



---

**Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio**

**Contrato N.º 158/2009**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

- Base Política e Histórica;
- Dados Fundamentais à POLÍTICA Municipal de Saneamento Básico;
- Marco Regulatório e Novos Parâmetros Sobre a Prestação de Serviços;
- Introdução ao Controle de Resíduos Sólidos;
- Parâmetros sobre Drenagem urbana.

**Abril  
2010**

## **SUMÁRIO**

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1. INTRODUÇÃO .....	6
2. BASE POLÍTICA E HISTÓRICA.....	18
2.1 Exposição de dados fundamentais à Política Municipal de Saneamento.....	18
3. O NOVO PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	24
4. A CESB DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	29
4.1 Dados gerais (referentes a setembro de 2007).....	32
4.2 Dados de produção e distribuição de água.....	32
4.3 Dados de coleta e tratamento de esgotos.....	32
5. A RENOVAÇÃO DOS CONTRATOS.....	32
6. EMPRESAS PRIVADAS E OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO....	34
6.1 Participação de Empresas Privadas.....	34
6.2 Quatro Concessões ao Setor Privado.....	35
6.2.1 Características Básicas.....	35
6.2.2 Editais: requisitos para participação nos leilões.....	36
6.2.3 Modelo de licitação.....	36
6.2.4 Reversão de ativos no Contrato de Concessão.....	39
6.3 Política tarifária.....	39
6.3.1 Águas de Limeira.....	41
6.3.2 Águas do Imperador.....	43

6.3.3 Águas do Juturnaíba.....	44
6.3.4 Prolagos.....	45
6.3.5 Comparação do valor das contas.....	45
6.4 REGULAÇÃO.....	46
6.4.1 Agências reguladoras.....	46
6.4.2 Revisões e reajustes de preços.....	47
6.4.3 Inadimplência.....	50
6.5 Arbitragem.....	50
6.6 Externalidades.....	51
6.7 Relatórios de acompanhamento.....	51
6.8 Conclusão.....	53
7 CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	55
7.1 Conceitos.....	56
7.1.1 Definições.....	56
7.1.2 Classificação.....	56
7.1.3 Características dos resíduos sólidos urbanos.....	58
7.1.3.1 Características físicas.....	58
7.1.3.2 Características químicas.....	59
7.1.3.3 Características biológicas.....	59
7.2 Resíduos sólidos no Brasil.....	60
7.3 Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.....	61
7.3.1 Técnicas para tratamento de resíduos sólidos urbanos.....	62
7.3.2 Coleta.....	63
7.3.3 Coleta seletiva.....	64
7.3.4 Estações de transbordo.....	64

7.3.5 Aterro sanitário.....	65
7.3.6 Centro de triagem.....	67
7.3.7 Compostagem.....	68
7.3.8 Incineração.....	69
7.3.9 Entulhos.....	70
7.3.10 Resíduos dos serviços de saúde.....	71
7.4. Conclusão.....	71
8 DRENAGEM URBANA.....	73
8.1 Introdução.....	73
8.2 Consequências da urbanização.....	74
8.3 Planos diretores de drenagem urbana.....	76
8.3.1 Sequência de um projeto de drenagem urbana.....	76
8.3.2 Medidas não estruturais.....	77
8.3.3 Medidas estruturais.....	78
8.4 Conclusão.....	79
REFERÊNCIAS.....	80

## **ÍNDICE DE TABELAS**

TABELA 1 – Publicações do PMSS.....	13
TABELA 2 - Comparativo de concessões.....	35
TABELA 3 – Tarifa de água micromedida conforme o contrato de concessão.....	42
TABELA 4 – Tarifa de água micromedida conforme o contrato de concessão.....	43

## **Considerações iniciais**

A necessidade da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem como força de criação o artigo 9º da Lei Federal 11.445/2007, que dá as diretrizes nacionais de saneamento básico abrangendo as áreas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem com manejo de águas pluviais urbanas. A obrigatoriedade de abrangência destes itens por parte do plano municipal vem da importância que possuem na saúde do povo brasileiro. São, portanto, no conjunto ou individualmente, considerados "Saneamento Básico". Estes assuntos estarão adiante tratados em separado e obedecendo aos princípios fundamentais elencados no artigo 2º da referida lei.

Os estudos foram realizados buscando técnicas e projetos para que o município de Presidente Epitácio tenha um saneamento básico de alto nível através da correção dos atuais problemas e da implantação gradativa de novos projetos. Estes estudos tiveram como base alguns dados existentes em documentos específicos a seguir:

- Plano Diretor de Presidente Epitácio;
- Dados levantados nas secretarias municipais envolvidas;
- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP);
- Legislação pertinente às áreas abrangidas;
- Fundação SEADE;
- IBGE.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, que chamamos a partir de agora de PMSB, visa:

- Fundamentar a elaboração de normas municipais que complementem a regulamentação dos referidos serviços;
- Dar subsídios técnicos para amparar a administração pública na confecção de futuros contratos de concessão de serviços;
- Ser parâmetro de fiscalização, regulação e controle de serviços de saneamento básico no município;
- Integrar o Plano Estadual de Microbacias Hidrográficas.

Existe também um conjunto de normas federais a serem seguidas que juntas formam a base jurídica que dá o caminho e a força de aplicação necessária à eficácia deste plano. Elas são:

- Lei federal nº 8.987/95 – Lei de Concessão de Serviços Públicos;
- Lei federal nº 11.079/04 – Lei das Parcerias Público-Privadas;
- Lei federal nº 11.107/05 – Lei dos Consórcios Públicos;
- Lei federal nº 11.445/07 – Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico.

Este plano será revisado de 04 (quatro) em 04 (quatro) anos, a partir da data de sua publicação podendo ser alterado a qualquer momento nos seguintes casos:

- Alterações nas diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Na necessidade de mudanças no Plano Diretor municipal com relação aos temas abordados;
- Em casos de necessidade de alterações para proteção imediata do bem público e proteção da saúde e do bem estar da população.

Com base no contrato existente e na legislação pertinente apresentaremos três trabalhos que embasarão a Política Municipal de Saneamento Básico do município que são definidos a seguir:

- a- Base Política e Histórica;
- b- Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- c- Estudo de Viabilidade Econômico Financeiro (EVEF)

O Baseamento Político e Histórico se trata de uma exposição de ocorrências sociais e políticas que culminaram em soluções jurídicas como a Lei Federal 11.445/2007 (Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico) que, não diferente de todas as outras normas sobre o assunto tiveram seu início em problemas e anseios da população.

O PMSB tem sua obrigatoriedade fundamentada na mesma lei e é resultante da necessidade da “descentralização da responsabilidade” sobre a política de saneamento básico no país. Esta descentralização é tida como meio mais rápido e eficiente de alcançar a universalização dos serviços de saneamento.

Este plano é maneira pela qual todos os municípios da federação deverão cumprir sua obrigação de prestação de serviços públicos de saneamento conforme designa a Constituição Federal em seu artigo 175 conforme segue:

Art. 175. Incumbe ao poder público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;

II - os direitos dos usuários;

III - política tarifária;

IV - a obrigação de manter serviço adequado.

A composição de um PMSB, conforme exigibilidade legal (Lei Federal 11.445/2007, artigo 19, incisos I, II, III, IV e V), deve abordar os seguintes itens:

- Diagnóstico;
- Objetivos e metas;
- Programas, projetos e ações necessárias;
- Ações para contingências ou emergências;
- Métodos de avaliação de eficiência.

Cabe ressaltar que o quê o legislador buscou com tal norma foi obrigar o município a definir sua política de saneamento com base na realidade local. Necessidade esta vinda de uma lógica cada vez mais clara no cenário nacional, que é a falência de políticas nacionais centralizadas e únicas para todo o território. Por ter dimensões continentais, o Brasil carece de regionalizar suas políticas de saneamento pela clara ineficiência de certos métodos em determinadas regiões que não compartilham da mesma realidade de outras.



É definida também a função do município que é de pormenorizar a situação atual através do diagnóstico, determinar o que quer com base nos estudos daquilo que é possível na melhoria da prestação de serviços de saneamento, descrever programas, projetos e ações necessárias, as necessidades em caso de contingências ou emergências e finalmente definir como gerenciará a fiscalização dos resultados alcançados pelos meios utilizados pelas concessionárias para cumprimento das finalidades estabelecidas. Portanto a responsabilidade sobre os meios que serão utilizados para que se chegue ao objetivo proposto é total por parte da concessionária que, em sua composição tarifária, deverá compor valores de manutenção e investimento condizentes com as metas estabelecidas.

Quanto à composição tarifária passamos então a responsabilidade na elaboração do EVEF que terá a função de instrumento de verificação dos valores necessários à efetivação dos meios necessários ao cumprimento das metas. Na verdade a elaboração desse estudo tem também a função de verificar se os atuais contratos de prestação de serviços não contem abusos e obedecem fielmente à legislação vigente quanto aos parâmetros das tarifas sobre prestação de serviços públicos.

Com estas definições podemos dizer que o cumprimento, pelo Poder Público Municipal, das responsabilidades oriundas da descentralização do Saneamento Básico no país, buscada pelo governo federal quando da promulgação da lei federal 11.445/2007 – Lei de Diretrizes Nacionais sobre Saneamento Básico, somente é finalizada após a uma seqüência de atos que se ensejam nas seguintes providências:

- Ter uma Política Municipal de Saneamento Básico;
- Elaboração do PMSB;
- Obter, com base no PMSB, um Estudo de Viabilidade Econômico-Financeiro (EVEF);
- Escolher qual a melhor maneira de prestação de serviços que se encaixa na realidade do município;
- Pormenorizar ao máximo a maneira que o prestador de serviços deve cumprir as metas estabelecidas.

A elaboração do EVEF – Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira é de tão grande importância que, sem ele se torna nulo qualquer contrato de prestação de serviços (artigo 11 da lei federal 11.445/2007), em qualquer tipo de modalidade que se possa efetivar. Esta preocupação legal vai além de um simples levantamento financeiro, pois obriga a estipulação de uma composição tarifária coerente que, além de evitar abusos financeiros, também minimiza riscos de que

tais serviços públicos sejam assumidos por instituições que possam vir a se tornar impraticáveis ao longo do contrato.

A escolha da maneira mais adequada da prestação de serviços deve se dar com base legal no artigo 37 da Constituição Federal que deixa claro que para tal decisão sejam adotados os princípios da publicidade, da eficiência e da impessoalidade. Carece, portanto de um estudo de cada tipo de modalidade de prestação de serviço que pode ser direta ou indireta. A prestação de serviços direta é aquela executada por órgãos públicos que podem ser autarquias, departamento da própria prefeitura, companhia de economia mista ou empresa pública municipal ou até por contrato de programa que nada mais é que um consórcio firmado entre o município, o estado de São Paulo e a SABESP. A prestação de serviços indireta é aquela onde o município abre licitação pública para concorrência entre empresas de saneamento que se enquadram nas especificações dos serviços.

O processo que envolve o PMSB em todas as suas fases enunciadas sejam elas o Baseamento Político e Histórico, o próprio PMSB e o EVEF, facilitarão a escolha do tipo de modalidade de prestação de serviço adequada, pois estarão literalmente abertos os conhecimentos, tanto históricos como técnicos, para que se tome uma decisão bem fundamentada.

O Baseamento Político e Histórico é necessário para que sejam corretamente compreendidos os problemas, tanto os nacionais, os estaduais bem como do município, através de todos os acontecimentos importantes que ensejaram na situação atual que se encontra o saneamento básico.

Também é muito importante a análise jurídica sobre o assunto. É extensa a legislação que norteia a prestação de serviços públicos e o saneamento básico no país e no estado de São Paulo. O município possui legislação local que norteiam os serviços de saneamento em sua Lei Orgânica e principalmente em seu Plano Diretor.

É clara, portanto, a importância de todos estes subsídios para que o município possa exercer com mais perfeição a Titularidade dos serviços de saneamento básico. A efetivação desta titularidade com embasamento histórico, técnico e jurídico garantirá à população o que lhe é de direito, pois além de munícipes, com suas garantias constitucionais, tem também a força da proteção do Código de Defesa do Consumidor (CDC), lei federal elaborada para fins de inibir abusos da iniciativa privada em geral, mas que se encaixa perfeitamente no relacionamento empresa prestadora de serviços públicos/consumidor e seus direitos à qualidade e universalidade.

## **1. INTRODUÇÃO**

A análise histórica do saneamento no Brasil revela uma seqüência de períodos bem delimitados, com características marcantes que acompanharam a evolução do País a partir da segunda metade do século passado até a atualidade, a saber:

- . Até 1968 - flexibilidade, estatização e atendimento descentralizado dos serviços;
- . De 1968 a 1970 - criação do Sistema Financeiro do Saneamento (SFS) e dos instrumentos básicos de financiamento, de alcance nacional;
- . De 1971 a 1984 - Instalação, operação e auge do Plano Nacional de Saneamento (Planasa);
- . De 1985 a 1989 - o Planasa em transição no governo da Nova República;
- . De 1990 em diante - extinção do Planasa e busca de um novo modelo.

Da segunda metade do século XIX até 1968, distinguem-se três períodos: até 1930, o saneamento somente apresenta política visível nas grandes cidades brasileiras, acompanhando a tendência de delegação da prestação de serviços públicos a empresas estrangeiras; prevalecem nos demais casos um quadro de total flexibilidade financeira e institucional, compatível com a baixa densidade demográfica que ensejava, em muitos casos, a adoção de soluções individuais. Este período ficou marcado pela atuação do grande engenheiro sanitário brasileiro Saturnino de Brito, particularmente nas cidades costeiras do País no início do século XX.

Com as profundas transformações políticas ocorridas na década de 20, culminando com a Revolução de 1930 e conseqüente fortalecimento da ideologia do Estado interventor, com o crescimento da população e com a industrialização emergente, as demandas por serviços públicos aumentaram muito. Tais fatores levaram à progressiva nacionalização e estatização das empresas estrangeiras.

Este período fica marcado pelos seguintes eventos principais, para os fins desta análise:

- . Criação da Fundação Serviço de Saúde Pública (FSESP) e reformulação do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) e do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) em 1942, revelando preocupação do Governo Federal para com o saneamento das regiões mais pobres e mais sensíveis à transmissão de doenças;

- . Lançamento pelo Governo Federal, em 1962, do Plano Trienal de Desenvolvimento, com menção explícita a saneamento (frustrado pela Revolução de 1964);
- . Criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) em 1964;
- . Formulação do Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG) para o período 64/66 com metas explícitas quanto ao saneamento básico;
- . Instituição do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) em 1966;
- . Instituição do Sistema Financeiro do Saneamento (SFS) em 1968, a partir do qual as políticas nacionais de saneamento tornaram-se elementos vitais do progresso do setor, inaugurando uma fase de grande desenvolvimento, responsável por espetacular aumento da oferta de serviços de infra-estrutura sanitária.

O período de 1968 a 1970 define a criação do SFS e dos instrumentos básicos da Política Nacional de Saneamento, com metas ambiciosas, caracterizando-se como fase precursora do aparecimento do Plano Nacional de Saneamento - Planasa, além de já exercitar o funcionamento de linhas de financiamento para o atendimento das fortes demandas da época, utilizando recursos do FGTS, de empréstimos externos e de contribuições a fundo perdido do orçamento federal.

Esta fase fica marcada pelos seguintes eventos significativos:

- . Estímulo à criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (Cesb) como agentes de implantação da Política Nacional de Saneamento e dos Fundos Estaduais de Água e Esgotos (FAE), como instrumento das contrapartidas estaduais aos empréstimos do SFS;
- . Estabelecimento da regra básica de financiamento que previa aporte de 37,5% pelo BNH, 37,5% pelos FAEs e transferência dos 25% restantes aos Municípios, a fundo perdido;
- . Centralização das transferências da União, a fundo perdido, no SFS, para compor a contrapartida local;
- . Criação do Fundo de Financiamento para o Saneamento (FISANE), destinado ao financiamento de sistemas de água e de esgotos e à constituição dos FAEs estaduais.

A fase seguinte se caracteriza pela instalação, operação e auge do Planasa, de 1971 a 1984. Responsável pelo maior avanço relativo da infra-estrutura sanitária da História do País, o Planasa experimentou um movimento de ascensão, apogeu e declínio, acompanhando com certa precisão processo semelhante no desenvolvimento do País. Como obra do período autoritário, foi vitimada pelas intensas transformações que caracterizaram a transição entre os regimes autocrático e democrático, acompanhando a atitude de negação de tudo o que foi associado àquele período. Os pressupostos fundamentais do Planasa são abaixo discriminados:

- . Eliminação do déficit de saneamento básico e posterior manutenção do equilíbrio entre oferta e demanda, mediante processo contínuo de planejamento e gestão;
- . Auto-sustentação financeira do setor, através da consolidação dos FAEs estaduais;
- . Política tarifária permitindo equilíbrio entre receita e despesa;
- . Desenvolvimento e consolidação das Cesbs;
- . Extensão dos serviços a todos os núcleos urbanos e níveis de renda da população;
- . Gestão superior da Política Nacional de Saneamento a cargo do Governo Federal mediante normatização, coordenação, controle e apoio financeiro;
- . Estrutura baseada na gestão superior pelo BNH, atuação dos governos estaduais criando as Cesbs e os FAEs, execução e promoção por meio das Cesbs, participação dos governos municipais concedendo a exploração de seus serviços às Cesbs, apoio técnico ao BNH por órgãos técnicos por ele contratados;
- . Adoção de subsídios cruzados entre os consumidores de maior e menor poder aquisitivo dentro da jurisdição de cada Cesb, mediante estrutura tarifária padrão em cada Estado;
- . Utilização de recursos provenientes do FGTS, do orçamento fiscal da União e dos Estados para compor os FAEs;
- . Filosofia empresarial para as Cesbs;
- . Adoção do Estudo de Viabilidade Global, por Estado e não mais por Município ou sistema.

De 1985 a 1989, período de transição conturbada para o regime democrático, caracterizado por taxas de inflação elevadas, acompanhadas de programas efêmeros de estabilização monetária, mudanças institucionais mal planejadas e pela promulgação da Constituição Federal de 1988, o Planasa e o próprio BNH experimentaram fortes turbulências, as mesmas que abalaram o pesado estado brasileiro. Em 1986 o BNH foi incorporado pela Caixa Econômica Federal e, a partir desse momento, o Planasa começa a desaparecer, dando origem a programas sem planejamento, sem estrutura de gestão e casuisticamente associados a determinadas linhas de financiamento, sem caracterizar um plano organizado de ação.

A partir de 1990, começa a se delinear um novo cenário para o saneamento no País, caracterizado pelos seguintes elementos:

- . Criação do Ministério da Ação Social e da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS), a ele subordinada, encarregada da formulação da Política Nacional de Saneamento e de seus programas e regras para aplicação dos recursos, fundamentalmente os do FGTS (extremamente combatido pelo grande volume de saques decorrentes do desemprego e pela inadimplência dos seus tomadores) e do Orçamento Geral da União – OGU (aplicados de modo pulverizado em virtude de emendas de parlamentares);
- . Aplicação dos recursos do FGTS pela CEF, mediante regras estabelecidas pelo Conselho Curador do FGTS e sua interpretação pela SNS, principalmente aos Municípios não integrantes do Planasa;
- . Instituição do Projeto de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), com recursos do Banco Mundial, destinado a apoiar companhias de saneamento que se integrassem a programas de desenvolvimento e aperfeiçoamento empresarial e a formular as novas bases institucionais para o saneamento;
- . Extinção formal do Planasa por meio da Resolução Nº 076 de 09/07/92 do Conselho Curador do FGTS, que o substituiu pelo Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (PRONURB).

A análise da situação atual das políticas públicas de saneamento no Brasil fica mais clara a partir do conhecimento do processo que caracterizou o Planasa, desde seus antecedentes, na figura do SFS, a partir de 1968.

A compreensão da realidade atual do saneamento básico no Brasil se assenta no reconhecimento do papel histórico marcante desempenhado pelo Planasa, sobretudo por meio do cotejo entre suas premissas e os resultados efetivamente alcançados.

Inicialmente, é preciso reconhecer o significativo avanço dos níveis de cobertura dos serviços no abastecimento de água. Quanto ao esgotamento sanitário, embora os índices não sejam tão expressivos, há que se reconhecer que houve razoável expansão das redes de coleta de esgotos<sup>6</sup>, ficando o tratamento como questão crucial ainda por resolver, particularmente considerando seu papel fundamental como promotor de melhores níveis de saúde pública e de qualidade ambiental.

Atualmente, o tratamento dos esgotos representa desafio de grande magnitude no tocante às necessidades de uso, aproveitamento, proteção e controle dos cada vez mais escassos recursos hídricos, particularmente nas regiões de grande adensamento demográfico e sócio-econômico, onde é crescentemente difícil harmonizar as enormes demandas de água com a escassez natural desse recurso, acentuada pela redução da possibilidade de seu aproveitamento causada pela poluição.

O Planasa conseguiu mobilizar grande volume de recursos financeiros, redirecionando a aplicação do FGTS para o saneamento, num momento em que os programas habitacionais, alvo principal daqueles recursos, já não podiam utilizá-los em nível suficiente, em virtude da baixa capacidade de endividamento da população mais pobre, a quem se destinava prioritariamente. Além do FGTS, o Planasa catalisou recursos de agências multilaterais de crédito, dos estados e mesmo do Orçamento Fiscal da União (este a fundo perdido, para a integralização dos Fundos de Água e Esgotos dos Estados - FAE).

Há que se destacar que o Planasa conseguiu aplicar nas regiões mais pobres do País recursos significativamente maiores do que a arrecadação líquida do FGTS nessas regiões, contribuindo para atenuar a má distribuição de renda na sociedade brasileira.

Outro aspecto positivo do Planasa foi a possibilidade de beneficiar os municípios mais pobres, conseguindo atender, por meio da sua política de subsídios cruzados, uma porção expressiva da população de baixa renda, apesar de ainda subsistirem desníveis regionais importantes.

Destaque-se também o esforço realizado com vistas à implantação de mecanismos estáveis de planejamento e de sustentação financeira, que puderam ser mantidos por um período de tempo notável, em termos da tradição oposta que caracterizou o saneamento no País e que desapareceram após a extinção do Planasa.

Entretanto, se por um lado o Planasa se assentava em premissas de sustentação de longo prazo, por outro era solapado por disfunções importantes que foram paulatinamente anulando seus fundamentos e que se tornaram cada vez mais perceptíveis quando as metas iniciais não mais se revelavam factíveis.

Destacam-se, para os fins desta breve análise, os seguintes problemas:

- . O modelo era rígido, excessivamente uniforme e centralizador, coerente com o período politicamente autoritário em que foi concebido, não considerando as diferenças regionais, as peculiaridades locais e as capacidades financeiras, organizacionais e institucionais das diversas esferas de governo;
- . A Constituição Federal de 1967 centralizou fortemente os recursos financeiros do sistema tributário nacional na União, dificultando a concretização das regras que previam o aporte de 25% da contrapartida municipal aos investimentos e a alocação de recursos orçamentários estaduais para contribuir para a integralização dos FAEs;
- . Os municípios, não puderam exercer sua prerrogativa de poder concedente, ficando à margem dos processos decisórios relativos ao planejamento e implantação dos serviços e sistemas em seus territórios, desconectando-os de seus planos de ocupação físico-territorial e de desenvolvimento sócio-econômico;
- . Os municípios que não aderiram ao Plano, preferindo não transferir a exploração dos seus serviços às companhias estaduais de saneamento básico, ficaram à margem dos financiamentos, sendo obrigados a custear os investimentos com recursos de outras fontes, notadamente os do orçamento fiscal. Apesar disso, os municípios de melhor situação financeira conseguiram elevar os níveis de atendimento em volume igual ou superior aos do Planasa;
- . As dificuldades financeiras dos Estados e das Companhias os impedia de aportar os recursos que lhes cabia, o que era "resolvido" com a instituição de novos programas de refinanciamento, acentuando seu endividamento;
- . As políticas de combate à inflação e o forte arrocho salarial, em ambiente de distribuição desigual de renda impediam a plena contribuição do fator mais importante de sustentação do Plano - a cobrança de tarifas realistas;
- . A atuação pretensamente solidária entre os recursos do FGTS e as aplicações a fundo perdido com recursos do orçamento fiscal da União (estas não realizadas conforme planejado) sobrecarregou demais os primeiros no tocante ao subsídio à da população mais carente, uma vez que o sistema de subsídios cruzados foi afetado pela perda do salário real da classe média e pelo volume de subsídios demandados pela parcela mais pobre da população;



- . O fenômeno do êxodo rural acentuou-se bastante no período do Planasa, causando crescimento excessivo e desordenado na periferia das cidades médias e grandes, tornando cada vez mais difícil e custoso o saneamento dessas áreas, as quais ficaram prejudicadas em seu atendimento de serviços públicos essenciais. Uma vez mais, o pouco que foi feito restringiu-se ao abastecimento de água, ficando relegados à condição de não-resolvidos, os problemas de esgotamento sanitário, tratamento de esgotos e de resíduos sólidos. Nessa perspectiva, o meio rural permaneceu intocado.
- . As companhias estaduais foram crescentemente vitimadas por problemas superpostos, caracterizados pelo endividamento subjacente, cobrança de tarifas irrealistas, incapacidade de desenvolver padrões de desempenho organizacional e operacional, baixa produtividade (as perdas físicas e financeiras alcançaram valores superiores a 50%), custos operacionais e administrativos elevados causados por progressivo processo de ingerência política na sua condução, etc.;
- . Não houve medidas conseqüentes quanto à adoção de tecnologias compatíveis com as necessidades e possibilidades nacionais, resultando em obras e instalações demasiado custosas, agravando a situação econômico-financeira do sistema;
- . A abertura política ocorrida em 1985 não produziu a necessária sensibilidade para a solução dos graves problemas herdados, permitindo a aceleração do processo de deterioração que o Planasa sofria, contribuindo, ao contrário, para abreviar sua extinção;
- . A tentativa de equacionamento do problema a partir de 1990 somente magnificou os problemas anteriores, na medida em que as decisões superiores passaram para o Ministério da Ação Social, caracterizado por conduta excessivamente política e descontrole dos processos regulares de planejamento e alocação de recursos, sem nenhuma preocupação quanto à sua prerrogativa fundamental de formular a Política Nacional de Saneamento;
- . A Constituição Federal de 1988 restaurou o direito à apresentação de emendas ao orçamento fiscal da União por parte dos parlamentares, o que ensejou ambiente de amplo fisiologismo na alocação dos recursos, caracterizando aplicação pulverizada, clientelística e antieconômica dos poucos recursos disponíveis. Registre-se o fato de que, das cerca de 70.000 emendas apresentadas ao orçamento de 1992, aproximadamente 14.000 tiveram o saneamento como objeto;
- . Em função da generalizada inadimplência, tanto dos estados quanto das companhias estaduais, do baixo retorno dos empréstimos contratados e da redução da arrecadação líquida do FGTS, o Pronurb, sucessor do Planasa, a partir de 1990 encontrou dificuldades em promover investimentos compatíveis com o

crescimento populacional e a necessidade de reduzir os déficits existentes. A situação do setor tornou-se especialmente crítica a partir do final de 1991, quando o Ministério da Ação Social e a Caixa Econômica Federal contrataram empréstimos muito acima das possibilidades de atendimento do FGTS. O Conselho Curador do FGTS foi obrigado a sustar a realização de novas contratações e reescalonar as liberações de recursos para as obras, até que a situação se regularizasse.

A partir de 1995, com a extinção do Ministério do Bem-Estar Social, sucessor do Ministério da Ação Social, a condução da Política Nacional de Saneamento ficou sob a responsabilidade da Secretaria de Política Urbana - Sepurb, do Ministério do Planejamento e Orçamento, por meio de seu Departamento de Saneamento, assentando sua ação mediante a realização de estudos suportados por recursos do Banco Mundial, no âmbito do PMSS.

Posteriormente a Sepurb foi sucedida pela SEDU (Secretaria de Desenvolvimento Urbano), vinculada à Presidência da República, a qual foi posteriormente substituída pela Secretaria Nacional de Saneamento, subordinada ao Ministério das Cidades, criado em 2003. Ressalte-se que a Caixa Econômica Federal continuou administrando os programas de financiamento com recursos do FGTS, sendo que essa instituição não tem prerrogativas no campo da formulação de políticas e estratégias de saneamento, competência exclusiva do atual Ministério das Cidades.

Os documentos arrolados abaixo permitem compreender a forma de condução da política nacional de saneamento a partir da extinção do Planasa, pela natureza dos estudos desenvolvidos (Série Modernização do Setor Saneamento).

### **Tabela 1 Publicações do PMSS**

Volume 1 - Fundamentos e Proposta de Ordenamento Institucional

Volume 2 - Novo Modelo de Financiamento para o Setor Saneamento

Volume 3 - Flexibilização Institucional na Prestação de Serviços de Saneamento - Implicações e Desafios

Volume 4 - Demanda, Oferta e Necessidades dos Serviços de Saneamento

Volume 5 - Proposta de Regulação da Prestação de Serviços de Saneamento

Volume 6 - Regulação da Prestação de Serviços de Saneamento - Análise Comparada da Legislação Internacional

Volume 7 - Diagnóstico do Setor Saneamento: Estudo Econômico e Financeiro

Volume 8 - Avaliação Contingente em Projetos de Abastecimento de Água

Volume 9- Saneamento: Modernização e Parceria com o Setor Privado

Volume 10 - Reordenamento Institucional do Setor Saneamento

Volume 11 - Proposta Metodológica de Classificação e Avaliação Ambiental de Projetos de Saneamento

Volume 12 - Diretrizes e Procedimentos para Reassentamentos Involuntários de Famílias em Projetos de Saneamento

Volume 13 - Metodologia de Avaliação Econômica e Financeira de Projetos – A Experiência do PMSS II

Volume 14 - Metodologia de Avaliação Econômico-Financeira do Prestador de Serviços de Saneamento - A Experiência do PMSSII

Volume 15 - Resíduos Sólidos: Propostas e Instrumentos Econômicos Ambientais

Volume 16 - O Pensamento do Setor Saneamento no Brasil: Perspectivas Futuras

O exame desses documentos revela intensa preocupação com a busca de um novo modelo institucional para o saneamento no País, após o veto presidencial ao PLC 199/1993 ocorrido em 04 de janeiro de 1995. A busca de um novo modelo serviu também para escamotear a ausência de mecanismos eficazes de fomento às ações de saneamento básico, completamente ofuscadas pela ostensiva preferência do Governo Federal em dedicar-se aos processos de privatização dos setores de energia elétrica e telecomunicações, muito mais desembaraçados institucionalmente e proveitosos politicamente.

Nenhuma das propostas de ordenamento institucional contidas nos documentos acima foi concretizada. A discussão de um novo modelo, a partir do veto presidencial acima citado, passou a ser veiculada por meio do instrumento representado por projetos de leis federais, tanto por iniciativa governamental, como em decorrência de propostas do Congresso Nacional ou mesmo como produto de entidades não-governamentais. A relação abaixo dá uma idéia aproximada do volume de iniciativas nesse sentido.

## **Iniciativas legislativas no saneamento**

### **Projeto de Lei Autor Observações**

PLC 053/1991	Dep. Irma Passoni Acolhendo proposta de seminário Instituto de Engenharia/Maio de 1990
PLC 199/1993	Dep. Nilmário Miranda Substitutivo a partir do PL 53 e outras contribuições
PLS 266/1996	Sen. José Serra
PLS266/1996	Sen. José Serra Nova versão
PLS 560/1999	Sen. Paulo Hartung
PLC 072/1999	Dep. Adolfo Marinho
PLC 072/1999	Dep. Adolfo Marinho Nova versão
PLC 145/2000	Dep. Ricardo Ferraço Apensado ao PL 72/1999
PLC 118/2000	Dep. Alexandre Cardoso Apensado ao PL 72/1999
PLC 2.763/2000	Deputados Sérgio Novaes e Maria do Carmo Lara Baseado no PLC 199/1993
4.147/2001	Governo Federal - Objeto de crítica generalizada pela inadequação do tratamento da questão da titularidade dos serviços
5.296/2005	Governo Federal Tramitação em regime de urgência
PLS 219/2006	Substitutivo ao 5.296/05 Aprovado no Senado

Finalmente, em 05 de janeiro de 2007 o Congresso Nacional aprovou a Lei Federal N.º 11.445, a partir do PLS N.º 219/2006. Esse diploma legal estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, em decorrência da competência da União para fazê-lo, conforme estipula o Art. 21, Inciso XX da Constituição Federal.

Merece menção o fato de a referida lei somente ter sido aprovada após o providencial reconhecimento de que as discussões sobre a titularidade dos serviços não poderiam ter como palco de definição uma lei ordinária, com base na diretriz constitucional de que tal matéria somente poderia ser elucidada no âmbito da Constituição Federal. Restando dúvidas de interpretação quanto à definição

constitucional da titularidade, o Supremo Tribunal Federal constitui o fórum regulamentar para tanto, o que se acha em vias de ocorrer, em decorrência de diversas ações judiciais nesse sentido.

Deve-se ressaltar que, enquanto o setor de saneamento se debateu sem êxito na busca de um novo modelo institucional, foram aprovadas as seguintes leis, que, ao lado da Lei Federal N.º 11.445/2007 formam o quadro de referência legal para a prestação de serviços de água e esgoto:

- . Lei Federal N.º 8.078/1990 - Código de Proteção e Defesa do Consumidor
- . Lei Federal N.º 8.987/1995 – Lei das concessões de serviços públicos;
- . Lei Federal N.º 11.079/2004 – Lei das parcerias público-privadas;
- . Lei Federal N.º 11.107/2005 – Lei dos consórcios públicos.

A aprovação da Lei Federal N.º 11.445/2007 não configura um novo modelo institucional para o saneamento básico. Apenas disciplina a prestação dos serviços, em ambiente de ampla multiplicidade de possibilidades, conforme melhor caracterizado mais adiante neste documento. Em realidade, é preciso reconhecer que um país tão grande como o Brasil não comporta poucos modelos como ocorreu na era Planasa, quando conviveram duas concepções institucionais: as companhias estaduais de saneamento e os serviços municipais, autônomos ou não. Com a aprovação da referida lei fica definido o cenário regulatório maior, capaz de acolher inúmeras possibilidades, particularmente com o advento da lei dos consórcios públicos e mais especialmente ainda se o STF se inclinar pela titularidade municipal dos serviços, situação que ensejará muitos arranjos alternativos decorrentes das diversas possibilidades de associação entre entes federados para lidar com a importante questão das conurbações brasileiras e conseqüentes sistemas integrados de saneamento.

A inclusão da participação privada nesse contexto potencializará ainda mais essa diversidade institucional.

De fato, a partir da década de 1990 vem se consolidando no País uma tendência de desestatização de atividades no âmbito do Poder Público. Diversas empresas foram privatizadas, com destaque para o setor siderúrgico, elétrico, transportes ferroviário e rodoviário, distribuição de gás canalizado, telecomunicações e outros.

Essa tendência também incide sobre o setor de saneamento, ainda que com ímpeto bem menor, especialmente pelo fato de a União não deter prerrogativas de poder concedente nesse campo, ao mesmo tempo em que Estados e Municípios reivindicam contenciosamente titularidade privativa sobre os serviços de água e esgoto em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, o que contribui significativamente para a inibição de processos de privatização. Cerca de oitenta municípios já efetivaram concessões privadas, plenas ou parciais, por iniciativa própria, dando sustentação à grande discussão em âmbito nacional quanto à desestatização em saneamento.

O grande objetivo da desestatização do setor de saneamento é atrair a iniciativa privada como parceiro nos investimentos e na gestão, em face das enormes dificuldades do setor público quanto às suas possibilidades de atendimento da demanda, de captação de novos financiamentos e de modernização técnica e gerencial dos serviços.

Essa breve resenha contextualiza historicamente a evolução da prestação de serviços de água e esgoto no Brasil, cuja complexidade, gravidade e amplitude impedem uma análise exaustiva neste documento, escapando aos seus objetivos primordiais. Entretanto, para que se possa aprofundar no exame da realidade do saneamento básico nacional decorrente desse processo apresenta-se o Anexo 1, cujo teor lhe confere a condição de mais alentado diagnóstico do setor disponível no momento, apesar de datar de 20028. Esse documento permite avaliar quantitativamente o porte dos problemas decorrentes da vulgarização político-administrativa que tomou conta do Planasa com o advento da redemocratização do País a partir de 1985, fenômeno este sobreposto às dificuldades subjacentes à própria concepção do plano, baseada em pressupostos e hipóteses de difícil confirmação na prática. De qualquer forma, é preciso reter o elemento-chave do processo causal que determina a realidade atual, qual seja a profunda deterioração dos mecanismos herdados do Planasa, "vis-à-vis" a completa ausência de modelo institucional alternativo, resultando na consolidação de um estado anômico, deixando vasto campo para experimentação de fórmulas institucionais inovadoras, sempre em busca da solução dos graves problemas sanitários remanescentes ao processo vivido nos últimos 40 anos.

## **2. BASE POLÍTICA E HISTÓRICA**

### **2.1 Exposição de dados fundamentais à Política Municipal de Saneamento**

A identidade sanitária nacional foi construída por uma seqüência de acontecimentos, sejam eles políticos, econômicos, sociais ou culturais. Estes acontecimentos marcantes da história do saneamento básico do país caracterizaram ou foram caracterizados por certos períodos da história do Brasil e também do mundo.

Apresentamos, portanto, uma linha do tempo a partir do século passado, citando períodos delimitados e marcantes da história do país. O objetivo é caracterizar esta evolução a fim de fundamentar a elaboração da Política e do Plano Municipal de Saneamento.

**I.** 1904 – Criação da medicina social. Intervenção do governo através de uma política médica de quarentena e controle de portos, hospitais e cemitérios. Foi uma fase higienista liderada por Osvaldo Cruz e Pereira Passos que abriram à sociedade da época novos saberes sobre saúde que, perante os resultados obtidos, passaram a orientar as modalidades de intervenção nas áreas urbanas. Fase esta marcada pela Revolta da Vacina que foi uma forte demonstração de reação do povo contra a discriminação e o tratamento dado a ele pela administração pública na época.

**II.** 1918 – Liga pró-saneamento, que divulgou um diagnóstico sobre as condições de saúde da população brasileira que, rural em sua maioria, também precisava de desenvolvimento.

**III.** 1930 – Os estado brasileiros acordavam para a criação de uma nova estrutura administrativa com relação a saneamento. Foram criados Departamentos Estadual e Federal para Administração Centralizada. Sistema este que faliu perante a incapacidade dos municípios em gerirem os recursos e administrar o sistema, gerando grande desperdício.

**IV.** 1942 – Criação do SESP – Serviço Especial de Saúde Pública para assumir o “Programa de Saneamento da Amazônia”.

**V.** Década de 50 – Foi marcada pela criação dos SAAEs – Serviços Autônomos de Água e Esgoto buscando autonomia no setor de saneamento até pela própria precariedade de assistência técnica deixada pelo desmonte técnico e

operacional da COSAMA, aliado à desestruturação da FUNASA no campo da cooperação técnica aos municípios criando uma lacuna que os deixou sem opções. Estes passaram a buscar um auxílio especializado no âmbito estadual para gerir os sistemas de água e esgoto recém recebidos pelos municípios.

**VI.** Década de 60 – Enfraquecimento das forças políticas que estavam gerindo o setor para tê-las sob controle. Houve um distanciamento das ações de saúde e saneamento. Houve nesse período a criação de um plano trienal de desenvolvimento (1962) com ações específicas em saneamento básico, que foi frustrado pela revolução de 1964. Neste mesmo ano foi criado o Banco Nacional de Habitação e o início da formulação do Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG) para os anos de 1964 a 1966 também com ações específicas em saneamento. Em 1966 foi instituído o FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço e em 1968 o SFS – Sistema Financeiro do Saneamento que, junto a uma política nacional de saneamento foi responsável por um grande desenvolvimento no setor.

Houve uma fase específica entre 1968 e 1970 que, com a criação do SFS e um Plano de Metas e Bases do governo que, com metas ambiciosas, acabaram sendo precursores da Criação do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, com recursos do FGTS, financiamentos externos e empréstimos do próprio governo federal a fundo perdido. Tudo isto culminou com vários acontecimentos que começaram a desenhar o atual quadro de saneamento do país, eles são:

- Estímulo aos CESBs – Companhias Estaduais de Saneamento Básico junto com a criação dos FAEs – Fundos Estaduais de Água e Esgoto;
- Regra de financiamento que previam 37,5% do BNH – Banco Nacional de Habitação, 37,5% dos FAEs – Fundos Estaduais de Água e Esgoto e 25% aos municípios a fundo perdido;
- Criação do FISANE – Fundo de Financiamento para o Saneamento que era destinado a financiar os sistemas de água e esgotos e à constituição dos FAEs – Fundos Estaduais de Água e Esgoto.

No início da década de 70 se caracterizou pela criação de um embrião do PLANASA que com a instituição do Plano de Metas e Bases das ações do governo, previa a racionalização das aplicações da União a fundo perdido, descentralizando as ações para as esferas estaduais e municipais, inclusive para o setor privado, com tarifação adequada. Ressalta-se nesta década o início de levantes populares para a retomada da democracia com riquíssimos resultados contra os atos de autoritarismo do governo.

O PLANASA foi o responsável pelo maior avanço da estrutura sanitária do país em todos os tempos. Foi criado, cresceu e declinou junto com o regime



autoritário do governo, porém com enorme sucesso no que se designou a fazer, ou seja, diversos pressupostos que foram a razão do resultado positivo cujos principais são descritos a seguir:

- Eliminar déficit de saneamento básico com posterior manutenção de equilíbrio entre oferta e demanda;
- Com as FAEs – Fundos Estaduais de Água e Esgoto promoveu a auto-sustentação financeira no setor de saneamento;
- Efetivação de uma política tarifária que promoveu o equilíbrio financeiro;
- Ajuda no desenvolvimento e efetivação das companhias estaduais de saneamento básico;
- Extensão dos serviços de saneamento a todos os níveis de renda da população (início da universalização);
- Criou subsídios cruzados possibilitando que camadas mais pobres da população tivessem acesso aos serviços através de uma estrutura tarifária específica para cada estado;
- Utilização de recursos do FGTS, orçamento da união e também dos estados, compondo os FAEs;
- Implementou uma política de administração empresarial para as companhias estaduais de saneamento básico;
- Tratou de adotar um estudo de viabilidade global por estado, deixando de utilizá-lo por município ou por sistema.

Com o conturbado processo de redemocratização do país, a partir da metade da década de 80 (1985 a 1989), houve uma maior preocupação do governo em focar as camadas mais pobres, esquecidas durante o período de autoritarismo, mas também assistimos o declínio do PLANASA a partir que levou um golpe fatal quando da incorporação do BNH – Banco Nacional de Habitação pela Caixa Econômica Federal. O país passou por vários planos econômicos infundados e com eles também programas de saneamento sem nenhum planejamento.

A década de 90 foi iniciada com um novo ministério, o da Ação Social que com sua, também nova, SNS – Secretaria Nacional de Saneamento. Esta secretaria incentivou a atuação da iniciativa privada em concorrência à pública na área de saneamento. A dispersão dos organismos que fomentavam o PLANASA causou o seu declínio vindo a não mais atingir suas metas. Criação do PRONURB- Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos e PROSANEAR – Programa de Saneamento para População de Baixa Renda que tinha por objetivo a implantação de sistemas de abastecimento de água e esgotos nas favelas e periferias urbanas com a participação da comunidade.

Em 1995, o então presidente Fernando Henrique Cardoso vetou completamente o PLC 199 que dispunha sobre a Política Nacional de Saneamento e em seu lugar iniciou uma política privatista através do PMSS – Projeto de Modernização do Setor de Saneamento, sancionando, para isto, a lei federal 8.987, conhecida como a Lei de Concessões.

Fato importante neste mesmo ano foi a extinção do Ministério do Bem-Estar Social passando a responsabilidade da política de saneamento para a Secretaria de política Urbana do Ministério do Planejamento e Orçamento que criou o Departamento de Saneamento que passou a assentar suas ações mediante realização de estudos feitos com recursos do Banco Mundial, no âmbito do PMSS.

Os riscos da participação da iniciativa privada no setor levaram ao PLS 266, que para isto tentou a transferência da titularidade dos serviços de saneamento dos municípios para os estados. Sinal claro da política privatista se deu quando, em 1997, dentro de uma grande inadimplência, tanto dos estados como de suas Empresas de Saneamento, suspenderam-se os financiamentos através de recursos do FGTS e do Pró-Saneamento e passou-se pela primeira vez a financiar a iniciativa privada através do FCP/SAN – Programa de Financiamento a Concessionários Privados de Saneamento, que passou a utilizar recursos do FGTS para este fim.

