARA SISTEMA DE AGUA/VOLUME FATURADO MENSAL	AVALIAR A INCIDENCIA DO CUSTO DE ENERGIA NA PRODUÇÃO DE AGUA	
J3.	CUSTO DA PRODUTIVIDADE PESSOAL	CUSTO DA FOLHA DE PAGAMENTO POR m3 DE AGUA FATURADA	MENSAL	R\$/m3	J3 = CUSTO DA FOLHA DE PAGAMENTO DE PESSOAL/VOLUME FATURADO MENSAL	AVALIAR A INCIDENCIA DO CUSTO DA FOLHA DE PAGAMENTO NA PRODUÇÃO DE AGUA	

14. ESTRATÉGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES

Para uma gestão eficiente de uma empresa de saneamento básico, é de fundamental importância a existência de um sistema de indicadores gerenciais.

Atualmente a diversidade, volatilidade e o volume crescente de informações relevantes para o desenvolvimento de qualquer gerenciamento em saneamento, faz com que as prestadoras de serviços se utilizem de tecnologias de informática que possibilitem análises, seguimento e avaliação das atividades desenvolvidas pela operadora.

Assim, observa-se uma expectativa de evolução dos sistemas de informações para novas tecnologias, ou melhor, uma real tendência para o uso de sistemas de indicadores, possibilitando a produção e disseminação de informações nos diversos níveis gerenciais e operacionais.

Para implantação de um sistema desta magnitude, é necessário que os gestores assumam a responsabilidade de implantar um sistema de indicadores gerenciais, com a implantação gradativa dos indicadores de desempenho apresentados.

Esses gestores internos e a Agência Reguladora deverão avaliar através desses indicadores, se o cumprimento dos objetivos e metas do Plano de Saneamento estão sendo alcançados, devem investigar a necessidade de redirecionamento dos trabalhos e/ou reavaliação das metas propostas ou ainda redefinir, quando necessário, novos indicadores e parâmetros, eventualmente eliminando os indicadores que se tornem obsoletos.

O sistema informatizado a ser desenvolvido deverá ser compatível com o sistema comercial utilizado para receber informações diretamente do mesmo e deverá ter um módulo para recepção e processamento das informações, um para seguimento e avaliação dos indicadores e outro para gerar relatórios gerenciais que subsidiem o operador para atingir as metas e diretrizes estabelecidas e à Agência Reguladora acompanhar com dados confiáveis os resultados obtidos.

Num primeiro momento o operador deverá se estruturar para gerar os indicadores que forem possíveis dentro das limitações existentes, evoluindo gradativamente para o estágio esperado e desejado, abrangendo a enorme gama de indicadores já existentes, seja pelo SNIS, IWA e outros oficiais ou não oficializados.

A busca pela identificação confiável das variáveis formadoras dos indicadores deverá ser contínua, mesmo se sabendo das dificuldades técnicas e operacionais existentes.

BIBLIOGRAFIA

NUVOLARI, Ariovaldo de. 2003. **ESGOTO SANITÁRIO**. FATEC – SP / CEETEPS.

JORDÃO, Eduardo P. de. 2005. **TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS**. 4^a Edição.

ANEXOS