Em acordo com o FMI, em 1999, o mesmo FHC se comprometeu a limitar ainda mais os recursos de financiamento às empresas públicas e aumentar o incentivo à iniciativa privada na área de saneamento. Houve então a I Conferência Nacional de Saneamento com ênfase na universalização do atendimento à população e na qualidade de serviços prestados por operadores públicos com mecanismos de controle social na prestação de serviços.

Toda esta trajetória na busca de um novo modelo institucional para o saneamento no país serviu para esconder a ausência de políticas eficazes para as ações de saneamento básico na época, pois o governo federal deu preferência ao acompanhamento dos processos privatizantes dos setores de energia elétrica e telefonia que se mostraram politicamente mais interessante.

A tentativa de se conseguir um novo modelo institucional passou a vir apenas das propostas contidas em projetos de leis federais por iniciativa do governo ou do congresso nacional.

Presenciamos, portanto ao longo da década de 90 um intenso debate sobre saneamento em busca de uma nova Política Nacional de Saneamento Básico. O governo FHC optou por uma abordagem neoliberal com fortes estímulos à privatização principalmente quando o governo passou a dificultar o financiamento do setor público nesta área. Seja para o estímulo de investimento do setor privado

ou não, o que se viu foi o desaceleramento radical dos investimentos por falta de financiamento que deixou para a posteridade o atendimento em saneamento às populações mais pobres. Nas negociações das dívidas dos estados foi exigido que estes se desfizessem do controle acionário de suas companhias e a nível municipal o setor ficou completamente sem recursos para investimento. Outra técnica usada foi a retirada do apoio técnico da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) às autarquias municipais sem que fosse feito qualquer processo antecipado de preparação dos profissionais responsáveis no local. Isto acarretou a degradação de alguns serviços prestados e conseqüentemente a privatização, em alguns casos.

Também foram sentidos os resultados da política de ajuste fiscal nos setores de resíduos sólidos e drenagem urbana, que unido à ausência de políticas de desenvolvimento microrregionais aumentou os problemas de controle de enchentes, destino final de resíduos sólidos como também a questão da proteção dos mananciais.

Com o início do governo Lula, em 2003, foi criado o Ministério das Cidades com incumbência de resolver os problemas relacionados à habitação e ao saneamento urbano e rural. Foi estabelecida uma meta para universalização dos serviços em 20 anos com direito a uma declaração do presidente que garantiu que investiria em saneamento o que não foi investido em décadas neste país. Garantiu mas não cumpriu, pois nos primeiros anos foram registrados os mais baixos investimentos desde 1995 em água e esgoto.

Em suma, entra governo e sai governo e ainda estamos carentes de uma Política Nacional de Saneamento Básico com metas sérias e investimento público constante.

Atualmente a população brasileira produz uma média de 8,4 bilhões de litros de esgoto por dia e sua maior parte, 5,4 bilhões de litros, não passam por nenhum tipo de tratamento. O percentual de esgoto tratado no país não passa de 36% desse total conforme estudos do Instituto Trata Brasil e os outros 64% vão para o meio ambiente poluir córregos, rios, lençóis freáticos e até para o mar, causando danos diretos à saúde da população. Das 79 cidades estudadas no período de 2003 a 2007 destacaram-se Franca SP, Uberlândia MG, Sorocaba SP, Santos SP, Jundiaí SP, Niterói RJ, Maringá PR, Santo André SP, Mogi das Cruzes SP e Piracicaba SP, ou seja, todas do Sudeste brasileiro. O presidente deste instituto disse que tanto as dez primeiras colocadas em qualidade quanto as últimas tem como prestadoras de serviços municipais, estaduais e privados, dizendo:

“Tanto entre as dez cidades brasileiras que apresentam os melhores indicadores quanto entre as piores, estão operadores municipais, estaduais e

privados. Assim, podemos concluir que não é o modelo de gestão que determina a prestação eficiente. O que faz a diferença é a prioridade política e a importância que os gestores públicos e a própria população dedicam ao saneamento, cobrando uma prestação de serviços eficiente e de qualidade”.

Ainda quanto às últimas colocações, é unânime a diminuição dos investimentos no setor demonstrando que, conforme a opinião destacada acima, a diferença se faz apenas no nível de prioridade política dada pelos gestores públicos ao setor de saneamento.

Infelizmente ainda não temos uma administração federal que coloque saneamento como prioridade política. A economia em saúde para o país seria enorme se fosse realmente levado a sério os problemas dessa área uma vez que há um custo benefício enorme que realmente coloque em prática a tese do “custo/benefício” positivo gerado pelo investimento em saneamento uma vez que o investimento em saneamento retorna facilmente em forma de diminuição da necessidade de repasses para o setor de saúde.

Para amenizar tal problema surgiu, após várias iniciativas legislativas na área de saneamento, a lei federal 11.445/2007 com a finalidade de descentralizar as ações em saneamento básico aumentando a responsabilidade sobre a já comentada iniciativa por parte da administração pública. A diferença é que a referida lei força o poder público municipal, como titular da prestação de serviços, a tomar, por iniciativa própria, as rédeas da atual situação local em saneamento básico uma vez que, deve elaborar uma Política Pública Municipal em relação ao assunto de saneamento assumindo para si mesmo o destino e a responsabilidade da tão almejada universalização.

Mas, isto não acontece com uma simples lei ou com o estabelecimento legal de prazos e por isso o governo federal deu um ultimato para que, até dezembro de 2010, todo município tenha seu Plano Municipal de Saneamento Básico sob pena de definitivamente, não ter acesso aos financiamentos com recursos federais para o setor.

É simplesmente uma lição de casa a ser executada no âmbito municipal que, se bem realizada, propiciará um grande avanço no saneamento básico nacional, pois traz para o município à responsabilidade de planejar suas próprias ações, estabelecer diretrizes através de estudos sobre a realidade local e definir seus próprios objetivos com cronogramas e metas a serem cumpridas. Além disso, o município poderá propiciar uma maior segurança de seus recursos hídricos que trará melhores condições de saúde à população, preservação do meio ambiente local e regional o que remete também para um maior desenvolvimento econômico como resultado da melhoria da qualidade de vida alcançada.

### **3. O NOVO PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

Está surgindo o novo Plano Nacional de Saneamento Básico, inicialmente denominado PLANSAB, que terá a função de ser o centro de todas as ações do Governo Federal na efetivação das, já comentadas, Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico, contidas na lei federal 11.445/2007.

Está surgindo junto com a proposta de Pacto pelo Saneamento Básico no País, trazendo a proposta de mais saúde, qualidade de vida e cidadania. Embasado na redação do artigo 23 da Constituição Federal de 1988, o novo plano propõe cooperação entre a União e os Estados, Distrito Federal e os Municípios, conforme cita seu parágrafo único, visando uniformidade de desenvolvimento e do bem estar de toda a população brasileira.

O grande desafio a ser alcançado é o da Universalização, pois serão dados prazos para cumprimento dessa meta e com o baixo nível de investimentos públicos na área, não será fácil cumprir qualquer prazo.

Obedecer às diretrizes estabelecidas pela nova lei também será um desafio devido à abrangência exigida constantes dos incisos do artigo segundo:

- Universalização do acesso;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
  - Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
  - Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
  - Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
  - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
  - Eficiência e sustentabilidade econômica;
  - Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Outro parâmetro para o novo plano é o cumprimento das metas do ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, que é uma série de metas socioeconômicas a serem cumpridas de 1990 até 2015 pelos países vinculados à ONU. Para que a meta seja cumprida, o Brasil deve reduzir pela metade a proporção de pessoas sem acesso a água potável e esgotamento sanitário no período. Isso significa que, até o ano limite, 84,88% dos brasileiros deverão ter água encanada e 69,71% deverão ser atendidos por rede de esgoto.

De acordo com os dados do trabalho, em 2004 chegamos à proporção de 84,23% das pessoas com acesso ao serviço. Para chegar aos 84,88% desejados, considerando o aumento da população até 2015, falta garantir água potável para mais 18.121.852 pessoas. A chance de isso acontecer, segundo o estudo, é de 71,39%.

Já quando se trata da meta referente à rede esgoto, a situação se inverte. Até 2004, o Brasil só conseguiu chegar à proporção de 47,95% da população com acesso a esgotamento. Se quisermos chegar à proporção fixada pelo Objetivo do Milênio, deveremos nos esforçar para garantir acesso ao serviço para mais 53.524.405 pessoas. O estudo não é animador quanto à possibilidade de isso acontecer. Mantendo-se o atual nível de investimentos e a mão-de-obra disponível para obras sanitárias, há apenas 29,81% de chances de dar certo. Para chegar aos números os autores do estudo utilizaram dados do Censo 2000 e da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios).

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto de 2007, do Ministério das Cidades, o índice médio de atendimento ficou em 80,9% para água, 42,0% para coleta de esgotos e 32,5% para tratamento de esgotos. Este índice, levando-se em conta apenas a população urbana sobe para 94,2% para água e 49,1% para coleta de esgotos.

No âmbito nacional, os trabalhos obedecerão à Resolução Recomendada nº 33 do CONCIDADES que recomenda em seu artigo 1º, como regulamentação à lei federal 11.445/2007, os prazos a serem cumpridos quanto à elaboração dos Planos de Saneamento Básico, como abaixo:

- a) Plano Nacional - até 31 de dezembro de 2008;

b) Planos Estaduais e Regionais – até 31 de dezembro de 2009, e

c) Planos Municipais - até 31 de dezembro de 2010.

No entanto, já na I Assembléia Conjunta das Regiões Norte e Centro-Oeste foram apresentadas as seguintes datas:

- **1ª ETAPA: PACTO PELO SANEAMENTO BÁSICO** – JUNHO A DEZEMBRO 2008;
- **2ª ETAPA: PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL** – AGOSTO/2009 A MAIO/2010
- **3ª Etapa: Elaboração do PLANSAB** – novembro 2009 a julho 2010

Isto significa um atraso na elaboração do plano nacional que ficou com sua agenda formatada da seguinte maneira:

<b>Agenda PLANSAB</b>	<b>PRAZO</b>
Busca Inicial de Subsídios - Debates com especialistas, avaliação da experiência de outros Planos	Abr-Jul/08
Definição das Diretrizes do Projeto Estratégico do PLANSAB no Comitê Técnico de Saneamento Ambiental do CONCIDADES	09/Jul/08
Constituição do GTI e do GA-CTSA - Reuniões mensais para definir o Projeto Estratégico	Jul-Set/08
Discussão e Aprovação do Pacto pelo Saneamento Básico	Out/08
Oficina com os Segmentos do ConCidades para a construção do 'Pacto'	Nov/08

Aprovação do Pacto no Conselho das Cidades e lançamento no Seminário do Ano Internacional do Saneamento pelo Saneamento	Dez/08
Elaboração do Estudo 'Panorama do Saneamento Básico no Brasil'	ago/09 a maio/10
Discussão de proposta preliminar para o PLANSAB em audiências e consultas públicas	nov-mar/09
Apresentação a outros fóruns e apreciação pelo Conselho das Cidades	abr-maio/10
Homologação pelo Presidente da República	junho/10

Um novo "Eixo Central" do cumprimento das Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico está surgindo. Tem como função principal o de articular e orientar todas as iniciativas nacionais nos âmbitos federal, estadual e municipal, inclusive no DF. É na verdade um "acordo" entre o governo e a sociedade que possui metas divididas por territórios, estabelecidas conforme as necessidades sociais de cada um. Como efeito principal tem o estabelecimento de metas que, não somente farão os órgãos responsáveis se movimentar para alcançá-las, mas estabelece também as ações necessárias e os recursos a serem utilizados para este objetivo. Este papel orientador estabelece as diretrizes da lei federal 11.445/2007 como norteador dos passos a serem seguidos pelos entes envolvidos no plano. O Plano Nacional de Saneamento Básico também alcança o papel de orientador de outro plano nacional, que é o PPA, ou seja, o Plano Plurianual, no intuito de estabelecer critérios para os investimentos na área de saneamento.

Seu padrão de funcionamento segue os estipulados no artigo 52 da lei 11.445/2007, praticamente nas mesmas condições estipuladas para os planos municipais, pois deve possuir objetivos e metas para a universalização visando o crescimento do nível de atendimento em saneamento básico, utiliza as diretrizes para equacionamento das condições de cada região, define os programas de financiamento e suas fontes a nível federal, ações especiais para áreas de interesse turístico e também estipula procedimentos de segurança para avaliação sistemática de eficiência e eficácia das ações.

Trata-se, na verdade, de um instrumento de implementação da lei 11.445/2007, que para ter efeito real necessita da adesão e do compromisso dos



titulares dos serviços. A sua elaboração se apóia principalmente nos órgãos federais que atuam em saneamento que estão representados por um Grupo Técnico Interministerial e também no Comitê Técnico de Saneamento Ambiental do ConCidades.

Quanto à adesão a esta responsabilidade de alcançar as metas estipuladas foi criado um documento chamado "Pacto pelo Saneamento Básico". Criou-se com este pacto um compromisso do próprio governo federal junto com a sociedade, representados por segmentos representados no Conselho das Cidades. Visa-se estabelecer confiança entre os participantes com base na construção de caminhos e soluções para a universalização dos serviços de saneamento e a inclusão social.

Diante de um histórico, já percorrido neste trabalho, de tumultos e incertezas gerados pela falta de um bom plano norteador da política nacional de saneamento, o PLANSAB estabeleceu objetivos básicos de funcionamento que, não por outro motivo, criou o Pacto pelo Saneamento com a função de dar "previsibilidade" no conteúdo, definindo, portanto, claramente seus objetivos, pressupostos e instrumentos. Não foi esquecida a importância do diálogo que, espera-se ser permanente dando transparência a todas as suas ações. Espera-se com isto prevenir e solucionar conflitos com maior facilidade dando maior eficácia ao plano.

A expressão "Eixo" não foi utilizada à toa, pois o PLANSAB é uma tentativa nacional de centralizar as forças de todos os responsáveis por saneamento no país, em todas as instâncias, a alcançarem as metas de Universalização com um Controle Social (participação da sociedade), em um ambiente de total cooperação ente os entes federados integrando suas políticas de saneamento para melhor gestão dos recursos em busca de uma sustentabilidade.

Uma vez alcançados os objetivos, a preocupação passa a ser a manutenção e constante atualização destes, motivo pelo qual, como pressupostos do Pacto estão: Abordagem Federativa, Intersetorialidade e Transversalidade nas políticas Territoriais e Urbanas, Ambiental e de Recursos Hídricos, de Saúde e também de Educação Ambiental. Estes pressupostos também incluem a Inclusão Social e a Participação e o Controle Social.

A sorte está lançada e aguardamos com ansiedade por bons resultados desta iniciativa que ainda está em sua fase inicial. O Plano Municipal de Saneamento Básico faz parte de tudo isto e representa uma base sólida de toda a organização federal que se apresenta com base na lei 11.445/2007, que dá suas diretrizes.

#### **4. A CESB DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Com o êxodo rural o Brasil passou a ser predominantemente urbano e no início da década de 70 o governo federal, na época nas mãos dos militares, começou a tratar o saneamento básico com ações em grande escala, pois 56% da população nacional já morava em cidades. Nesse período apenas 12,5% dos habitantes contavam com fornecimento de água e míseros 6,4% dispunha de sistemas de esgotamento sanitário e tudo isto restrito às grandes cidades.

Os serviços eram prestados principalmente por empresas municipais que, sem financiamento e com sistema tarifário precário não conseguiram acompanhar o aumento da população e conseqüente urbanização.

Este aumento de demanda gerou a necessidade da criação de um sistema nacional e em 1968 foi implantado o Sistema Nacional de Saneamento composto pelo PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, o BNH – Banco Nacional de Habitação e pelo FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço. Este último foi a principal fonte de recursos do PLANASA e também para as recém criadas companhias estaduais de saneamento. Este esquema durou até 1986 quando foi extinto.

Neste início foram criadas portanto, as companhias estaduais de saneamento buscando, já na época, descentralizar a responsabilidade sobre o saneamento básico no país. As CESBs – Companhias Estaduais de Saneamento Básico obtiveram um reforço até 1985 pelo fato de apenas elas poderem obter financiamentos junto ao BNH ficando responsáveis pelas construções, operação dos sistemas e manutenção dos mesmos. A titularidade sobre tais serviços obrigou, para viabilizar o sistema, que houvesse concessão municipal autorizando tal exploração que, diga-se de passagem, foi efetivada através de contratos de longo prazo.

Todo este esquema obteve sucesso pela abrangência territorial, abundância de recursos, a prática de subsídios cruzados (que possibilitou atendimento a pequenas comunidades) e os juros subsidiados. Resultou num aumento de atendimento que em 1980 chegou a 42% da população nacional, que na época era de 119 milhões de pessoas. Nesta época os serviços de esgotamento sanitário chegavam a 17,5 milhões de pessoas. Estes números no início da década de 90 subiram para 83 milhões em serviços de fornecimento de água e 29 milhões de pessoas em serviços de esgotamento sanitário, isto para uma população de quase 147 milhões. Mesmo com tal aumento a reclamação era de terem sido privilegiadas as regiões sul e sudeste, e mesmo nelas, apenas as maiores cidades com melhor nível de renda.

Vale ressaltar que o aumento do fornecimento de água tratada teve melhor desempenho pelo simples fato de ser mais barato e ter um retorno financeiro mais compensatório.

Nem todos os municípios aderiram ao PLANASA. Alguns se mantiveram efetivamente autônomos, operando com empresas municipais, isto é, com o controle acionário do município e a administração municipal responsabilizando-se integralmente pelo serviço através de um órgão da administração direta ou de uma entidade autônoma. Cerca de 20% dos municípios do país adotam este tipo de gestão, concentrados sobretudo na região sudeste, particularmente em Minas Gerais e São Paulo.

Fundamentado nos pensamentos do Texto "Saneamento Básico", escrito por Marta T. S. Arretche para o site Brasil.guide, no item de economia/saneamento. A Carta Magna de 1988 não determinou nenhum tipo específico de sistema de prestação de serviços desde que todos obedecessem às diretrizes estabelecidas pelo governo federal. Isto gerou uma infinidade de padrões de reforma do sistema nas companhias estaduais, pois cada uma pode estabelecer seus próprios meios para ampliar a capacidade de oferta de serviços. Existem, desde então, várias iniciativas dos governos estaduais que vão desde a privatização dos serviços, passando pelo retorno aos governos municipais, até o fortalecimento das empresas estaduais. Este último adotado pelos estados de São Paulo, Paraná e Ceará. A abertura do capital destas empresas para investidores privados e a subconcessão para operadores privados em algumas localidades, fazem parte da iniciativa de diversificação das fontes de recursos.

O estado de São Paulo aderiu a essa iniciativa de reforço da empresa estadual, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Empresa que surgiu em 1973 na vigência do PLANASA, pela fusão de diversas empresas e autarquias no intuito de reunir capital técnico e financeiro. Criada pelo então governador Laudo Natel, pela lei estadual 119/73, que estabeleceu esta união de empresas de saneamento de São Paulo da época, descritas abaixo:

- SAEC - Superintendência de Águas e Esgotos da Capital;
- Comasp - Companhia Metropolitana de Abastecimento;
- Sanesp - Saneamento de São Paulo;
- Sanevale - Saneamento do Vale do Paraíba;
- SBS - Saneamento da Baixada Santista e
- FESB - Fomento Estadual de Saneamento Básico.

A SABESP tem sua história ligada ao desenvolvimento do estado de São Paulo desde a década de 70. Botucatu SP, foi o seu primeiro contato de serviços e no mesmo ano, já prestando serviços na baixada santista, inaugura o seu sistema de esgotos. No ano seguinte, o então Banco do Estado de São Paulo – BANESPA lhe fez um empréstimo de 20 milhões de cruzeiros via PLANASA para investimento em obras de abastecimento de água e no mesmo ano criou a superintendência do Vale do Ribeira. Importante marco se deu em 1976 com o início de prestação de serviços à cidade de São José dos Campos e em 1977

experimentou uma rápida expansão com grande número de municípios do estado aderindo aos seus serviços.

A década de 80, para a SABESP, foi marcada por investimentos na coleta e tratamento de esgotos em todo o estado. Envolveu-se também na discussão polêmica sobre a eficácia ou não da adição de flúor na água. No governo Franco Montoro, marcado por intensificação nos investimentos em obras em abastecimento de água e esgotamento sanitário, foram criados programas como o SAME, o SANIN e o SANEBASE. Triplicou-se a capacidade de tratamento de esgotos na grande São Paulo e iniciou-se as obras da captação de água do sistema peixe, solucionando o problema de abastecimento da cidade de Presidente Prudente.

A década de 90 teve como marco inicial a definição do Plano Estadual de Recursos Hídricos e em 1994 foi instalado o Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. O final da década foi marcado também pelo início da automação nas ETAs e ETEs. Outro marco da década no setor de saneamento do estado de São Paulo foi a criação da Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Os anos 2000 iniciaram dando maior importância aos assuntos relacionados ao meio ambiente e logo em 2002 a SABESP começou a fazer experiências com o reuso da água das estações de tratamento de esgotos, iniciando pela regional de Lins SP. Lançou em 2004, junto com o governo do estado, um pacote de medidas visando o "uso racional da água".

A Sabesp foi a primeira empresa de economia mista a colocar suas ações na Bovespa (2002) ao mesmo tempo em que também entrava na Bolsa de Valores de Nova Iorque. Sendo a maior empresa de saneamento básico das Américas e a 5ª no mundo, tem garantido estabilidade aos seus investidores, principalmente ao governo paulista, que tem seu controle acionário.

Tem seu ponto forte no estado de São Paulo pois está presente em 365 de seus 645 municípios e afirma que a tão almejada "Universalização" já foi alcançada em 112 destes e que serão necessários R\$8,6 bilhões de investimentos entre 2009 e 2013 para que os restantes estejam alcancem esta situação.

Por seu atual porte e tecnologia e também por sua condição de empresa mista está habilitada a funcionar também com contratos em outros estados da federação e até em outros países. Atualmente conta com 16.349 funcionários (março/2009) e segundo dados de 2007, informados pela própria companhia, contavam com os seguintes números:

#### **4.1 Dados gerais (referentes a setembro de 2007)**

- População Total Atendida: 26,1 milhões de pessoas
- Municípios Atendidos: 366
- Índice de Tratamento de Água: 100%
- Índice de Tratamento de Esgoto: 79%
- Índice de Esgotos Tratados: 63%

#### **4.2 Dados de produção e distribuição de água**

- Produção de Água Tratada: 2.152 milhões de m<sup>3</sup>
- Ligações cadastradas de água: 6,1 milhões
- Estações de Tratamento de água: 197
- Reservatórios: 2023
- Capacidade do armazenamento de água (reservatórios): 2,7 bilhões de litros
- Poços: 1.078
- Adutoras: 4.596 quilômetros
- Redes de distribuição de água: 57.551 quilômetros
- Centrais de Controle Sanitário: 16

#### **4.3 Dados de coleta e tratamento de esgotos**

- Estações de tratamento de esgotos: 456
- Capacidade de tratamento de esgotos: 39,46 mil litros por segundo
- Redes coletoras de esgotos: 38.949 quilômetros
- Coletores, emissários e interceptores: 1.679 quilômetros
- Ligações cadastradas de esgotos: 4,6 milhões

As informações acima descrevem o atual potencial desta empresa que representa no Brasil um ícone na prestação de serviços de saneamento.

## **5- A RENOVAÇÃO DOS CONTRATOS**

Em razão da precariedade da prestação dos serviços públicos de saneamento à época da criação do PLANASA e conseqüente criação das CESBs, houve grande aceitação das empresas estaduais levando a contratos de longo prazo. A ausência de exigência legal para cumprimento de metas de fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos levou a um menor investimento principalmente no que diz respeito a este último, considerado mais caro e de menor retorno financeiro. O controle da composição tarifária também não foi o forte da Política Nacional de Saneamento Básico da época uma vez que, na falta

de se estabelecer um padrão tarifário, tanto as empresas se sucatearam, quanto vieram a efetuar cobranças abusivas.

Com o novo Marco Regulatório e o Plano Nacional de Saneamento Básico sendo elaborado, parece que esta fase já foi finalizada. Melhor hora não haveria, pois estamos praticamente em época de renovação da maioria dos contratos de longo prazo estabelecidos entre os titulares dos serviços públicos de saneamento, os municípios e as CESBs. Novas diretrizes se fazem presentes e a exigência de um Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado pelo próprio município, tornando-se lei municipal, garantem a segurança do cumprimento das metas rumo à Universalização.

Mas as renovações estão conturbadas por opiniões distintas a favor e contra novo contrato com estas empresas ou levar para concorrência pública através de licitação. Como esses contratos estão vencendo, as empresas estão num grande esforço de renovação. Para a SABESP não é diferente e para a renovação tem se valido do novo marco regulatório do saneamento básico, que permite a empresa ser contratada diretamente pelo Município, sem licitação, desde que haja gestão associada de serviços entre o Município e o Estado (Convênio de Cooperação). Nesse caso não haveria contrato de concessão, mas sim o "contrato de programa", instituto criado pela Lei de Consórcios Públicos.

Mas o instituto criado, chamado de "Contrato de Programa" teve, à época, a função de estimular a cooperação entre os entes federados, ou seja, uma maneira de facilitar a prestação de serviços através, se necessária, da cooperação (daí o nome de "Convênio de Cooperação) entre governo estadual e município no intuito do bem maior, a saúde da população.

Mas coloca-se em cheque os objetivos da utilização deste instituto quando se observa sua utilização para, sem concorrência pública, contratar empresa de Economia Mista que, mesmo com dominância acionária do estado, tem o objetivo de lucro. É clara a posição constitucional sobre o assunto, onde vemos o artigo 173, §1º, II, CF, que prevê que empresas ligadas a governos e que exploram atividade econômica devem se sujeitar às mesmas obrigações que as empresas privadas, e, considerando que a empresa em questão, a Sabesp, é uma empresa de economia mista, de capital aberto, que tem como principal acionista o Governo do Estado, mas também tem ações no mercado, e deverá, como outras empresas privadas, por força de entendimento de norma constitucional, participar de concorrência pública quando do termino de seus contratos.

Não só não é uma empresa pública e, portanto isenta de tributação, como também não dá a seus funcionários o status de funcionário público, pois está contratando seus empregados sob o regime da Consolidação das Leis do Trabalho. No entanto, apesar de efetuarem serviço público, não são funcionários públicos e a empresa não pode ter facilidades como aquela fornecida pelo Convênio de Cooperação.

Em seu §2º, o mesmo artigo 173 da CF é mais contundente quando afirma que "... as empresas públicas e as sociedades de economia mista não poderão gozar de privilégios fiscais não extensivos às do setor privado". Ora, se a Lei Maior não permite nem os privilégios fiscais, com maior ênfase também não deveria permitir privilégios contratuais.

Mas, com esta ou com aquela empresa de saneamento ou visão jurídica adotada, os contratos estão sendo firmados e, por força das Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico e as demais exigências da lei federal 11.445/2007, as metas rumo à universalização deverão ser cumpridas.

Cada município terá seu grau de responsabilidade medido através do nível de exigências estabelecido em seu Plano Municipal de Saneamento. É através dele que poderão ser cobrados da prestadora de serviços o cumprimento das metas de saneamento e, como resultado, obter uma melhor qualidade de vida à população.

## **6- EMPRESAS PRIVADAS E OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO**

### **6.1 Participação de Empresas Privadas**

Trataremos nesse item da participação de empresas privadas na prestação de serviços de públicos de saneamento. Existem algumas experiências que servirão de modelo, bem como os parâmetros de licitação através dos quais foram contatadas.

A regulação, na época destas destes contratos, era bem confusa. Atualmente os parâmetros ainda estão incompletos, mas bem mais claros e com diretrizes prévias estabelecidas em novo marco regulatório.

A busca desse novo marco regulatório vem desde 2003 quando, no início do governo Lula, buscava-se substituir a política privatista do antigo governo por PPP- Parcerias Público Privadas, marcando também a volta do investimento público em saneamento. Falaremos portanto das privatizações anteriores, desse setor de serviços públicos, seus erros e acertos, a fim de sugerir alterações nos procedimentos buscando aprimoramento.

Partimos do ponto de que a Constituição de 1988 definiu a política de domínio público dos corpos d'água. A União tem domínio sobre rios e lagos que banhem mais de uma unidade da federação, ou seja, fronteiras entre estados ou internacional ficando para os estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito e os municípios não tem direito a águas próprias.

Para os municípios, devido a seu interesse local, coube-lhes o dever da prestação de serviços por meios próprios ou por concessão. O grande problema desta definição passou a ser as grandes regiões metropolitanas que, alvo de

divergências políticas, vem encontrando grande dificuldade de lidar com seus sistemas de saneamento. Neste caso as posições divergem sobre manter o dever da prestação nas mãos do município e a centralização nas mãos do governo estadual.

Mas hoje esse poder/dever pertence aos municípios e estes, isoladamente ou em consórcio, vem procedendo de diversas maneiras nesta prestação. Entre elas está à venda de concessões, que é o assunto que passaremos a tratar em seguida, passo a passo, desde a maneira que foram vendidas, suas políticas tarifárias e os processos regulatórios adotados.

## **6.2 Quatro Concessões ao Setor Privado**

### **6.2.1 Características básicas**

Serão explanadas a seguir algumas concessões feitas com base nos seus Editais de Privatização e Contratos de Concessão. Estas concessões foram escolhidas para embasar o município sobre o que já aconteceu em situações anteriores de concessão de serviços de saneamento que foram passados para a iniciativa privada. Salientamos que anteriormente a estes contratos essas cidades passavam por graves problemas de saneamento, prejudicando principalmente seu potencial turístico como no caso de Limeira, estado de São Paulo, Petrópolis e na Região dos Lagos, onde os esgotos estavam a céu aberto e levado às praias, rios e lagos por meio pela rede pluvial. No modelo anterior também constatamos grande índice de perdas e de inadimplência.

Observe a tabela 2

Tabela 2 Comparativo de concessões

Concessionária	Área de Concessão	Data da Privatização	Prazo da Concessão	Investimentos Previstos em R\$ milhões	Critério de Seleção além da Proposta Técnica
Águas de Limeira	Limeira - SP	02/06/95	30 anos	100	Menor tarifa
Águas do Imperador	Petrópolis - RJ	22/10/97	30 anos	80	Menor tarifa e maior valor de outorga
Prolagos	Cabo Frio, Búzios, São Pedro da Aldeia, Iguaba e Arraial do Cabo - RJ	1/12/97	25 anos	70	Maior valor de outorga
Águas do Juturnaíba	Araruama, Iguabinha, São Vicente de Paula, Saquarema, Bacaxá, Praia Seca e Silva Jardim - RJ	25/04/98	25 anos	197	Maior valor de outorga

Fonte: Mello, 2005.



### **6.2.2 Editais: requisitos para participação nos leilões**

Não há dúvida que a concorrência acirrada provoca melhores resultados na licitação. Por isso, quanto maior o número de empresas cadastradas a participar, maior a probabilidade de vantagens para o município. A participação de empresas estrangeiras pode reduzir o número de interessados principalmente se no edital for exigido um alto nível de investimento. Essas empresas podem participar individualmente ou em consórcios, mas nesse último com a particularidade de haver uma empresa nacional na liderança.

Também para reduzir o número de interessados pode-se colocar no edital, como pré-requisito de participação, a “comprovada experiência”. É uma maneira de o município aprimorar a seleção na questão “confiabilidade”, pois existe um número muito pequeno de empresas no Brasil que trabalham nesse setor. Estes “marinheiros de primeira viagem” poderiam participar apenas em consórcio com outras empresas do setor.

Indo mais além na questão de confiabilidade dos participantes, o município pode exigir alguns pré-requisitos para os participantes incluindo os itens: capital mínimo, coeficientes de endividamento e robustez financeira, garantias de propostas e exigências quanto à composição do capital. Nos exemplos estudados, o de Águas do Juturnaíba pediu um mínimo de capital da firma licitante de R\$ 35 milhões e na licitação de Prolagos, de R\$ 60 milhões.

Os grandes vencedores das licitações em questão foram consórcios de empreiteiras e grandes empresas internacionais que atuam em saneamento. O exemplo de Limeira nos dá uma composição em consórcios das empresas CBPO – Companhia Brasileira de Projetos e Obras (pertencente ao Grupo Odebrecht) e a empresa francesa Lyonnaise des Eaux. Em Petrópolis quem venceu também foi um consórcio de empreiteiras composto pela Queiróz Galvão, Covan, Developer AS e Trana Construções. Cinco empresas, em consórcio, venceram a licitação de Águas do Juturnaíba, formado por: Cowan, Developer AS, Erco, EIT – Empresas Industrial Técnica e a Queiróz Galvão. O consórcio vencedor em Prolagos foi formado pela Bozzano Simonen, TEM Engenharia, Monteiro Aranha e EPAL – Empresa Portuguesa de Águas Livres.

### **6.2.3 Modelo de licitação**

Vários cuidados devem ser tomados para que o edital tenha incentivos necessários para que a concessão traga os benefícios que a administração municipal espera. Nos casos analisados, em três deles foram feitos pela menor tarifa, mas, nos critérios de seleção constava o valor dos direitos de Outorga. O risco desse pedido incluído nos parâmetros de concorrência da licitação onera as

empresas participantes, o que pode causar um menor repasse dos benefícios da concessão à população, como no caso da cobrança de tarifas mais baixas.

Limeira fez sua licitação antes da legislação autorizar a cobrança de outorga o que ocasionou o fato de ter sido apurado o ganhador pelo simples item de menor tarifa TRA – Tarifa Referencial de Água. Sobre essa TRA seriam aplicados multiplicadores para gerar a tabela de preços de uma estrutura tarifária que já estava predefinida. Esta TRA foi de R\$ 0,55.

Também é usado o artifício da ponderação dos itens de uma proposta, ou seja, como ocorreu em Petrópolis, o resultado final veio de uma melhor proposta que levou em conta a ponderação de peso de 80% para melhor proposta técnica e 20% para o melhor valor de outorga. O FO – Fator de Outorga, neste caso, foi considerado com um valor da receita mensal auferida pela empresa concessionária e repassada ao governo municipal. Neste caso foi utilizada a engenhosa fórmula:

$$FO = 0,025 + 0,20 (0,43 \text{ R\$/m}^3 - \text{TRA})$$
$$0,43 \text{ R\$/m}^3$$

Onde: TRA é o valor da Tarifa Referencial de Água, expressa em R\$ por m<sup>3</sup>, ofertada pela empresa licitante.

De acordo com esta fórmula, a porcentagem da receita destinada ao pagamento da outorga podia ser calculada a partir de um lance para a TRA - Tarifa Referencial de Água. O valor da outorga seria mínimo, isto é, 2,5%, quando a TRA fosse máxima, ou seja, R\$ 0,43.

Na medida em que o que interessa ao concessionário é a maximização de sua tarifa líquida dos pagamentos da outorga (TL), e não a tarifa bruta que aparece no modelo de licitação (TRA), vale à pena expressar a relação entre a tarifa líquida (TL) e Fator de Outorga (FO) para ficar mais clara a tensão entre o objetivo de vencer a licitação, mediante o oferecimento de um FO mais elevado, e a geração de receitas líquidas elevadas, o que exigiria um FO abaixo:

$$\text{TRA} = \text{TL} + \text{FO} * \text{TRA} \quad \square \quad \text{TRA} = \text{TL}/(1-\text{FO}) \quad 2)$$

A fórmula (1) pode ser reescrita como:

$$FO = 0,025 + 0,2 \cdot \left( 1 - \frac{\text{TRA}}{0,43} \right) \quad 1')$$

Donde se pode expressar TRA em função de FO:

$$TRA = 0,43 \left[ \frac{0,2 - FO + 0,025}{0,2} \right] \quad 3)$$

Substituindo (2) em (3), chega-se à:

$$TL = \frac{0,43 \cdot (1 - FO) \cdot (0,225 - FO)}{0,2}$$

onde se pode ver claramente que a redução do fator de outorga aumentaria a receita líquida. Por outro lado, um FO elevado era necessário para vencer a licitação.

Neste modelo de leilão os valores propostos para a TRA menores do que o teto de R\$ 0,43 significavam receitas menores para o novo concessionário, não apenas porque a tarifa seria menor, mas também porque o valor da outorga seria maior. O restante da estrutura tarifária seria obtido, como em Limeira, mediante a aplicação de multiplicadores fixos à TRA. A TRA vencedora do leilão foi R\$ 0,30, o que significou uma outorga de 8,54%. Sem cobrança pela outorga este valor seria necessariamente menor, beneficiando a população.

O contrato de concessão de Petrópolis foi realizado como uma subconcessão na qual a concessionária estatal CAEMPE - Companhia de Água e Esgoto do Município de Petrópolis transferiu seus direitos de concessão à vencedora do leilão de privatização como forma de evitar uma discussão da própria decisão de privatizar pela Câmara de Vereadores.

O formato das licitações vencidas por Prolagos e Águas do Juturnaíba teve muitas semelhanças, determinando-se o vencedor por ponderação das propostas técnicas e maior valor da outorga, dada uma estrutura tarifária preestabelecida, construída a partir de uma TRA básica de R\$ 0,45. Nas experiências da Região dos Lagos, tanto o estado como os municípios envolvidos foram considerados poderes concedentes, e tanto o governador como os prefeitos assinaram o contrato de concessão.

Desta vez, o pagamento da outorga deveria ser feito num prazo muito curto, por meio de prestações de montante fixo, e não como uma proporção da receita mensal de vendas. A primeira prestação seria devida imediatamente, na data da Ordem do Início dos Serviços, e as restantes seriam pagas em 22 parcelas anuais sucessivas, no caso da Águas do Juturnaíba, e 24, no caso da Prolagos, cujo valor seria proposto pelas licitantes. Os Editais estipularam um valor mínimo para

outorga de 5% da receita líquida prevista para a concessão. A receita proveniente dos direitos de outorga, tanto para Juturnaíba como para a Prolagos, é dividida entre as entidades que integram o poder concedente da seguinte forma: 50% para o estado e 50% para os municípios da área de concessão proporcionalmente às populações censitárias.

#### **6.2.4 Reversão de ativos no Contrato de Concessão**

Na medida em que as concessões não implicam transferência de propriedade, os ativos devem reverter ao poder público ao final da concessão. Este modo de privatização traz embutido um incentivo a não fazer investimentos perto do final do prazo da concessão. Os contratos analisados, de uma maneira geral, determinam que esta transferência se dê sem nenhuma indenização, exceto a parte referente a investimentos não amortizados. Os contratos analisados devem procurar atenuar o risco de receber os ativos em mau estado de conservação, prevendo a possibilidade de renovação (Prolagos), pedindo depósitos em garantia (Juturnaíba) ou fazendo exigências contratuais nesse sentido.

#### **6.3 Política tarifária**

As iniciativas de privatização quase sempre foram objeto de muita contestação política. Por esta razão, seus promotores até agora procuraram minimizar a exposição ao debate. Como os preços são talvez a parte mais visível do relacionamento das concessionárias com o público, tem sido comum que a privatização seja feita sem alterações substantivas da política tarifária, o que tem produzido maus resultados porque a política tarifária das empresas estatais é geralmente muito ineficiente e iníqua e porque sua manutenção num contrato de concessão de longo prazo impossibilita as mudanças necessárias num futuro próximo.

A política herdada do setor público é muito ineficiente. Os preços variam por classes de consumidores e faixas de consumo numa intrincada malha de subsídios cruzados cuja lógica pode ser facilmente contestada. Assim, o preço por m<sup>3</sup> de água fornecida é diferente, dependendo do uso que vai ser dado à água, sem que haja qualquer razão para acreditar que o custo de fornecimento de um m<sup>3</sup> de água para o comércio seja muito diferente do abastecimento deste mesmo m<sup>3</sup> para uma residência ou repartição pública. Essa discriminação de preços por classes de consumidores é feita por considerações de equidade cuja conveniência política é muito discutível.

A atual política de preços do setor de saneamento é totalmente desvinculada dos custos de atendimento. Por exemplo, o serviço de esgotamento sanitário, com ou sem tratamento, é cobrado numa determinada proporção do preço da água fornecida, (freqüentemente 100%) sem considerar que o custo de coleta e

tratamento de um m<sup>3</sup> de esgoto é muito diferente do custo de produção de um m<sup>3</sup> de água potável e depende muito do tipo de esgoto que está sendo coletado. A prática de cobrar pelo esgotamento em função do fornecimento de água vem sendo justificada pelo fato de que o esgotamento não é medido.

Há ainda tarifação em blocos, aumentando-se o preço para faixas de consumo mais altas, cujo objetivo é induzir um comportamento poupador. Entretanto, tal incentivo à redução do desperdício não é tão forte no setor de saneamento quanto em outros setores. No saneamento, é impossível tratar os consumidores individualmente quando eles compartilham um prédio ou um centro comercial, por exemplo. Em situações como estas, todas as unidades têm obrigatoriamente uma mesma ligação de água, sendo o prédio considerado uma unidade autônoma para efeito de cadastramento e cobrança. Assim, um condomínio com 50 apartamentos é entendido como uma ligação de água com 50 economias. A cada economia corresponde um consumidor individual que, sem controle sobre o padrão de consumo de seus vizinhos, percebe que a redução do consumo de sua própria família terá muito pouca influência na determinação da conta total a pagar.

No que diz respeito à equidade, a tarifa em blocos também não é efetiva. Em primeiro lugar, a tarifa mínima é, na verdade, uma conta mínima para todas as ligações. Geralmente, aplica-se à faixa entre 0 e 10 m<sup>3</sup> por mês. Como o padrão internacional de consumo de água é de 25 a 30 litros per capita por dia, numa casa com cinco pessoas, isto significa 4-5 m<sup>3</sup> por mês e, portanto, cerca de metade do necessário para pagar apenas a conta mínima. Mesmo que no caso brasileiro este consumo possa ser mais elevado, a amplitude exagerada desta faixa inicial permite acomodar uma parcela grande das residências (eleitores) na conta mínima. Verifica-se que há muita pressão política para que esta faixa não seja reduzida.

O preço fixo para o consumo até 10 m<sup>3</sup> por mês tem o efeito de produzir um preço por m<sup>3</sup> decrescente até o limite superior da faixa mínima. Assim, o consumidor de 8 m<sup>3</sup> por mês paga menos por m<sup>3</sup> do que o consumidor de 3 m<sup>3</sup> por mês, e para aproveitar todo o subsídio, o consumidor tem que levar o seu consumo até o final da faixa mínima.

Talvez a crítica mais contundente que se possa fazer ao tipo de tarifação em bloco adotado pelas empresas brasileiras de saneamento é que não há muita evidência de que o elevado consumo de água signifique um alto padrão de vida, como é o caso da eletricidade, por exemplo. Se o elevado consumo de água for provocado por um também elevado número de habitantes por residência, a tarifa em blocos vai significar iniquidade. Ainda assim, atualmente o maior problema para os grupos de renda mais baixa é a não existência ou precariedade do serviço prestado.

O fato de a adoção de sistemas de tarifação em blocos pode não ter a progressividade desejada pode ser ilustrado no diagrama abaixo. Nele, o eixo horizontal contém a renda média domiciliar em cada um dos subdistritos do município do Rio de Janeiro. O eixo vertical contém o valor arrecadado no subdistrito por m<sup>3</sup> de água distribuída pela CEDAE. Pode-se ver que praticamente não há progressividade, já que a arrecadação por m<sup>3</sup> nos bairros de renda mais baixa é praticamente a mesma dos bairros de renda mais elevada. Embora este ponto mereça uma análise mais aprofundada, esta baixa progressividade provavelmente se deve ao fato de que o número de habitantes dos subdistritos mais pobres em cada domicílio é maior.

Finalmente, deve-se considerar com muito cuidado a questão das concessões plenas. A prestação dos dois serviços (água e esgoto) por uma mesma empresa pode não ser desejável, já que não há evidências de economias de abrangência que justifiquem a privatização em conjunto. O Ofwat - Office of Water, regulador inglês do saneamento, constatou a existência de expressivas **deseconomias de escopo** na indústria. A partir de uma comparação dos custos de empresas especializadas em água com os custos de empresas de água e esgoto, inclusive algumas que haviam se fundido recentemente, o trabalho concluiu que não há razões de economias de custos para a aprovação de eventuais solicitações de fusões com integração horizontal dos serviços de água e esgoto. Em outras palavras, não há evidências de que a prestação conjunta de serviços de água e esgoto tenha custos mais baixos do que quando os dois serviços são prestados separadamente.

Este resultado não seria alterado ainda que pequenas economias de escopo tenham sido constatadas neste mesmo estudo na aquisição de insumos compartilhados, como energia elétrica, por exemplo, e no faturamento conjunto dos dois serviços. Isto porque, como o esgoto não é medido, sua cobrança normalmente é feita com base nos volumes de água fornecidos a cada consumidor individual. Os serviços de esgotamento não podem ser interrompidos em caso de inadimplência. Neste caso, interrompe-se o fornecimento de água.

O relatório mostrou ainda que há clara evidência de **economias de escopo** na **integração vertical** da produção e distribuição de água que resulta em custos totais mais baixos. Assim, a privatização deveria privilegiar a concessão separada dos serviços de água e esgoto.

### **6.3.1 Águas de Limeira**

A estrutura tarifária de Limeira foi predefinida de forma escalonada, atribuindo-se igual valor às tarifas de água e esgoto. A Tabela 3 contém as tarifas de água para ligações com hidrômetro constantes de seu contrato de concessão. A concessão de Limeira não prevê tabela de cobrança para consumidores não-hidrometrados, e como uma forma de incentivar a universalização da

hidrometração obriga a concessionária a cobrar apenas a conta mínima (um valor fixo até 15m<sup>3</sup> por mês) em caso de não haver medição. Com o objetivo de analisar o impacto da privatização sobre os preços praticados, o gráfico 1 mostra a evolução das tarifas cobradas no município de Limeira de 1994 a 2001. Pode-se observar que a privatização não criou nem eliminou faixas de consumo.

Tabela 3 – Tarifa de água micromedida conforme o contrato de concessão

Residencial			Comercial		
		R\$ por m <sup>3</sup>			R\$ por m <sup>3</sup>
0	15	0,22	0	15	0,50
16	30	0,55	16	30	0,83
31	60	0,83	31	60	1,38
61	100	1,10	61	100	1,93
101	...	1,38	101	...	2,48

Industrial			Pública		
		R\$ por m <sup>3</sup>			R\$ por m <sup>3</sup>
0	15	0,55	0	15	0,28
16	30	0,88	16	30	0,61
31	60	1,43	31	60	0,88
61	100	1,98	61	100	1,16
101	...	2,53	101	...	1,43

Em Limeira, além da determinação da conta mínima não há outras referências ao subsídio das pessoas de baixa renda. Reservou-se a isenção e tarifas reduzidas aos imóveis a serviço do município bem como o consumo destinado ao uso público, tais como hidrantes, chafarizes, irrigação de logradouros públicos, limpeza urbana e similares, em que a fonte deste subsídio estivesse definida. Tarifas mínimas são cobradas de instituições de caridade e hospitais. Como será analisado mais adiante neste trabalho, devido a uma inadequação na cláusula de reajuste do contrato de concessão, a nova concessionária trabalhou com a mesma tarifa nominal sem qualquer reajuste por quase seis anos, e só a partir de fevereiro de 2001 recebeu uma autorização de aumento de 63,4% em três parcelas de cerca de 18% cada uma.

### 6.3.2 Águas do Imperador

A estrutura tarifária de Petrópolis também foi predefinida de forma escalonada, atribuindo-se às tarifas de esgoto 80% do valor das tarifas de água. A Tabela 4 contém as tarifas de água para ligações hidrometradas constantes do contrato de concessão. Com o objetivo de incentivar a concessionária a fazer uma rápida instalação de hidrômetros, esta foi obrigada a cobrar apenas a conta mínima, fixada em 10 m<sup>3</sup> por mês de todas as ligações sem medição após o final do terceiro ano da concessão. Como a água é muito abundante e de boa qualidade em várias localidades da área de concessão, o consumidor com abastecimento próprio de água pode manter sua fonte própria, mas teve que aceitar sua hidrometração para pagar apenas pelo serviço de esgotamento.

Tabela 4 – Tarifa de água micromedida conforme o contrato de concessão

Residencial			Comercial		
		R\$ por m <sup>3</sup>			R\$ por m <sup>3</sup>
0	10	0,30	0	10	1,20
11	20	0,60	11	20	1,50
21	50	1,17	21	50	1,80
51	100	2,01	51	100	2,10
101	...	2,31	101	...	2,40

Industrial			Pública		
		R\$ por m <sup>3</sup>			R\$ por m <sup>3</sup>
0	10	1,5	0	10	0,45
11	20	1,8	11	20	0,60
21	50	2,1	21	50	0,75
51	100	2,4	51	100	0,90
101	...	2,7	101	...	1,05

A privatização eliminou uma tarifa especial popular de R\$ 0,19 m<sup>3</sup> por mês que vigorava nas localidades visivelmente habitadas por consumidores de baixa renda. A tabela tarifária definida para a concessionária de Petrópolis no contrato vigorou pela primeira vez em março de 1998. Em janeiro de 1999 foi feita uma grande revisão de preços e passou a vigorar uma nova TRA de R\$ 0,3944, com um aumento de 31,46% em relação à tabela original. Esse aumento superou muito a inflação do período, o que significa que houve uma revisão, e não um mero reajuste de preços, apenas cerca de um ano depois de iniciada a concessão.



Esta revisão introduziu outras modificações: a tarifa de esgoto passou a ser 93,8% da TRA e não 80% como previsto no contrato original; criou-se uma nova tarifa para quem tinha coleta e não tinha tratamento de esgoto de 56,2% da TRA; restabeleceu-se a tarifa popular com um valor de 50% da conta mínima residencial que havia sido eliminada na privatização; e alteraram-se os coeficientes da política tarifária predefinida, o que implicou aumentos adicionais de 10% a 15% para as faixas intermediárias de consumo residencial. Como resultado dessas modificações, pode-se observar uma tendência ao aumento real de preços.

### **6.3.3 Águas do Juturnaíba**

A política tarifária implementada pela Águas do Juturnaíba significou uma grande mudança em relação à política da CEDAE. A cobrança passou a ser direta, e não mais escalonada em blocos, e foram introduzidas muitas faixas novas para o consumo residencial. A eliminação da cobrança em cascata aumentou o valor das contas para todas as faixas de consumo acima da mínima porque acabou com o desconto para as primeiras unidades consumidas. A divisão das faixas antigas em blocos menores também aumentou o valor das contas porque passou a cobrar preços diferenciados (crescentes) para uma faixa que tinha o mesmo preço em toda sua amplitude.

A política de tarifas mínimas também foi alterada com a privatização. Passou-se a levar em consideração na formação dos preços o diferencial de renda entre a população residente e a flutuante (turistas). Assim, a tarifa mínima adotada para a classe de consumo residencial foi estabelecida como sendo o maior dos dois valores a seguir definidos: 10 m<sup>3</sup> por mês ou 65% do maior consumo mensal verificado nos últimos 12 meses. Essa regra de discriminação de preços baseou-se no fato de que o consumo estimado da população de maior renda (turistas) era muito alto na temporada e muito baixo em outros períodos. Já os residentes tinham um consumo muito mais equilibrado ao longo do ano. Portanto, os de maior renda seriam obrigados a pagar 65% do consumo da temporada mesmo em outros períodos, contribuindo, assim, para o financiamento da instalação da capacidade excedente. Para os imóveis residenciais não-hidrometrados, situados nas áreas de baixa renda, o consumo mínimo foi fixado em 15 m<sup>3</sup> por mês.

Tais modificações foram feitas com o objetivo de aumentar a receita do monopólio mediante a discriminação de preços (entre residentes e veranistas) e a possibilidade de cobrança de contas de valor muito mais elevado para as classes de consumo mais altas. As tarifas de esgoto foram fixadas no mesmo valor das tarifas de água, e o consumidor com abastecimento próprio de água teve que pagar à concessionária pela coleta e tratamento do esgoto.

A estrutura tarifária da empresa para o consumo micromedido de água, tal como aparece no contrato de concessão, é exibida no Gráfico III. O contrato de

concessão publica ainda uma tabela para cobrança das ligações não-hidrometradas com preços inferiores para o consumo estimado. Esta medida traz um incentivo à hidrometração, na medida em que, nesse caso, a empresa pode cobrar preços mais altos. Este incentivo é menor do que no caso de Limeira e Águas do Imperador, quando, após um determinado prazo, todas as ligações de consumo estimado pagariam a conta mínima.

A nova estrutura tarifária começou a vigorar em maio de 1998. Em novembro de 1998, em abril de 2000 e em janeiro de 2001 as tarifas cobradas foram aumentadas por autorização da ASEP - Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro, respectivamente 11%, 18,7% e 6,2%. Embora o gráfico mostre que não houve um aumento substancial de preços após a privatização, a introdução de novas faixas de consumo e a eliminação da cobrança em blocos aumentaram muito a receita da concessão porque elevaram o valor médio das contas.

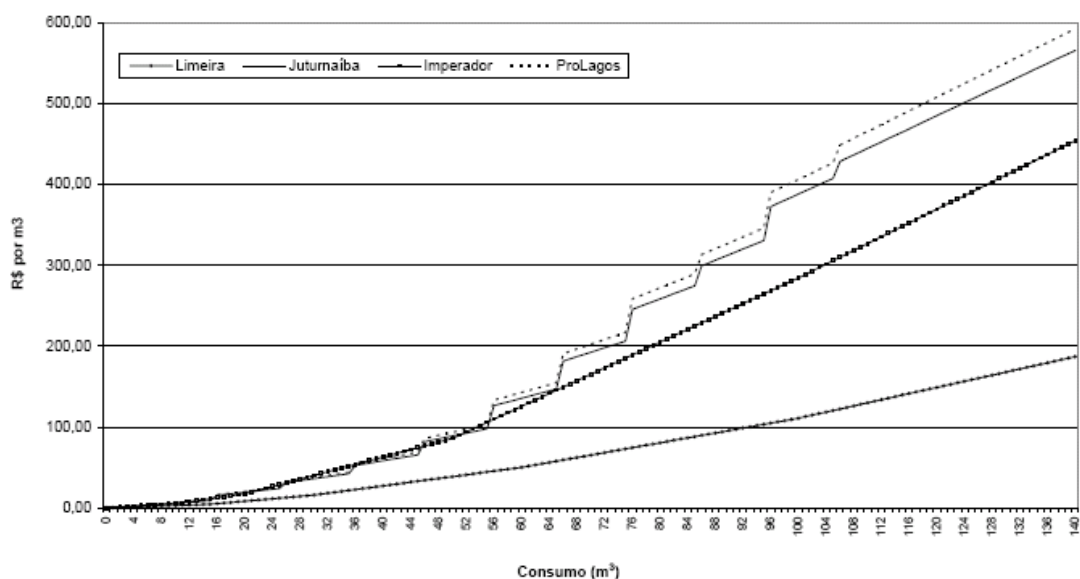
#### **6.3.4 Prolagos**

A privatização da Prolagos foi feita no mesmo modelo de Juturnaíba. A nova estrutura tarifária só foi implementada em março de 1999, já incluído um reajuste de 9,75%. Os novos preços não foram implementados anteriormente porque algumas exigências do cronograma de obras não haviam sido atendidas pela concessionária. De março de 1999 a janeiro de 2001, os aumentos autorizados pela ASEP foram: 18,7% em abril de 2000 e 6,8% em janeiro de 2001.

#### **6.3.5 Comparação do valor das contas**

O gráfico abaixo, construído com as tarifas em vigor em junho de 2001, permite comparar o valor total das contas que seriam cobradas aos consumidores pelas quatro empresas analisadas para o consumo residencial de cada m<sup>3</sup> de água até 140 m<sup>3</sup> por mês. Observa-se que o valor das contas cobradas pelas concessionárias da região dos Lagos é mais elevado do que as contas de Limeira ou de Petrópolis para quase todos os níveis de consumo. Esta diferença é tanto maior quanto maior o volume de água consumido em consequência da eliminação da tarifação em bloco feita por estas empresas. O valor da conta de Limeira é sempre o menor.

Gráfico V - Valor da conta de água por empresa - junho de 2001 (inclusive taxas e ICMS)



Fonte: Melo, 2005

## 6.4 REGULAÇÃO

### 6.4.1 Agências reguladoras

A atividade de regulação é exercida de modo diferente para cada uma das concessões. No caso das concessões de Limeira e Petrópolis, a antiga concessionária estatal foi nomeada para fazer o serviço de regulação, inclusive a aprovação de revisões e atualização das tarifas sem nenhuma modificação estrutural significativa, demonstrando a pouca atenção que mereceu a questão até o momento no Brasil. Em Limeira, o regulador é o SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto e, em Petrópolis, a CAEMPE - Companhia de Água e Esgoto do Município de Petrópolis. No caso dos balneários fluminenses, o governo estadual criou uma agência reguladora que não é especializada em água, como seria desejável, ASEP-RJ - Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro.

O padrão de qualidade dos serviços é determinado também de forma diferente em cada uma das concessões. Em Limeira, serão respeitados os padrões de qualidade definidos pelo Ministério da Saúde para a água e as leis estaduais para avaliação de esgotos sanitários, além de Normas da ABNT referentes a estudos e projetos de saneamento.

Na área de Petrópolis o padrão para a água é o definido pelo Ministério da Saúde (como em Limeira). Mas o contrato de concessão estabeleceu um prazo de 4 anos para a concessionária eliminar o problema da água turva em razão do mau

estado de conservação da rede de distribuição, que é muito antiga. Em Juturnaíba o padrão é definido pelo Regulamento dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado do Rio de Janeiro. No caso da Prolagos menciona-se este regulamento e o Código de Defesa do Consumidor, além de Normas da ABNT.

As multas aplicadas aos concessionários são receita da CAEMPE em Petrópolis e divididas entre os poderes concedentes na mesma proporção do valor da outorga no caso da Prolagos e Águas do Juturnaíba. Esta situação é indesejável, pois embute um incentivo ao regulador para a imposição de multas.

#### **6.4.2 Revisões e reajustes de preços**

A leitura dos contratos de concessão permite concluir que não há clareza quanto à política de regulação que os novos reguladores pretendem seguir. Apesar dos leilões envolverem a fixação de preços, a questão dos reajustes e revisões parece voltada para a regulação pela taxa de retorno. Em primeiro lugar, a regra de reajuste de preços nem sempre é clara. A transcrição da cláusula referente a reajustes de Limeira exemplifica a questão. "As tarifas serão reajustadas com base na variação do índice da mão-de-obra da construção civil, tarifa de energia elétrica, índice da indústria de transformação química, índice nacional da construção civil, índice de máquinas, veículos e equipamentos, índice de variação cambial e índice de juros aplicáveis ao financiamento nacional e internacional. As partes deverão apurar o impacto na TRA de cada um dos índices citados, para estabelecerem de comum acordo uma ponderação dos mesmos para servir de base ao reajuste."

Esta cláusula totalmente indefinida permitiu que a concessionária ficasse sem qualquer reajuste de preços por quase seis anos. Ao cabo deste período, foi autorizado um reajuste de 63,4%. Em contrapartida, a empresa assumiu dívidas de R\$ 24,5 milhões da antiga concessionária municipal. Apesar de vaga, a cláusula pretendia conter uma proteção contra a variação cambial.

No que diz respeito à revisão das tarifas, os contratos analisados são muito vagos e praticamente garantem taxas mínimas de retorno dentro do conceito de equilíbrio econômico-financeiro. As cláusulas referentes à revisão do contrato de Águas do Imperador não só deixam a questão em aberto como estabelecem penalidades para o regulador: "Não há periodicidade fixa. As revisões vão ocorrer sempre que ocorrerem motivos técnicos, econômicos, financeiros, tributários ou conjunturais que possam comprometer a cobertura dos custos dos investimentos, dos custos operacionais e de manutenção, afetando o equilíbrio econômico-financeiro do contrato." E mais adiante "Caso a Concedente, por razões de interesse público devidamente fundamentadas, decida não autorizar o reajuste e/ou revisão das tarifas e a tabela de prestação de serviços, quando estes se fizerem necessários, em decorrência de quaisquer motivos causadores do desequilíbrio

econômico-financeiro do contrato, a própria concedente será responsável pelo reembolso mensal à subconcessionária dos valores necessários à retomada do referido equilíbrio do contrato, devendo em tais casos oferecer garantias reais prévias à subconcessionária quanto à disponibilidade própria de tais recursos." Também o contrato de Limeira reza que revisões podem ser feitas a qualquer momento para manter o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Já o contrato da Águas do Juturnaíba dispõe que a concessionária terá direito a revisão do valor da tarifa básica como contrapartida dos riscos assumidos, ou seja, como uma forma de neutralizar os riscos para o novo concessionário. O Contrato registra ainda o seguinte: "Não há periodicidade fixa. A revisão é feita sempre que forem constatadas modificações estruturais nos preços relativos dos fatores de produção ou modificações substanciais nos preços dos insumos relativos aos principais componentes de custos considerados na formação do Valor da Outorga da Concessão, não atendidas ou cobertas pelos reajustes tarifários previstos no contrato." E determina uma grande flexibilidade no critério revisional: "Sempre que haja lugar para a revisão da tarifa básica da concessão, o poder concedente e a concessionária poderão acordar complementar ou alternativamente ao aumento do valor da tarifa, pela antecipação ou prorrogação do prazo da concessão, pela atribuição de compensação direta à concessionária e qualquer alternativa que venha a ser acordada entre as partes."

O contrato da Prolagos, por sua vez, é muito semelhante ao de Juturnaíba no que diz respeito à revisão de tarifas e toma a iniciativa de proteger as empreiteiras do risco de construção, o que não seria necessário, ao determinar em referência à construção da barragem do rio Juturnaíba que: "Caso os custos efetivamente apurados para a manutenção corretiva da barragem do Rio Juturnaíba, ao longo do período de concessão, ficarem abaixo ou excederem os valores atribuídos no quadro 6 do Anexo II, estes valores para mais e para menos, farão parte do processo de revisão de tarifa."

A análise das cláusulas de revisão mostra que não há critérios definidos para a alocação dos riscos e aparentemente todos devem ser cobertos pelos consumidores mediante "revisões da política tarifária". Este sistema não contém os incentivos adequados à redução de custos. Na prática isto significa que sempre que a taxa de retorno cair, o concessionário pode pedir que seu valor seja revisto, mas o contrato não dá garantias de que isto será feito, abrindo amplo espaço para captura da agência reguladora e manipulação política em geral.

No passado recente, alguns grandes consumidores industriais de água recusaram-se a pagar a conta de esgotamento com base no seu consumo de água alegando que a água é para eles matéria-prima e, conseqüentemente, não gera o mesmo volume de esgoto. Tal alegação chama a atenção para a artificialidade do

expediente de cobrar o esgoto pelo fornecimento de água. O contrato de concessão de Petrópolis antecipa-se a este problema ao determinar que "Para as ligações às redes coletoras de efluentes industriais o valor da conta mensal será obtido com base no volume de água fornecido pela subconcessionária ou no volume total de efluentes lançados à rede tratados ou não, tomando-se o maior deles...".

Também tem sido contestada a prática de cobrar pelo serviço de esgotamento ainda que ele não tenha sido prestado. Na maioria das localidades brasileiras é exatamente isto que acontece. Em 1999, a Câmara de Vereadores de São Pedro da Aldeia, município da área de concessão da Prolagos, aprovou uma lei, que foi sancionada pelo prefeito, que criou uma nova regra para a cobrança dos serviços de esgoto da cidade. Esta nova lei nº 1318 diz que a Prolagos só pode cobrar pelo esgotamento onde houver efetivamente rede de esgotos sanitários com tratamento adequado na sua totalidade.

Esta decisão da Câmara de Vereadores está em franco desacordo com as regras sob as quais a Prolagos participou da licitação da concessão. O edital da privatização estabelecia a cobrança do esgotamento e, portanto, esta lei rompe o equilíbrio econômico-financeiro do contrato da Prolagos e exemplifica o risco regulatório destes concessionários pioneiros. O Contrato de Concessão de Petrópolis, antecipando este tipo de problema, estabelece que o esgoto só será cobrado do usuário que tenha o serviço de coleta à sua disposição. Numa revisão de sua política tarifária feita já no decurso da concessão, a Águas do Imperador estabeleceu duas tarifas para o serviço de esgotamento, diferenciando preços para coleta e tratamento dos preços para a simples coleta.

O desconforto em relação à tarifação do esgoto pode ser ilustrado ainda com o fato de que, em Limeira, num documento em separado chamado **Regulamento da Comercialização** é feito um esforço de aproximar a tarifa de esgoto ao custo de atendimento. É dito que "A tarifa de esgoto será fixada com base na tarifa de água e, em determinados casos, acrescida de uma parcela relativa ao grau poluente do efluente, de conformidade com as normas do concessionário." Dentro desta mesma linha de raciocínio, o Contrato de Concessão do município de Petrópolis estabelece que a tarifa de esgoto pode ser modificada no caso dos efluentes industriais de acordo com sua DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) ou DQO (Demanda Química de Oxigênio), e do teor de sólidos em suspensão expressos em kg por mês.

Os Contratos de Concessão de Águas do Juturnaíba e da Prolagos estabelecem que a concessionária terá a responsabilidade de somente coletar e tratar esgotos de origem doméstica. As empresas, indústrias e outras instituições que têm seus efluentes com outras características que não as domésticas serão

obrigadas a tratá-las previamente, de forma a só lançar nas redes coletoras esgotos dentro dos parâmetros domésticos.

### **6.4.3 Inadimplência**

Em todas as concessões analisadas há incentivos à instalação de hidrômetros e os contratos determinam que a concessionária tem obrigação de interromper o fornecimento em caso de inadimplência. Ainda vai levar um tempo até que esta ameaça seja efetiva. Em todas as concessões analisadas os consumidores que têm fonte de água própria devem instalar um hidrômetro e pagar a concessionária pelo serviço de coleta e tratamento de esgoto (Limeira e Petrópolis), ou pagar por estes serviços por estimação (Juturnaíba e Prolagos).<sup>15</sup> Os roubos de água (gatos) são feitos com muita facilidade, e é comum que os consumidores cujo fornecimento seja cortado por falta de pagamento jamais apareçam para reclamar ou solicitar a religação. A inadimplência e as perdas, comerciais e técnicas, são talvez os principais problemas a serem enfrentados pelos novos concessionários.

Tanto no caso da Prolagos como em Juturnaíba, os hidrômetros das novas ligações devem ser pagos pelo consumidor, comprometendo-se a nova concessionária a fornecer, reparar e instalar hidrômetros, a sua expensas, para os usuários já cadastrados na CEDAE até o mês anterior ao da entrega das propostas.

### **6.5 Arbitragem**

Antecipando-se às dificuldades de recorrer à justiça para a solução de cada um dos conflitos de interesse entre os reguladores e as empresas reguladas, alguns contratos estabelecem instâncias intermediárias para a solução de conflitos. Em Limeira esta providência não foi tomada.

Para a área de Petrópolis, o contrato de concessão estabelece dois conselhos previamente organizados para resolver as desavenças entre o poder concedente e o subconcessionário. O primeiro deles é uma Comissão de Peritos com 3 membros nomeados de comum acordo. O segundo é um Tribunal Arbitral também com 3 membros sendo um nomeado pelo poder concedente, um pelo subconcessionário e um terceiro um advogado de grande renome na área de concessões nomeado de comum acordo. Se o parecer da Comissão de Peritos não produzir um consenso, a questão é submetida ao Tribunal Arbitral. O Tribunal Arbitral julgará segundo o direito constituído e suas decisões terão força normativa, independentemente de homologação judicial, prevalecendo sempre o princípio da legalidade e/ou da principal indisponibilidade do interesse público.

Em Araruama também estava previsto um "Processo de Solução de Divergências". Seriam constituídas duas Comissões de Peritos: uma para questões de natureza técnica (Comissão Técnica) e outra para questões financeiras

(Comissão Econômica e Financeira). Caso a solução dos peritos não fosse aceita, a questão deveria ser submetida a um Tribunal Arbitral. A designação dos membros das comissões técnica e econômica seria feita de comum acordo entre o regulador e a concessionária, devendo duas vagas em cada Comissão serem preenchidas por um engenheiro e um advogado com experiência na área. No Tribunal Arbitral, cada parte indicaria um membro e a escolha do terceiro seria feita de comum acordo, devendo recair num advogado com experiência comprovada.

Entretanto, o contrato de concessão estipulou que quando o Ente Regulador fosse criado, o Tribunal Arbitral seria extinto e o processo de solução de divergências seria mediado pelo novo Ente Regulador. Tal providência é descabida, já que estes conselhos consultivos não substituem o regulador, mas servem para auxiliar na arbitragem de divergências entre ele e a concessionária.

## **6.6 Externalidades**

Estudos da OMS - Organização Mundial de Saúde mostram que R\$ 1 aplicado em Saneamento gera R\$ 2,50 de economia em saúde. As externalidades são também muito grandes na área ambiental. Entretanto, o Brasil está apenas começando o controle destas questões.

O contrato de concessão da Águas do Juturnaíba estabelece que a concessionária enviará à fiscalização trimestralmente um relatório sobre: eventuais impactos ambientais provocados pela conservação e exploração dos sistemas; as ações adotadas para mitigar ou compensar os efeitos dos impactos ambientais provocados; os impactos ambientais previstos e as subsequentes medidas de mitigação e compensação. O edital estabelece ainda que a eficácia do sistema de tratamento de esgotos será verificada e avaliada em caráter permanente no que diz respeito à qualidade dos efluentes finais das estações. Também a Prolagos deve enviar trimestralmente à agência reguladora um relatório sobre os eventuais impactos ambientais provocados pela conservação e exploração dos sistemas.

## **6.7 Relatórios de acompanhamento**

Todos os contratos analisados têm metas físicas quantitativas. O acompanhamento do desempenho dos novos concessionários será feito de forma distinta por cada regulador. O Contrato de Concessão de Limeira estabelece que o acompanhamento das metas será feito por meio de relatórios técnicos, com periodicidade variando de trimestral a anual, relatando o desenvolvimento do Plano Especial de Obras aprovado por ocasião da licitação. Não estão definidos mais detalhes a este respeito.

O contrato da Águas do Imperador exige a apresentação de relatórios semestrais dos serviços prestados e dos investimentos feitos e estabelece metas



escalonadas no tempo no que se refere ao atendimento e nível de perdas. Ao fim de oito anos, 90% da população urbana estará recebendo água tratada e o tratamento de esgoto deverá ter atingido 65% da população urbana. O índice de perdas de água do sistema de distribuição deverá ser reduzido a 25% até o final da concessão. A modéstia dessas metas chama a atenção para a precariedade do estado da rede por ocasião da concessão e este panorama é o mais comum no Brasil.

A situação se repete no contrato da Águas de Juturnaíba: ao final de seis meses, deverá haver 3000 hidrômetros instalados; ao final do quarto ano, as perdas devem ficar em torno de 30%; ao fim do terceiro ano, 80% da população deverão estar recebendo água tratada; ao fim de oito anos, 85% da população deverá estar recebendo água tratada e 25% do esgoto estará sendo tratado; ao fim de 13 anos, 90% para água e 50% para esgoto; ao fim de 20 anos, 95% para água e 65% para esgoto; e finalmente ao cabo de 25 anos, 100% para água e 70% para esgoto.

As metas a serem atingidas pela Prolagos são muito semelhantes às da Águas do Juturnaíba, com a diferença que as metas da Prolagos estão referidas aos períodos de pico de demanda, já que a variação de demanda sazonal é muito grande: ao final do terceiro ano da concessão, as metas são 80% para água e 30% para esgoto; ao final do oitavo ano, 83% para água e 40% para esgoto; ao final do décimo ano 85% para água e 50% para esgoto; ao final do décimo - terceiro ano 85% para água e 65% para esgoto; e ao final do décimo - quinto ano 90% para água e 70% para esgoto.

Tanto no caso da Prolagos, como no caso de Águas do Juturnaíba, a concessionária deverá preparar e apresentar à ASEP-RJ, trimestralmente, um relatório sobre os serviços concedidos, bem como dos investimentos realizados, devendo constar do aludido relatório as atividades ocorridas no trimestre anterior, inclusive faturamento, solicitações de inscrição de novos usuários, e metas da concessão. Por ocasião da assinatura dos contratos, o conteúdo dos relatórios não estava definido. Conforme reza o contrato de concessão "O conteúdo dos relatórios, sua periodicidade e forma de apresentação serão estabelecidos de comum acordo entre o regulador e a concessionária."

## **6.8 Conclusão**

Neste trabalho analisamos diversos aspectos de quatro concessões ao setor privado da área de saneamento. Na ausência de regras, as primeiras concessões feitas são verdadeiras aventuras, nas quais os concessionários correm elevados riscos e procuram cobrar por isso. A definição do marco regulatório, certamente reduzirá o custo dos serviços para o público e aumentará o nível de concorrência pelas concessões ou parcerias.

Entre os aspectos positivos das experiências analisadas podemos destacar a privatização por municípios que, além de se adequar melhor aos problemas locais, amplia a competição e facilita a participação de empresários de menor porte. A privatização de estados inteiros não é compatível com a autonomia municipal nem com a administração dos recursos hídricos por bacias hidrográficas.

Também se argumentou que a ênfase na menor tarifa como critério de seleção de propostas tem todas as potencialidades para produzir muito melhores resultados do que os leilões pelo maior valor de outorga e estrutura tarifária definida. A cobrança da outorga onera o concessionário privado e, conseqüentemente, o consumidor, dificultando a transferência dos ganhos da privatização à população mediante a cobrança de tarifas mais baixas. Ainda que se possa concordar com a cobrança, a definição do nível desta tributação deve fazer parte de uma política global e não ser variável de um leilão.

A posição relativamente privilegiada do Brasil no que diz respeito a recursos hídricos abriu espaço para a manutenção da produção para autoconsumo nos novos contratos de concessão. O fato de que os produtores de água para autoconsumo devem pagar pelo esgotamento também é plenamente justificado pelas externalidades envolvidas nos sistemas inadequados de esgotamento. A implementação da arbitragem também é especialmente adequada para a situação brasileira porque, sabidamente, nossa justiça é muito morosa e despreparada na área de regulação. Iniciativas desse tipo vêm sendo implementadas com sucesso em grandes empresas do setor privado.

Talvez a principal desvantagem das concessões feitas até agora seja o descuido com relação ao sistema de preços. O setor de saneamento precisa de uma reforma total do seu sistema de preços, de forma a aproximá-lo de critérios de eficiência e equidade. A fuga desta questão, para não chamar a atenção da discussão política para o programa de privatização, perpetua esta situação ruim.

As metas físicas dos contratos são relativamente modestas. Não prevêm a cobertura total dos serviços, ainda que se espere todo o longo período da concessão, principalmente para a coleta e o tratamento do esgoto. Isto acontece principalmente porque a situação do saneamento no Brasil é realmente muito

precária. Por outro lado, as metas físicas em porcentagem não definem quem deve ser atendido prioritariamente, deixando a certeza de que ficarão sem atendimento justamente os mais carentes, menos capazes de pagar pelo serviço.

No caso dos balneários fluminenses, a privatização trouxe modificações para a estrutura tarifária justamente no sentido oposto do que seria desejável. O cálculo das contas passou da forma escalonada para a forma direta, aumentando-se a receita. A criação de muitas faixas novas para o consumo residencial também teve o aumento de receita como único objetivo. Esta política tarifária maximizadora dos ganhos de monopólio não tem naturalmente qualquer relação com um modelo eficiente de tarifação.

A introdução do mecanismo discriminador de preços nas contas mínimas da Região dos Lagos, sim, significou um passo correto no sentido de mais eficiência, procurando cobrar os custos de implementação de um sistema com capacidade muito maior do que o necessário para atender à população residente, daqueles em benefício de quem a expansão seria feita, os turistas. Significou também um passo no sentido da equidade, na medida em que a renda da população flutuante era muito mais elevada que a da população residente.

Houve apenas algumas iniciativas tímidas de adequar preços a custos de atendimento mediante a diferenciação da tarifa de esgoto, principalmente no que diz respeito aos consumidores industriais, de quem freqüentemente ou foi exigido o tratamento prévio do esgoto, ou introduzida uma tarifa mais elevada, como forma de custear os gastos do tratamento. Em todos os outros casos, o esgotamento continuou sendo cobrado com base numa determinada proporção da tarifa de água.

A segmentação da indústria poderia ter sido feita, já que não há economias de abrangência na prestação dos serviços de fornecimento de água potável e de esgotamento sanitário. Muito pouco tem sido feito em relação à qualidade dos serviços prestados. Não apenas os padrões estão inadequadamente definidos, como a forma de avaliação do desempenho dos concessionários privados também não está determinada.

Num ambiente ideal, a regulação pelo preço admitiria reajustes por fórmulas paramétricas predefinidas, que ao mesmo tempo em que reporiam perdas inflacionárias permitiriam o repasse automático da variação de itens de custos sobre os quais o concessionário não tenha qualquer controle. O que se pode perceber é que revisões e reajustes de preços vêm sendo implementados sem critério. As regras de reajuste de preços nem sempre são claras, e a revisão é prevista em muitas hipóteses diferentes, inclusive protegendo o novo concessionário de riscos que ele poderia perfeitamente suportar. Os consumidores são sistematicamente chamados a fazer a cobertura de riscos que poderiam ser muito melhor atribuídos a outros agentes envolvidos no negócio.

Finalmente, o Brasil optou por um modelo de privatização que não transferiu a propriedade dos ativos aos empresários privados, obrigando sua reversão ao controle do Estado findo o prazo da concessão. Urge, portanto, que se pense em formas de criar incentivos para que os concessionários não se desinteressem completamente por sua manutenção ao se aproximar o final do prazo das concessões.

## **7. CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Vamos desenvolver o conceito de resíduos sólidos, suas conseqüências e as principais formas de tratamento deste problema da sociedade contemporânea. Essa conceituação leva em conta desde os conhecimentos sobre cadeia alimentar que são estudados no ensino fundamental e médio. É o início da reflexão. Um dos fundamentos é que nessa cadeia a matéria e a energia se transferem entre os níveis sem que haja perdas, mas apenas transformações. Colocamos também o homem como único ser vivo gerador de resíduos. Este é o nosso ponto de partida.

Mas o que ocorre é que, mesmo em espécies mais simples, há perda de energia e geração de resíduos que, por sua insignificância, não são considerados. A sustentabilidade deste tipo de cadeia alimentar não é tão perfeita como apresentada nos estudos iniciais e tudo aquilo que vimos não é tão perfeito. Mas estas populações são pequenas e o sistema em si, com o passar do tempo, corrige eventuais desequilíbrios.

Mesmo não sendo o único a causar desequilíbrios na natureza, o homem é o principal causador, pois transforma os produtos em outros que a natureza não reconhece e, portanto, não absorve ou transforma ou, se o faz, é em longo prazo.

Esta capacidade de transformação dos produtos é apenas um dos pontos a serem levados em conta. A produção em larga escala aliada à explosão populacional, principalmente a partir do século XX, torna gravíssimo o quadro mundial sobretudo em grandes concentrações, as cidades. Apesar do nível da qualidade de vida ter aumentado, aumentando também a perspectiva de vida da atualidade mas, comprometendo profundamente a qualidade de vida das futuras gerações. Assim espera-se que nossa geração e também as futuras, aprimorem a capacidade de transformação das matérias, fazendo-a de forma sustentável.

## **7.1 Conceitos**

### **7.1.1 Definições**

O conceito de lixo e resíduo pode variar conforme a época, o lugar, a visão institucional e seu significado econômico. Na linguagem corrente, o termo resíduo é aplicado praticamente como sinônimo de lixo. Nesses termos portanto é considerado lixo todo material considerado inútil, sem serventia que é descartado e posto em local público. No dicionário Aurélio lixo é "aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora; entulho; tudo o que não presta se joga fora; sujeidade, sujeira, imundice; coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor" (FERREIRA, 1986, P 1042).

Bertolini (1990, p.7) descreve o lixo como: "aquilo que seu proprietário não deseja mais, em certo lugar e em certo momento e que não tem valor comercial corrente".

A palavra "resíduo" é empregada muitas vezes para designar sobras, rejeitos, restos ou refugos de processo produtivo. Segundo a NBR 10004/2004, define-se resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas partículas tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (NBR 10004, 2004, p.7)

### **7.1.2 Classificação**

De acordo com Lima (2004), os resíduos sólidos podem ser classificados em diferentes formas, levando em consideração a sua origem como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros.

- Lixo residencial: também chamado de domiciliar ou doméstico, é constituído, em geral, por sobras de alimentos, invólucros, papéis, papelões, plásticos, vidros, trapos, etc.
- Lixo comercial: é oriundo de estabelecimentos comerciais como lojas, lanchonetes, restaurantes, escritórios, hotéis, bancos, etc. Os componentes mais comuns nesse tipo de resíduo são: papel, papelões, plásticos, restos de alimentos, embalagens de madeira, resíduos de lavagens, sabões, etc.

- **Lixo industrial:** É classificado resíduo industrial todo e qualquer tipo de resíduo gerado pelas atividades indústrias, sendo a sempre a própria empresa geradora a responsável pela destinação e manejo desses resíduos. Suas características variam de acordo com a atividade desenvolvida.
- **Lixo hospitalar:** são resíduos gerados em estabelecimentos como clínicas médicas e veterinárias, hospitais, centros de saúde, consultórios odontológicos, farmácias, consultórios de fisioterapia, entre outros. Geralmente divididos em dois grupos: resíduos comuns, compreendem os restos de alimentos, papéis invólucros, etc.; e resíduos especiais constituídos de restos de material cirúrgico e de tratamento médico. Seu manejo exige atenção por causa do potencial risco à saúde pública. Os responsáveis pela destinação são os próprios geradores, mas muitas prefeituras fazem o recolhimento desse material.
- **Lixo especial:** trata-se de resíduos em regime de produção transiente, como veículos abandonados, podas de jardins e praças, mobiliário, animais mortos, descargas clandestinas, etc. Em geral, há um serviço de coleta específico para atender tais casos.
- **Outros:** neste tipo de lixo estão incluídos os resíduos não contidos nos itens anteriores e aqueles provenientes de sistema de varredura e limpeza de galerias e bocas de lobo.

Existem outras classificações que consideram outras subdivisões, assim descritas:

- **Resíduos de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários:** Geralmente são resíduos sépticos, que podem conter organismos patogênicos como: resto de alimentos, materiais de higiene e asseio pessoal. Estes materiais podem transmitir doenças de estado para estado e até mesmo de país para país. A responsabilidade pela destinação final e gerenciamento dos resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários é do gerador, ou seja, da administração destes locais.
- **Entulhos:** Consiste em resíduos de construção civil como: demolição, restos de obras, solos de escavações e materiais afins. O entulho poderia ser classificado como urbano, mas como suas características pelo peso e volume eles são classificados separadamente.
- **Resíduos radioativos:** São resíduos provenientes de combustíveis nucleares e de alguns equipamentos que usam elementos radioativos, cabe a Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN a responsabilidade por esse tipo de resíduo. A CNEN é uma autarquia federal criada pela Lei 4.118/62 e vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Como órgão superior de planejamento, orientação, supervisão e fiscalização, estabelece normas e regulamentos em

radioproteção e licença, fiscaliza e controla a atividade nuclear no Brasil. A CNEN desenvolve ainda pesquisas na utilização de técnicas nucleares em benefício da sociedade.

➤ Resíduos agrícolas: Os resíduos de atividades agrícolas e pecuária têm como principais componentes as embalagens adubos e defensivos agrícolas, restos de colheita, ração e esterco animal. Alguns desses resíduos recebem atenção especial devido o grau de periculosidade e seguem citados abaixo. As embalagens de agrotóxicos, por exemplo, têm alto grau de toxicidade, por isso foi criada uma legislação específica para o descarte correto desse resíduo.

Na NBR 10004/2004 os resíduos são classificados conforme sua periculosidade, podendo ser tidos como:

- Resíduos perigosos (classe I) - Podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente por causa de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Resíduos não inertes (classe II) - Incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis, são aqueles que não se enquadram nem na classe i e nem na classe ii.
- Resíduos inertes (classe III) - São aqueles que não se solubilizam ou que não têm nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de portabilidade de água, quando submetidos a um teste padrão de solubilização.

### **7.1.3 Características dos resíduos sólidos urbanos**

Definem-se as características dos resíduos sólidos de acordo com sua composição. Com a caracterização dos resíduos podemos escolher as melhores técnicas e tecnologias para o tratamento e/ou aproveitamento e destinação dos mesmos, sendo importantíssimo para o gerenciamento dos resíduos sólidos de um município e para se determinar seu potencial econômico e a viabilidade de ser reciclado.

#### **7.1.3.1 Características físicas**

Conforme Lopes(2002) as características físicas do lixo são:

➤ Composição gravimétrica: traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos;

- **Peso específico:** é o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupados, geralmente expressos em  $\text{kg/m}^3$ ;
- **Teor de umidade:** representa quantidade relativa de água contida na massa dos resíduos;
- **Compressividade ou grau de compactação:** indica a redução de volume que a massa de resíduos pode sofrer, quando submetida a uma determinada pressão;
- **Produção per capita:** é a relação entre a quantidade de resíduos gerados e o número de habitantes de uma região.

### **7.1.3.2 Características químicas**

Segundo Lopes(2002) as características químicas do lixo são:

- **Poder calorífico:** é a quantidade de calor liberada durante a combustão de 1 kg de resíduo, sob condições controlada;
- **Potencial de hidrogênio (pH):** indica o teor de acidez ou alcalinidade do material;
- **Relação carbono/nitrogênio (C/N):** indica a degradabilidade e o grau de decomposição da fração orgânica dos resíduos;
- **Teor de matéria orgânica:** representa a quantidade, em peso seco, de matéria orgânica contida na massa dos resíduos.

Além dessas características, considera-se também os teores de cinzas, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

### **7.1.3.3 Características biológicas**

São determinadas pelo estudo da população microbiana e dos agentes patogênicos presentes nos resíduos.



## **7.2 Resíduos sólidos no Brasil**

Cabe ao poder público segundo a Constituição Federal de 1988, no art. 30, fazer o serviço de limpeza pública, coleta e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Portanto cabe a cada município legislar, gerenciar e definir o sistema de saneamento básico local, bem como a instituição e arrecadação de tributos de sua competência. Além de disso, segundo o art. 182 da Constituição Federal, o município deve estabelecer as políticas de desenvolvimento das funções sociais garantindo o bem-estar de seus habitantes.

A taxa de limpeza pública está vinculada normalmente com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o qual tem como base de cálculo a área de edificação. Em muitos municípios os recursos arrecadados não cobrem as despesas necessárias à prestação do serviço tendo que ser retiradas de outras fontes de arrecadação.

O direcionamento constitucional da responsabilidade sobre os serviços públicos ligados a saneamento em resíduos sólidos e a cobrança autorizada de taxa de limpeza pública notadamente não solucionam o problema no Brasil que, visivelmente possui notáveis deficiências nesse setor.

Mesmo com o resultado apurado pelo IBGE em 2002, que considerou que 75% do lixo gerado vai para aterros controlados ou sanitários, os 25% restantes ainda representam um valor muito alto levando-se em conta os riscos à saúde pública. Esta análise apresentada considera a quantidade de lixo em toneladas (230 mil toneladas/ano), mas no mesmo estudo foi afirmado que o número de municípios de envia seus resíduos sólidos para vazadouros a céu aberto chega perto de 6.000 (seis mil). Então, possuímos quase 6.000 (seis mil) lixões espalhados pelo país que correspondem a cerca de 70% dos distritos que possuem limpeza urbana, fora os que não estão sem registro. Esse número é auto-explicativo no que diz respeito a situação precária da saúde pública e ao abandono da política ambiental do país.

Vazadouros a céu aberto são os famosos "lixões" que se resumem em locais onde o lixo é meramente descarregado sem o menor cuidado de tratamento. Esta situação não diz respeito apenas aos riscos à saúde pública, mas também à poluição do solo e à contaminação de águas superficiais e subterrâneas. Além disso, entende-se que nestes locais onde não há o menor interesse sobre o tratamento dos resíduos, também não há controle sobre a descarga indiscriminada de resíduos industriais e dos serviços de saúde, altamente prejudiciais ao meio ambiente.

Associa-se também a este problema um resultado de risco social. O IBGE, no ano de 2000 constatou a existência de 3.686 "garimpeiros" de lixo só no

estado de São Paulo e destes 448 eram crianças, fatalmente demonstrando o despreparo do poder público em lidar com o problema.

A implantação de usinas de reciclagem tem sido a saída encontrada em diversos locais porém não controlando totalmente a situação. Há no país cerca de 600 usinas de reciclagem, em 350 distritos porém com uma concentração de 43% destas no Rio Grande do Sul o que destaca também a diferença de política de saneamento aplicadas pelos governos estaduais.

A produção de resíduos sólidos domiciliares foi calculada pela Cetesb em um inventário estadual em 2001. O resultado comprovou uma variação de volume de geração de resíduos sólidos desde as menores cidades até as maiores. As cidades de até 100 mil habitantes tem uma geração per capita de 0,4 kg/hab/dia enquanto que as de mais de 500 mil habitantes superam 0,7 kg/hab/dia considerando-se apenas o lixo domiciliar. A média nacional gira em torno de 0,4 a 0,5 kg/habitante/dia.

Quanto a composição média desse lixo domiciliar, ele se divide em: 52,5% de matéria orgânica; 2,3% de metais; 2,9% de plásticos; 1,6% de vidros; 24,5% de papeis e papelão e 16,2% de outros resíduos.

A ausência de definições e diretrizes nos três níveis do governo, associada à escassez de recursos técnicos e financeiros para o equacionamento do problema, além das dificuldades na aplicação das determinações legais, são a causa de inúmeros episódios críticos de poluição, relacionados à ausência de tratamento e à má disposição dos resíduos, gerando a contaminação do solo e dos recursos hídricos por metais pesados, solventes orgânicos halogênicos e resíduos de defensivos agrícolas.

### **7.3 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos**

Cabe ao poder público local a responsabilidade sobre os serviços de limpeza pública, a coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados pela população. Essa responsabilidade é clara nos dizeres do artigo 30 da Constituição Federal:

**Art. 30** - Compete aos Municípios:

**I-** (...)

**V-** organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

Portanto, por força da lei maior, o município deve gerenciar e definir o sistema de saneamento básico local, bem como instituir e arrecadar tributos de sua competência para que seja possível estabelecer e bancar e ordenar o desenvolvimento urbano junto com suas funções sociais, garantindo o bem estar de seus habitantes.

Novamente recorreremos à constituição, agora no seu artigo 145, inciso II, que torna possível a instituição de taxas como uma forma de tributo para que se tornem possíveis as prestações de serviços públicos diretamente prestados aos contribuintes ou deixados à disposição para que sejam utilizados por eles. Há também, muitos casos nos quais tais taxas não cobrem as despesas, configurando um déficit que deve ser coberto por outro tipo de arrecadação tributária municipal. Tal deficiência significa um descontrole que deve ser corrigido sob pena do sistema vir a ser inviável, fato este que comumente ocorre por erros administrativos. É sempre bom lembrar que tais serviços podem ser terceirizados sob o regime de concessão.

A incineração foi considerada durante anos como solução para a diminuição do volume desses resíduos, porém o que ocorre nesse processo é a perda da água pela destruição da matéria orgânica, sobrando os resíduos, em sua maioria metais, que oxidam com a queima. As cinzas que sobram do processo devem ser descartadas com muito cuidado pelo fato de que os elementos, antes diluídos, agora estão concentrados levando sério risco ao local de sua destinação final, se não for bem acondicionado.

O descarte indiscriminado, principalmente de resíduos industriais, causou catástrofes durante a história como na década de 40, nos Estados Unidos, quando a empresa Hooker Chemical Co., descartava seus resíduos sem maiores cuidados em uma região da cidade de Love Canal. Posteriormente na década de 60 o local passou a ser urbanizado resultando que, a partir da década de 70 a população passou a sofrer náuseas e ardência nos olhos mais uma centena de enfermidades. Era o resultado da exalação da dioxina pelos elementos aterrados, o que levou à condenação da região para fins habitacionais e iniciou-se um longo processo de descontaminação. A partir disso a classificação dos materiais que podem ser descartados diretamente teve sua rigidez redobrada.

### **7.3.1 Técnicas para tratamento de resíduos sólidos urbanos**

Temos o termo "manejo" como sendo as atividades necessárias para operacionalização dos resíduos sólidos envolvendo desde a coleta, seu transporte, acondicionamento, tratamento e disposição final. O "gerenciamento" por sua vez abrange o manejo e também todas as atividades de organização, planejamento, fiscalização e regulamentação dos processos envolvidos. A seguir damos uma

idéia dos vários métodos que podem ser utilizados no “manejo” dos resíduos sólidos urbanos:

- ❖ Separação dos componentes, que pode ser manual ou mecânica;
- ❖ Redução de volume, melhorando a capacidade de armazenamento pela compactação e embasamento;
- ❖ Redução de tamanho, pelo método de cominuição que reduz o tamanho dos componentes originais;
- ❖ Combustão, que é a oxidação térmica que libera cinzas, produtos de oxidação e escórias;
- ❖ Esterilização, que tem por método usado o microondas que elimina os microorganismos patogênicos;
- ❖ Pirólise, que é a destilação destrutiva originando PHAs, óleos, alcatrão e gases combustíveis;
- ❖ Compostagem aeróbia, que é a conversão biológica aeróbia que resulta num composto humificado e
- ❖ Digestão aeróbia, que também é uma Conversão biológica aeróbia mas que resulta em  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  e húmus.

O termo “cominuição” acima citado é muito usado na mineração e significa a redução do tamanho das pedras por moinhos ou britadeiras.

O aterro sanitário ou controlado não foi citado acima pois não é uma forma de tratamento dos resíduos, mas a sua destinação final.

Vários tipos de tratamento podem ser utilizados num mesmo processo, ou seja, após a separação, os orgânicos vão para compostagem, outros vão para a incineração, esterilização e assim por diante. Tais métodos serão escolhidos pelo poder público local, após análise, identificando aquele ou aqueles que mais se encaixam com a sua realidade.

### **7.3.2 - Coleta**

Trata-se do primeiro contato do sistema gerenciado com o produto. É escalonada por datas ou é feita diariamente com aviso à população local. Existe um limite individual para a geração de resíduos, ou seja, aquele munícipe que produzir mais de 50 kg/dia ou 100 litros/dia passa a ser responsável pela destinação. É inviável a utilização de caminhões trituradores para o serviço de coleta pois dificulta tanto a separação dos recicláveis com também faz com que

não tenha condições de aproveitamento dos orgânicos para compostagem. O correto é a instalação de coleta seletiva no município para que, com veículos apropriados, (carroceria aberta), estes resíduos recicláveis possam ser recolhidos em condições que lhes dêem maior valor final de comercialização.

### **7.3.3 Coleta Seletiva**

A coleta seletiva e a reciclagem são métodos de tratamento de resíduos sólidos. Para que não haja desperdício desse grande potencial que faz parte do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, a coleta seletiva deve ser cuidadosamente elaborada e trabalhada insistentemente no intuito de uma maior adesão da população pois é aí que está o resultado de seu sucesso. A falta de divulgação e insistência através de visitas domiciliares á empresas causa o esvaziamento do trabalho inicial e daí uma grande frustração de seus mentores dificultando em muito a retomada posterior da idéia inicial. Aumentaram muito o número de empresas que compram os materiais recicláveis e também o reaproveitamento de alguns produtos, principalmente os pneus.

A grande dificuldade é que os custos de um programa de coleta seletiva não são cobertos pela venda dos produtos. Essa visão tem em muito atrapalhado a opção política por esse recurso. Mas a visão deve ser outra se for comparado o custo de coleta, transporte e destinação final pois este também deve ser computado para fins de apuração de lucro ou perdas no processo. Apesar de não cobrir todos os custos há uma compensação financeira que retorna aos cofres públicos ou uma compensação social no caso do envolvimento de cooperativas ou associações de catadores.

Os recursos minerais no mundo vão se extinguir e então seremos obrigados a reciclar aqueles que possuímos como no caso do alumínio, que além de evitar a exploração da bauxita, economiza 90% de energia quando comparados os processos de industrialização, sem contar que sua transformação em alumínio gera a chamada "lama vermelha" que é um resíduo industrial perigoso.

### **7.3.4 Estações de Transbordo**

É denominada estação de transbordo o local onde os resíduos coletados são armazenados para posterior destinação. Normalmente este local é utilizado para triagem dos resíduos com a vantagem de que neste local pode ser feita a prensagem dos materiais diminuindo o custo de transporte até o destino final.

A grande vantagem de se ter uma estação de transbordo é que nela pode-se organizar todo o processo através de centro de triagem e métodos de tratamento dos resíduos, havendo portanto melhores condições organizacionais de controle de volume e análise de resultados do sistema ou sistemas adotados.

### **7.3.5 Aterro Sanitário**

O maior problema encontrado pelos municípios de pequeno porte, por seus escassos recursos financeiros, é a indisponibilidade de equipamentos para a construção e manejo do aterro. Os tratores de esteira, utilizados nos aterros, têm custo de aquisição e manutenção muito alto. Deve-se considerar, também, que o menor trator de esteiras disponível no mercado nacional tem capacidade para operar até 150 toneladas de resíduos por dia.

Como parte do sistema organizacional a ser implantado, os resíduos serão descarregados na vala demarcada e à medida que forem descarregados, compactados e cobertos com terra por uma pá carregadeira. O nivelamento e a cobertura dos resíduos deverão ser realizados diariamente, ao final do dia.

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, feito ele corretamente não causa danos à saúde pública, minimizando impactos ambientais comparados com a disposição em lixões. O aterro sanitário apresenta menor custo, simples e seguro para ser aplicado, tornando viável sua implantação nos Municípios.

#### Vantagens:

- Baixo custo de operação;
- Pode ser utilizada área desvalorizada para a implantação do aterro;
- Controle de vetores, como insetos e animais que transmitam doenças;
- Pequena probabilidade de falha no seu funcionamento.

#### Desvantagens:

- Os resíduos perdem matéria-prima e energia;
- Transporte a longa distância;
- Desvalorização da região ao redor do aterro;
- Acúmulo de líquidos percolados (chorume);
- Riscos de contaminação do lençol freático;
- Vigilância e manutenção após o término do aterro.

#### Critérios de avaliação para instalação de Aterro Sanitário:

- Vida útil – maior de 10 anos
- Distância do centro atendimento – menor que 10 km
- Zoneamento ambiental – áreas sem restrições no zoneamento ambiental
- Zoneamento urbano – vetor de crescimento mínimo
- Densidade populacional – baixa

- Uso e ocupação das terras – áreas devolutas ou pouco utilizadas
- Valorização da terra – baixa
- Aceitação da população e de entidades ambientais não-governamentais
- Distância dos cursos d'água (córregos, nascentes etc.) – maior que 200m

A geração de líquidos percolados, gases (metano) é o resultado do subproduto dos resíduos depositados nos aterros, tendo eles que ter um dreno específico, e no caso dos líquidos percolados além de ter o dreno terá que ter um tratamento em uma estação separada.

Os líquidos percolados provêm da umidade natural dos resíduos, e no período de maior intensidade pluviométrica ocorre uma grande quantidade de infiltração podendo atingir e contaminar o lençol freático e os cursos d'água, causando a eutrofização devido à grande quantidade de minerais e matéria orgânica dissolvida.

A contaminação de águas superficiais e cursos d'água dependem da análise de permeabilidade do solo feita na implantação do aterro e a profundidade do lençol freático. Recomenda-se 15 metros do nível do aterro para o lençol freático. Para manter o aterro livre de umidade recomenda-se um dreno superficial, que a tem finalidade de minimizar o acúmulo de água das chuvas durante e após ou seu término, e também a drenagem sub-superficial evitando a contaminação do lençol freático fazendo o dreno na horizontal preenchidos com brita inclinados 2%, sobre a brita colocar material sintético para evitar o entupimento do dreno. O controle desses gases pode ser feito pela queima que é menos poluente, já que gera CO<sub>2</sub>. Quando lançado in natura o gás metano traz agravamento na saúde pública e para o meio ambiente.

O gás metano é o principal gás gerado pela decomposição dos resíduos. A consequência pelo acúmulo desse gás pode ser a combustão e a ruptura da área coberta. O dreno é feito por tubos de PVC (Policloreto de vinila) ou concreto perfurados, revestido por brita, com a distância de 50 a 100 metros de um dreno para outro.

Cada tipo de solo tem uma construção específica de aterro, mas a metodologia de acondicionamento é basicamente a mesma: escavação, impermeabilização do solo, construção dos sistemas de drenagem verticais e horizontais, construção das células sanitárias, fechamento e a recuperação da área em forma de parques e reflorestamento.

Todo o dia é feito o depósito dos resíduos, ocupando o lugar da célula compactando de baixo para cima numa altura média de 2 a 4 metros de célula. A

compactação é feita por tratores de esteiras de baixo para cima, para melhor compactação e melhor aproveitamento da área, assim que acabar de depositar os resíduos do dia, este deve ser coberto com 15 a 30 centímetros de terra, repetindo a cada dia o mesmo processo célula a célula, quando o aterramento for concluído cobrir com 60 centímetros de terra.

O monitoramento do aterro deverá ser feito através de inspeção periódica do solo, principalmente quando há um índice de pluviosidade maior, de modo que verifique se não houve a formação de erosão, e para o controle de outros aspectos como das obras de construção e drenagem da água e líquido percolados e etc.

### **7.3.6 - Centro de Triagem**

O centro de triagem pode originalmente funcionar de duas formas. A primeira é em relação a municípios onde não há coleta seletiva e a segunda forma, que é a mais adequada, é aquela em que, na localidade, há coleta seletiva. Adotando-se a primeira forma, o centro de triagem funcionará como separador de todo o resíduo da cidade. Neste caso o processamento será mais lento e terá recicláveis com compostos de menor qualidade, já que os materiais mais nobres, e, portanto de melhor retorno financeiro, virão impregnados de matéria orgânica diminuindo seu valor de mercado. A matéria orgânica, por sua vez, neste caso, não terá condições de ser separada com baixo grau de impurezas, ou seja, virá misturada com resíduos não degradáveis, perdendo assim qualidade no produto final, que é o adubo orgânico.

A segunda situação é a que vem de encontro com o ideal a ser aplicado em todos os municípios, adotando a coleta seletiva sendo separados os resíduos molhados (orgânicos) em quatro dias da semana e coleta de resíduos secos (inorgânicos) a ser feita em um dia da mesma semana. O centro de triagem receberá os resíduos inorgânicos já separados pelos municípios em um único dia da semana. Esse material deverá ser triado para que sejam retirados os mais nobres como papel branco, alumínio, ferro, polímeros, papelão e diferentes tipos de vidros, que serão embalados para venda. Nos outros quatro dias em que o lixo orgânico é recolhido, também feita a triagem para retirada de impurezas indevidamente coletadas, havendo também o peneiramento do material que finalizará o processo, sendo posteriormente encaminhado para o pátio de compostagem. Em ambas as circunstâncias há uma redução da quantidade de resíduos finais a serem aterrados, finalizando com o aumento da vida útil do aterro.

Um centro de triagem deve ser operacionalizado em forma de associação de catadores, buscando com isso reverter o ônus social que ocorreria em caso do município recolher todo o material e tratá-lo com seu próprio pessoal. A



organização em associação de catadores, devidamente registrada, desobrigará o poder público municipal de assumir uma grande responsabilidade trabalhista além dos encargos sociais. Várias experiências foram bem sucedidas com famílias que antes trabalhavam sem nenhuma condição de segurança e saúde, dando-lhes hoje material de segurança individual (uniformes, luvas, botinas próprias, óculos, capacetes e máscaras) além de alimentação no local, banheiros e um salário digno.

### **7.3.7 – Compostagem**

Esta é uma técnica altamente discutida. Uns a defendem fervorosamente e outros a rejeitam com a mesma intensidade. Trata-se da reciclagem da parte orgânica dos resíduos sólidos através da decomposição acelerada no intuito de se obter adubo orgânico.

A partir daí é que se iniciam as discussões, pois o composto orgânico resultante do processo de compostagem de resíduos orgânicos é muito pobre em macro nutrientes. Seus níveis de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) são ínfimos chegando a corresponder à apenas 2,5% de seu peso, enquanto que um adubo deve ter pelo menos 24% de seu peso. Outro fator negativo é que o sistema de produção, que inclui peneiramento e moagem, não elimina pequenos pedaços de vidro, plásticos e metais, o que prejudica o manuseio da terra produtiva no dia a dia.

Diante desta deficiência podemos notar, a princípio, que este tipo de adubo não é indicado para a produção agrícola porém os que defendem sua utilização colocam acima de tudo sua capacidade de condicionar o solo, repondo a camada orgânica perdida com o excesso de utilização e facilitando a aeração da terra produtiva, não descartando a complementação com adubos químicos. Quanto à presença de corpos estranhos (restos de plásticos, vidro e metais) que não são separados no peneiramento, indica-se este tipo de adubo é indicado para culturas que não demandam contato manual direto do produtor com o solo.

Contamos também como negativo o aumento do PH do solo, a contaminação por resíduos como vidros, plásticos e metais como também a presença de metais pesados, altamente contaminantes e que remete para o cuidado da não utilização em cultivo de plantas acidófilas como arbustos frutíferos, alface, feijão, cebola, cenoura, azaléias, coníferas, entre outras.

A principal vantagem da compostagem é o fato do não encaminhamento dos orgânicos para o aterro. Este fato deve sim ser considerado pois ele determina dois fatores preponderantes. O primeiro é o aumento da vida útil do aterro pois o volume dos orgânicos, como já vimos, representa 52,5% do

total dos resíduos coletados, o que levaria um aterro, que foi dimensionado para 15 anos, a ter uma vida útil de 30 anos.

O aumento da vida útil significa uma economia ambiental no descarte dos resíduos gerados pela sociedade visando o conforto da nossa e das futuras gerações. Mas, continuando nesta visão ambiental, o uso da compostagem no gerenciamento de resíduos sólidos, significa algo também muito ou até mais importante, que é deter a geração do chorume, principal responsável pela contaminação do solo e do lençol freático. Um aterro ou lixão, construído sem as devidas técnicas de prevenção contra a infiltração de chorume, contamina o fornecimento de água potável de toda a população local, o que pode ser considerada uma catástrofe ecológica.

Portanto, não fazer a compostagem dos resíduos orgânicos e não obedecer às regras de captação e tratamento do chorume gerado nos aterros ou lixões, significa privar as futuras gerações desse bem tão valioso que é a água potável.

Uma usina de compostagem necessita da separação antecipada dos materiais recicláveis e dos rejeitos, ou seja, de todos os materiais inorgânicos. Então se deve trabalhar obedecendo às seguintes etapas: Pátios de recebimento e estocagem; recolhimento manual em esteira ou separação automatizada; trituração; compostagem e finalmente o peneiramento. Se a trituração for anterior ao peneiramento, diminui muito a efetividade deste, pois torna mais homogêneo o material. Feito o peneiramento inicial e posterior moagem, após a compostagem também deve haver novo peneiramento para obtenção de um produto final mais puro. Os restos inorgânicos separados no peneiramento são de baixa qualidade e devem ser encaminhados como rejeitos para o aterro. Com tudo isso, aproximadamente 50% do material que chega para a separação segue para o aterro.

### **7.3.8 Incineração**

Existente como técnica de redução de volume para encaminhamento a aterros a mais de 100 anos, a incineração atualmente é usada para, além de diminuir o volume dos resíduos, na eliminação de resíduos tóxicos, principalmente aqueles gerados nos processos industriais.

No incinerador ocorrem reações de oxidação e de decomposição dos resíduos. De forma bem simplificada, os produtos orgânicos (comida, tecidos, plásticos) são compostos em ligações envolvendo carbono e hidrogênio (H). No incinerador ocorre a oxidação ou combustão desses compostos, liberando calor, que é transferido para os gases e para o material sólido. Esse calor transferido para os gases pode ser aproveitado na saída do forno, usando-se trocadores de

calor, e esse é o princípio para a reciclagem energética de resíduos. Independente do aproveitamento do potencial térmico das reações de oxidação da matéria orgânica, praticamente toda a matéria orgânica sólida pode ser transformada em gases, dependendo das condições de incineração, portanto há uma efetiva redução do volume.

Os produtos inorgânicos também sofrem transformações que podem ser decomposições térmicas com perda de massa. Formam, como produto final, gases e óxidos. Acontece com os metais a oxidação total ou parcial formando os óxidos ou escória, que acabam ficando no reator. Alguns compostos têm alta pressão de vapor na temperatura de trabalho e são eliminados na forma de vapor, por exemplo, compostos halogênicos e alguns óxidos metálicos. Esses vapores se condensam no sistema de tratamento de gases, formando, junto com os produtos de combustão incompleta, as cinzas volantes.

Como resultado dessa combustão existe os gases, que saem do incinerador com temperaturas na faixa de 800°C a 1.000°C. Torna-se então, imprescindível o seu resfriamento. É necessário portanto, um tratamento contra a poluição atmosférica que é o resfriamento. Esse resfriamento normalmente se faz em trocadores de calor, que, além de resfriar os gases, aproveitam o calor deles, transformando-os em energia ou vapor, que é usado para cobrir as despesas do incinerador.

### **7.3.9 Entulhos**

A produção de entulhos em uma cidade é gigantesca e sua destinação na maioria delas é caótica. É possível reciclar entulhos gerando agregados para a construção civil de qualidade comparável aos agregados naturais. No EUA esses agregados já fazem parte da construção civil e de estradas há mais de 30 anos. O reaproveitamento das madeiras de construção é uma necessidade em vista que esse recurso natural está cada vez mais difícil.

Estamos muito atrasados nesse assunto levando-se em conta que a Alemanha recicla 30% dos entulhos de construção gerados no país e a Holanda, 70%. Naqueles países o serviço de reciclagem de entulhos também é feito por mineradoras, que oferecem a seus clientes os produtos naturais e os reciclados, com a diferença do preço, pois os agregados naturais custam até 50% a mais que os reciclados. Os produtos finais são para capeamento de estradas, agregado para pavimento asfáltico e argamassa e custa em torno de 9 dólares a tonelada.

Para o sucesso dessa empreitada o processo deve ser iniciado na própria construção ou reforma que, sob pena de multa, devem separar totalmente as madeiras, sucata metálica e os resíduos incineráveis (sacos de cimento e cal

entre outros). É importante salientar que esse tipo de resíduos normalmente não possui toxicidade e não levam riscos à população nem ao meio ambiente.

Em Itatinga SP, foi construída uma usina de reciclagem com o custo de 1 milhão de dólares. Com o custo de 4,26 dólares por tonelada e considerando a produção de 8 horas diárias, está sendo prevista a amortização do investimento em 5 anos. Além de tudo isso o município de São Paulo está levando em conta os custos de disposição final desses entulhos e a aquisição de granulados para suas próprias obras. Este investimento tornou-se altamente lucrativo para o poder público municipal.

### **7.3.10 Resíduos dos serviços de saúde**

Também chamados de resíduos hospitalares infecciosos, lixo hospitalar, resíduos sólidos hospitalares, são aqueles potencialmente considerados contaminados que provem dos vários serviços de saúde prestados à população e representam grande risco à saúde humana e ao meio ambiente.

A classificação se dá em: não séptico ou domiciliar, séptico e especial. Este considerado séptico é o gerado em atividades que não proporcionam risco de contaminação como uma área administrativa de um hospital. Os especiais são aqueles resíduos produzidos em áreas de medicina nuclear, radioterapia, radiologia e quimioterapia. Estes resíduos dos serviços de saúde podem contar organismos patogênicos como bactérias, fungos e vírus se tornando um potencial transmissor de doenças.

O resíduo dos serviços de saúde não se atém aos hospitais ou centros médicos, mas também a farmácias e outros afins. Esse material deve ser encaminhado diariamente para tratamento e disposição final que geralmente é feito por incineração e destinação das cinzas e escórias ao aterro sanitário.

Todo município deve ter preocupação com esse tipo de resíduo que pode significar enormes gastos do poder público em posterior ocorrência de doenças da população e até epidemias originadas pela destinação incorreta desses resíduos.

## **7.4 Conclusão**

O gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos são os procedimentos que envolvem técnicas de manejo que visam racionalizar os serviços, barateando-os e otimizando seus resultados. Resultado disso é o aproveitamento máximo dos potenciais dos resíduos sólidos gerados pela população com relação a sua reutilização e reciclagem.

A forma mais barata para gerenciar estes resíduos é a simples coleta, transporte e disposição final em aterros. Em grandes centros urbanos também é utilizado o ponto de transbordo que barateia a questão do transporte.

A complexidade aumenta quando o objetivo é valorizar esses resíduos através de uma coleta seletiva, usina de reciclagem para inorgânicos e pátios de compostagem ou biodigestão para aproveitamento energético para os orgânicos. Este último tem como resultado a geração de energia (waste to fuel). Essas técnicas geram valor aos resíduos e aumentam a vida útil do aterro.

Apesar de gerar valores aos resíduos, aumentam em muito o custo por tonelada e nem sempre esse gerenciamento é otimizado a ponto de gerar lucros. Nesta visão devemos dar ênfase ao trabalho de Calderoni que mostra o potencial desperdiçado no lixo e sinaliza que não se pode aceitar o nível atual de gerenciamento e de tecnologia existentes; portanto, há uma meta a ser atingida: a minimização da geração e o aproveitamento mais racional. Em suma, ele mostra os desperdícios da vida atual.

Tudo depende mais de uma decisão política do que técnica porque optar pela simples coleta, transporte e disposição final em aterros é muito mais barato, mas o volume das matérias-primas desperdiçadas e a energia que deixa de ser produzida contrapõe-se a um compromisso necessário com o desenvolvimento sustentável.

A escassez cada vez maior de locais para aterro desses resíduos também deve contar na balança para a decisão dos órgãos governamentais sobre um aprimoramento das técnicas de redução de resíduos, seja pela sua reciclagem e reaproveitamento ou seja pela redução de sua produção.

As diversas técnicas de tratamento dos resíduos sólidos gerados já apresentadas podem ser escolhidas pelo poder público para compor uma estratégia integrada de gerenciamento que mais se adéqua às características de seu município. Além disso também há a possibilidade de se adotar o princípio do poluidor pagador, pelo qual a empresa ou indústria que coloca seu produto no mercado torna-se responsável pelo tratamento/disposição final dos resíduos gerados por ele. O nível municipal entendeu que esse princípio pode ser usado até para empreendimentos que geram grande quantidade de resíduos, digamos acima de 50 kg diários, responsabilizando o empresário pela correta separação destes, pelo encaminhamento dos recicláveis à triagem e também pelo transporte diário à disposição final. No caso de indústrias, estas já são responsáveis pela destinação de seus resíduos que também pode ser feita através de convênio com o poder público municipal, caso haja interesse deste.

## **8. DRENAGEM URBANA**

### **8.1 Introdução**

Cabe ressaltar inicialmente que à drenagem não se restringe apenas limites de engenharia pois compreendem o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e prejuízos decorrentes de inundações as quais a sociedade está sujeita.

Com a impermeabilização do solo causada pela expansão da ocupação humana nas áreas urbanas, causam modificações no percurso inicial das águas e podemos dizer até na sua forma de infiltração no solo, motivo maior dos estudos ora alçados devido aos grandes problemas causados ao meio ambiente e à saúde humana.

Através da topografia podemos definir o caminho das águas pluviais que percorrerão ruas e galerias em situações atípicas dos seus traçados originais. Essa definição poderá ser bem feita ou não e o resultado de um trabalho mau feito pode resultar em situações caóticas quando da ocorrência de altos índices de pluviosidade.

As chuvas causam uma demanda de torrentes sobre as vias públicas que irão desembocar nos bueiros localizados nas sarjetas. Originadas das águas da rede pública e dos coletores localizados nas edificações particulares, as torrentes criam uma demanda de escoamento inicialmente em seus locais de origem (tubos e calhas) e posteriormente na rede pública através de sarjetas e grandes tubos de condução de águas pluviais. Todo este volume, quando bem adequado ao volume da demanda, leva essas águas ao “fundo do vale” que, topograficamente bem definido acolhe este volume determinando-se o que chamamos de “Sistema de Macro Drenagem”.

Todo o sistema anterior a essa finalização, ou seja, o sistema que acolhe o volume de água da região urbana e leva ao fundo do vale é chamado de “Sistema de Micro Drenagem”, que é o nosso objeto de estudo nesse trabalho.

Utilizar de ética e economia para delimitação deste sistema nos parece a mais importante das providências pois a escolha do destino das águas captadas pelas bocas e lobo e que escorrem pelos condutos subterrâneos pode ser mais ou menos custosa ou danosa, conforme a técnica escolhida. Desnecessário dizer que sempre é bom que a distância que essa água percorrerá deve ser sempre a menor possível.

A utilização da gravidade para esse escoamento é de suma importância por uma visão econômica do sistema, mas se não for possível pode-se projetar estações de bombeamento para correção dessa deficiência topográfica.

As decisões necessárias para o correto gerenciamento do “Sistema de Micro Drenagem Urbana” deverão contar com a existência de:

- A) Meios legais e institucionais para que se possa adotar uma política de drenagem urbana;
- B) Uma política de ocupação das várzeas de inundação, que não entre em conflito com esta política de drenagem urbana;
- C) Recursos financeiros e meios técnicos que possam tornar viável a aplicação desta política;
- D) Empresas que dominem eficientemente as tecnologias necessárias e que possam se encarregar da implantação das obras;
- E) Entidades capazes de desenvolver as atividades de comunicação social e promover a participação coletiva;
- F) Organismos que possam estabelecer critérios e aplicar leis e normas com relação ao setor.

Alem dos fatores acima devem ser consideradas as realidades de longo prazo de toda a bacia nas decisões sobre medidas locais de curto e médio prazo. Por fim e decisivamente deve ser esclarecido à população todo o processo através de medidas educativas.

## **8.2 Conseqüências da Urbanização**

A impermeabilização do solo é resultado fatal de toda área urbanizada. Isto determina uma drástica alteração no comportamento das vazões, principalmente no que podemos dizer do aumento do volume pelo fato da impossibilidade de infiltração durante o percurso. Desde o desmatamento inicial até a quase que completa impermeabilização nota-se o aumento dos picos de volume e também o aumento da velocidade com que desloca causando problemas de erosão. A princípio não se atinham a esse problema mas a partir do momento que os canais e galerias passaram a ser assoreados e aumentar as inundações viu-se necessárias providências sobre o assunto.

A ineficiente coleta de lixo, deficiência no sistema de drenagem urbana e deficiência na rede de esgotos passaram a por em risco a qualidade da água de toda a bacia. Temos que levar em conta também a ocupação desordenada do solo que, sem um devido projeto de urbanização, leva também a degradação do meio ambiente e posteriores catástrofes naturais e aumento de

moléstias. Estes problemas não vêm sozinhos pois junto com as inundações vem a poluição local, danos ao clima e aos recursos hídricos.

Os problemas de controle de poluição diretamente relacionados à drenagem urbana têm sua origem na deterioração da qualidade dos cursos receptores das águas pluviais. Além de aumentar o volume do escoamento superficial direto, a impermeabilização da superfície também faz com que a recarga subterrânea, já reduzida pelo aumento do volume das águas servidas (conseqüência do aumento da densidade populacional), diminua ainda mais, restringindo as vazões básicas a níveis que podem chegar a comprometer a qualidade da água pluvial nestes cursos receptores, não bastasse o fato de que o aumento do volume das águas servidas já é um fator de degradação da qualidade das águas pluviais. A importância de monitorar e corrigir essa degradação está diretamente ligada à explosão demográfica com o aumento da demanda de água potável.

A bacia não sofre impactos apenas decorrentes do processo de urbanização mas também se devem considerar os métodos de ocupação do solo e o comportamento político administrativo dos governantes. Quanto à ocupação do solo o problema se agrava diante do fato da ausência ou precariedade de fiscalização idônea na implantação de loteamentos que não obedecem técnicas adequadas com critérios corretos para a sua liberação pelo poder público. Não é raro observarmos a conseqüência direta da ausência absoluta das observações de normas, quando deparamos com cabeceiras íngremes e várzeas de inundação totalmente tomadas por áreas residenciais ou industriais.

Quanto ao comportamento político administrativo no Brasil, dispensamos qualquer comentário e por isso falaremos apenas no que resulta á respeito da drenagem urbana. O aumento da ocupação urbana causa a necessidade de prolongamento e aumento da capacidade dos dutos. Os custos são altos e, não raramente, a opção viciosa de atuar corretivamente nos pontos isolados da bacia sem quaisquer critérios técnicos. Isto pode sobrecarregar a drenagem secundária e com o aumento de vazão causar impactos negativos na macrodrenagem.



### **8.3 Planos Diretores de Drenagem Urbana**

A necessidade da elaboração de planos diretores para a questão da drenagem urbana está ligada á qualidade. Quando da organização prévia para a elaboração de tal plano a lei exige a presença de técnicos na área, o poder público municipal em todos os seus níveis e fundamentalmente a participação da comunidade.

É também fundamental a elaboração do zoneamento da várzea de inundação e o estabelecimento de um escalonamento cronológico e espacial da implantação das medidas necessárias, com técnicas corretas e através dos recursos disponíveis.

Para a boa elaboração do plano também se tem que ter em mãos os esquemas de outros serviços urbanos como o de abastecimento de água e esgoto, transporte público, planos viários locais, mapa das instalações elétricas municipais, etc. A harmonia do resultado final depende dessas providências e também do envolvimento da população através de programas de educação informal instrutiva sobre o assunto.

O plano, após a escolha da política a ser adotada, passa a ter um caráter exclusivamente de estudos de técnicas que levarão os profissionais da área a adotarem uma seqüência de trabalhos que envolvem uma infinidade de aspectos da região.

#### **8.3.1 Seqüência de um projeto de drenagem urbana**

Cada passo tem sua importância e o fato de estabelecer sua seqüência determina até a diminuição de custos do projeto. Inicialmente o importante é estabelecer a política, os propósitos, a estratégia e a forma de planejamento. As etapas a seguir foram estabelecidas pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica em seu trabalho para o município de São Paulo denominado "Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo", elas são:

- A) Definir todos os aspectos sociais e econômicos da região;
- B) Estudar a meteorologia desta para determinação da tormenta de projeto;

- C) Utilizar a hidrologia, pedologia e estudos do uso do solo para determinação do escoamento superficial direto;
- D) Determinar as vazões através da hidrologia e
- E) Usar a hidráulica no dimensionamento das estruturas hidráulicas de vazão.

### **8.3.2 Medidas não estruturais**

As ciências são utilizadas na elaboração técnica de um plano diretor de drenagem urbana, mas neste também devem constar providências não estruturais que, tanto quanto as estruturais, previnem problemas de drenagem como veremos nos parágrafos a seguir.

- Medidas de controle do uso do solo devem incluir a garantia de espaços livres, redução da área impermeável e distribuição coerente das diferentes densidades de ocupação;
  - A licença para obras de construção civil deve incluir a obrigatoriedade de medidas de controle da produção de sedimentos, diminuindo a erosão no local;
  - Áreas verdes reduzem vazões e volumes de escoamento superficial, carga de sedimentos e também a carga de alguns poluentes como bactérias, metais e nutrientes que interagem com o sedimento. Deve ser incentivada a manutenção de áreas verdes já existentes, a criação de novas áreas e a recuperação de áreas degradadas;
  - Devem ser feitas campanhas para a detecção de ligações clandestinas de esgotos na rede de drenagem, de modo a corrigir o problema. É necessário também investigar possíveis despejos de substâncias tóxicas e derivados de petróleo;
  - Não há indicação de grandes benefícios advindos da varrição de ruas porque esta atividade coleta apenas o material grosseiro, com pouco efeito sobre os sedimentos finos e outros poluentes. A frequência de varrição teria que ser muito alta e o custo desta medida seria muito maior do que o benefício alcançado. É importante que se mantenha a varrição com uma frequência que pode ser relativamente baixa, apenas para o recolhimento do material mais grosseiro. A única época do ano quando a varrição pode apresentar um benefício maior é o outono, para a coleta das folhas que caem das árvores, naquelas cidades onde isto possa ser um problema; a adequada coleta e disposição final do lixo produzido nas zonas urbanas é extremamente importante sob o ponto de vista de saúde pública. O mesmo pode-se dizer sob o ponto de vista do controle da poluição. As atividades relacionadas à coleta e disposição final do lixo urbano devem ser fiscalizadas para que não haja lixo derrubado nas ruas, pessoas

jogando o lixo em locais inadequados devido à ausência da coleta, etc. As consequências de uma disposição inadequada são o comprometimento da qualidade da água do corpo receptor, não somente devido à carga poluidora recebida pelo escoamento superficial, como o subterrâneo;

- A meta a ser alcançada pela educação da população é a de esclarecê-la sobre os problemas relativos às cargas poluidoras e conscientizá-la para que auxilie na tarefa de prevenir o uso e/ou a disposição final inadequada de poluentes. É necessário mostrar os problemas causados pelo lixo jogado nas ruas, dejetos de animais, despejos nas sarjetas de produtos tóxicos, como restos de tintas, solventes, óleo lubrificante, produtos para manutenção de piscinas, pesticidas e venenos. A campanha educacional deve ser acompanhada por um programa que mostre qual é a disposição final adequada para produtos tóxicos e fornecer meios à população para que isso ocorra. Usualmente programas de coleta seletiva de lixo ou separação do lixo podem englobar formas especiais de coleta de material tóxico.

### **8.3.3 Medidas estruturais**

Estas medidas servem para reduzir o volume de poluentes ou até removê-los por completo. Entre elas está a construção de bacias de detenção, utilização de pavimentação porosa, uso de áreas ou canais cobertos de vegetação para melhor infiltração, fazer obras de retenção de sedimentos em locais que ainda estão em construção e a criação de banhados. As medidas mais apropriadas para cada local devem levar em conta o nível de urbanização. Se a região está em processo de urbanização fica mais fácil utilizar medidas não estruturais como o zoneamento urbano. Se a região já é urbanizada, isto fica impossível.

No início, na fase de planejamento, é possível você estabelecer bacias de detenção localizadas estrategicamente conforme estudos prévios pois é possível deixar espaço livre para isto, o que não ocorre em áreas urbanizadas a não ser em um processo de desocupação, que é demorado e causa muitos transtornos.

Os principais objetivos a serem alcançados com a implantação de medidas estruturais para controle e redução da poluição por cargas difusas em zonas urbanas são a remoção eficiente dos poluentes presentes no escoamento superficial, a minimização dos impactos do lançamento da drenagem urbana no corpo receptor, o estabelecimento de uma relação custo/benefício aceitável, a seleção de alternativas que apresentem necessidades futuras de operação e manutenção viáveis a longo prazo e, sempre que possível, a associação a soluções com usos múltiplos, como áreas de recreação, parques e recursos paisagísticos.

A seleção das medidas estruturais a serem adotadas deve levar em conta a eficiência na remoção dos poluentes. A combinação com medidas não-estruturais pode elevar estes índices de eficiência. Outros fatores a serem considerados na seleção das medidas a serem adotadas são: tamanho da bacia de contribuição, topografia local, permeabilidade do solo, vulnerabilidade do lençol subterrâneo e tipo de ocupação da bacia.

#### **8.4 Conclusão**

Planejar um Plano Diretor de Drenagem Urbana tem por objetivo sanar todos os problemas daquele local utilizando considerações sequenciais que vão desde uma pré análise inicial até a programação das obras necessárias naquele espaço determinado e por um período considerado suficiente para o desenvolvimento completo.

Este planejamento deve ser integrado a outros melhoramentos urbanos e planos regionais, se estes existirem para o setor determinado. Havendo a conexão de o sistema de drenagem e os outros sistemas urbanos regionais, aí sim se pode iniciar um planejamento específico. A visão geral sobre a macro região é de suma importância para o sucesso de um planejamento localizado e específico.

A política de administração pública deve estar apoiada em regulamentos adequados para esta situação a fim de estabelecer bons critérios que norteiam o planejamento, atendendo sempre as peculiaridades locais, físicas, econômicas, sociais e institucionais. Este planejamento deve primar pela exequibilidade, ou seja, ser eficiente técnica e economicamente garantindo sua finalização. Maximizar os benefícios, minimizar os custos, estar coerente com os outros planos setoriais, verificar os anseios da população são quesitos de planos bem elaborados que acabam por possibilitar soluções de grande alcance não causando problemas de inundações em outros locais, criando soluções a nível de bacia ou bacias e propiciando o desenvolvimento urbano de forma harmônica pela articulação do plano de drenagem junto com outros planos da região como o viário e o de água e esgoto.

Ressalte-se, contudo, que qualquer processo de planejamento se desenvolve dentro de uma situação dinâmica em que os fatores sociais, econômicos, institucionais e tecnológicos sofrem alterações imprevisíveis, não se devendo esperar que esse processo conduza a soluções perfeitas e definitivas.

## **REFERÊNCIAS**

MELLO, M. F. **Privatização do setor de saneamento no Brasil: quatro experiências e muitas lições.** Disponível em < <http://www.scielo.br/scielo>.> Acesso em 10 jan. 2010.

BERTOLINI, G. **Le marché des ordures:** économie et gestion des déchets ménagers, Paris: Editions L' Harmattan, 1990.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental.** 2 ed. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2005.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo.** 4. ed. São Paulo: Humanitas FFLCH/USP, 2003.

LIMA, L. M. Q. **Lixo:** tratamento e biorremediação, 3. ed. São Paulo: Hermus, 2004.

LOPES, A. L. B. **Como destinar os resíduos sólidos urbanos,** 3. ed. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

PHILIPPI JR., A. **Curso de Gestão Ambiental,** Barueri, SP: Manole 2004.

RICHTER, C. A. **Tratamento de Água: tecnologia atualizada,** São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

MANCUSO, P. C. S. **Reúso de Água,** Barueri, SP: Manole 2003.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro,** 5. Ed. São Paulo: Saraiva, 2004.



---

**Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio**

**Contrato N.º 158/2009**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

- Introdução ao PMSB do município de Presidente Epitácio
- Diagnóstico dos sistemas de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana

**Abril  
2010**

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Caracterização do Município.....	2
3. Análise do Plano Diretor e da Lei Orgânica do Município.....	7
3.1 Plano Diretor.....	8
3.2 Lei Orgânica.....	13
4. Indicadores de Saúde.....	20
4.1 Mortalidade Infantil.....	20
4.2 Morbidade.....	21
4.3 Doenças Infecciosas e Parasitárias.....	21
5. Projeção Populacional.....	22
6. Etapas Iniciais do PMSB.....	22
7. Diagnóstico do sistema de abastecimento de água potável.....	24
7.1 Captação de Água Bruta – Rio Paraná.....	24
7.2 Estação de Tratamento de Água.....	25
7.3 Índices de Qualidade de Água Tratada.....	26
7.4 Análise dos Processos e Eficiências Operacional da ETA.....	30
7.4.1 Processo de coagulação.....	31
7.4.2 Processo de floculação.....	32
7.4.3 Processo de decantação.....	34
7.4.4 Processo de filtração.....	35
7.4.5 Processo de correção final do pH, fluoretação e desinfecção.....	37
7.5 Gerenciamento de Resíduos da ETA.....	38
7.6 Sistemas de Abastecimento de Água do Distrito do Campinal.....	39
7.7 Análise Crítica do Sistema de Produção de Água Potável.....	39
7.8 Análise crítica do tratamento de água.....	40
7.9 Ações corretivas no sistema de produção de água potável.....	41
7.9.1 Ações corretivas nos mananciais de água bruta.....	41
7.9.2 Ações corretivas na ETA.....	41
7.10 Sistema de Distribuição de água potável.....	43
7.10.1 Reservação de água potável.....	43
7.10.2 Estações elevatórias de água tratada – EEAT.....	44
7.10.3 Rede de distribuição.....	45

7.10.4 Laboratório de operação da ETA.....	45
8 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	45
8.1 Sistema de Coleta e Afastamento.....	47
8.1.1 Ramais Domiciliares.....	48
8.1.2 Redes coletoras.....	48
8.1.3 Estações elevatórias de esgoto.....	48
8.1.4 Análise do sistema de coleta e afastamento.....	51
8.2 Processo de Tratamento de Esgoto.....	52
8.2.1 Detalhamento do Sistema de Tratamento.....	52
8.2.1.1 Gradeamento do esgoto.....	53
8.2.1.2 Desarenação.....	53
8.2.1.3 Lagoa Anaeróbica Melhorada.....	54
8.2.1.4 Desinfecção final.....	56
8.2.1.5 Leitões de Secagem do lodo.....	58
8.3 Análise de eficiência no processo.....	58
8.3.1 Análise dos resultados referentes à DBO.....	58
8.3.2 Resultados de DQO.....	59
8.3.3 Concentração de Oxigênio Dissolvido.....	60
8.3.4 Outros Padrões.....	60
8.4 Análise crítica do emissário do esgoto da E.E.E. Rod. Raposo Tavares até a ETA.....	61
8.5 Perspectivas futuras da sede.....	62
8.6 Perspectivas futuras do Distrito Campinal.....	62
9 Consumo de Energia Elétrica dos Sistemas em Kwh.....	62
10 Consumo de Produtos Químicos.....	65
10.1 E.T.A. e Distrito.....	65
10.2 E.T.E.....	66
11 Atendimento ao público em Presidente Epitácio.....	67
12 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA.....	67
12.1 Diagnóstico do sistema de manejo dos resíduos sólidos.....	67
12.2 Pontos de descarte inadequado de resíduos.....	71
12.2.1 Condomínio Village-Lagoinha.....	72
12.2.2 Anel viário.....	74
12.2.3 Av. dos Ipês – Rotatória.....	75
12.2.4 Área de bota fora.....	75



12.2.5 Rua José dos S. Pereira.....	76
12.2.6 Rua Expedito S. kuroce.....	76
12.2.7 Rua Boiadeira Sul.....	77
12.2.8 Av. Tibiriça.....	77
12.2.9 Rua José de Oliveira – Bairro Campo Grande.....	78
12.2.10 Rua Joaquim de S. Martins.....	78
12.2.11 FEPASA.....	79
12.2.12 R. São Paulo X R. Manaus.....	79
12.2.13 Pátio da FEPASA.....	80
12.2.14 Rua Alúcio de Azevedo.....	81
12.2.15 Estrada Boiadeira Norte.....	81
12.2.16 Lixão do Distrito Campinal.....	82
12.3 Podas de árvores.....	83
12.4 Pneumáticos inservíveis.....	83
12.5 Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – RSS.....	83
12.6 Óleo de cozinha.....	84
13 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	85
13.1 Pontos com problemas de escoamento.....	87
13.1.1 Centro.....	87
13.1.2 Av. Tibiriça.....	87
13.1.3 Rua Castro Alves.....	88
13.1.4 Rua Fortaleza.....	89
13.1.5 Av. Ana Paula.....	90
13.1.6 Trevo.....	91
13.1.7 R. 2.....	91
13.1.8 R. 2 – Mata.....	92
13.1.9 Rua Gerônimo Ribeiro.....	93
14 MICRODRENAGEM.....	93
15 MACRODRENAGEM.....	94
Anexos.....	95

## ÍNDICE DE IMAGENS

Imagem 1 – Localização de Presidente Epitácio.....	03
Imagem 2 – Localização da ETA.....	26
Imagem 3 – Arranjo físico das unidades que compõem o processo de tratamento da ETA.....	31
Imagem 4 – Croqui do sistema de distribuição de água.....	43
Imagem 5 - Localização da ETE.....	46
Imagem 6 – Croqui do sistema de esgoto sanitário.....	47
Imagem 7 – Localização do aterro controlado.....	68
Imagem 8 – Pontos de descarte inadequado de resíduos.....	71
Imagem 9 – Erosões nas encostas do Village Lagoinha.....	72
Imagem 10 – Extensão dos pontos de descarte inadequado.....	74
Imagem 11 – Localização do lixão do Distrito Campinal.....	82
Imagem 12 – Campanha de coleta de óleo de cozinha.....	84
Imagem 13 – Galerias e pontos de alagamento.....	86
Imagem 14 – Visão sobre pontos de escoamento deficitários.....	87
Imagem 15 – Localização do bolsão.....	92

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Estrutura de Captação Augusto Muniz.....	24
Foto 2 – Tubulação de ferro fundido.....	24
Foto 3 – Painéis da captação.. ..	25
Foto 4 – Caixa de fiação.....	25
Foto 5 – Tanque 2 de armazenamento de coagulante – PAC.....	31
Foto 6 – Canaletas.....	32
Foto 7 – Foto de uma das câmaras de floculação.....	33
Fotos 8 e 9 – Decantadores e seus vertedouros.....	34
Fotos 10 e 11 - Vista do bocal de saída do Hipoclorito de Sódio.....	37
Foto 12 – Tanque de armazenamento de ácido Fluossilícico.....	38
Foto 13 – Sifões do filtro.....	42

Foto 14 –Infiltrações .....	42
Foto 15 –Corrosão.....	42
Foto 16 – Trincas nas paredes.....	42
Foto 17 – Deterioração da base .....	42
Foto 18 – Reservatório apoiado.....	44
Fotos 19 e 20 – Laboratório de operação da ETA.....	45
Foto 21 – E.E.E Jardim Real.....	49
Foto 22 – E.E.E Av. dos Ipês.....	49
Foto 23 – E.E.E Av. Tibiriça.....	50
Foto 24 – E.E.E CDHU-Jd. Paineiras.....	50
Foto 25 – E.E.E Fepasa.....	50
Foto 26 – E.E.E Marginal.....	50
Foto 27 – E.E.E Rio Branco.....	50
Foto 28 – E.E.E Rod. Raposo Tavares.....	50
Foto 29 – E.E.E Vila Martins.....	51
Foto 30 – E.E.E Vila Bordon.....	51
Foto 31 e 32 – Processo de Gradeamento e Leitões de secagem.....	53
Foto 33 – Vista da caixa de área com soprador em operação.....	54
Foto 34 e 35 – Lagoa Anaeróbia Melhorada.....	55
Foto 36 –Cilindro de gás-cloro.....	57
Foto 37 – Local de lançamento do efluente tratado.....	57
Foto 38 – Caixa de contenção de secagem do lodo.....	58
Foto 39 e 40 –Deterioração das tubulações.....	61
Foto 41 –Tubo corroído.....	61
Foto 42 – Escritório de atendimento ao público.....	67
Foto 43 – Dimensões da vala de aterramento.....	69
Foto 44 – Materiais separados em baias.....	70
Foto 45 – Materiais separados à céu aberto.....	70
Foto 46 – Material prensados em fardos.....	70
Foto 47 - Falta de proteção na encosta.....	73
Foto 48 – Erosão.....	73
Foto 49 – Resíduos descartados dentro da erosão.....	73
Foto 50 – Resíduos domésticos e podas de coqueiros.....	74
Foto 51 – Galhadas e sofá usado.....	74
Foto 52 – Galhadas e resíduos domésticos.....	75

Foto 53 – Galhadas e RCD (Resíduos de Construção e Demolição).....	75
Foto 54 – Amontoados de Resíduos.....	75
Foto 55 – Resíduos Domiciliares.....	75
Foto 56 – Lixo perto de residências.....	76
Foto 57 – Acúmulo de Resíduos Domiciliares.....	77
Foto 58 – Acúmulo de entulhos.....	77
Foto 59 – Resíduos de Construção e Demolição.....	77
Foto 60 – Lixo acumulado e residências ao fundo.....	78
Foto 61 – Resíduos de construção civil.....	78
Foto 62 – Lote vazio com lixo à céu aberto.....	79
Foto 63 – Lixo descartado em área urbana.....	79
Fotos 64 e 65 – Áreas da Fepasa usadas como lixão.....	79
Foto 66 – Outra erosão sendo usada para depósito de resíduos.....	80
Foto 67 – Resíduos de construção.....	80
Foto 68 – Sacolas espalhadas pelos arredores dos trilhos.....	80
Foto 69 – Resíduos de Construção Civil.....	80
Foto 70 – Galhos.....	80
Foto 71 – Erosão com resíduos de construção.....	81
Fotos 72 e 73 – Podas urbanas.....	81
Fotos 74 e 75 – Lixão do Campinal.....	83
Foto 76, 77 e 78 – Avenida Tibiriça.....	88
Foto 79 - Rua sem pavimentação.....	89
Fotos 80 e 81 – Canal de escoamento.....	89
Fotos 81, 82 e 83 – Pontos de alagamento.....	89
Fotos 84, 85, 86 e 87 – Áreas de alagamento .....	90
Foto 88 – Área do trevo.....	91
Foto 89 – Ponto de alagamento do asfalto.....	91
Foto 90 – Vista do trevo.....	91
Foto 91 – Área marginal.....	91
Foto 92 – Cercamento de proteção.....	92
Foto 93 – Vista do Bolsão.....	92
Foto 94 - Início da erosão.....	93
Foto 95 – Degradação.....	93
Foto 96 – Terra para contenção.....	93
Foto 97 – Canal de escoamento.....	93

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Índice pluviométrico e médias de temperatura.....	5
Tabela 2 – Casas populares.....	7
Tabela 3 – Condições da Mortalidade Infantil.....	21
Tabela 4 – Casos de doenças infecciosas e parasitárias no município.....	22
Tabela 5 – Projeção populacional.....	22
Tabela 6 – Comprimento de tubulação e categoria de material.....	44
Tabela 7 – EEE em Presidente Epitácio.....	48
Tabela 8 – Ocorrência de extravasamentos no ano de 2009.....	52
Tabela 9 – Vazões médias de esgoto da ETE.....	52
Tabela 10 – Dados sobre tratamento de esgotos.....	55
Tabela 11 – Concentração de DBO do esgoto.....	59
Tabela 12 – Concentração de DQO do esgoto.....	59
Tabela 13 – Concentração de oxigênio dissolvido.....	60
Tabela 14 – Análise bioquímica.....	60
Tabela 15 – Consumo de Energia (Kwh) – Água (Jan. à jun.).....	63
Tabela 16 – Consumo de Energia (Kwh) – Água (jul. à dez.).....	63
Tabela 17 – Consumo de Energia (Kwh) – Esgoto.....	64
Tabela 18 – Consumo de Energia (Kwh) – Administrativo.....	65
Tabela 19 – Consumo de Produtos Químicos – Água.....	65
Tabela 20 – Consumo de Produtos Químicos – Esgoto.....	66

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Quantidade de água aduzida.....	26
Gráfico 2 – Concentração de coagulante usado mensalmente.....	27
Gráfico 3 – Valores médios de cor aparente.....	28
Gráfico 4 – Valores médios de cloro residual.....	28
Gráfico 5 – Valores médios de turbidez.....	29
Gráfico 6 – Valores médios mensais do pH.....	29
Gráfico 7 – Valores médios mensais da concentração de flúor.....	30
Gráfico 8 – Fluxograma da ETA.....	31

Gráfico 9 – Croqui do sistema de distribuição de água.....	44
Gráfico 10 – Croqui do sistema de eesgoto sanitário.....	48

## **1. Introdução**

As discussões acerca do assunto “Saneamento Básico” vêm crescendo acentuadamente desde 2007, após a aprovação da Lei Federal nº 11.445/07 que dá as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil. Outro fato relevante para esta percepção é o término dos contratos de concessão firmados no regime planasiano através das empresas públicas criadas na época para suprir a necessidade de saneamento básico no país.

A partir da promulgação desta lei o saneamento básico começou a ser compreendido como um conjunto de áreas que envolvem abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, limpeza pública e drenagem urbana.

Além de identificar as áreas referentes ao saneamento, esta lei também dá as diretrizes para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento e as novas características dos contratos de concessão que dão ao município a titularidade de todos os sistemas.

O Plano de Saneamento Básico deve ser elaborado pelos municípios brasileiros até dezembro de 2010, devendo abranger todas as áreas citadas acima. Podem ser desenvolvidos planos específicos para cada assunto, desde que sejam unidos no final, até o prazo estipulado. O PMSB deve ser elaborado em conformidade com a legislação municipal, estadual e federal; ser compatível o plano de microbacia hidrográfica da região e compreender o município em sua totalidade.

Em meados do século XVIII, os serviços que eram agrícolas e manuais foram substituídos pelas máquinas através da revolução industrial. A economia a partir desse momento começou a crescer de forma acelerada trazendo a população do campo para a cidade, o que ocasionou a formação de grandes aglomerados urbanos sem nenhum tipo de planejamento, inclusive saneamento básico.

Segundo estatísticas, a grande maioria das internações hospitalares está relacionada às doenças de veiculação hídrica, ou seja, grande parte dessas internações poderia ser evitada com investimentos na área de Saneamento Básico e Ambiental. Segundo o Ministério da Saúde a cada real investido em saneamento, economizam-se quatro reais na área de saúde.

Na grande maioria dos municípios brasileiros os serviços de saneamento básico são ineficientes ou mesmo ausentes em alguns casos. O acesso à rede de esgoto chega somente a 50% da população.

Este caos nos sistemas de saneamento não é generalizado, mas após a revolução industrial, o crescimento das cidades aconteceu em sua grande maioria de forma desordenada, o que causou déficits enormes nos sistemas de saneamento, já que as cidades não comportavam essa grande quantidade de habitantes em tão pouco tempo.

No caso específico do município de Presidente Epitácio, estes números são diferentes da realidade nacional, a cidade conta com sistemas em níveis

satisfatórios para o atendimento da população. A elaboração de um PLANO Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo levar o poder público municipal a atender aos princípios da universalidade, equidade, integridade e controle social, estipulados na lei 11.445/07. As diretrizes dessa lei possibilitam aos municípios que não prestam diretamente os serviços de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem, regular as concessões através de planejamento prévio.

Partindo-se do ponto de vista da titularidade do município sob os sistemas de saneamento se faz necessário também a criação de um sistema de regulação destes serviços, através de agência própria, consorciada entre municípios, ou conveniada estadual.

Esta regulação dos serviços também está prevista nas diretrizes nacionais para o saneamento básico, sendo de suma importância para fiscalização dos contratos celebrados entre o município e as concessionárias quanto ao cumprimento das diretrizes nacionais, legislações e do plano municipal de saneamento. Um dos pontos principais dessa regulação é o controle financeiro de todo o sistema, evitando os abusos através de uma política de modicidade tarifária.

## **2. Caracterização do Município**

A história de Presidente Epitácio teve origem na necessidade, no início do século XX, da construção de uma estrada de rodagem que ligasse o trecho compreendido entre o "sertão desconhecido" e desabitado desta parte do estado de São Paulo, com o sul do Mato Grosso (Atual Mato Grosso do Sul).

Por volta de 1907, atividade econômica do local era o transporte hidroviário, principalmente de gado.

A origem de Presidente Epitácio está ligada à chegada dos trilhos da Estrada de Ferro Sorocabana em maio de 1922. A extração de madeira era a atividade econômica básica da região, em virtude de sua localização privilegiada nas margens do rio Paraná, na divisa dos Estados de Paraná e Mato Grosso do Sul, que facilitava o escoamento de madeira. Em 13 de janeiro de 1936, o povoado foi elevado à categoria de distrito do município de Presidente Venceslau e, em 24 de dezembro de 1948, tornou-se município autônomo, e em 27 de março de 1949, Presidente Epitácio recebe o status de município, fato esse que atraiu moradores ocasionado um avanço na economia local, com a instalação de empresas madeireiras e a expectativa de se tornar um pólo regional, já que faz divisa com o Mato grosso do Sul.

O nome Presidente Epitácio veio em homenagem ao Ex-Presidente da República Epitácio da Silva Pessoa, como então alguns municípios que homenagearam outros presidentes.



Em 1949 também tiveram início da venda de lotes de terras as margens do Rio Paraná, onde hoje fica o Distrito de Campinal pertencente à Presidente Epitácio, que foi criada pela Lei Nº 4.954, de 27 de setembro de 1985.

O Município de Presidente Epitácio - SP está localizado no extremo Oeste do Estado de São Paulo, a margem direita do Rio Paraná, a uma latitude de 21° 45' 48" S e longitude de 52° 06' 56" W, possuindo uma área de 1.282 Km<sup>2</sup> (IBGE).

Está localizado a 650 Km da Capital e uma altitude de 261 m do nível do mar, o município faz divisa ao norte com o de Panorama, a leste com os municípios de Caiuá e Marabá Paulista, ao sul com Teodoro Sampaio e a oeste, com o reservatório da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta no Rio Paraná e Bataguassu – MS (Imagem 1).

As áreas urbanas do município compreendem a sede ("cidade") e o Distrito de Campinal além de inúmeras pequenas, médias e grandes propriedades rurais e as Agrovilas (Assentamentos Rurais) (Santos e Leal, 2009).

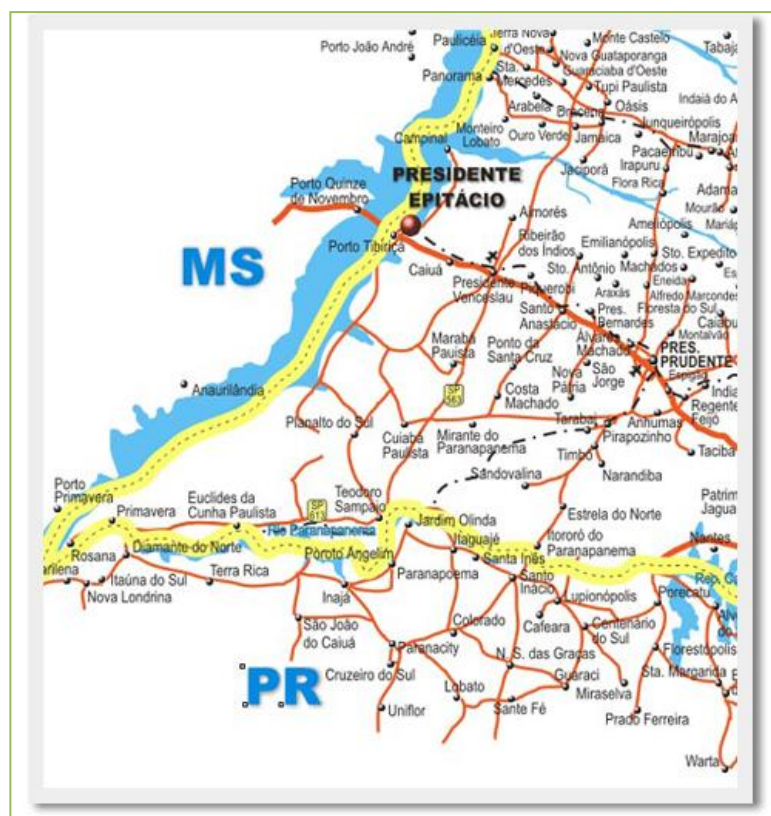


Imagem 1: Localização de Presidente Epitácio.  
(Fonte: Site prefeitura municipal)

O município participa do Comitê de Bacias Hidrográficas do Pontal do Paranapanema, pertence à Região Administrativa de Presidente Prudente, e

conta com uma população total de 41.457 habitantes (SEADE, 2009), na qual, aproximadamente 2.658 habitantes pertencem à área rural do município, gerando assim uma densidade demográfica de 32 hab./km<sup>2</sup>.

Presidente Epitácio ocupa 3% em área urbana, 10% agrícola, 80% de pastagem e 7% de pastagem do total da bacia (SABESP, 2008). Devido a sua localização às margens do Rio Paraná, seu clima tropical favorável e outros fatores, a cidade recebeu título de "Estância Turística", através da Lei Nº 6.956/90. Tal *status* garante a esse município uma verba, para a promoção do turismo regional, levando-o a uma das principais atividades comerciais da cidade, auxiliando para que seu P.I.B. per capita chegue aos R\$ 7.793,31.

*"A economia do município é baseada na agropecuária, em poucas indústrias, no comércio e na prestação de serviços. Embora o município tenha sido elevado à condição de Estância Turística, no ano de 1990, pela Lei nº 6.956/90, do Governo do Estado de São Paulo, o turismo não é ainda a atividade econômica mais importante (PERETTI, 2002 citado por SANTOS E LEAL, 2009)".*

Mesmo o turismo não sendo a atividade econômica mais praticada no município, ainda assim atraiu recursos e investimentos nesta área devido aos seus grandes atrativos de lazer e infra-estrutura, como restaurantes, hotéis e pousadas, para suportar a demanda de turistas, principalmente em época de férias escolares e feriados prolongados.

Do ponto de vista de estrutura para apoio do meio ambiente, o município apresenta a Secretaria de Economia, Planejamento e Meio Ambiente e um Conselho Municipal do Meio Ambiente, que foi criado no ano de 2009 com caráter consultivo e deliberativo, pela Lei 2.246/09 na qual fica revogada a Lei 1.790/01 sobre o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA.

Nos últimos dois anos, a Secretaria e o COMDEMA, verificaram a existência de danos ao meio ambiente: o assoreamento de corpos d'água e queda na diversidade, quantidade e qualidade do pescado na orla municipal.

Atualmente, dos 41.457 habitantes da cidade, 97,31% são servidos de coleta de lixo, 97,69% recebem abastecimento de água e 70,15% tem atendimento de esgoto sanitário (SEADE, 2009). O Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) do município está em 7,1, que é considerada pela CETESB uma situação controlada.

Está sendo elaborado o Plano de Macrodrenagem, e posteriormente o de microdrenagem, que darão ao município subsídios para a resolução de problemas de escoamento de água superficial.

O clima de Presidente Epitácio, segundo a classificação climática de Koeppen, é do tipo Aw, clima tropical, com estação seca de inverno. Com temperaturas médias anuais de 24°C e totais pluviométricos médios de 1.000 a

1.400 mm/ano. Índices pluviométricos e médias de temperaturas apuradas mensalmente estão discriminados abaixo (tabela 1).

Mês	Temperatura (° C)			Chuva (mm)
	Min. Média	Máx. Média	Média	
<b>Janeiro</b>	20,5	32,3	26,4	190,6
<b>Fevereiro</b>	20,7	32,5	26,6	155,5
<b>Março</b>	20,0	32,2	26,1	118,9
<b>Abril</b>	17,4	30,8	24,1	76,7
<b>Mai</b>	14,8	28,8	21,8	84,5
<b>Junho</b>	13,5	27,7	20,6	52,2
<b>Julho</b>	12,9	28,0	20,4	39,3
<b>Agosto</b>	14,4	30,5	22,5	36,0
<b>Setembro</b>	16,5	31,4	23,9	85,0
<b>Outubro</b>	18,1	31,8	24,9	110,5
<b>Novembro</b>	18,9	32,1	25,5	124,1
<b>Dezembro</b>	20,0	31,9	25,9	171,4
<b>Ano</b>	17,3	30,8	24,1	1244,7
<b>Mín.</b>	12,9	27,7	20,4	36,0
<b>Máx.</b>	20,7	32,5	26,6	190,6

Tabela 1 - Fonte: Cepagri/Unicamp

Seu relevo é plano a suavemente ondulado, ou seja, com pouca declividade o que dificulta o escoamento das águas pluviais e também as instalações de redes de esgotos que dependem intrinsecamente de estações elevatórias de esgoto.

O solo é predominantemente Latossolo Vermelho/Amarelo, arenosa o que facilita a ocorrência de erosões.

*"O município de Presidente Epitácio tem seu território praticamente todo inserido no afloramento da Formação Caiuá, cujas características principais são a presença de arenitos muito finos a médios, estratificação cruzada de grande porte, boa seleção nos níveis de estratificação, grãos de quartzo sub-arredondados a bem arredondados, envolvidos por uma película de limonita que fornece cor de vermelho-escura a arroxeadada para a rocha. (SUAREZ, 1973 citado por CABRERA, 2009)".*

Segundo Travessos (2001), a vegetação constitui-se basicamente dos "varjões" com a presença de inúmeras macrófitas aquáticas e com fragmentos da vegetação original da Mata Atlântica.

Em relação aos recursos hídricos, o município está às margens do Rio Paraná, e é drenado pelos Rios Santo Anastácio e do Peixe, Córregos do Arigó, Caiuá, Bandeirantes e pelos Ribeirões da Água Sumida ou Lagoa da Cachoeirinha, Anhumas, dos Xavantes, do Veado e Bandeirantes.

Inicialmente Presidente Epitácio vivia do comércio da madeira, que na época tinha em grande quantidade, vindo posteriormente a atividade agrícola a tomar espaço.

O setor agropecuário possui certa importância no município nos aspectos econômico e social, pela ligação da história inicial de Presidente Epitácio. As principais culturas no município são Algodão, Feijão, Milho, Soja e Mandioca, ajudadas pelo clima quente e úmido na região e pela grande existência de mão de obra.

Predomina a pecuária de corte e leiteira e a primeira é a atividade de maior atuação em nossa região, com maior rentabilidade e menor custo para o produtor, pela fertilidade das terras, topografia plana e abundância de mananciais d'água. A pecuária leiteira é a segunda maior atividade do setor rural, proporcionando fonte de renda principalmente aos pequenos proprietários.

A Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta está instalada no Rio Paraná, na altura do município de Rosana, sua extensão é de 10.186m. Com sua instalação formou-se o lago do reservatório que aumentou o leito do rio e atingiu a diversos municípios banhados pelo Rio Paraná, inclusive Presidente Epitácio.

Em Junho de 1980 tiveram início as obras da construção da Usina e da eclusa de Porto Primavera. No dia 07 de novembro de 1998, iniciou-se o enchimento do reservatório da Usina, que foi feita em duas etapas, sendo que nesta primeira etapa o nível de água do Rio Paraná foi elevado para 253 m acima do nível do mar, com sua conclusão ainda em dezembro do mesmo ano. A segunda etapa, iniciada em fevereiro de 2001, elevou a cota para 257 m e foi concluída em março de 2001.

Com a formação do lago da usina uma grande área dos municípios foi coberta pelas águas, tanto em São Paulo quanto em Mato Grosso do Sul. Nestas áreas existiam comunidades ribeirinhas que foram remanejadas para reassentamentos.

Além da população ribeirinha, nessas áreas também existiam grandes quantidades de espécies da fauna e flora. Alguns destes foram resgatados e transferidos para parques estaduais, mas outros foram perdidos.

O enchimento do lago também ocasionou o remanejamento da população levando à criação do Reassentamento do projeto Lagoa São Paulo de autoria da CESP e os assentamentos da Lagoinha, Fazenda Engenho II, Fazenda Porto Velho, e Fazenda São Paulo.

A formação destes assentamentos foi ocasionada pelo enchimento do Lago de Porto Primavera e pelos conflitos de terra existentes na região do Pontal do Paranapanema.

Alguns assentados já venderam os lotes que receberam e as maiores dificuldades para a manutenção destes agricultores no campo é a falta de

assistência técnica acessível e financiamentos para as lavouras e criação de gado.

Segundo dados do setor de cadastro (Tabela 2) existem no município 1624 casas populares, muitas delas ocupadas por estes ribeirinhos que se mudaram após o enchimento do lago.

<b>CDHU</b>	<b>NÚMERO DE CASAS</b>
Jardim Paineiras	224 casas
Campinal	75 casas
Alto do Mirante I	218 casas
Loteamento Renascer (em fase de acabamento)	442 casas
<b>CRIS - COHAB</b>	
Vila Bordon	272 casas
<b>Reassentamento Cesp</b>	
Alto do Mirante	211 casas
Alto do Mirante – Cesp	182 casas

Tabela 2 - Fonte: Departamento de Cadastro

Existem algumas áreas de várzeas, que são consideradas áreas de risco quanto à ocupação, tais como: nas áreas remanescentes da Reserva Florestal na Lagoa São Paulo, pertencente a CESP, no Distrito de Campinal; na região em entre o Córrego dos Bandeirantes e o Rio do Peixe as margens da SPV-75 e a margem esquerda do Córrego Caiuazinho entre a linha férrea e o leito do ribeirão. O risco nestes locais é muito alto. Há risco médio nas margens do Córrego dos Bandeirante e afluentes e Reserva Biológica do Reassentamento da Lagoa São Paulo e as margens do Rio Santo Anastácio, especialmente na região de formação do lago da usina hidrelétrica Eng<sup>o</sup> Sérgio Motta (Porto Primavera).

Na área urbana existem vários pontos como nas margens do Lago da Usina Hidrelétrica, afetando loteamentos, na Vila Martins provocada por águas pluviais, transformando em área de risco para os habitantes locais e ao meio ambiente, pois seus detritos são arrastados para o Córrego Caiuazinho. O perigo de essas áreas serem ocupadas e haver danos posteriores não se restringem à área urbana, pois na área rural do município há locais que levam perigo aos moradores.

### **3. Análise do Plano Diretor e da Lei Orgânica do Município**

Como citado anteriormente, o PMSB deve estar em consonância com a legislação local, estadual e federal. Uma análise do Plano Diretor do município e da Lei Orgânica afirma estes pressupostos.

A Lei Complementar Nº 50/2006, dispõe sobre o Plano Diretor da Estância Turística de Presidente Epitácio, em atendimento ao disposto no art. 182, § 1º, da Constituição Federal.

Esta lei foi criada com a participação da sociedade civil para um melhor crescimento e desenvolvimento do município. Em seu art. 4º diz que o Plano deverá ser revisto em um prazo máximo de 10 anos a partir da data de sua publicação e devendo ser substituída por versão revisada.

O Plano Diretor tem como princípio a Gestão Urbana do município com relação à infra-estrutura, saúde pública, habitação, meio ambiente entre outros. E com essa promoção da saúde pública e do saneamento básico e ambiental tem se assim uma melhor qualidade de vida aos munícipes.

### **3.1 Plano Diretor**

Art. 8º - A função social da propriedade e da cidade na Estância Turística de Presidente Epitácio corresponde ao direito de todos ao acesso à terra urbana, moradia, saneamento ambiental, transporte, saúde, educação, assistência social, lazer, trabalho e renda, bem como a espaços públicos, equipamentos, infra-estrutura e serviços urbanos, ao patrimônio ambiental e cultural da cidade.

Art. 9º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais da ordenação da cidade expressas neste Plano Diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas na legislação urbanística e quando for utilizada para:

I -...

III - proteção e preservação do meio ambiente.

Art. 10 - A sustentabilidade urbana é entendida como o desenvolvimento local equilibrado nas dimensões sociais, econômica e ambiental, embasado nos valores culturais e no fortalecimento político-institucional, orientado para a melhoria contínua da qualidade de vida das gerações presentes e futuras, apoiando-se:

I -...

IV - na melhoria da qualidade de vida na promoção da saúde pública e do saneamento básico e ambiental.

V -...

VII - na participação da sociedade civil nos processos de decisão, planejamento, gestão e controle social.

Art. 14 - A política de gestão urbana da Estância Turística de Presidente Epitácio observará as seguintes diretrizes:

I -...

VII - garantia da efetiva participação da sociedade civil no processo de formulação, implementação, controle e revisão do Plano Diretor, assim como dos planos setoriais e leis específicas necessárias à sua aplicação.

Art. 15 - A política de gestão urbana da Estância Turística de Presidente Epitácio tem os seguintes objetivos gerais:

I - ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana garantindo o direito à cidade sustentável, abrangendo como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Art. 51 - São objetivos gerais da política ambiental urbana:

I -...

II - promover e assegurar o desenvolvimento sustentável e a elevação da qualidade do ambiente da Estância Turística de Presidente Epitácio, conservando os ecossistemas naturais;

III -...

VII - implementar, com base em critérios e parâmetros técnicos, o controle do ambiente urbano, promovendo as negociações dos agentes sócio-econômicos em torno da ocupação e uso do solo urbano;

VIII -...

IX - controlar o uso e a ocupação de margens de cursos d'água, áreas sujeitas à inundação, mananciais, áreas de alta declividade e cabeceiras de drenagem;

X - garantir a manutenção das áreas permeáveis no território do Município.

Art. 53 - São diretrizes para a conservação e a manutenção da qualidade ambiental dos recursos hídricos no território do da Estância Turística de Presidente Epitácio:

I -...

III - adoção de soluções tecnicamente adequadas para o esgotamento sanitário e a disposição final de resíduos sólidos, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água e do lençol freático;

IV - monitoramento e controle das atividades com potencial de degradação do ambiente, especialmente quando localizadas nas proximidades de cursos d'água, de lagoas e de represas destinadas ou não ao abastecimento humano;

V - monitoramento pelo Município, por bacia hidrográfica, da perenidade e qualidade dos corpos d'água, de lagoas e de represas destinadas ou não ao abastecimento humano;

VI -...

VII - criação de instrumentos institucionais para a gestão das bacias hidrográficas dos rios Paraná, Paranapanema e do Peixe, criando-se fóruns de entendimentos sobre o aproveitamento e a preservação da qualidade das águas e do ambiente como um todo.

Art. 54 - O conforto ambiental urbano relaciona-se, entre outros fatores, à conservação das condições climáticas, de iluminação e de ventilação natural, à manutenção da permeabilidade do solo, e ao controle da poluição sonora e da qualidade do ar.

Art.55 - São diretrizes para manutenção do conforto climático e das condições de iluminação e ventilação natural:

I -...

II - garantia de percentual mínimo de permeabilidade do solo nas áreas urbanizadas, assegurando a infiltração de águas pluviais, de modo a prevenir situações de alagamento e contribuir para a redução da irradiação de calor.

Art. 57 - São diretrizes para a monitoração e controle da qualidade do ar:

I -...

III - estabelecimento e gestão de programas específicos para o controle de fontes de poluição atmosférica, a exemplo do controle na emissão de gases por veículos a diesel, de material particulado, de óxido de enxofre, de poluição por queima de resíduos sólidos, dentre outros.

Art. 59 - O serviço público de abastecimento de água deverá assegurar a todo munícipe a oferta domiciliar de água para consumo residencial regular, com qualidade compatível aos padrões estabelecidos em planos e programas federais e conforme as normas técnicas vigentes.



Art. 60 - O abastecimento de água deverá ser prestado com eficácia, eficiência e controle do uso, de modo a garantir a regularidade, universalidade e qualidade dos serviços.

Art. 61 - Ficam definidas como ações prioritárias para o serviço de abastecimento de água:

I - realizar obras estruturadoras e ampliar permanentemente a oferta necessária para garantir o atendimento à totalidade da população do município;

II - adotar mecanismos de financiamento do custo dos serviços que viabilizem o acesso da população ao abastecimento domiciliar;

III - definir mecanismos de controle operacional para garantir a eficácia e eficiência dos serviços, através de lei específica;

IV - definir metas para redução das perdas de água e de programa de reutilização da água servida de pia e chuveiro, bem como da utilização da água pluvial para uso doméstico não potável.

Art. 62 - A política de Gestão de Resíduos Sólidos tem como objetivos:

I - promover a saúde pública;

II - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente urbano;

III - preservar os recursos naturais.

Art. 63 - São diretrizes para a política de Gestão de Resíduos Sólidos:

I - implementar gestão eficiente e eficaz do sistema de limpeza urbana, garantindo a prestação dos serviços essenciais à totalidade da população, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequados dos resíduos remanescentes;

II - estimular e promover programas de educação ambiental para a população;

III - minimizar a quantidade de resíduos sólidos por meio da redução da geração excessiva, da reutilização e reciclagem;

IV - controlar os meios de geração de resíduos nocivos e fomentar a utilização de alternativas com menor grau de nocividade;

V - implementar o tratamento e a disposição final ambientalmente adequados dos resíduos remanescentes;

VI - coibir a disposição inadequada de resíduos sólidos mediante a educação ambiental, a oferta de instalações para a sua disposição, bem como a fiscalização efetiva;

VII - estimular o uso, reuso e reciclagem de resíduos, em especial, ao reaproveitamento de resíduos inertes da construção civil;

VIII - garantir o direito do cidadão de ser informado, pelo produtor e pelo Poder Público, a respeito dos custos e do potencial de degradação ambiental dos produtos e serviços ofertados;

IX - estimular a gestão compartilhada e o controle social do sistema de limpeza pública;

X - estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a implementação de novas técnicas de gestão, minimização, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;

XI - diminuir a distância entre as fontes geradoras de resíduos e os centros de recepção e tratamento, dividindo a Cidade por regiões.

§ 1º Os programas de educação ambiental visam a destacar a importância do consumo de produtos e serviços que não afrontem o meio ambiente e com menor geração de resíduos sólidos e a relevância da adequada separação na origem, acondicionamento e disponibilização dos resíduos para fins de coleta e fomento à reciclagem.

§ 2º A educação ambiental, a oferta de instalações para a sua disposição, bem como a fiscalização efetiva deverão ser implementados com vistas à disposição adequada de resíduos sólidos.

Art. 64 - O plano setorial de resíduos sólidos disporá sobre:

I - áreas para a implantação de aterros sanitários e de resíduos inertes de construção civil;

II - implantação de unidades de tratamento e destinação final e sua implantação;

III - indicadores de qualidade do serviço de limpeza urbana que incorporem a pesquisa periódica de opinião pública;

IV - valores remuneratórios para os serviços públicos de limpeza urbana, com transparência e controle social;

Parágrafo único - O plano setorial de resíduos sólidos deverá ser elaborado de forma integrada com o Plano de Gestão de Saneamento Ambiental Integrado e demais projetos já existente.

Art. 80 - A estruturação espacial deve considerar os seguintes fatores:

I -...

IV - os sistemas de saneamento ambiental, como elemento essencial para a melhoria das condições de habitabilidade;

Art. 83 - Para a consecução do desenvolvimento urbano da cidade, o Município fica dividido em áreas de interesse, considerando:

I - a compatibilidade com as características do ambiente urbano, construído e natural, de forma a integrar as redes hídricas e vegetação local, reconhecer as características morfológicas e tipológicas do conjunto edificado e valorizar os espaços de memória coletiva e de manifestações culturais.

### **3.2 Lei Orgânica**

ARTIGO 8º - Ao Município compete prover a tudo quanto diga respeito ao seu peculiar interesse e ao bem estar de sua população, cabendo-lhe, privativamente, dentre outras, as seguintes atribuições:

I - Legislar sobre assuntos de interesse local;

II - Suplementar a legislação Federal e a Estadual, no que couber;

III -...

VIII - Fixar, fiscalizar e cobrar tarifas ou preços públicos;

ARTIGO 9º - É da competência comum administrativa do Município, da União e do Estado, observada a Lei Complementar Federal, o exercício das seguintes medidas:

I -...

VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII -...

IX - Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

ARTIGO 32 - Compete a Câmara Municipal, com a sanção do Prefeito, dispor sobre todas as matérias de competência do Município e, especialmente:

I -...

VI – autorizar a concessão de serviços públicos;

VII – ...

XIV – autorizar convênios com entidades públicas ou particulares em consórcio com outros municípios;

ARTIGO 44 - São de iniciativa exclusiva do Prefeito as leis que disponham sobre:

I – criação, transformação ou extinção de cargos, funções ou empregos públicos na Administração Direta e autarquias ou aumento de sua remuneração;

II – servidores públicos, seu regime jurídico, provimento de cargos, estabilidade e aposentadoria;

III – criação, estruturação e atribuições das Secretarias ou Departamentos equivalentes e órgãos da Administração Pública

IV – matéria orçamentária, e a que autorize a abertura ou conceda auxílios, prêmios e subvenções.

PARÁGRAFO ÚNICO – Não será permitido aumento da despesa prevista nos projetos de iniciativa exclusiva do Prefeito Municipal, ressalvando o disposto no Inciso IV, primeira parte.

ARTIGO 86 - O Município promoverá a defesa do consumidor mediante política própria e de medidas de orientação e fiscalização definidas em Lei.

PARÁGRAFO ÚNICO – A Lei definirá os direitos básicos dos consumidores e os mecanismos de auto – organização, assistência judiciais e controle da qualidade dos serviços públicos.

ARTIGO 87 - A defesa do consumidor se integrará aos Órgãos Públicos correlatos, federais e estaduais, com suas atribuições definidas por lei.

ARTIGO 109 - O Município poderá realizar obras e serviços de interesse comum mediante:

- a) convênio com o Estado, a União ou entidades particulares;
- b) consórcio com outros municípios.

ARTIGO 110 - Incumbe ao Poder Público, na forma da Lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante processo licitatório a prestação de serviços públicos.

§ 1º - A permissão de serviços públicos estabelecidos mediante decreto será delegada:

- a) através da licitação;
- b) a título precário.

§ 2º - A concessão de serviço público, estabelecida mediante contrato, dependerá de:

- a) autorização legislativa;
- b) licitação.

ARTIGO 111 - Os serviços permitidos ou concedidos estão sujeitos a regulamentação e permanente fiscalização por parte do Executivo e podem ser retomados quando não mais atendam aos seus fins ou às condições do contrato.

PARÁGRAFO ÚNICO - Os serviços permitidos ou concedidos, quando prestados por particulares, não serão subsidiados pelo Município.

ARTIGO 112 - As reclamações relativas à prestação de serviços públicos serão disciplinados em Lei.

ARTIGO 113 - Os serviços públicos serão remunerados por tarifa previamente fixada pelo Prefeito, na forma que a Lei estabelecer.

ARTIGO 167 - O Município manterá órgãos especializados, incumbidos de exercer amplas fiscalizações dos serviços públicos por ele concedidos e da revisão de suas tarefas.

ARTIGO 170 - A política urbana a ser formulada e executada pelo Poder Público, terá como objetivo o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem estar de sua população.

ARTIGO 171 - A execução da política urbana está condicionada às funções sociais da cidade compreendidas como direito de acesso de todo cidadão à moradia, transporte público, saneamento, energia elétrica, iluminação pública, comunicação, educação, saúde, lazer e segurança, assim como a preservação do patrimônio ambiental e cultural.

§ 1º - O exercício do direito de propriedade atenderá sua função social quando condicionado a funções sociais da cidade.

§ 2º - Para os fins previstos neste artigo, o Poder Público Municipal exigirá do proprietário adoção de medidas que visem direcionar a propriedade para o uso produtivo da forma a assegurar:

a) ...

f) meio ambiente ecologicamente equilibrado, como bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, preservando e restaurando os processos ecológicos essenciais e provendo o manejo ecológico das espécies e ecossistemas, controlando a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

ARTIGO 176 - Incumbe à administração Municipal promover e executar programas de moradias populares e garantir, em nível compatível com a dignidade da pessoa humana, condições habitacionais, saneamento básico e acesso ao transporte.

ARTIGO 181 - O Município providenciará com a participação efetiva da população, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico para assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado.

PARÁGRAFO ÚNICO - Para assegurar efetividade a esse direito, o Município deverá articular-se como órgãos estaduais, regionais e federais competentes e ainda quando for o caso, com outros municípios, objetivando solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental.

ARTIGO 183 - Cabe ao Poder Público, através de seus órgãos de administração direta, indireta e fundacional:

I - promover a política urbana do Município, através de seu plano Diretor, direcionando para a proteção do meio ambiente, por meio da adoção de diretrizes adequadas de uso e ocupação do solo urbano;

II -...

III - exigir, na forma da lei, para execução de obras, atividades, processos produtivos, empreendimentos e exploração de recursos naturais, potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente o respectivo relatório, a que se dará prévia publicidade, garantia para a realização de audiências públicas;

IV -...

VI - promover e manter o inventário e o mapeamento da cobertura vegetal nativa e dos rios, córregos e riachos componentes da bacia hidrográfica do Município, visando à adoção de medidas especiais de proteção, bem como promover o reflorestamento, em especial, às margens dos rios, visando a sua perenidade;

VII - estimular e contribuir para a recuperação da vegetação em áreas urbanas, como plantio de árvores, preferencialmente frutíferas, objetivando especialmente a consecução de índices mínimos de cobertura vegetal;

VIII - incentivar e auxiliar com informações e tecnicamente as associações de proteção ao meio ambiente constituídas na forma da lei, respeitando a sua autonomia e independência de atuação;

IX - instituir programas especiais mediante integração de todos os seus órgãos, incluídos os de crédito, objetivando incentivar os proprietários rurais a executarem as práticas de conservação do solo e da água, de preservação e reposição das matas ciliares e replantio de espécies nativas;

X - controlar e fiscalizar obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos que, direta ou indiretamente, possam causar a degradação do meio ambiente, adotando medidas preventivas ou corretivas e aplicando as sanções administrativas pertinentes;

XI – realizar o planejamento e o zoneamento ambiental, considerando as características regionais e locais e articular os respectivos planos, programas e ações;

XII – ...

XIII – autorizar o Município a criar dispositivos e instrumentos que visem o aproveitamento de resíduos (lixo) domésticos, hospitalares e tóxicos, através de usinas de compostagem, reciclagem e de incineração, de acordo com sua classificação;

XIV – ...

XV – criar dispositivos ou instrumentos que regulem, proporcionem a ocupação e o uso operacional do solo urbano rural bem como sua recuperação, destacando – se:

a) limpeza e sua manutenção, dos terrenos baldios da zona urbana exigindo-se de seus proprietários tais providências, agindo o Município, na omissão deste, penalizando-o administrativamente, além de taxas de ressarcimento pelos serviços prestados;

b) proteção e recuperação dos mananciais e dos recursos hídricos notadamente as nascentes;

c) implantação com a ajuda da União e do Estado, de um Plano de recuperação do solo rural, através de orientação técnica e incentivo fiscal, estimulando os proprietários, especialmente as pequenas e médias propriedades e fazer o manejo adequado e a conservação do solo, visando, sobretudo o controle da erosão e manutenção ou recuperação da vegetação ciliar;

d) permitir a instalação de indústrias potencialmente poluidoras do Município, somente após aprovação da Câmara Municipal, ouvidos os órgãos técnicos oficiais e o CONDEMA.

ARTIGO 184 - São áreas de proteção permanentes:

I – as áreas que abriguem exemplares raras da fauna e da flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso ou reprodução de migratórios;

II – as áreas de proteção das nascentes dos rios, córregos e riachos e matas ciliares;

III – as paisagens notáveis;

IV – grutas ou cavernas naturais.

ARTIGO 185 - O Poder Público Municipal desenvolverá uma política de saneamento básico prioritariamente nas áreas banhadas pelos mananciais e que apresentarem exaustiva degradação ambiental.

PARÁGRAFO ÚNICO – As prioridades referidas no artigo acima serão definidas nos termos da Lei.

ARTIGO 186 - O município participará do sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos previsto no Artigo 205 da Constituição Estadual, isoladamente ou em consórcio com outros municípios da mesma bacia ou região hidrográfica, assegurando, para tanto, meios financeiros e institucionais.

ARTIGO 187 - Caberá o Município, no campo dos recursos hídricos:

I – instituir programas permanentes de racionalização de uso das águas destinadas ao abastecimento público e industrial e a irrigação, assim como de combate às inundações e a erosão urbana e rural, e de conservação do solo e da água;

II – estabelecer medidas para proteção e conservação das águas, superficiais e subterrâneas, e para sua utilização racional, especialmente daquelas destinadas ao abastecimento público;

III – celebrar convênio com o Estado, para gestão da águas de interesse exclusivamente local;

IV – proceder ao zoneamento das águas sujeitas a riscos de inundações, erosões e escorregamentos do solo, estabelecendo restrições e proibições ao uso, parcelamento e à edificação, nas impróprias ou críticas, de forma a preservar a segurança e a saúde pública;

V – ouvir a defesa civil a respeito da existência em seu território de habitações em áreas de risco, sujeitas a desmoronamento, contaminações ou explosões, providenciando a remoção de seus ocupantes, compulsória se for, o caso;

VI – proibir o lançamento de afluentes urbanos e industriais em qualquer corpo de água, nos termos do artigo 208 da Constituição Estadual, e iniciar as opções previstas no Artigo 43 de suas Disposições Transitórias isoladamente ou em conjunto com o Estado ou outros municípios da bacia ou região hidrográfica;

VII – complementar, no que couber e de acordo com as peculiaridades municipais, as normas federais e estaduais sobre produção, armazenamento, utilização e transporte de substâncias, tóxicas, perigosas ou poluidoras, e fiscalizar a sua aplicação;

VIII – prover a adequada disposição de resíduos sólidos de modo a evitar o comprometimento dos recursos hídricos, em termos de quantidade e qualidade;

IX – disciplinar os movimentos de terra e a retirada da cobertura vegetal, para prevenir a erosão do solo, o assoreamento e a poluição dos corpos de água;

X – condicionar os atos de outorga de direitos que possam influir na qualidade ou quantidade das águas superficiais e subterrâneas, em especial a extração de areia, à aprovação prévia dos organismos estaduais de controle ambiental e de gestões de recursos hídricos, fiscalizando e controlando as atividades decorrentes;

XI – exigir, quanto à aprovação dos loteamentos, completa infra – estrutura urbana, correta drenagem das águas pluviais, proteção do solo superficial e reserva de área destinada ao escoamento de águas pluviais e às canalizações de esgotos públicos em especial nos fundos de vale;

XII – captar sua estrutura técnico - administrativa para o conhecimento do meio físico do território municipal, do seu potencial e vulnerabilidade, com vista à elaboração de normas e à prática das ações sobre a ocupação do solo, zoneamento, edificações e transporte;



XIII – compatibilizar as licenças municipais de parcelamento do solo, de edificações e de funcionamento de estabelecimentos comerciais e industriais com as exigências quantitativas qualitativas dos recursos hídricos existentes;

XIV – adotar, sempre que possível, soluções não estruturais quando da execução de obras de canalização e drenagem de água ;

XV – registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais no território municipal;

XVI – aplicar, prioritariamente, o produto da participação no resultado da exploração hidroenergética e hídrica em seu território, ou a compensação financeira, nas ações de proteção e conservação das águas, na prevenção contra seus efeitos adversos e no tratamento das águas residuárias;

XVII – manter a população informada sobre os benefícios do uso racional da água, da proteção contra sua poluição e da desobstrução dos cursos de água.

PARÁGRAFO ÚNICO – Sem prejuízo das normas penais e ambientais aplicáveis, a lei municipal estabelecerá sanções aos agentes públicos e aos particulares que, por ação ou omissão, deixarem de observar as medidas destinadas ao atendimento das disposições dos incisos IV e V, deste artigo.

ARTIGO 188 - O Município prestará orientação e assistência sanitária às localidades desprovidas de sistema público de saneamento básico, e à população rural, incentivando e disciplinando a construção de poços e fossas tecnicamente apropriadas e instituindo programas de saneamento.

PARÁGRAFO ÚNICO – Nas áreas rurais, haverá assistência e auxílios à população para serviços e obras coletivas de abastecimento doméstico, animal e de irrigação, tais como, a perfuração de poços profundos, construção de açudes, adutores e redes de distribuição de água sempre que possível com o rateio dos custos entre os beneficiados e cobrança de tarifas ou taxas para a manutenção e operação do sistema.

ARTIGO 189 - No estabelecimento das diretrizes e normas sobre desenvolvimento urbano e na elaboração do Plano Diretor, serão asseguradas:

I – a compatibilização do desenvolvimento urbano e das atividades econômicas e sociais com as características, potencialidades e vulnerabilidade do meio físico, em especial dos recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos;

II – a coerência das normas, dos planos e programas municipais, com os planos e programas estaduais da bacia ou região hidrográfica, de cuja elaboração particular do Município;

III – a utilização racional e a preservação dos recursos hídricos, sendo a cobrança pelo uso da água utilizada como instrumento de adequação do desenvolvimento urbano e municipal aos recursos hídricos disponíveis;

IV – a instituição de áreas de preservação das águas utilizadas para abastecimento da população e a implantação, conservação e recuperação das matas ciliares;

V – a proteção da quantidade e da qualidade das águas como uma das diretrizes do Plano Diretor, do zoneamento municipal e das normas sobre o uso e a ocupação do solo.

ARTIGO 203 - Ao Sistema Único de Saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da Lei:

I –...

III – desenvolver política de recursos humanos garantindo os direitos do servidor público e necessariamente peculiares ao sistema de saúde, participar da formulação da política e da execução de saneamento básico e proteção ao meio ambiente;

ARTIGO 250 - A assistência social deve ser considerada com direito do cidadão, assegurando, a quem dela necessitar, benefícios e serviços públicos, para atendimento das necessidades humanas básicas, sendo dever do Município.

#### **4. Indicadores de Saúde**

Quando se fala em saneamento básico, deve-se imediatamente pensar em saúde pública, pois os padrões de saúde pública estão diretamente ligados à qualidade dos serviços de saneamento prestados à população. A qualidade da água consumida, a não existência de esgoto lançado a céu aberto, a coleta regular e disposição correta dos resíduos e a drenagem urbana são fatores que influenciam para que se tenha uma população saudável.

Para que haja água de boa qualidade para o consumo é necessário que se tenha um manancial ou um aquífero bem protegido. Este fator é alcançado quando se mantém o tratamento dos esgotos a montante dos corpos d'água e evitando que as águas drenadas para o lençol freático não estejam contaminadas por resíduos domésticos ou industriais, através do chorume produzido nos aterros.

Os resíduos sólidos não coletados e em decomposição nas vias públicas ocasionam o crescimento de vetores que podem transmitir doenças à população. Estes mesmos resíduos não recolhidos em dias de chuva podem entupir as bocas de lobo causando enchentes e carregando todo este material para as residências. Além disso, pode também haver o transbordamento das galerias, trazendo consigo água contaminada por urina de ratos, entre outros fatores.

Observa-se então que as quatro áreas envolvidas no saneamento básico são interdependentes e falhas que possam ocorrer em apenas uma delas causam conseqüências para as outras, afetando o objeto principal que é a saúde pública.

##### **4.1 Mortalidade Infantil**

A mortalidade infantil corresponde ao número de crianças que vão a óbito antes de completar um ano de idade. É um importante indicador para análise do IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

A manutenção da vida da população em geral, e principalmente das crianças está relacionada com as condições de saneamento em que vivem. No caso das crianças menores de um ano, estas condições afetam com maior seriedade, já que nessa fase da vida ainda estão constituindo seus anticorpos e criando resistência às doenças.

Os dados abaixo extraídos da FUNDAÇÃO SEADE (Tabela 3) demonstram as condições para a mortalidade infantil no município de Presidente Epitácio nos últimos anos.

ANO	MORTALIDADE (POR MIL NASCIDOS VIVOS)
2004	21,0
2005	13,3
2006	16,3
2007	10,1
2008	14,6

TABELA 3 / Fonte: SEADE

Percebe-se na tabela que a mortalidade no município de Presidente Epitácio vem reduzindo nos últimos anos, e encontra-se abaixo da taxa de mortalidade infantil no Brasil que é de 23,3 em 2008.

#### **4.2 Morbidade**

Morbidade é a quantidade de casos de certa doença, em um determinado local estudado, em um determinado tempo.

Como citado anteriormente, existem doenças relacionadas diretamente com as condições de saneamento no município. O caso mais expressivo destas doenças é descrito no Capítulo I do CID - 10 (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas relacionados à Saúde). Nesta classificação existe uma listagem de agravos à saúde, e no capítulo citado dispõe sobre as doenças infecciosas e parasitárias, relacionadas intimamente com saneamento básico.

#### **4.3 Doenças Infecciosas e Parasitárias**

As doenças infecciosas e parasitárias classificadas na CID-10 são: cólera, febre tifóide, amebíase, leptospirose, leishmaniose entre outras doenças, que podem ser ocasionado por falta de saneamento.

Os dados sobre estas doenças começaram a ser catalogados em desde 2007, ano em que as notificações começaram a ser obrigatórias, dando base aos estudos de saneamento no Brasil.

Em levantamento realizado junto a Secretaria Municipal de Saúde (Tabela 4) segue a quantidade de casos de doenças ocorridas no município, relacionadas ao CID-10 nos anos de 2008 e 2009.

Ano	Nº de Casos
2008	264
2009*	97

\*De Jan. a Set.

Tabela 4 / Fonte: Secretaria Municipal de Saúde.

## 5. Projeção Populacional

Ano	População	Ano	População
2010	41.675	2025	44.945
2011	41.893	2026	45.163
2012	42.111	2027	45.381
2013	42.329	2028	45.599
2014	42.547	2029	45.817
2015	42.765	2030	46.035
2016	42.983	2031	46.253
2017	43.201	2032	46.471
2018	43.419	2033	46.689
2019	43.637	2034	46.907
2020	43.855	2035	47.125
2021	44.073	2036	47.343
2022	44.291	2037	47.561
2023	44.509	2038	47.779
2024	44.727	2039	47.997
		2040	48.215

Tabela 5 / Fonte: IBGE/SEADE

## 6. Etapas iniciais do PMSB

Visando cumprir as etapas propostas para a elaboração do plano municipal de saneamento básico, segundo as orientações do Ministério da Saúde, foi elaborado um cronograma de trabalho que conta com a participação popular e do poder público municipal. Para tanto foram marcadas reuniões seqüenciais a fim de tornar público o cronograma e o andamento do cumprimento das etapas.

No dia 02/10/09 foi realizada a 1ª reunião com a presença do Vice-Prefeito Sr. Manoel da Silva, o Secretário de Planejamento Sr Sérgio A. Maroto, o Dir. de Meio Ambiente Sr. Thiago da C. Bastos, Pres. da Câmara Municipal Ver. Francisco A. Pessin, Ver. José Carlos B. Tedesco, o Dir. Engenharia Sr. Marcos A. M. Silva, o Dir. Neg. Jurídicos Sr. Orlando Fontolan Jr., Dir. de Obras Sr. Carlos R. Martins, Arquiteto Sr. Luiz A. Raizzaro, representando do G-13 o Sr. Guilherme Duque, Osmar da Silva, Aparecido B. Filho, Gustavo R. Marinho, a Imprensa representada pela Sra. Priscila M. Silva e o Sr. Edcarlo Santos. Foi formado o

Grupo de Trabalho para a inicialização dos serviços com posterior apresentação sobre “como elaborar um Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB”, pelo Eng<sup>o</sup>. Jorge H. Olivi de Paula, da Empresa Eco-Soluções Ambientais, contratada para a elaboração do Plano.

No dia 06/10/09, na Câmara Municipal, aconteceu uma reunião com representante da ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, que atualmente regula e fiscaliza os serviços de saneamento de 154 municípios do Estado de São Paulo. Na reunião houve a participação do Prefeito e Vice-Prefeito do Município, Secretários e Diretores de Departamentos da Prefeitura Municipal e alguns integrantes do G-13, representando a população. Foi discutida a questão dos Planos Municipais de Saneamento Básico, obrigatório segundo a Lei 11.445/07, que deverão ser elaborados pelos municípios até Dezembro de 2010.

Outra questão discutida nesta reunião foi sobre os contratos de prestação de serviços de saneamento básico. Houve esclarecimento que para a validade destes é necessário elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, definição de entidade reguladora, audiência pública e consulta pública. Sem a realização destes atos o município não poderá ser beneficiado com recursos do Governo Federal.

Houve discussão também sobre a individualização das tarifas dos serviços de água e esgoto.

A 2ª reunião ocorreu no dia 07/10/09 às 10 h., na Secretaria Municipal de Turismo e Cultura, para a discussão da 2ª Fase do Plano Municipal de Saneamento Básico. Nesta 2ª Reunião foi analisado qual o nível de participação da população na elaboração do Plano, quais são os pontos críticos em relação aos itens de saneamento no município e quais projetos já se encontram em andamento. Nesta dada foi constatado o início da elaboração do Plano de Macrodrenagem que será financiado através do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO. Quanto aos resíduos sólidos residenciais verificou-se que são 100% coletado. Os Resíduos Sólidos de Saúde são coletados por empresa especializada que dá destino correto a estes materiais. Foram colocados em questão os serviços de água e esgoto de alguns loteamentos novos.

A partir desta data foram iniciados os trabalhos de diagnóstico dos setores de saneamento do município. Os itens “resíduos sólidos e drenagem” foram os primeiros, pois ambos atualmente são executados pela prefeitura municipal, com acesso fácil aos dados, o que não acontece com os serviços de água e esgoto que são prestados por empresa concessionária. A partir de então os trabalhos foram concentrados nestas áreas até que houve a liberação de visitas técnicas às instalações da concessionária e também a dados solicitados através de ofícios.

Nos dias 05 e 06 de novembro, os engenheiros encarregados pelo plano de saneamento fizeram diagnóstico sobre a atual situação dos resíduos sólidos e da drenagem. Já o diagnóstico nos serviços de água e esgoto foi realizado nos dias 21 e 22 de dezembro, cujos resultados e prognósticos apresentam-se a seguir.

## **7. Diagnóstico do sistema de abastecimento de água potável.**

### **7.1 Captação de Água Bruta – Rio Paraná**

A água bruta é aduzida do reservatório da UHE Sérgio Motta, através do sistema de captação implantado na margem esquerda do Rio Paraná no município de Presidente Epitácio em área situada a montante da confluência deste com o Rio Caiuazinho, na zona urbana do município.

De acordo com a resolução CONAMA nº 357/05, o Rio Paraná enquadra-se na classe 2, sendo este manancial plenamente satisfatório em padrões de qualidade para o abastecimento público, apresentando pH estável e padrões de cor e turbidez relativamente baixos. Após o enchimento do reservatório da UHE Sérgio Motta o volume de água aumentou consideravelmente, tornando-o um manancial seguro para o abastecimento do município para os próximos anos.

O sistema de adução de água bruta é constituído por captação de água direta, estrutura de captação (Foto 01), elevatória com dois conjuntos de motobombas de recalque de 125 CV cada,  $H_m = 37,34$  mca. e adução através de tubulação de ferro fundido com diâmetro de 400 mm em uma extensão de 86,00m até a ETA. Atualmente sua capacidade de exploração é de 140 l/s.



Foto 01: Estrutura de Captação  
Augusto Muniz



Foto 02: Tubulação de ferro fundido.

A casa de controle das bombas localiza-se nas dependências da ETA, e funciona automaticamente de acordo com a demanda de água oferecida pelo sistema. Os painéis observados apresentavam os respectivos diagramas unifilares. Foram observadas a necessidade de manutenção da caixa de fiação da casa de comando e também o fechamento das telas contra pássaros entre os vãos das telhas.



Foto 03: Painéis da captação



Foto 04: Caixa de fiação

## 7.2 Estação de Tratamento de água

O município de Presidente Epitácio possui estação de tratamento de água do tipo convencional de ciclo completo que opera com vazões médias em torno de 107 l/s. A unidade encontra-se localizada na área urbana do município, conforme apresentado na imagem 02.



Imagem 02 – Localização da ETA

De acordo com os dados fornecidos pela SABESP no ano de 2009 (Gráfico 01) foram captados 2.736.098 m<sup>3</sup> de água para abastecimento no município. Desse total, 2,37% é utilizado dentro da própria ETA na lavagem dos filtros, 29% atribuído às perdas na rede, e o restante consumido pela população.

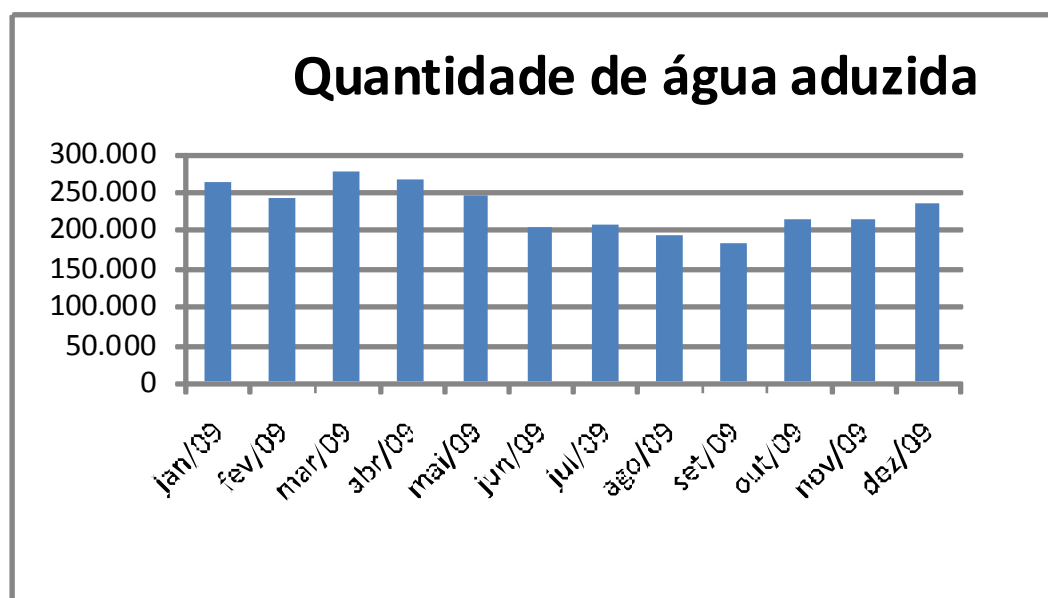


Gráfico 01: Quantidade de água aduzida (em m<sup>3</sup>)

### 7.3 Índices de Qualidade da Água Tratada

A qualidade da água tratada deve estar de acordo com a Portaria 518/04, do Ministério da Saúde. Atualmente as águas superficiais são classificadas de acordo com a Resolução Conama nº 357/05, conforme seu padrão de qualidade.

O controle de qualidade da água é acompanhado pela concessionária desde a captação nos mananciais até o cavalete dos imóveis. São feitas diariamente coletas de amostras para análise da qualidade da água distribuída, conforme legislação vigente.

Os laudos de qualidade de água tratada emitidos pela Sabesp, de Janeiro à Dezembro de 2009, referentes aos valores médios mensais de coagulante, cor aparente, cloro residual, turbidez, pH e flúor são apresentados nos gráficos 02 à 07.

A análise desses dados não gera parâmetros pertinentes de discussão, já que os valores médios de turbidez para água filtrada (gráfico 5) encontram-se sempre abaixo de 0,5 NTU, valores estes que são considerados adequados e confirmam a qualidade na condição operacional da ETA.

Os valores de cor aparente (Gráfico 3) também são bastante reduzidos, sempre inferiores a 3 U.C, indicando que os objetivos principais de clarificação da água bruta têm sido plenamente atingidos.



Os valores de concentração de cloro residual (Gráfico 4) na água tratada situaram-se entre 1,23 mg Cl<sub>2</sub>/L a 1,38 mg Cl<sub>2</sub>/L, valores que podem ser considerados como adequados.

Observando-se os valores de pH da água final produzida pela ETA, apresentados no gráfico 6, constata-se que os valores estão situados entre 7,0 a 7,1, considerados adequados de acordo com portaria do MS.

Mesmo com a água tratada tendo bons números de pH, existe a aplicação de Polifosfato de sódio (NaPO<sub>3</sub>) – ECONOX. Este produto impede a alteração no estado de oxidação dos íons metálicos de ferro e manganês, impedindo a alteração de turbidez e cor da água distribuída, ocasionando os fenômenos de “água vermelha” e/ou “água escura”, dependendo do material oxidado. Os polifosfatos também tem a característica de impedir o incrustamento de rede, o que evita descargas desnecessárias, bem como a sua substituição.

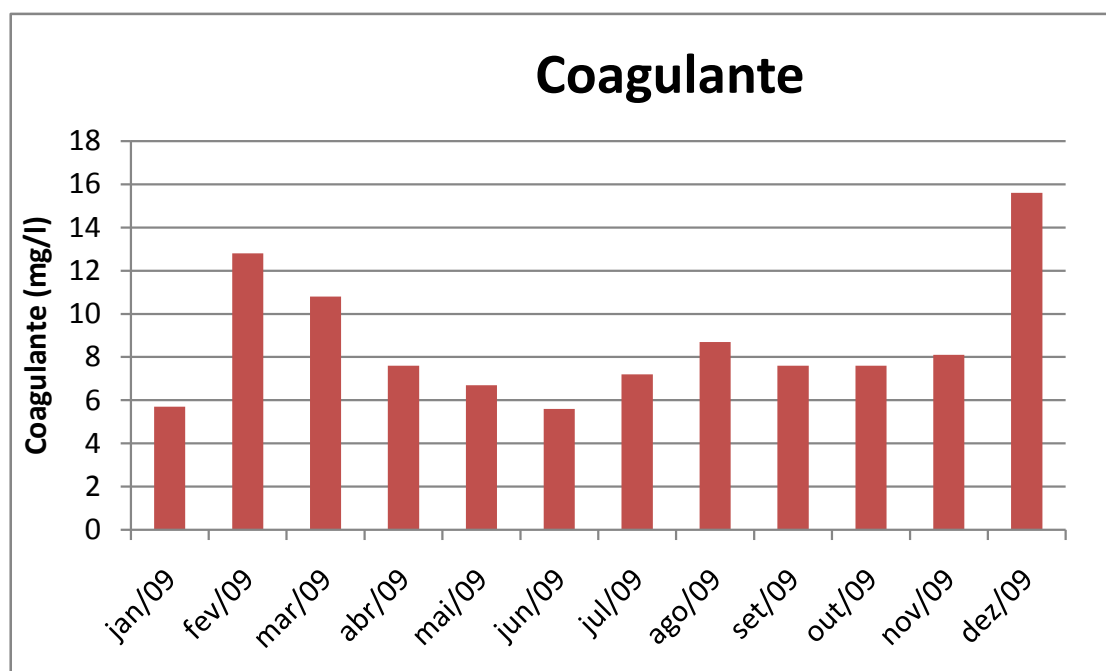


Gráfico 2: Concentração de coagulante usado mensalmente

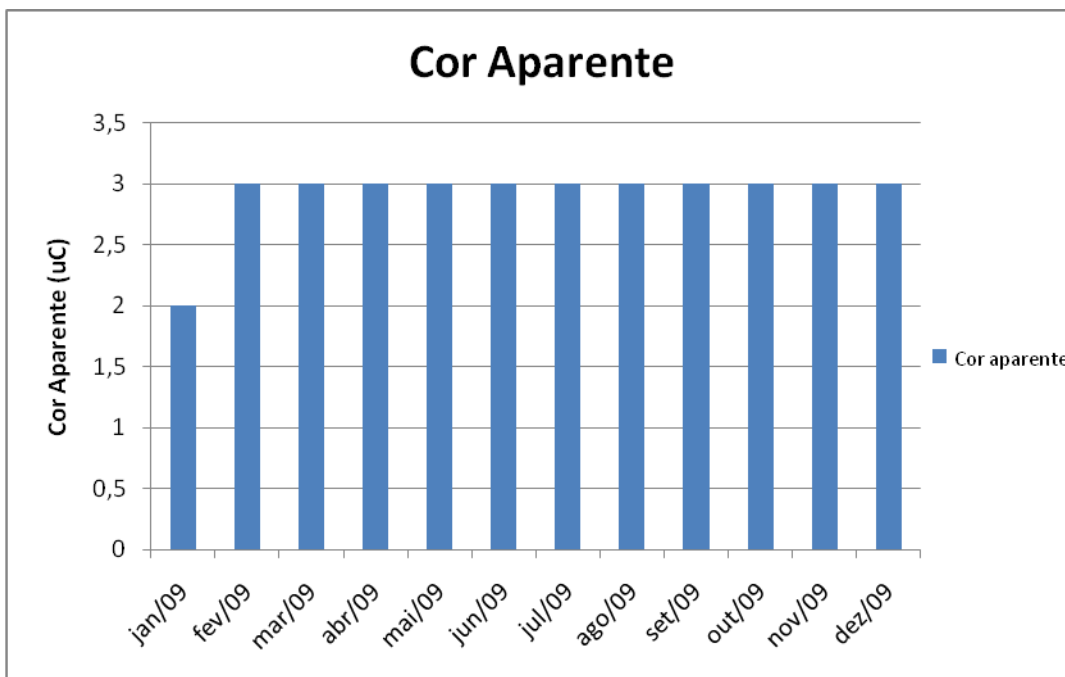


Gráfico 3: Valores médio de cor aparente no período de Janeiro à Dezembro de 2009

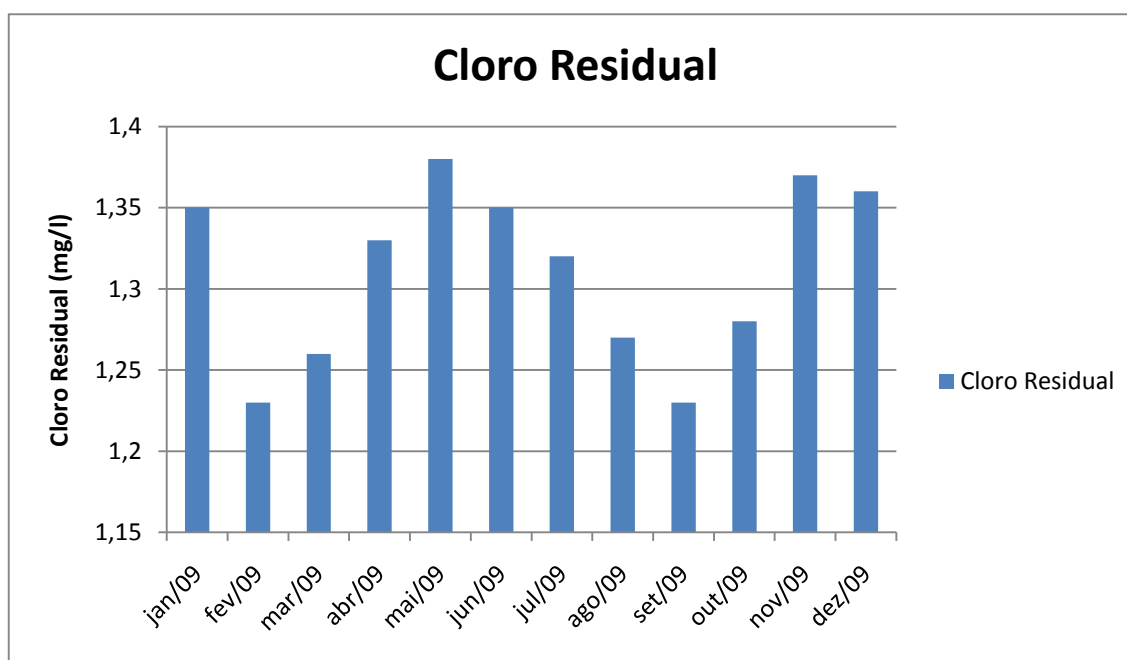


Gráfico 04: Valores médios de cloro residual na água final no período de Janeiro à Dezembro de 2009

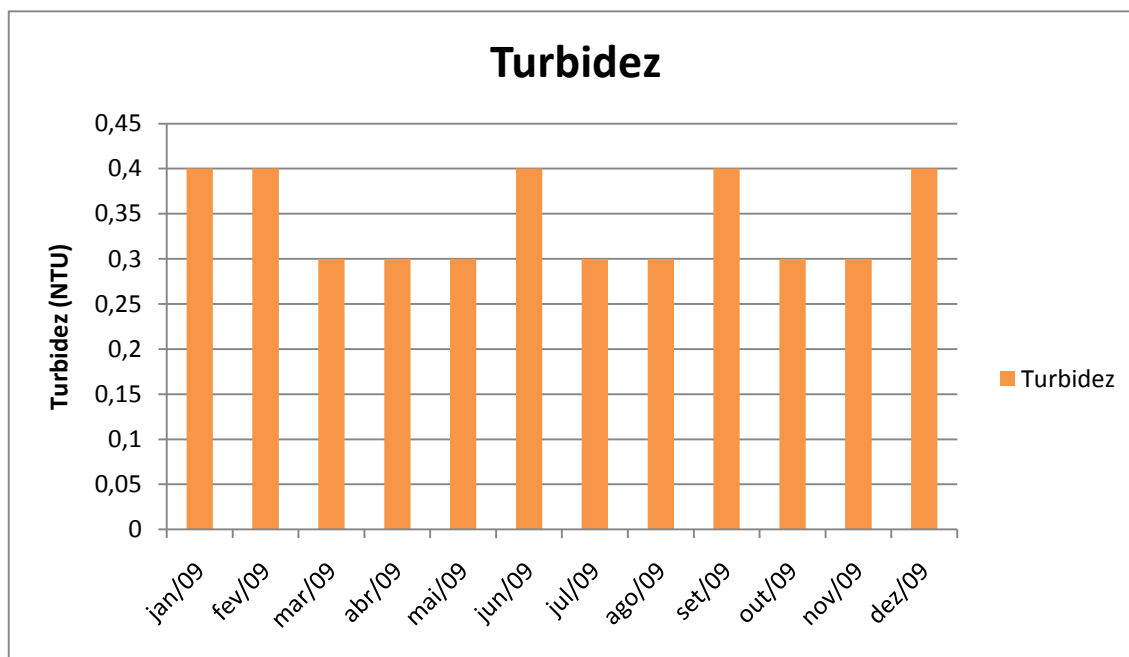


Gráfico 05: Valores médios mensais de turbidez no período de Janeiro à Dezembro de 2009

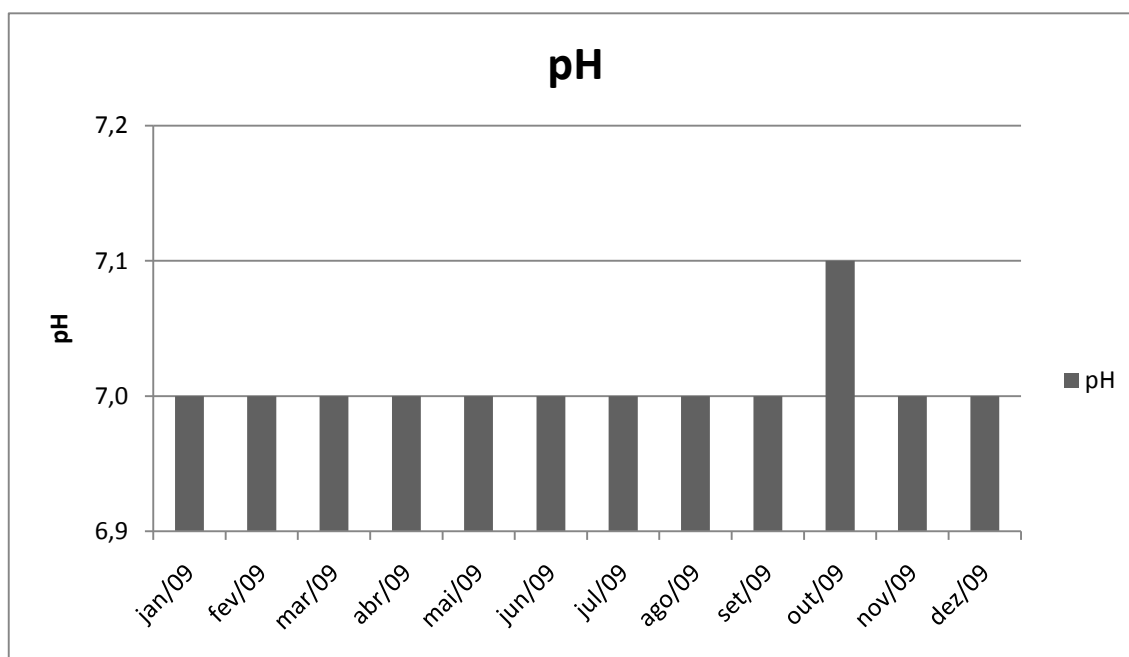


Gráfico 06: Valores médios mensais do pH no período de Janeiro à Dezembro de 2009

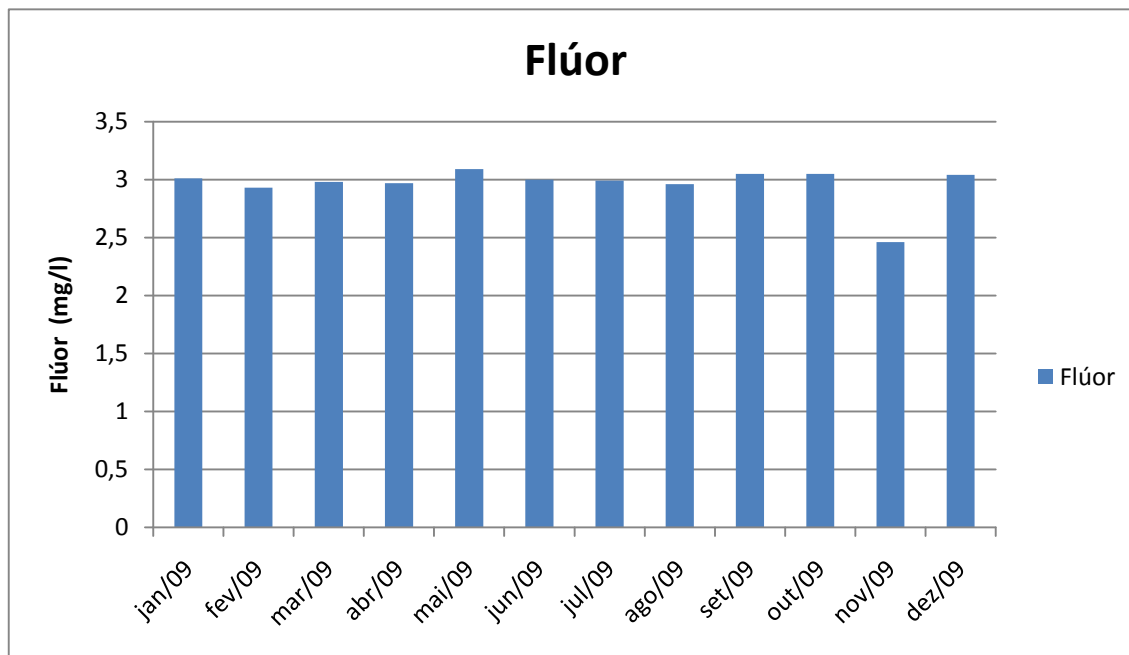


Gráfico 07: Valores médios mensais da concentração de flúor no período de Janeiro à Dezembro de 2009

#### 7.4 Análise dos Processos e Eficiência Operacional da ETA.

A ETA é uma estação de tratamento de água do tipo convencional de ciclo completo, composto pelas operações unitárias de coagulação, floculação, decantação, filtração, fluoretação e desinfecção final. A imagem 03 apresenta uma visão geral do arranjo físico das unidades que compõem o processo de tratamento.



Imagem 03 - Vista geral do arranjo físico das unidades que compõem o processo de tratamento da ETA

O gráfico 8 apresenta um fluxograma do processo de tratamento da fase líquida e seus respectivos pontos de aplicação de produtos químicos.

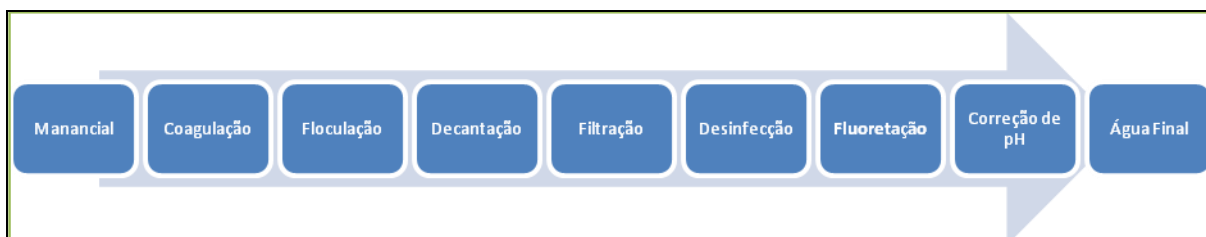


Gráfico 8 - Fluxograma da ETA e pontos de aplicação de produtos químicos

#### **7.4.1 Processo de coagulação**

Uma vez recalçada a partir do manancial (Rio Paraná), a água bruta é enviada a uma caixa de chegada de água, passa por uma Calha Parshall desativada, pois está sendo usado um medidor de vazão eletromagnética. Considerando que as vazões atualmente aduzidas a ETA são da ordem de 71 l/s a 107 l/s (Vide gráfico 1), observa-se que o sistema adotado supre a demanda hidráulica do volume citado.

Na estrutura de chegada da água bruta são efetuadas a aplicação de Policloreto de alumínio (PAC) como coagulante e hipoclorito de sódio como oxidante da matéria orgânica que auxilia na floculação.

A ETA emprega atualmente como coagulante o cloreto de polialumínio conhecido também como Policloreto de Alumínio (PAC) na forma líquida, sendo este estocado em 2 (dois) tanques de armazenamento, com capacidade individual de 25 m<sup>3</sup> cada, totalizando 50 m<sup>3</sup>.



Foto 05: Tanque 2 de armazenamento de coagulante – PAC.

A dosagem de coagulante atualmente é efetuada por meio de bombas dosadoras automáticas até as canaletas que ligam aos floculadores. O sistema em operação compreende o recalque da solução de coagulante a partir dos tanques de estocagem diretamente para a canaleta, sendo que o controle das suas dosagens é efetuado em função dos valores de turbidez da água bruta.



Foto 06: Canaletas

As dosagens de PAC variaram de 5,6 mg/L para os períodos considerados de estiagem para 15,6 mg/L na época de chuvas.

O valor médio do pH da água bruta que chega a ETA fica em torno de 7,5. Este valor é reduzido pelos valores mostrados no gráfico 06, pelo coagulante.

A ETA possui aplicação de hipoclorito de sódio na com a função de pré-cloração, diretamente na chegada de água bruta. A aplicação de hipoclorito de sódio objetiva principalmente garantir uma eficiente oxidação de ferro e manganês presentes na água bruta, bem como permitir uma concentração residual de agente desinfetante ao longo do processo de tratamento. Esta desinfecção parcial da água contribui para que não haja a aglutinação de bactérias durante o processo de tratamento e distribuição.

Considerando que a ETA efetua a prática da pré-cloração de forma rotineira, tem-se que ambos os compostos inorgânicos ferro e manganês tendem a serem removidos de forma eficiente pelo processo de tratamento.

#### **7.4.2 Processo de floculação**

A ETA possui um floculador do tipo mecanizado, dotado de 04 (quatro) câmaras de floculação em série, com gradiente de velocidade médio de  $20 \text{ s}^{-1}$ .

A foto abaixo apresenta uma das câmaras do floculador atualmente em operação na ETA.



Foto 07 – Foto de uma das câmaras de floculação em operação na ETA

Duas das câmaras de floculação apresentam comprimento útil da ordem de 3,66 m e largura útil de 3,66 m e profundidade útil de 3,20 m obtendo um volume aproximado de 85 m<sup>3</sup> e as outras duas com comprimento útil de 3,66 e largura útil de 2,86 m com e profundidade útil de 3,20 m, totalizando um volume total de aproximado de 67 m<sup>3</sup> to totalizando em 152 m<sup>3</sup>.

Portanto, para a vazão atual e futura iguais a 0,107 m<sup>3</sup>/s e 0,127 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, e admitindo-se uma distribuição eqüitativa de vazões entre as unidades, são esperados os seguintes tempos de detenção hidráulico:

$$\Theta_f = \frac{V_f}{Q_f} = \frac{2 * 85m^3}{0,107 \frac{m^3}{s} * 60 s} + \frac{2 * 67m^3}{107 \frac{m^3}{s} * 60 s} = 47,35 \text{ min.}$$

$$\Theta_f = \frac{V_f}{Q_f} = \frac{2*85m^3}{0,127 \frac{m^3}{s} * 60 s} + \frac{2*67m^3}{0,127 \frac{m^3}{s} * 60 s} = 39,88 \text{ min.}$$

O floculador da ETA pode ser considerado adequado, apresentando valor de tempo de detenção hidráulica razoável a fim de que seja possível a operação do processo de floculação, uma vez que o seu tempo de floculação é superior a 40 minutos.

Uma vez que as unidades possuem sistemas de agitação mecanizados e, por ser possível à variação do gradiente de velocidade em cada câmara de floculação, o seu dimensionamento e operação oferecem flexibilidade a ETA. Portanto, o sistema de floculação se encontra em condições adequadas de operação.

### 7.4.3 Processo de decantação

Conforme dito anteriormente, a ETA possui um total de 03 (três) decantadores. As fotos 08 e 09 apresentam uma vista dos decantadores e seus vertedouros.

Dos três decantadores, um possui limpeza mecanizada de lodo enquanto que os outros dois possuem canaletas de fundo para limpeza manual.

Uma vez que os decantadores são de concepção antiga, os mesmos são operados em batelada, isto é, há o acúmulo de lodo por um período de tempo e, após o seu enchimento, o mesmo é esgotado e efetuado a sua lavagem.

O lodo retirado dos decantadores é descartado a jusante da ETA no Rio Paraná.



Fotos 08 e 09 – Decantadores e seus vertedouros

Os decantadores apresentam comprimento útil da ordem de 20 m, largura útil de 7 m e profundidade útil de 4,0 metros e, para as vazões atual e futura iguais a 0,107 m<sup>3</sup>/s e 0,127 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, e admitindo-se uma distribuição eqüitativa de vazões entre as unidades, são esperados os seguintes valores de taxas de escoamento superficial:

$$q = \frac{Qd}{Ad} = \frac{\frac{0,107m^3}{s} * \frac{86400s}{dia}}{3 (20 * 7)} = \frac{22,01 \frac{m^3}{m^2}}{dia}$$

$$q = \frac{Qd}{Ad} = \frac{\frac{0,127m^3}{s} * \frac{86400s}{dia}}{3 (20 * 7)} = \frac{26,12 \frac{m^3}{m^2}}{dia}$$

Em caso de parada de uma unidade de floculação e decantador para manutenção, tem-se que as taxas de escoamento superficial são da ordem de:



$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{\frac{0,107m^3}{s} * \frac{86400s}{dia}}{2 (20 * 7)} = \frac{33,01 \frac{m^3}{m^2}}{dia}$$

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{\frac{0,127m^3}{s} * \frac{86400s}{dia}}{2 (20 * 7)} = \frac{39,19 \frac{m^3}{m^2}}{dia}$$

Estes valores podem ser considerados como bastante razoáveis quando se considera a operação de decantadores convencionais de fluxo horizontal, sendo que, admite-se para o tratamento de uma água de boa qualidade, taxas de escoamento superficial máxima de 80 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia.

Em caso de parada de uma unidade de sedimentação para manutenção, pode-se prever uma redução de vazão de modo que a sua taxa de escoamento superficial não supere valores que possam comprometer a qualidade da água decantada.

Para as taxas de escoamento superficial calculadas, tem-se que a qualidade da água decantada pode ser considerada muito boa, basicamente em função da operação da ETA ser efetuada com bastante competência, sendo conduzido ambos os processos de coagulação e floculação com dosagens adequadas.

#### **7.4.4 Processo de filtração**

A ETA possui 06 filtros descendentes do tipo taxa e nível constantes, com camada dupla de areia e antracito e taxa de 135 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia. Quatro das células de filtração tem cerca de 3,40 m de comprimento e 3,35 m de largura, o que perfaz uma área filtrante de 11,39 m<sup>2</sup>, cada. As outras duas células de filtração tem cerca de 4,35 m de comprimento e 2,60 m de largura, o que perfaz uma área filtrante de 11,31 m<sup>2</sup>, cada. Sendo assim, totaliza-se nos quatro primeiros um total de 45,56 m<sup>2</sup> e mais 22,62 m<sup>2</sup> das outras duas células obtendo com isso um total de 68,18 m<sup>2</sup> de área filtrante.

As espessuras das camadas de areia e antracito são iguais a 40 cm e 20 cm, respectivamente. A areia e antracito possuem diâmetros efetivos iguais a 0,56 mm e 1,00 mm, respectivamente.

Para as vazões atual e futura iguais a 0,107 m<sup>3</sup>/s e 0,127 m<sup>3</sup>/s, e admitindo-se uma distribuição eqüitativa de vazões entre as unidades, são esperados os seguintes valores de taxas de escoamento superficial:

$$q = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{\frac{0,107m^3}{s} * \frac{86400s}{dia}}{(4 * 11,39 m^2) + (2 * 11,31 m^2)} = \frac{135,00 \frac{m^3}{m^2}}{dia}$$

$$q = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{\frac{0,127m^3}{s} * \frac{86400s}{dia}}{(4 * 11,39 m^2) + (2 * 11,31 m^2)} = \frac{160,00 \frac{m^3}{m^2}}{dia}$$

Em caso de parada de dois filtros para fins de manutenção, um para cada dimensão tem-se que as taxas de filtração são da ordem de:

$$q = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{\frac{0,107m^3}{s} * \frac{86400s}{dia}}{(3 * 11,39 m^2) + (1 * 11,31 m^2)} = \frac{203,00 \frac{m^3}{m^2}}{dia}$$

$$q = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{\frac{0,127m^3}{s} * \frac{86400s}{dia}}{(3 * 11,39 m^2) + (1 * 11,31 m^2)} = \frac{241,26 \frac{m^3}{m^2}}{dia}$$

Filtros do tipo "dupla camada" areia e antracito podem ser bem operados com taxas de filtração da ordem de 360 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup>/dia, desde que as condições de pré-tratamento sejam plenamente satisfatórias, isto é, condições de coagulação, floculação e decantação adequadas.

Os valores de taxas de filtração observadas para os filtros da ETA podem ser considerados plenamente adequados, desde que em perfeito funcionamento.

Para filtros do tipo dupla camada, recomenda-se que a grandeza L/def seja superior a 1.000. Para a ETA, tem-se que:

$$\frac{L}{Def} = \frac{400 mm}{0,56 mm} + \frac{200 mm}{1 mm} = 914$$

Dado que o valor de L/def é menor do que 1.000, a garantia de bom funcionamento dos filtros são as condições de pré-tratamento da água a montante dos mesmos, isto é, uma operação segura dos processos de coagulação, floculação e sedimentação.

Conforme já explicitado anteriormente, os filtros da ETA estão operando de forma plenamente adequada, uma vez que os valores médios de turbidez da água final não são superiores a 0,5 NTU, conforme se evidencia pelos resultados obtidos e já apresentados no gráfico 5.

Portanto, com relação ao sistema de filtração, pode-se considerar o mesmo como plenamente adequado, não necessitando de maiores intervenções ou ajustes.

#### 7.4.5 Processo de correção final do pH, fluoretação e desinfecção

A ETA utiliza o hipoclorito de sódio como agente oxidante e desinfetante, sendo o mesmo recebido em 2 tanques de 5 m<sup>3</sup>, perfazendo assim 10 m<sup>3</sup>.

No sistema de cloração em operação na ETA existe vazamento no bocal de saída do Hipoclorito de Sódio, conforme pode se observar nas fotos 10 e 11. Algumas adaptações foram feitas para que não ocorra o vazamento do produto no solo

A ETA apresenta dois pontos distintos de aplicação de hipoclorito de sódio, podendo ser aplicado na forma de pré-cloração e pós-cloração.



Fotos 10 e 11 - Vista do bocal de saída de Hipoclorito de Sódio, com vazamento

A aplicação de flúor, para evitar a formação de cáries, é efetuada na forma de Ácido Fluossilícico, que é armazenado em 01 tanque com capacidade de 2,5 m<sup>3</sup>. A Foto 12 apresenta o tanque de armazenamento de ácido Fluossilícico.



Foto 12 - Tanque de armazenamento de ácido Fluossilícico na ETA

### **7.5 Gerenciamento de resíduos da ETA**

A ETA possui, basicamente, dois pontos que são os principais geradores de resíduos, que são:

- Água de lavagem dos filtros
- Lodo gerado nos decantadores

Como na maior parte das ETAs em operação no Brasil, o lodo oriundo dos decantadores ainda é descartado em sistema de coleta de águas pluviais e posterior enviado ao corpo receptor, assim como também a água de lavagem dos filtros. Na ETA de Presidente Epitácio não é diferente, pois essas águas acabam indo direto ao corpo receptor sem tratamento algum.

Tendo em vista que, em termos volumétricos, a maior vazão líquida é oriunda da lavagem dos filtros. Torna-se recomendável portanto que seja implantado um sistema de recuperação de água de lavagem de modo que possam ser recirculadas para o início do processo de tratamento e, assim sendo, seja possível a redução do volume de resíduos descartados sem o devido tratamento no manancial.

Considerando que cerca de 2,37% da água tratada é gasta com processos de lavagem dos filtros podemos dizer que a sua recuperação é uma questão não apenas ambiental, mas econômica, pois vai permitir um adicional de água tratada recuperada no sistema.

Com isto a Sabesp estará operando um sistema que permite, não somente a solução de um problema ambiental, mas também a recuperação de um significativo volume de água para oferta ao abastecimento público.

Lodos oriundos dos decantadores são merecedores de uma atenção especial. Estudos específicos devem ser feitos para que se defina, entre as técnicas utilizadas, aquela que corresponde à melhor alternativa de adensamento e desidratação. Como estes estudos demandam tempo, recomenda-se à Sabesp que os inicie o mais rapidamente possível a fim de que a técnica escolhida seja implantada em regime de urgência no intuito de reduzir o nível de risco que os resíduos da ETA representam ao meio ambiente.

Uma alternativa que pode vir a ser considerada no futuro é a possibilidade de envio dos lodos da ETA, via rede coletora de esgotos sanitários, para a ETE.

Com o objetivo de oferecer subsídios ao estudo desta possibilidade, deve-se estimar a produção de lodo gerado no processo de tratamento de água, podendo esta ser efetuada com base nas características da água bruta e das dosagens médias de coagulante.

Para a ETA já existente, a determinação da produção de sólidos pode ser estimada "in loco" fazendo o monitoramento dos seus diversos processos e operações unitárias durante um intervalo de tempo em que sejam contempladas as variações da água bruta e das características do tratamento (tipo e dosagem de coagulante, pH de coagulação, etc.). O ideal é que se faça isto ao menos pelo período de 1 ano.

De qualquer forma, recomenda-se à Sabesp que, quando da execução dos trabalhos de readequação, sejam efetuados estudos que avaliem a possibilidade do envio do lodo gerado na ETA, via rede coletora de esgotos sanitários, para posterior processamento da estação de tratamento de esgotos.

### ***7.6 Sistemas de Abastecimento de Água do Distrito do Campinal***

O sistema de abastecimento de água do distrito do Campinal é composto de uma única área, abrigando as seguintes unidades: Reservatório elevado de 75 m<sup>3</sup> e instalações de armazenagem e dosagem de produtos químicos através de bombas dosadoras.

A água extraída é armazenada no reservatório elevado, que serve de tanque de contato para os produtos químicos para a desinfecção e fluoretação da água a ser distribuída.

A rede de distribuição do distrito tem extensão de 4.297 m e 431 ligações de água.

A Sabesp foi oficiada sobre o fornecimento do croqui do sistema de água do distrito Campinal, mas não o disponibilizou até a conclusão desse trabalho.

### ***7.7 Análise crítica do sistema de produção de água potável***

O sistema de produção de água potável não apresenta problemas relevantes. A cidade conta com um manancial confiável em termos de vazão e qualidade da água, o Rio Paraná, que configuram uma perspectiva confiável para o fornecimento de água bruta.

A água tratada é de excelente qualidade, não tendo sido observado nenhuma não conformidade com respeito aos seus padrões de qualidade. A operação da ETA é dotada de todas as ferramentas mínimas necessárias à execução dos serviços, em termos de equipamentos laboratoriais, bombas de dosagem e procedimentos operacionais muito bem estabelecidos, que atestam uma excelência operacional.

Com o objetivo de oferecer subsídios à contínua melhoria dos padrões operacionais da ETA, recomendações e proposições são apresentadas a seguir.

Analisando-se os valores de pH da água final produzida pela ETA apresentados na Tabela 6, observa-se que os valores situaram-se na maior parte do tempo entre 7 a 7,1 que pode ser considerado dentro dos padrões segundo a portaria 518 MS.

Já com relação a tubulação das redes de distribuição, chamamos atenção para a região central da cidade que é basicamente formada por rede de ferro fundido. Levando-se em consideração a manutenção do pH apresentado por longos períodos de tempo, poderá a formação do fenômeno de "água vermelha" resultado da corrosão da tubulação que dá origem aos tubérculos de óxido de ferro e manganês.

### **7.8 Análise crítica do tratamento de água**

A manutenção dos valores de pH da água final, mostrados no Gráfico 6, por intervalos longos de tempo, pode causar eventuais problemas de "água vermelha" em partes da rede de distribuição.

Entretanto, uma vez que a ETA possibilite um melhor controle do pH da água produzida e que haja sua estabilização nas redes de distribuição, ter-se-á ao longo do tempo uma sensível melhora na qualidade da água tratada, mais especificamente, na minimização dos problemas crônicos de formação de "água vermelha" nas redes mais antigas e sensíveis com respeito à presença de óxidos de ferro instalados na forma de incrustações em seu interior.

Assim sendo, haverá tempo suficiente para que as modificações possam ocorrer sem que haja interferência no processo de tratamento.

Recomenda-se que se continue a efetuar a prática da pré-cloração, de modo a manter uma concentração de cloro residual na água decantada superior a 0,2 mg Cl<sub>2</sub>/L.

A maior limitação dos decantadores da ETA é o fato de os mesmos não possuírem sistemas de remoção mecanizada de lodos. A sua adoção nos decantadores permitiria o seu funcionamento contínuo por mais tempo, em torno de 9 a 12 meses, com menores gastos com mão-de-obra e custos financeiros associados à interrupção das unidades para esgotamento e limpeza.

Desta forma, a principal condicionante para a instalação de sistemas de remoção de lodo nos decantadores está associada à necessidade de sua reforma estrutural, ou seja, sua transformação futura de decantadores

convencionais para decantadores laminares, podendo esta opção ser estudada futuramente.

Em linhas gerais, todo o sistema de aplicação de produtos químicos na água filtrada (hipoclorito de sódio e flúor) tem operado de modo satisfatório.

## **7.9 Ações corretivas no sistema de produção de água potável**

### **7.9.1 Ações corretivas nos mananciais de água bruta**

Considerando que o manancial empregado preferencialmente para abastecimento público é o Rio Paraná, recomenda-se que seja estabelecido um programa de amostragem da água bruta em diferentes pontos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, de modo a permitir avaliar as suas variações temporais e espaciais e antecipar as eventuais mudanças na qualidade da água bruta. A localização dos pontos de amostragem deve ser estabelecida em função dos riscos sanitários envolvidos e das principais fontes de poluição conhecidas, e certamente contemplaria o ponto do canal da tomada de água de rio.

Deste modo, pode-se obter um maior número de informações da qualidade da água bruta no Rio Paraná que ofereça subsídios a um programa de gerenciamento de sua qualidade, enfatizando a necessidade de estabelecimento de um eficiente programa de coleta, afastamento e tratamento de esgotos.

### **7.9.2 Ações corretivas na ETA**

A ETA permite a aplicação de hipoclorito de sódio na forma de pré-cloração, que pode ser efetuada por meio de difusores localizados diretamente na chegada de água bruta. A aplicação de hipoclorito de sódio objetiva, principalmente, garantir uma eficiente oxidação de ferro e manganês presentes na água bruta, bem como permitir uma concentração residual de agente desinfetante ao longo do processo de tratamento, de modo que seja possível a desinfecção parcial da água e evitar o crescimento de biofilmes ao longo do sistema de distribuição.

Urge contratar serviços de engenharia que possibilitem conceber um sistema de tratamento do lodo dos decantadores da ETA, de modo que as alternativas existentes possam ser estudadas, técnica e economicamente, especialmente sobre a possibilidade de envio do lodo da ETA via rede coletora de esgotos sanitários para posterior processamento na estação de tratamento de esgotos.

Manutenção dos sifões dos filtros evitando vazamentos, conforme fotos de 13 a 15.



Foto 13: Sifões do filtro



Foto 14: Infiltrações



Foto 15: Corrosão

Torna-se necessária também a recuperação das trincas dos decantadores conforme constatação por fotos abaixo.



Foto 16: Trincas nas paredes



Foto 17: Deterioração da base



## 7.10 Sistema de Distribuição de água potável

### 7.10.1 Reservação de água potável

O Imagem 4 mostra o esquema geral da distribuição da água potável. As unidades de reservação existentes totalizam 3.500 m<sup>3</sup> com 2 (dois) reservatórios apoiado de 1.500 m<sup>3</sup> cada e 1 (um) elevado de 500 m<sup>3</sup>. A partir dessas unidades a água tratada é bombeada.

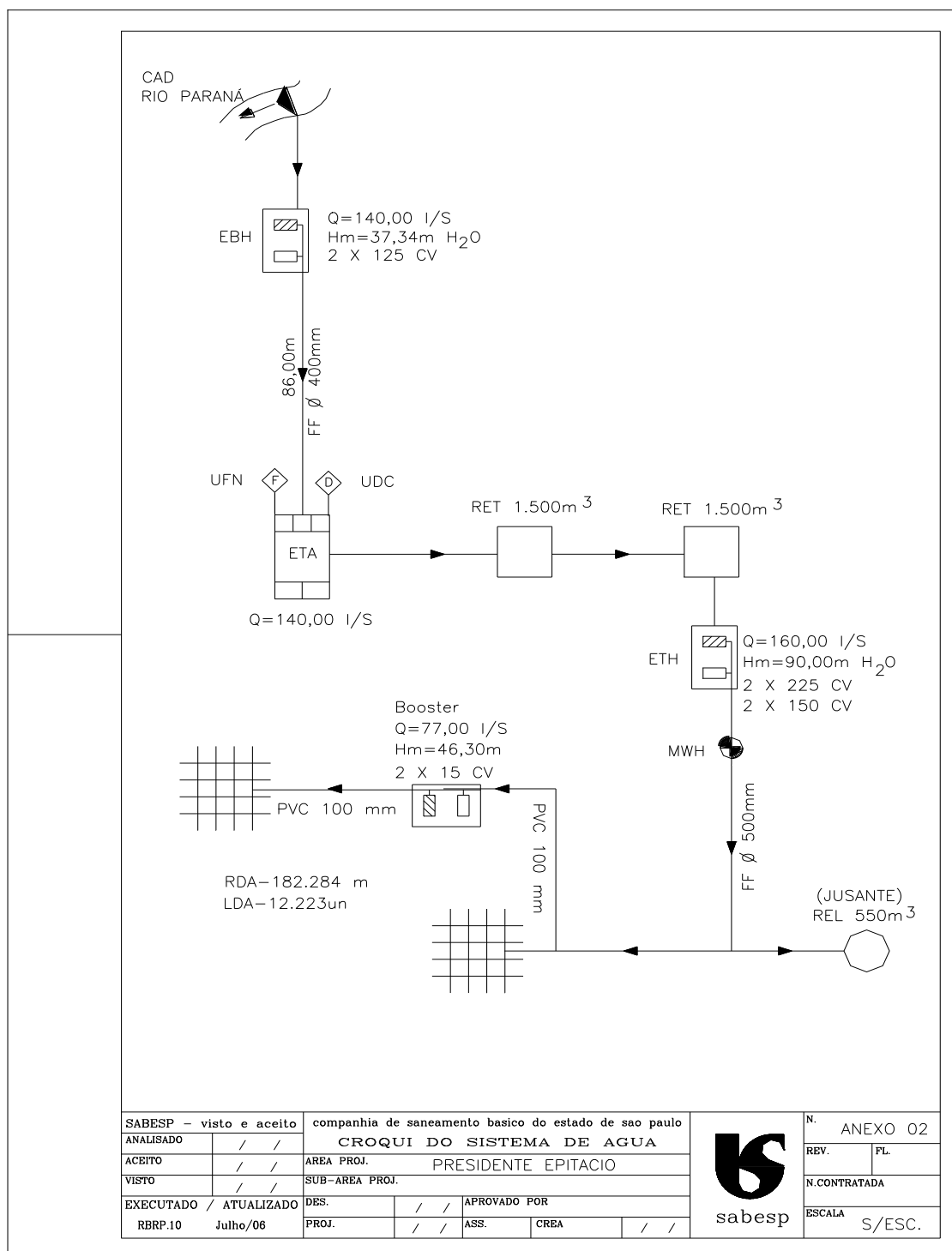


Imagem 4 – Croqui do sistema de distribuição de água (Fonte: Sabesp)

A foto 18, abaixo, nos dá uma visão geral do reservatório apoiado e suas condições de conservação.



Foto 18 – Reservatório apoiado

### **7.10.2 Estações elevatórias de água tratada - EEAT**

Os centros de reservação alimentados pela EEAT são:

ETH:                    2 x 225 CV  
                              2 x 150 CV

Adutoras e subadutoras de água tratada

As principais adutoras e subadutoras de água tratada estão indicadas nos croquis apresentadas no gráfico 9. As tubulações de adução, por diâmetro e categoria de material, são caracterizadas na Tabela 10 com comprimento total de 194.857 na sede do município e 4.297m no distrito Campinal.

Diâmetro	Material			Total (m)
	CA	FF	PVC	
50			152.911,5943	152.911,6
100			9.414,8108	9.414,85
125		6.169,4005		6.169,40
150	10.203,52			10.203,52
300		3.981,1102		3.981,11
500		2.019,52114		2.019,52

Tabela 6: Comprimento de tubulação por diâmetro e categoria de material.

### **7.10.3 Rede de distribuição**

Em novembro de 2009 o número total de ligações residenciais de água em Presidente Epitácio era de 11.999 ligações e consumo de 158.245m<sup>3</sup> e mais 452 ligações residenciais sociais com consumo de 5.070m<sup>3</sup>, totalizando assim 12.451 ligações e 163.315m<sup>3</sup>.

Existem ainda 1.129 ligações comerciais consumindo um total de 1.583m<sup>3</sup> e mais 91 ligações industriais e consumo de 1.420m<sup>3</sup>.

As redes de distribuição mais antigas de Presidente Epitácio se localizam em sua região central e a circulação de água tratada com baixo pH, conforme referido anteriormente, pode ocasionar problemas de "água vermelha". Dada a importância dessa questão, ela é tratada em maior profundidade a seguir.

### **7.10.4 Laboratório de operação da ETA**

O controle da operação da ETA é efetuado no Laboratório de Operação, estando o mesmo apresentado nas fotos 19 e 20, abaixo.

O Laboratório de Operação da ETA encontra-se em excelente estado de conservação, com seus equipamentos devidamente aferidos e habilitados para adequada operação e processos unitários em estações de tratamento de água.



Foto 19 e 20 Laboratório de operação da ETA

## **8. Sistema de Esgotamento Sanitário**

O sistema de esgotamento sanitário do município é constituído pela rede coletora, estações elevatórias de esgoto e estação de tratamento de esgoto. Todo o esgoto coletado é conduzido à ETE, e após tratamento lançado no Rio Paraná, considerado classe 2.

A ETE está situada margem esquerda do Rio Paraná, em área a cerca de 4 Km à jusante da Ponte Maurício Joppert da Silva, que faz divisa entre os Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Para viabilizar a concentração do esgoto na ETE, devido às condições topográficas do município e a necessidade de manutenção da qualidade dos cursos d'água secundários, o sistema de esgotamento conta com 10 (dez) estações elevatórias com suas linhas de recalque.



Imagem 5 : Localização da ETE

O efluente chega à ETE e passa pelo tratamento preliminar que é constituído por sistema de gradeamento, caixa de areia e sopradores de ar. O tratamento secundário é feito na lagoa anaeróbia, responsável por 70% da remoção de matéria orgânica, desta o esgoto segue por um tanque de contato (tratamento terciário) em que recebe tratamento com cloro, responsável por mais 15 a 20% da remoção de matéria orgânica, já que oxida a matéria orgânica restante, além de remover elementos patogênicos.

A rede coletora existente possui a extensão total de 191.532 m, em diâmetros variáveis entre 100 mm e 150 mm e atende a 90,43% da população na sede do município. O sistema contabiliza 12.086 ligações residenciais de esgoto. O distrito do Campinal não possui sistema de esgotamento sanitário, sendo assim utilizadas fossas sépticas para a disposição dos esgotos. Após o enchimento do reservatório da hidrelétrica, o nível do lençol freático também subiu. Com isso as fossas sépticas estão cada vez mais razas, o que freqüentemente ocasiona extravasamentos em meses com altos índices pluviométricos.

Neste diagnóstico estarão contemplados os atuais padrões de tratamento de esgoto, frente às vazões médias produzidas e capacidade de operação. Para

isto, serão observadas os laudos de análises da concessionária e comparados com os padrões de exigência necessários ao corpo receptor classe 2.

Em função do crescimento vegetativo da população aplicado ao crescimento das ligações de esgoto, serão discutidas a capacidade de operação atual e futura.

### 8.1 Sistema de Coleta e Afastamento

O Imagem 6 apresenta croqui das unidades de esgotos sanitários, com indicação de vazões, altura manométrica e potência instalada.

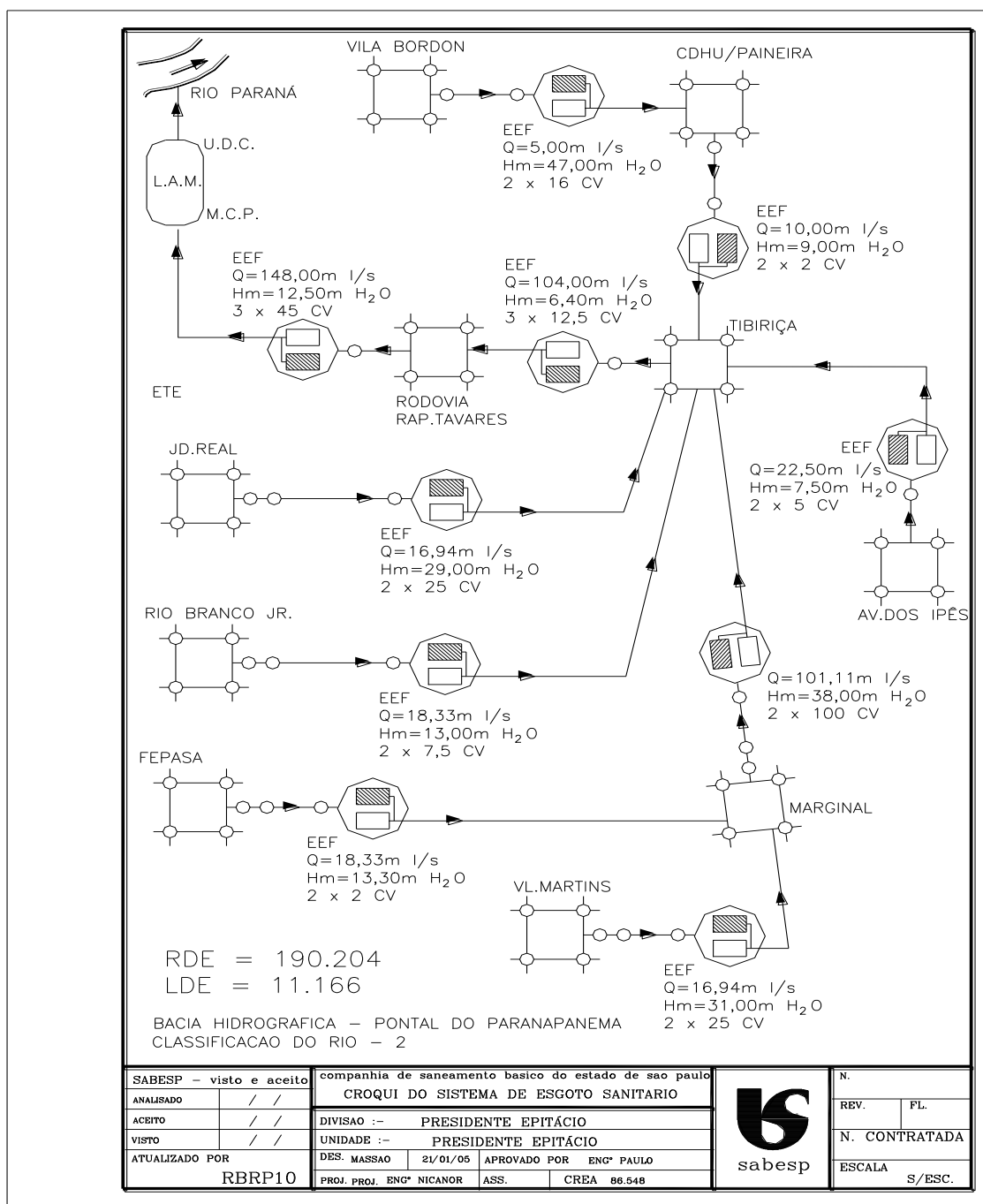


Imagem 6 – Croqui do sistema de esgoto sanitário

### 8.1.1 Ramais domiciliares

O número total de ligações domiciliares de esgoto em Presidente Epitácio, referentes a janeiro de 2010, é de 12.086 ligações.

### 8.1.2 Redes coletoras

Os dados sobre as extensões de tubulação de coleta de esgotos, por diâmetro e o material da tubulação, conforme solicitação enviada à empresa concessionária no início dos trabalhos do PMSB, não nos foi fornecido até a data do fechamento do relatório.

O emissário de esgoto é constituído de tubulações de F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> e Fibra de Vidro totalizando 4.370,25 m.

### 8.1.3 Estações elevatórias de esgoto

Existem 10 EEE em Presidente Epitácio, relacionadas na Tabela 07, que constam nos croquis do sistema de esgotamento sanitário.

EEE	Q (l/s)	Hm (m)	Nº x Potência(CV)
FEPASA	18,33	13,30	2 x 2
Vila Martins	16,94	31,00	2 x 25
Rio Branco Jr.	18,33	13,00	2 x 7,5
Marginal	101,11	38,00	2 x 100
Av. dos Ipês	22,50	7,50	2 x 5
Jardim Real	16,94	29,00	2 x 25
Vila Bordon	5,00	47,00	2 x 16
CDHU/Paineira	10,00	9,00	2 x 2
Tibiriça	104,00	6,40	3 x 12,5
Rod. Raposo Tavares	148,00	12,50	3 x 45

Tabela 07– EEE em Presidente Epitácio (Fonte: Sabesp)

Levando-se em consideração que as E.E.E's apresentam aspectos físicos e operacionais semelhantes a seguir serão descritos os sistemas gerais, destacando-se as peculiaridades de cada elevatória, quando existente.

As estações elevatórias apresentam sistema de monitoramento, via sinal de celular, que informam a central em casos de pane para que possam ser tomadas as providências cabíveis em tempo hábil, evitando o extravasamento.

Todas as elevatórias possuem gradeamento, para retenção de sólidos grosseiros e caixa de areia. Este procedimento além de contribuir como pré-tratamento, evita a obstrução de redes.

Outra característica observada foi a presença de “poço pulmão”, reservatório que suporta a vazão de esgoto por determinado tempo em caso de

quebra ou panes elétricas nas bombas, evitando assim o extravasamento de esgotos. Neste item somente a E.E.E Paineiras apresenta esse estrutura.

As E.E.E Vila Martins, Fepasa, Tibiça e Marginal; apresentam extravasor ligado diretamente ao Rio Paraná , expondo banhistas ao risco de contraírem doenças, além de tratar-se de crime ambiental. As demais não apresentam nenhum tipo de sistema para evitar extravasamentos em via pública, fato este que coloca os moradores em contato com elementos patogênicos causando problemas de saúde pública.

Nas E.E.E's Vila Martins e Jd. Real é feita a aplicação de Peróxido de Hidrogênio que tem função oxidante, o que otimiza o processo de recalque e posterior tratamento.

Quanto ao sistema de alarme instalado, apenas a estação da Rodovia e a Marginal são equipadas com este dispositivo, fato esse ligado a ocorrência de vandalismo.

Com relação a automação de bombas e funcionamento alternado (revezamento entre as bombas instaladas), a única que não apresentou estas características foi a E.E.E Fepasa.

A E.E.E Rod. Raposo Tavares possui gerador acionável de energia elétrica, capaz de manter o funcionamento das bombas em caso de corte no fornecimento por períodos longos. Seguem abaixo as fotos das estações elevatórias de esgoto citadas.



Foto 21: E.E.E. Jardim Real



Foto 22: E.E.E. Av. dos Ipês



Foto 23: E.E.E. Av. Tibiriça



Foto 24: E.E.E. CDHU-Jd. Paineiras



Foto 25: E.E.E. Fepasa



Foto 26: E.E.E. Marginal



Foto 27: E.E.E. Rio Branco



Foto 28: E.E.E. Rod. Raposo Tavares





Foto 29: E.E.E. Vila Martins



Foto 30: E.E.E. Vila Bordon

#### **8.1.4 Análise do sistema de coleta e afastamento**

O sistema de coleta e afastamento de esgoto é completamente dependente de elevatórias em sua concepção. Esse fato se deve ao relevo do município, que impossibilita o uso de emissários por gravidade. No sistema analisado nota-se que até a chegada à ETE, o esgoto de alguns setores da cidade é bombeado até três vezes, o que gera um gasto excessivo de energia elétrica para o funcionamento do mesmo.

O fato do consumo de energia não é prejudicial somente do aspecto financeiro. Todo sistema de esgoto funciona movido por bombas elétricas, que em caso de problemas no seu fornecimento pode causar extravasamentos.

Um sistema formado por 10 (dez) E.E.E apresenta um alto risco ambiental, visto que a paralisação da elevatória, seja por vandalismo, seja por falta de energia causará o transbordamento de esgoto para vias públicas, ou diretamente para os corpos d'água.

No sistema em questão a única elevatória de esgoto que apresenta sistema de geração de energia acionável no caso de falta é a E.E.E Final (Rod. Raposo Tavares).

Na tabela 8, é mostrada a quantidade de extravasamentos ocorridas mensalmente no ano de 2009.

Mês	Quant. de extravasamento
Jan	2
Fev	1
Mar	1
Abr	3
Mai	0
Jun	2
Jul	0
Ago	2
Set	2
Out	3
Nov	2
Dez	3

Tabela 8: Ocorrência de extravasamentos no ano de 2009

## 8.2 Processo de Tratamento de Esgoto

A ETE trata os esgotos através do processo de lagoa de estabilização. O processo de tratamento possui gradeamentos e caixa de areia, que constituem o tratamento preliminar, a lagoa anaeróbia, desinfecção, tanque de contato e leitos de secagem de lodo. A eficiência de remoção da carga orgânica é superior a 80%.

Mês	Vazão Média de Esgoto (m <sup>3</sup> )
Dezembro/08	160.390
Janeiro/09	158.919
Fevereiro/09	137.457
Março/09	149.542
Abril/09	154.995
Maio/09	152.900
Junho/09	130.778
Julho/09	124.650
Agosto/09	126.222
Setembro/09	132.609
Outubro/09	140.590
Novembro/09	150.800

Tabela 9 - Vazões médias de esgoto da ETE

### 8.2.1 Detalhamento do Sistema de Tratamento

O processo de tratamento de esgoto é composto de:

- Grade grosseira com espaçamento de 4 cm limpeza manual;
- Grade fina com espaçamento de 2 cm de limpeza manual;
- Caixas de areia;
- Lagoa Anaeróbia;
- Tanque de contato;
- Leito de Secagem de Lodo.



Foto 31 e 32 – Processo de Gradeamento e Leitos de Secagem de Lodo

#### **8.2.1.1 Gradeamento do esgoto**

O esgoto recalcado para ETE é descarregado no canal onde está posicionada a grade grosseira de limpeza manual (foto 31), cujas principais características são:

- Número de grades: 02;
- Abertura das grades: 20 e 40 mm;
- Espessura das barras: 2 mm.

Não foram observadas dificuldades operacionais relevantes nesta unidade de tratamento, sendo que a limpeza manual da grade é feita ao menos uma vez por dia, intensificando-se nas ocorrências de chuva.

Não existem dados de quantidade de resíduos/mês que são removidos no sistema de gradeamento.

#### **8.2.1.2. Desarenação**

Após o processo de gradeamento o esgoto passa para as caixas de areia. Neste ponto existem dois sopradores que tem a função de desprender a matéria orgânica aglutinada aos grãos de areia, fazendo com a que as bactérias anaeróbias possam trabalhar com mais eficiência.

- Número de desarenadores: 02

- Número de Sopradores: 02
- Volume de cada desarenador: 10m<sup>3</sup>



Foto 33: Vista da caixa de areia com soprador em operação.

Encontram-se em operação 2 (duas) caixas de areia com volume de 10 m<sup>3</sup>, cada. Considerando-se que a taxa de escoamento superficial deverá estar compreendida entre 600 e 1.300 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.d, conforme recomendação da NBR 12.209 da ABNT, a faixa de vazão de atendimento das caixas de areia é:

$$Q_{\text{MÍN}} = 600 \times 10 = 6.000 \text{ m}^3/\text{d} = 69,44 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{MÁX}} = 1.300 \times 10 = 13.000 \text{ m}^3/\text{d} = 150,46 \text{ l/s}$$

Considerando-se a vazão de pico de esgotos da ordem de 85,6 l/s, tem-se que as caixas de areia atendem as normas da ABNT.

Considerando a vazão mínima de esgoto na ordem de 56,8 l/s, temos que a vazão encontra-se abaixo do mínimo recomendando. Esta vazão baixa é compensada pelos sopradores que auxiliam na separação da matéria orgânica na caixa de areia.

### **8.2.1.3 Lagoa Anaeróbia Melhorada**

Na ETE possui somente uma lagoa do tipo anaeróbia melhorada ou de alta taxa, que tem como objetivo minimizar a presença de oxigênio para que a estabilização da matéria orgânica ocorra em condições anaeróbias.

O fator predominante para a boa atividade desse tipo de lagoa instalada em Presidente Epitácio refere-se principalmente ao fator temperatura. Conforme expresso na tabela 10, quanto maior a temperatura na lagoa, menor o tempo de detenção hídrica necessário, e maior a eficiência de remoção. Estes fatores combinados às características climáticas do município confirmam a eficiência de remoção da lagoa.

O tempo de detenção hídrica para as vazões de pico chegam a 43 horas, tempo esse compatível para a remoção de 60% a 70%, atestada segundo informações da SABESP.

O complemento no tratamento é realizado através da cloração através dos tanques de contato.

Temperatura da lagoa (°C)	Tempo de detenção ( $\theta_h$ ) (dias)	Remoção provável de DBO <sub>5</sub> (%)
10-15	4-5	30-40
15-20	3-4	40-50
20-25	2,5-3	50-60
25-30	2-5	60-70

Tabela 10: Dados sobre tratamento de esgotos

- Área Média (Lagoa):  $83,00 \times 43,00 = 3.569 \text{ m}^2$
- Profundidade: 3,5 m
- Volume:  $19.219,2 \text{ m}^3$
- Área Média (rebaixo do fundo):  $48,00 \times 8,00 = 384 \text{ m}^2$
- Profundidade do rebaixo: 1,50 m
- Volume:  $3.569,00 \times 3,50 + 384,00 \times 1,50 = 13.067,00 \text{ m}^3$



Fotos 34 e 35: Comparação da Lagoa Anaeróbia Melhorada

#### **8.2.1.4 Desinfecção final**

Os processos de tratamento de esgotos, principalmente os de depuração biológica como o analisado, além de realizarem a oxidação dos poluentes orgânicos, também, efetuam uma redução nos índices de organismos patogênicos de origem fecal existentes nas águas residuárias domésticas.

Nem sempre essa redução nas etapas do tratamento é suficiente para manter as condições sanitárias do corpo d'água receptor após o despejo do efluente tratado, já que ele pode incorporar toda uma gama de agentes transmissores de doenças, principalmente se à jusante do lançamento for utilizado como fonte de abastecimento de água para o consumo humano, ou ainda para outros propósitos, tais como recreação de contato primário, irrigação e uso industrial.

Com relação às doenças, no Brasil, cerca de 65% das internações hospitalares são resultantes de veiculação hídrica (ABES,1994), ocasionando o agravamento dos quadros de saúde pública com o aumento dos índices de mortalidade infantil e de morbidade. Por estas razões, em muitos casos, é necessário que a remoção destes patogênicos (remanescentes dos processos de tratamento), seja feita através dos processos de desinfecção, cujo principal objetivo é destruir os microorganismos disseminadores das doenças por veiculação hídrica.

O agente químico mais comum utilizado no processo de desinfecção de águas de abastecimento e residuárias é o cloro, que por questões tecnológicas de produção, de custo, armazenamento, transporte e facilidade na aplicação é largamente empregado tanto na sua forma gasosa ou na de hipocloritos como o de sódio ou de cálcio.

O efluente resultante na lagoa anaeróbia segue para o tanque de contato para a desinfecção final. Neste processo há a adição de cloro gasoso. As principais características do tanque de contato de cloro são:

- Área:  $13,20 \times 10,00 - 14,00$  (paredes) =  $118,00 \text{ m}^2$
- Altura da lâmina de esgoto:  $1,40 \text{ m}$
- Volume do tanque de contato:  $165,00 \text{ m}^3$

Neste tanque de contato, o efluente recebe a adição de cloro gasoso, armazenado em tanque, com capacidade de  $900 \text{ kg}$ , em local coberto e bem ventilado como pode ser vista na Figura xv.



Foto 36 - Cilindro de gás-cloro

Devido a sedimentação de sólidos no fundo do tanque de contato, este necessita de limpeza periódica. Os resíduos são encaminhados para os leitos de secagem.

O tanque de contato de cloro possui volume útil de  $162 \text{ m}^3$ . Considerando-se a vazão média de  $3,32 \text{ m}^3/\text{min}$ , o tempo de detenção hidráulica será de:

$$\text{TRH} = \frac{165 \text{ m}^3}{3.71 \text{ m}^3/\text{min}} = 44,48 \text{ min}$$

O valor é considerado adequado, já que o tempo de detenção hidráulica recomendado para o tanque de contato é acima de 20 min. O valor é considerado ideal levando em consideração que o Rio Paraná pertence à classe 2, o que necessita de um processo eficiente de desinfecção.

O lançamento no corpo receptor é feito por meio de rampa (Figura xk) e não através de escada de aeração, devido ao nível de oxigênio dissolvido na saída da ETE ser satisfatório e os níveis à montante e a jusante do lançamento encontrarem-se patamares em torno de  $8 \text{ mg/l}$ , de acordo com a legislação.



Foto 37 – Local de lançamento do efluente tratado

### **8.2.1.5 Leitos de Secagem do lodo**

A sedimentação da matéria orgânica no fundo da lagoa anaeróbia acarreta na formação do lodo e este por sua vez deve ser descarregado periodicamente nos leitos de secagem. Caixas de contenção localizam em nível abaixo da lagoa de tratamento a fim de promover sua descarga através da gravidade.

O lodo retirado permanece nas caixas para a sua desidratação e não apresentam destinação específica, segundo dados oferecidos pela concessionária.

Ainda não existem estudos comprobatórios sobre a aplicação destes lodos desidratados em culturas que não são consumidas diretamente. Outra alternativa questionável é a disposição destes resíduos nos aterros municipais, mas para isso, o mesmos devem deter tecnologias apropriadas para este fim, sendo raras estas condições em municípios de pequeno porte.

É necessário que seja viabilizado um projeto de disposição adequado desde lodo, seja através de aplicação em culturas, disposição em aterro, ou até mesmo no sistema de *bags*, sendo este de projeções discutíveis, já que o espaço requerido é grande.



Foto 38: Caixas de Contenção para secagem do lodo

## **8.3 Análise de eficiência no processo**

### **8.3.1 Análise dos resultados referentes à DBO**

Na Tabela xx são apresentados os resultados de DBO do esgoto bruto (entrada) e do efluente final (saída) da ETE.

Observa-se a concentração média de DBO no esgoto afluente de 428 mg/L, e a de saída média em 62,8 mg/L. Tomando por base os valores médios



de entrada e saída temos uma eficiência média no ordem de 85,3%, considerado adequado para a classe do corpo receptor.

Verifica-se no segundo semestre de 2009 que a porcentagem de redução baixou ao nível não satisfatório. Este fato deve-se principalmente à ocorrência de chuvas torrenciais na região de estudo no período. Este fato esta ligado também com a contribuição de águas pluviais nas galerias de esgoto, o que prejudica todo o processo de tratamento.

Período	DBO entrada (mg/l)	DBO saída (mg/l)	Eficiência (%)
2º Semestre/07	330	32	90,3
1º Semestre/08	320	36	88,75
2º Semestre/08	390	36	90,77
1º Semestre/09	620	105	83,06
2º Semestre/09	480	105	78,13

Tabela 11 - Concentrações de DBO do esgoto à entrada e à saída da ETE e eficiências de remoção

### 8.3.2 Resultados de DQO

O comportamento do sistema de tratamento em termos de remoção de matéria orgânica é também interpretado com base nos resultados de DQO, apresentados na forma de concentração na Tabela 12.

À entrada da ETE, a DQO resultou em 769 mg/L, perfazendo a relação DBO5/DQO de  $390/769 = 0,5$ , típica de esgoto predominantemente doméstico. A DQO do efluente final manteve-se em 146 mg/L com eficiência de remoção de 81 %.

Dia	DQO (mg/l)		Eficiência de remoção de DQO (%)
	Entrada	Saída	
17/12/2008	769	146	81,01

Tabela 12 - Concentrações de DQO do esgoto à entrada e à saída da ETE e eficiências de remoção

Uma análise mais aprofundada dos parâmetros DQO dependeria de dados mensais aferidos com relação a este índice. Referindo-se ao dado apresentado do

mês dezembro de 2008, em comparação a medição de DBO do mesmo período tem-se que os padrões são adequados.

### 8.3.3 Concentração de Oxigênio Dissolvido

Na Tabela 13 são apresentados os resultados de concentração de oxigênio dissolvido no efluente final do sistema de tratamento. Os valores são comparados com os valores de OD nas águas do Rio Paraná à montante e à jusante do ponto de lançamento.

Data	OD (mg/l)		
	Esgoto Tratado	Rio à Montante	Rio à Jusante
17/12/08	4,88	7,95	7,99

Tabela 13 - Concentrações de Oxigênio Dissolvido no esgoto à saída da ETE e no corpo receptor – Período: agosto de 2008 a julho de 2009

Uma análise mais aprofundada dos parâmetros OD dependeria de dados mensais aferidos com relação a este índice. Referindo-se ao dado apresentado do mês dezembro de 2008, tem-se que os valores estão padrões são adequados.

### 8.3.4 Outros Padrões

De acordo com a tabela 14 que denota os valores medidos em dezembro de 2008 para diversos fatores, fica clara a insuficiência de dados para a composição de médias de prestação de serviço.

Data	SISTEMA DE TRATAMENTO (Lagoa Anaeróbia Melhorada)											
	Temp < 40° C	PH 5 a 9	Resíduo Sediment ≤ 1 ml/l		D.Q.O.		DBO ≤ 60 mg/l (sai) ou %Red ≥ 80%		OD	Nitrog Amonn ≤ 20 mg/l	Coliforme Total	Escherichia Coli
	Ent Sai	Ent Sai	Ent Sai	%Red	Ent Sai	%Red	Ent Sai	%Red	Sai	Sai	Sai	Sai
17/12/2008	32,1	6,91	3,50	91,43	769	81,01	390	90,77	4,88	58,20	6,22E04	1,09E04
	29,9	6,94	0,30		146		36					

CORPO RECEPTOR (Rio Paraná - Classe 2)									
Temp	pH 6 a 9	Resíduo Sediment	D.Q.O.	DBO ≤ 5 mg/l	OD ≥ 5 mg/l	Nitrog Amon ≤ 0,5 mg/l	Coliforme Total ≤ 5000	Escherichia Coli ≤ 1000	
Antes Depois	Antes Depois	Antes Depois	Antes Depois	Antes Depois	Antes Depois	Antes Depois	Antes Depois	Antes Depois	Antes Depois
30,3	7,97	0,00	2	4	7,95	0,29	1,988E03	9,07E01	
28,7	8,68	0,00	3	2	7,99	0,53	2,909E03	9,88E01	

Tabela 14 – Análise bioquímica

#### **8.4 Análise crítica do emissário do esgoto da E.E.E. Rod Raposo Tavares até a ETA**

Constatamos remanejamento de tubulações do referido emissário conforme fotos abaixo, devido a sua deterioração nos pontos de cota mais alta, causado pelo período em que a estação elevatória não está bombeando, o que provoca a formação de gás sulfídrico, principal causador do problema.

Portanto, recomendamos que fossem efetuadas sondagens no emissário para a verificação do seu estado de conservação.



Fotos 39 e 40- Deterioração das tubulações



Foto 41 – Tubo corroído

### **8.5 Perspectivas futuras da sede**

- Construção de E.E.E Village Lagoinha,
- Construção de E.E.E Portal do Lago;
- Construção de E.E.E Jd. Real II.

Ambas as elevatórias de esgoto recalcarão para a E.T.E, as projeções referentes à capacidade do sistema e investimentos necessários, constarão no relatório 3 de prognóstico dos sistemas.

### **8.6 Perspectivas Futuras Distrito Campinal**

- Implantação de sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto no distrito Campinal.

## **9. Consumo de Energia Elétrica dos Sistemas em Kwh**

As tabelas apresentadas abaixo foram obtidas através dos dados fornecidos pela Sabesp, referente aos consumos de energia elétrica dos sistemas implantados no município.

Este item faz parte da composição dos custos de manutenção do sistema, bem como o de consumo de produtos químicos que será apresentado posteriormente.

Seguem as tabelas comparativas de consumo entre 2008 e 2009 para água, esgoto e administrativo, sendo que os meses preenchidos com 0 (zero), ainda não haviam sido lançados na tabela no momento da avaliação.

Unid. de Cons.	Ano	Período	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
Booster/E.E.E. Jd. Primavera	2008		5084	4756	4366	4551	4141	3710
	2009		5248	5043	4858	5186	4735	4694
Poço P01 - Campinal	2008		1339	1879	1805	1766	2015	1369
	2009		1954	1771	1611	1778	1720	1950
ETA EEAT Rio Paraná	2008	Ponta	12.486	10.251	10.214	10.172	9.706	8.797
		F. Ponta	123.240	114.984	199.016	114.912	113.064	108.096
	2009	Ponta	13.909	11327	14186	13140	10251	8344
		F. Ponta	133.596	119.916	139.788	131.112	109.620	126.072

Tabela 15: Consumo de Energia (Kwh) – Água (Jan. à jun.)

Unid. de Cons.	Ano	Período	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
Booster/E.E.E. Jd. Primavera	2008		4223	4141	4366	4387	4243	5227	53195
	2009		4469	4264	0	0	0	0	38.497
Poço P01 - Campinal	2008		1736	1807	1770	1928	1676	2139	21.229
	2009		1498	1722	0	0	0	0	14004
ETA EEAT Rio Paraná	2008	Ponta	10.263	9.578	11.081	12.076	10.751	14.731	130.106
		F. Ponta	113.208	104.736	120.168	118.248	113.040	149.496	1.412.208
	2009	Ponta	9877	9702	0	0	0	0	90.736
		F. Ponta	109.872	116.208	0	0	0	0	986.184

Tabela 16: Consumo de Energia (Kwh) – Água (Jul. à dez.)

Unid. de Cons.	Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
E.E.E Tibiriça	2008	4.397	4.028	3.720	3.782	3.444	3.075	3.321	3.105	1.230	4.674	3.044	4.643	42.463
	2009	4.889	4.612	4.735	4.397	4.028	4.274	4.059	3.751	4.120	4.120	0	0	42.985
E.E.E. Vila Real	2008	3.494	2.869	2.962	3.108	1.207	2.425	2.246	1.783	2.367	2.705	2.816	4.244	32.226
	2009	4.320	4.706	4.389	4.471	2.554	3.012	3.122	3.957	3.112	0	0	0	33.643
E.E.E. Vila Martins	2008	1.519	1.343	1.617	1.601	1.343	1.172	1.092	846	1.323	1.016	1.115	2.165	16.152
	2009	1.657	1.511	1.777	1.648	847	1.402	967	1.001	1.060	0	0	0	11.870
E.E.E Rod. Raposo Tavares	2008	7.339	7.257	7.462	7.257	6.437	5.781	5.945	2.214	4.838	17.630	14.186	20.090	106436
	2009	13120	11111	7626	8692	10332	8610	5494	7913	8528	7257	0	0	88.683
E.E.E. Marginal	2008	10.455	10.168	9.635	10.168	8.528	8.036	8.077	2.706	3.444	10.004	5.371	8.979	95.571
	2009	12.054	8.159	6.478	8.774	8.159	8.651	2.5912	0	0	7.093	0	0	85.280
E.E.E. Paineiras	2008	644	344	343	327	301	304	329	343	343	382	344	440	4.444
	2009	386	385	403	391	161	343	326	569	429	0	0	0	3.393
E.E.E. Fepasa	2008	400	518	760	872	779	538	546	354	122	148	143	210	5.390
	2009	284	233	529	188	171	178	176	188	179	0	0	0	2.126
E.E.E. Margial Jomane	2008	1.617	1.945	1.473	1.594	1.531	1.496	1.496	1.718	1.660	1.483	1.042	2.093	19.148
	2009	1.879	1.846	1.939	876	1.612	1.665	1.726	1.667	1.686	0	0	0	14.896
E.E.E. B3	2008	1.244	1.013	1.144	1.050	844	676	719	656	788	813	705	746	10.398
	2009	902	565	559	524	536	485	421	483	439	0	0	0	4.914
E.T.E	2008	2.693	1.970	2.134	2.179	2.358	2.359	3.307	2.101	3.090	2.593	2.140	2.590	29.514
	2009	1.452	1.096	1.972	2.883	3.116	2.193	1.096	2.641	2.572	2.155	0	0	21.176

Tabela 17: Consumo de Energia (Kwh) – Esgoto

Unid. de Cons.	Anos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
Escritório Associação	2008	123	27	126	86	96	59	160	104	94	188	65	192	1.320
	2009	75	4	73	1	22	77	15	11	22	0	0	0	300
Escritório	2008	2.425	2.173	2.126	2.152	1.711	1.754	1.829	1.843	1.976	2.348	1.987	2.339	24.663
	2009	2.137	2.641	2.850	2.692	1.592	1.230	1.250	1.298	1.575	0	0	0	17.265

Tabela 18: Consumo de Energia (Kwh) – Administrativo

### 10. Consumo de Produtos Químicos

#### 10.1 E.T.A e Distrito

Produtos	2008 (Julho)		Total (R\$)	2009 (Janeiro)		Total	
	Consumo (Kg)	Custo (R\$/Kg)		Consumo (Kg)	Custo (R\$/Kg)		
Cloro Gás/Líquido	1.550	2,03	3.146,50	Cloro Gás/Líquido	720	2,05	1.476,00
Ácido Fluossilícico (Fluor)	900	0,08	72,00	Ácido Fluossilícico (Fluor)	950	0,19	180,50
Policloreto de Alumínio (PAC)	5630	0,68	3.828,40	Policloreto de Alumínio (PAC)	4.960	0,68	3.372,80
Hipocloreto de Sódio	-	0,61	-	Hipocloreto de Sódio	1.225	0,61	747,25
Ortopolifosfato (Econox)	50	7,29	364,50	Ortopolifosfato (Econox)	160	7,29	1.166,40
<b>Total</b>			<b>7.411,40</b>	<b>Total</b>			<b>6.942,95</b>

Tabela 19: Consumo de Produtos Químicos - Água

### 10.2 ETE

Produtos	2008 (Julho)		Total (R\$)	2009 (Janeiro)		Total	
	Consumo (Kg)	Custo (R\$/Kg)		Consumo (Kg)	Custo (R\$/Kg)		
<b>Cloro Gás/Líquido</b>	740	2,03	1.502,20	<b>Cloro Gás/Líquido</b>	800	2,05	1.640,00
<b>Hipocloreto de Sódio</b>	50	13,81	690,50	<b>Hipocloreto de Sódio</b>	25	0,61	15,25
<b>Total</b>			<b>2.192,70</b>	<b>Total</b>			<b>1.655,25</b>

Tabela 20: Consumo de Produtos Químicos - Esgoto



## **11. Atendimento ao público em Presidente Epitácio**

Em Presidente Epitácio o escritório de atendimento ao público, fica situada na Rua João Pessoa, 10-85. Esse escritório dispõe de boas instalações para o atendimento a população de Presidente Epitácio, e está dimensionada de forma adequada para atender eficientemente à demanda dos usuários (**Figura xv**).

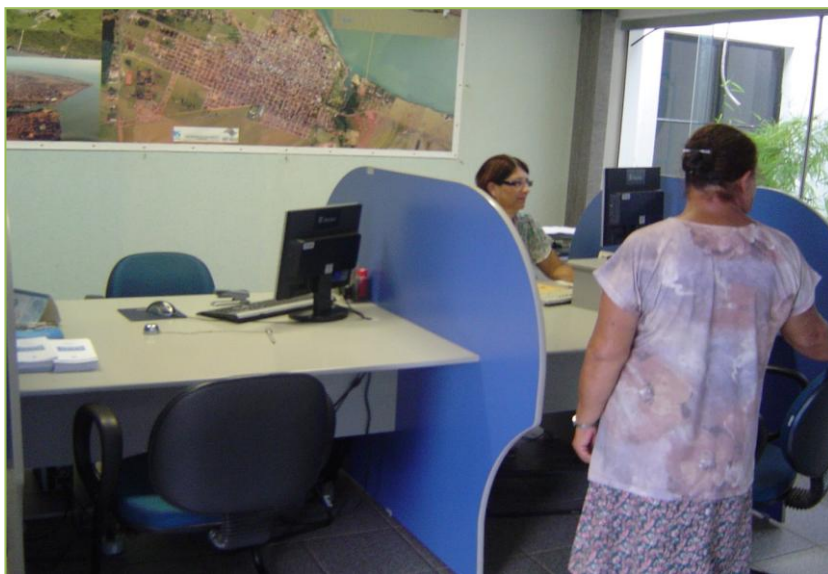


Foto 42 – Escritório de atendimento ao público

Dentro de suas instalações os usuários tem a sua disposição, uma bancada com documentos reunidos em um folder com o título: “Guia de consulta de legislação referente ao Direito do Consumidor, Saúde e Qualidade”, que reúne os principais documentos de interesse dos usuários: Código de Defesa do Consumidor; Decreto 5.903; Lei 10.294/99; Portaria 518 MS, e Manual do Usuário Sabesp. Além desse folder, afixa pôster com o Comunicado Tarifário, e Tabela de Preços dos Serviços.

## **12. Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública**

### **12.1 Diagnóstico do sistema de manejo dos resíduos sólidos**

O município possui um Aterro Controlado (Coord. UTM: 0391800/7590504), representada pelo nº 15 na imagem 04, que fica a uma distância de aproximada de 6 km da cidade.



Imagem 07: Localização do Aterro Controlado

Está localizado na Estrada Vicinal Epitácio/Caiuá, Km 5, num terreno com 96.800 m<sup>2</sup>, com Licença de Operação sob nº 12000937 de 28/12/2006 com validade até 28/12/2011.

O aterro começou a ser operado em 1999, e segundo observado na visita técnica apresenta problemas com o atual sistema de manejo. Reflexo disso é a nota 7.1 referente ao IQR – Índice de Qualidade dos Resíduos, na última aferição efetuada pela CETESB, o que classifica a situação como controlada.

A área do aterro conta com portaria, cercamento, guarita, balança e galpão de triagem e o espaço das valas. Atualmente, como pode se observar na foto 42, as valas não estão de acordo com as normas técnicas, pois estão com profundidade acima do recomendável e seus taludes além de não respeitarem medidas adequadas para a formação das valas, encontram-se desmoronando.

Esta falha apresentada no sistema de disposição dos resíduos deve-se a retirada de solo indevidamente do aterro para obras de pavimentação no município, o que acarretou na formação de uma grande cratera que hoje é preenchida com resíduos e recoberta com terra.

A profundidade desta “vala” pode interferir na qualidade da água do lençol freático, além de prejudicarem um cálculo exato do volume que ainda pode ser aterrado.

Segundo informações da secretaria responsável, o aterro encontra-se no fim de sua vida útil, sendo necessária a projeção de um novo aterro adequado ao município.



Foto 43: Dimensões da "vala" de aterramento.

Levando-se em consideração a quantidade de habitantes no município se tem a projeção de que a produção estimada de resíduos sólidos domiciliares é de aproximadamente 24 ton./dia. Parte desses resíduos deixa de ser aterrada devido à realização da coleta seletiva pela ARPE – Associação dos Recicladores de Presidente Epitácio em parceria com a prefeitura municipal.

Estima-se que com a realização da coleta seletiva 30% dos materiais deixem de ser aterrados, trazendo além de benefícios ambientais, emprego e renda aos trabalhadores que vivem desta atividade. Considerando este número seriam hoje aterrados em Presidente Epitácio 18 ton. de resíduos por dia, valor este que contribuí significativamente para o aumento da vida útil do aterro.

O sistema de manejo de resíduos sólidos do município conta hoje com:

- 1 Pá carregadeira;
- 4 Caminhões coletores compactadores;
- 1 Caminhão utilizado para varrição;
- 1 Caminhão utilizado para recolher galhos.

Para uso da coleta seletiva existe também:

- Barracão para Triagem;
- 2 Prensas;
- 1 Esteira móvel de catação e;
- 2 Caminhões.

A ARPE - Associação dos Recicladores de Presidente Epitácio, foi criada devido a alguns problemas que ocorreram com alguns catadores após a desativação do lixão e a proibição de qualquer atividade neste local. Mesmo com a participação da ação social junto aos ex-catadores, poucos resultados foram

obtidos, vindo então a se iniciarem os estudos para a implantação da coleta seletiva no município.

Através de convênio firmado entre a CBH-PP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema e a Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio, foram obtidos recursos para a construção de um barracão, compra de duas prensas e uma esteira móvel para catação que foram instalados na mesma área do aterro sanitário. Ainda foram desenvolvidas junto à população, trabalho de educação ambiental.

A ARPE tem estatuto próprio, o que lhe dá autonomia no processo de coleta e venda dos materiais. Como a maioria das associações a ARPE conta com o apoio da prefeitura municipal no empréstimo do caminhão que faz a coleta dos recicláveis e os leva até o barracão.

Ao chegarem ao barracão de triagem, os resíduos são separados na esteira e armazenados em baias, conforme as fotos abaixo.



Foto 44. Materiais separados em baias



Foto 45. Materiais separados à céu aberto



Foto 46: Material prensado em fardos

Apesar de estarem separados, os materiais não estão devidamente cobertos. O procedimento de acondicionamento em local coberto serve para que a qualidade desses resíduos não seja prejudicada pela ação do sol e da chuva. Observa-se nas fotos 43 e 44 que materiais que podem ser facilmente

estragados pela chuva, como papelão e embalagens tetra pak, estão desprotegidas, o que pode levar a perda no valor de venda dos materiais.

Posteriormente os materiais são prensados e/ou enfardados, ficando prontos para comercialização (foto 45). Após a comercialização dos materiais a renda é distribuída igualmente entre os associados.

Devido à crise mundial, que acabou influenciando também no comércio de reciclados, os valores destes acabaram caindo. Os associados não têm salário fixo e os valores distribuídos variam de acordo com o sucesso na comercialização. Pelos fatores acima, entre outros, a renda mensal de cada associado, que chegou a R\$ 580,00, atualmente tem valor aproximado de R\$250,00.

## 12.2 Pontos de descarte inadequado de resíduos

Durante a visita técnica realizada juntamente com um funcionário da prefeitura foram apresentados para a equipe os principais problemas vividos no município frente ao descarte inadequado de resíduos. Todos os pontos foram marcados no aparelho GPS (*Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global) e lançados no sistema no programa *Google Earth*, demonstrando-os a seguir.

O diagnóstico foi realizado através de visitas *in loco* e demonstrados através de fotos. Abaixo estão localizados os pontos aferidos referentes aos problemas encontrados no município com relação aos resíduos sólidos.



Imagem 08. Pontos de descarte inadequado de resíduos.

Atualmente o município conta com a coleta de resíduos orgânicos em 100% da área urbana. Estes são coletados três vezes por semana em dias alternados nos bairros e diariamente no centro da cidade.

A coleta seletiva é feita uma vez por semana nos bairros e diariamente no centro através de catadores autônomos. A Coleta Seletiva é feita em parceria com a ARPE – Associação dos Recicladores de Presidente Epitácio.

Apesar de haver estes dois sistemas de coleta no município, ainda foram encontrados resíduos sólidos domiciliares descartados em locais incorretos. Além destes, também foi verificada a disposição de resíduos de construção, demolição e galhadas em locais inadequados.

### **12.2.1 Condomínio Village-Lagoinha**

Com o enchimento do lago da UHE – Sérgio Motta surgiram alguns problemas com relação à formação de erosões, devido a não proteção das encostas. Isto está ocorrendo em uma grande extensão das encostas do município. O fato que chamou atenção neste caso é que além do problema das erosões foi identificado também o descarte incorreto de resíduos domiciliares nas erosões causadas pela força da água.



Imagem 09: Erosões nas encostas do Village Lagoinha.

Nas imagens abaixo (Fotos 46 e 47), podemos observar pela falta de proteção que vem aumentando acentuadamente o tamanho das erosões em toda a extensão das encostas. Esse processo foi intensificado após o enchimento do reservatório da UHE – Sérgio Motta. Ao fundo pode-se notar a presença de mata ciliar na marginal do rio, observando que a degradação ocorrida é menor do que em áreas não protegidas.



Foto 47: Falta de proteção na encosta



Foto 48: Erosão

Com a formação dessas erosões outro problema surgiu. A população tem jogado os resíduos (Foto 48) dentro das crateras formadas. Estes resíduos descartados inadequadamente podem gerar problemas ambientais e de saúde pública. Na imagem fica claro o descarte de pneus usados e resíduos domiciliares, ambos com a ação das chuvas podem ser levados para a o rio, contaminando o manancial com matéria orgânica. Esse tipo de ocorrência causa a eutrofização das águas e "morte" do rio, em casos mais graves. Com relação à saúde pública, os pneus podem ser criadouros do mosquito *aedes aegypti*, transmissor da dengue; já a decomposição da matéria orgânica pode atrair o mosquito palha (*Phlebotomus*) transmissor da leishimaniose. Vemos então a gravidade do problema causado pelo descarte inadequado de resíduos no ambiente.



Foto 49: Resíduos descartados dentro da erosão.

### 12.2.2 Anel Viário

Tomando-se como início o anel viário (ponto 2) e seguindo em um percurso de 1,2 Km até o ponto 3 (imagem 08), foram encontrados diversos pontos de descarte de resíduos inadequados. Os tipos de resíduos são variáveis desde galhadas, sofás usados, lixo doméstico e de construção civil. As quantidades também variam de acordo com os locais, porém é possível encontrar resíduos em toda esta extensão.



Imagem 10: Extensão dos pontos de descarte inadequado



Foto 50: Resíduos domésticos e podas de coqueiro



Foto 51: Galhadas e sofá usado.



### 12.2.3 Av. dos Ipês – Rotatória

Neste local, identificado como o ponto 4 na imagem 5 também foram encontrados resíduos descartados de forma inadequada.

As fotos 51 e 52 mostram com clareza a diversidade e a quantidade de resíduos despejados no local. Nota-se a presença de galhadas, garrafas PET, sacos com resíduos domésticos e resíduos de construção e demolição.



Foto 52: Galhadas e resíduos domésticos



Foto 53: Galhadas e RCD (Resíduos de Construção e Demolição)

### 12.2.4 Área de Bota fora

O local denominado como área de “bota fora” está identificado como o nº 5 na imagem 5, e vem sendo utilizado pela prefeitura como depósito de resíduos de construção e demolição. Apesar da área não apresentar licença para operar como tal, apresenta cercamento e é utilizada como para descarte pela prefeitura municipal e pelos “caçambeiros”.

Em média este local recebe 60 ton./dia de resíduos, como: RCD, galhos e diversos tipos de entulhos. Nota-se a ocorrência de pés de mamona (*Ricinus communis* L.) por cima dos resíduos amontoados, o que caracteriza grande período de tempo sem a utilização dos mesmos, principalmente na melhoria de estradas rurais em forma de cascalho.



Foto 54: Amontoado de Resíduos



Foto 55: Resíduos Domiciliares

O acondicionamento destes resíduos de forma inadequada é agravado pela presença de resíduos domiciliares em decomposição no local (Foto 54). Foi constatado mau cheiro e a proliferação de moscas.

#### **12.2.5 Rua José dos S. Pereira**

Área periférica do município que ainda não conta com pavimento asfáltico. Os terrenos que ainda não tem residências construídas são utilizados como áreas depósito de resíduos. Na foto 55 fica demonstrada a proximidade de residências ao amontoado de lixo no terreno vizinho. No local foram encontrado sofá, galhos, resíduos de construção e domiciliares. Como explicitado anteriormente estes resíduos podem ser criadouros de vetores de doenças que virão a causar danos à saúde dos moradores locais.



Foto 56: Lixo perto de residências

#### **12.2.6 Rua Expedito S. Kuroce**

Bairro também localizado em área periférica do município, com grandes vazios urbanos e com isso muitos locais não possuem calçamento. Nesta rua o espaço das calçadas é tomado pelos resíduos despejados pelos moradores, como pode ser visto na imagem a seguir (foto 56).

O principal resíduo encontrado na data da visita foi o domiciliar, que em seu processo de decomposição pode servir de alimento para vetores de doenças, assim como gerar mau cheiro e a proliferação de moscas, indesejáveis aos munícipes.



Foto 57: Resíduos domiciliares

### **12.2.7 Rua Boiadeira Sul**

Local identificado pelo ponto 06 no mapa de pontos, por ser um local nas extremidades da cidade com a zona rural quase não existe habitação e com isso tem se tornado ponto de despejo de entulhos conforme as Fotos 57 e 58.



Foto 58: Acúmulo de entulhos



Foto 59: Resíduos de Construção e Demolição

### **12.2.8 Av. Tibiriça**

Apesar de se localizar em área central, o abuso dos moradores em jogar entulhos em via pública é o mesmo. Como demonstrado na foto 59, os resíduos de construção e até mesmo domésticos estão se acumulando nas calçadas. Como citado anteriormente, esta prática é extremamente prejudicial à saúde pública, além de causar entupimento de galerias e enchentes.



Foto 60. Lixo acumulado e residências ao fundo.

### **12.2.9 Rua José de Oliveira – Bairro Campo Grande**

Trata-se de outro local pouco habitado e por isso os lotes vazios servem de local de despejo para alguns moradores. Notamos principalmente acúmulo de resíduos da construção civil.



Foto 61. Resíduos de construção civil.

### **12.2.10 Rua Joaquim de S. Martins**

Mesmo problema apresentado em outras ruas, ou seja, despejo de resíduos diversos em locais pouco habitados.



Foto 62. Lote vazio com lixo à céu aberto



Foto 63: Lixo descartado em área urbana

### **12.2.11 FEPASA**

Nas proximidades das linhas férreas da antiga FEPASA – Ferrovia Paulista S.A., também existem grandes quantidades de resíduos, principalmente de construção civil e galhadas.

Este ponto está numerado como nº 8 (Coord. UTM: 0385798/7593582) na imagem 5.



Foto 64 e 65: Áreas da FEPAS usadas como lixão

### **12.2.12 R. São Paulo x R. Manaus**

Ponto identificado como nº 9 (Coord. UTM: 0385604/7593440) na imagem 5, localizado no final da R. Manaus com cruzamento com a R. São Paulo.

Neste local possui uma área de erosão que está sendo utilizada como depósito de resíduos, como galhadas, resíduos domiciliares e de construção civil.



Foto 66: Outra erosão sendo usada para depósito de resíduos sólidos



Foto 67: Resíduos de construção

### **12.2.13 Pátio da FEPASA**

Este local está identificado com a numeração 10 (Coord. UTM: 0396007/7593339) na imagem 5.

Foram verificados resíduos de construção civil, galhadas e, no momento da visita ao local foi constatamos alguns catadores recolhendo recicláveis.



Foto 68. Sacolas espalhadas pelos arredores do trilho



Foto 69. Resíduos de Construção Civil



Foto 70. Galhos

#### **12.2.14 Rua Aluísio de Azevedo**

Local este identificado pelo nº 11 (Coord. UTM: 0386866/7592841) da imagem 5. Constatamos que havia anteriormente uma área de escoamento, que acabou formando erosão. Para tentar conter seu aumento foram usados resíduos de construção civil.



Foto 71. Erosão com resíduos de construção

#### **12.2.15 Estrada Boiadeira Norte**

Área limítrofe da cidade usada indevidamente como despejo de podas.



Foto 72. Podas urbanas



Foto 73. Podas urbanas

### 12.2.16 Lixão do Distrito Campinal

Localizado no Distrito do Campinal, identificado pela numeração 12 (Coord. UTM: 0401847/7611741) da imagem 09.

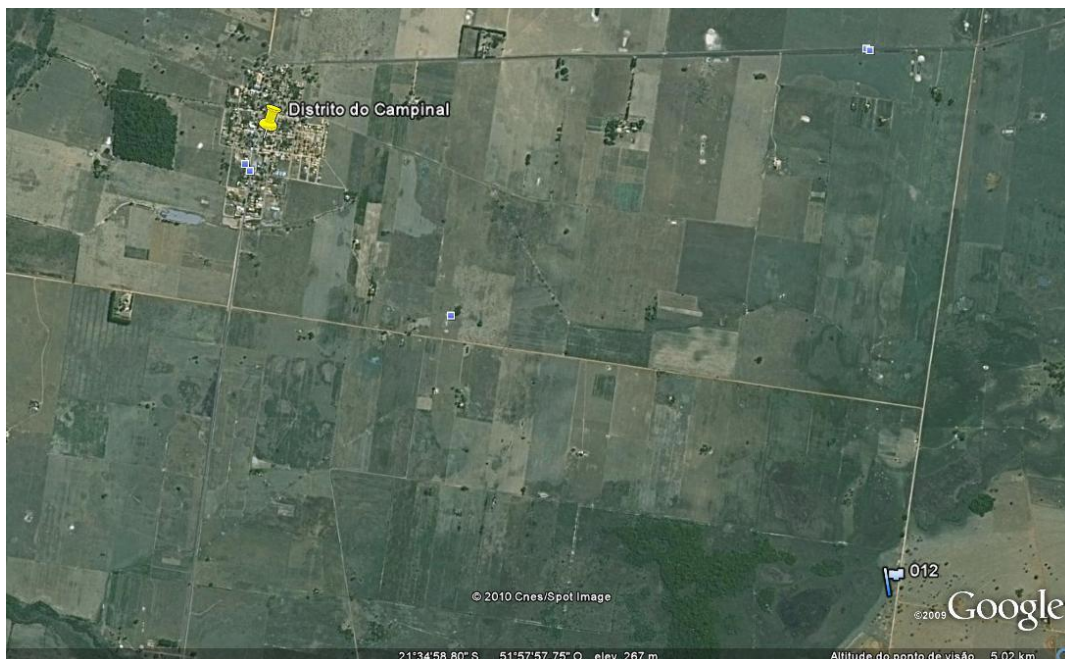


Imagem 11: Localização do Lixão do distrito Campinal

Esta área fez parte de um projeto básico que incluía o atual aterro, chamado Aterro I, localizado no km 5 da Estrada Vicinal Epitácio/Caiuá e o Aterro II, do distrito de Campinal, que serviria para a destinação de seus resíduos.

Localizado na Estrada Vicinal Norte Sul, Agrovila II – no distrito do Campinal, este segundo aterro está desativado, mas ainda recebe, superficialmente, os resíduos do distrito. A coleta é feita em toda a sua área urbana e destinada ao aterro que, atualmente não está sendo gerenciado. O problema que ocasionou a desativação do local como aterro sanitário foi a subida do nível do lençol freático que antes estava há 20 metros. O risco de contaminação fez com que fossem paralisadas as atividades de valas, mas não foi dada nenhuma destinação correta ao lixo até a presente data.

Abaixo estão fotos do espaço reservado para o depósito de resíduos do referido Distrito sem nenhum tipo de adequação técnica para esta finalidade.





Foto 74. Lixão do Campinal



Foto 75. Lixão do Campinal

### **12.3 Podas de árvores**

As podas de árvores são de responsabilidade do proprietário do imóvel, cuja autorização deve ser emitida pelo Departamento de Meio Ambiente Municipal. As galhadas devem ser colocadas em frente às residências para que a prefeitura recolha e transporte para um local chamado de “bota fora”, identificado pelo ponto 5 da imagem 5.

### **12.4 Pneumáticos Inservíveis**

A coleta de pneus inservíveis é de suma importância, pois além de trazer malefícios ao meio ambiente, também trás problemas à saúde publica. Pneus jogados ou mesmo colocados em locais descobertos, acumulando água viram locais próprios para proliferação de vetores de doenças como a dengue e a leishmaniose.

A prefeitura municipal, através do setor do COPEVE – Controle de Vetores de Presidente Epitácio, passou a recolher estes pneus. Para isso a COPEVE possui um Ponto de Coleta de Pneus, localizado na Vicinal Epitácio – Campinal, possuindo 2.500 m<sup>2</sup>, onde armazena os inservíveis recolhidos em local devidamente coberto.

A coleta é feita através da Prefeitura Municipal que recolhe em 32 pontos diversos dentro do município, com uma média de 100 pneus por semana que são enviados para reaproveitamento em empresas recomendadas pela ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, conforme convênio com a prefeitura municipal através da Reciclanip.

### **12.5 Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – RSS**

Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, conhecidos também como lixo hospitalar, são resíduos gerados pelas unidades de saúde, hospitais, clínicas médicas e odontológicas, farmácias e estabelecimentos similares.

Estes resíduos devem ser abordados com bastante cuidado devido à presença de resíduos infectocontagiosos, tendo risco de contaminação ao meio ambiente e a vida humana.

Depois de descartados pelo estabelecimento de origem através de coleta específica feita em transporte utilizado unicamente para este fim, são levados à destinação correta.

A prefeitura faz a coleta do sistema municipal de saúde através de um convênio com a Empresa Noroeste Ambiental, devidamente equipada e capacitada para este fim. A coleta é feita duas vezes por semana totalizando uma média de 1.400 kg/mês.

Como a destinação destes resíduos é de responsabilidade do gerador, o sistema privado de saúde possui seus próprios contratos com empresas especializadas dando correta destinação aos seus resíduos. Cabe salientar que não foi verificado nenhum tipo de RSS descartados indevidamente em nenhum dos locais vistoriados.

## 12.6 Óleo de Cozinha

Uma grande parte da população não sabe a importância da coleta de óleo de cozinha usado, ao invés de jogar na pia ou qualquer outro lugar não apropriado. Com um litro de óleo pode se contaminar um milhão de litros de água. Este produto, mesmo usado, pode servir para fabricação de sabão (líquido e em pedra) e para a produção de biodiesel.

No ano de 2008 foi feita campanha, conforme panfleto abaixo, para que os munícipes armazenassem o óleo em garrafas pets e colocarem no mesmo dia da coleta de resíduos reciclados para que a ARPE coletasse.

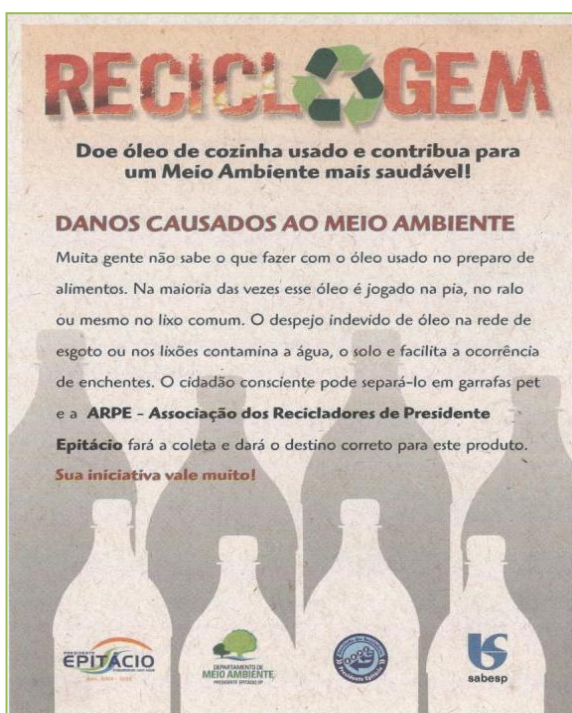


Imagem 12 – Campanha de coleta de óleo de cozinha

Mesmo com a diminuição da quantidade do óleo arrecadado a ARPE continua fazendo a coleta e vendendo para uma empresa que faz a sua reciclagem.

### **13. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

O objetivo desta atividade é coletar informações sobre a situação atual do município no que diz respeito às enchentes urbanas e à drenagem urbana para subsidiar, numa etapa posterior, o desenvolvimento de ações e alocação de recursos a fim de mitigar os problemas causados pelas enchentes e as deficiências do sistema de drenagem.

O principal enfoque do trabalho de drenagem urbana no município de Presidente Epitácio é a prevenção de ocorrência de enchentes que podem vir a alagar residências, fazendo com que a água das chuvas tivesse contato direto com os moradores. Diante do levantamento realizado junto à prefeitura sobre os pontos de acúmulo de águas pluviais foi constatado que este tipo de problema não está acontecendo na cidade.

Devido ao relevo predominantemente plano, o escoamento de águas pluviais é lento, fato esse que favorece o acúmulo de água em diversos pontos da cidade.

A imagem 11, fornecida pelo departamento de engenharia da cidade demonstra os possíveis pontos de alagamento, as vias pavimentadas, galerias existentes e as em construção.

Nota-se que o município apresenta bairros sem pavimentação asfáltica, fato que traz incômodos à população desses locais. Outro fator observado, que tem muita importância nas observações, foi a composição da pavimentação da cidade, constituído principalmente por paralelepípedos, que possibilitam a infiltração das águas pluviais.

Os paralelepípedos apresentam vantagens como: infiltração de água no solo recarregando o lençol freático e diminuição da vazão do escoamento para o manancial, o que ameniza o risco de enchentes. O crescimento de fungos e gramíneas entre as juntas também trás favorecimentos como a absorção de água e nutrientes, retenção de partículas sólidas carregadas pela água, redução da velocidade de escoamento das águas superficiais, dissipação do calor recebido pelo calçamento e também contribuem na absorção de gás carbônico através do processo de fotossíntese.

No caso de obras de infra-estrutura ou reparos, os paralelepípedos podem ser removidos, e quando bem executado não se percebe a interferência, o que já não acontece com o asfalto, que se cria cicatrizes, reversíveis somente com o total recape.

O desgaste natural do asfalto gera materiais orgânicos e inorgânicos que acabam nos cursos d'água, provocando poluição, além disso, o material sólido, pedrisco, brita e areia provoca desgaste nas manilhas do sistema de drenagem pluvial pelo atrito durante o escoamento.

Diante dos fatos apontados na reunião realizada no dia 07/10/09, ficou evidente a dificuldade na resolução dos problemas ligados a drenagem urbana pelas características no relevo. Orientados por representante da prefeitura, os pontos com maiores problemas de escoamento foram visitados e elencados abaixo.

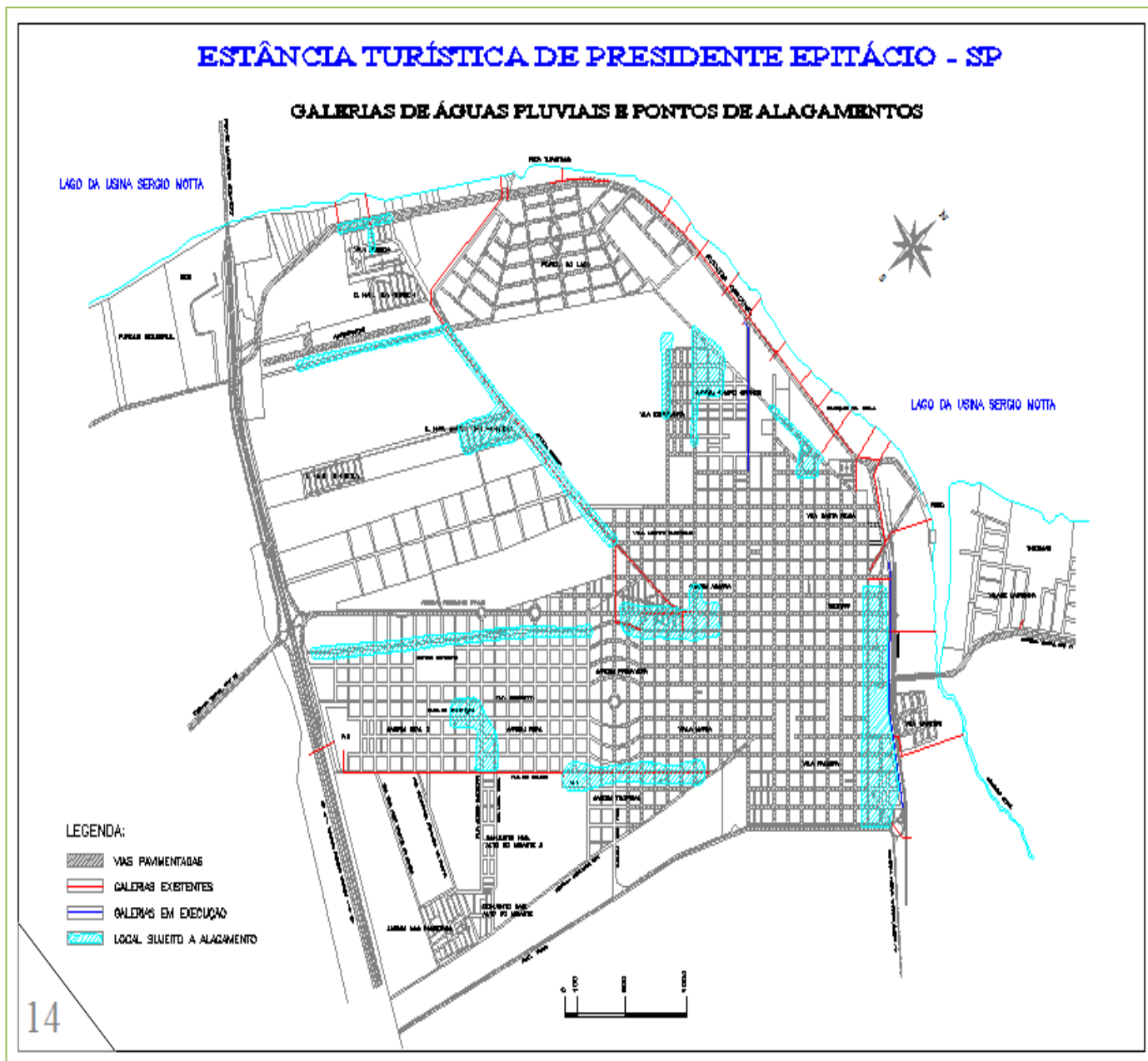


Imagem 13 – Galerias e pontos de alagamento (Prefeitura Municipal)

## **13.1 Pontos com problemas de escoamento**

### **13.1.1 Centro**



Imagem 14 – Visão sobre pontos de escoamento deficitários

Anteriormente existia um problema de acúmulo de água nas partes abaixo da R. São Paulo, problema este já resolvido. Atualmente o problema está nas ruas acima do ponto citado, devido ao escoamento superficial que é lento pela pouca declividade, conforme indicado pelas setas na imagem acima. Este escoamento acontece com deficiência devido à falta de galerias.

### **13.1.2 Av. Tibiriça**

O local está sendo identificado com numeração 16 (Coord. UTM: 0384298/7592128) da imagem 5.

Nesta avenida já foram resolvidos alguns antigos problemas de escoamento. Acontece que com a continuação da via, fizeram um pequeno acive sem o devido planejamento, conforme indicado pela seta nas fotos abaixo, retornando os problemas no local.



Foto 76 – Av. Tibiriça



Foto 77 – Av. Tibiriça



Foto 78 – Av. Tibiriça

### **13.1.3 Rua Castro Alves**

Local identificado com ponto nº 17 (Coord. UTM: 0381403/7592231) da imagem 5.

Como podemos observar nas fotos abaixo, o local não é pavimentado causando alguns problemas de erosão. O escoamento estava indo diretamente para a rodovia. A prefeitura está construindo um canal de escoamento, conforme fotos abaixo, no intuito de resolver o problema.



Foto 79. Rua sem pavimentação



Foto 80. Canal de escoamento



Foto 81. Canal de escoamento

#### **13.1.4 Rua Fortaleza**

O local referido está identificado como nº 18 (Coord. UTM: 0384090/7591693) da imagem 5.

Neste ponto, demonstrado nas fotos abaixo, está tendo acumulação de águas pluviais por falta de condições de escoamento.



Foto 82. Ponto de alagamento



Foto 83. Ponto de alagamento



Foto 84. Ponto de Alagamento

### **13.1.5 Av. Ana Paula**

Local identificado com ponto nº 19 (Coord. UTM: 0382710/7590826) da imagem 5.

Trata-se de uma avenida com grande extensão. Em vários pontos foram constatadas áreas de alagamento que carecem de investimentos em drenagem.



Foto 85. Área de alagamento



Foto 86. Área de Alagamento



Foto 87. Área de Alagamento



### **13.1.6 Trevo**

O local foi identificado pelo ponto nº 20 (Coord. UTM: 0382625/7590280) da imagem 5.

Neste ponto a drenagem é deficitária e o declive da área marginal está voltado para o asfalto onde acumula a água em dias de chuva.



Foto 88. Área do trevo



Foto 89. Ponto de Alagamento do asfalto



Foto 90. Vista do trevo



Foto 91. Área marginal

### **13.1.7 R2**

Neste ponto existe um bolsão, utilizado como área de drenagem das áreas mais altas.

A área é totalmente cercada para que não ocorra qualquer imprevisto, com a população, na área



Foto 92 – Cercamento de proteção



Foto 93 – Vista do bolsão



Imagem 15 – Localização do bolsão

### **13.1.8 R2 – Mata**

Este local está sendo identificado pela numeração 21 (Coord. UTM: 0383177/7589689) da imagem 5.

Este ponto está localizado abaixo da área do R2, para onde toda a água do bolsão acaba escoando e criando problemas para alguns proprietários. A água do bolsão acaba indo para a mata, escoando até o outro lado da rodovia. Observa-se que ainda existe a formação de erosões.

A erosão nas fotos abaixo (Fotos 93 e 94) é formada por ser o ponto de escoamento da água e que acaba descendo até as proximidades da mata. Segundo proprietário de uma área nas proximidades, a água acaba voltando, pois a mata está alguns centímetros mais alto que o terreno.



Foto 94. Início da erosão



Foto 95- Degradação

### **13.1.9 Rua Gerônimo Ribeiro**

A localidade está identificada pelo ponto número 22 (Coord. UTM: 0383231/7590518) da imagem 5.

Neste local existe acumulação de águas pluviais. Um canal foi feito para escoamento demonstrando que já estão sendo tomadas as devidas providências e alguns caminhões de terra para conter a invasão das águas sobre a rua.



Foto 96. Terra para contenção



Foto 97. Canal de escoamento

### **14. Microdrenagem**

O sistema de microdrenagem é composto pelas guias, sarjetas, boca de lobo e galerias que servem para levar as águas captadas nas ruas para o sistema de macrodrenagem.

Sintetizando, podemos chamar de sistema de condução das águas pluviais da área urbana. Este sistema depende de um correto dimensionamento bem como de uma manutenção assídua evitando acúmulo, formando bolsões, trazendo riscos à integridade e à saúde dos munícipes.

Sabemos que o grande problema de Presidente Epitácio é a baixa declividade da área urbana do município, que dificulta qualquer projeto de drenagem. Ainda não foi contratado pelo município o Plano Municipal de Microdrenagem, mas este planejamento se faz necessário sendo que um plano se integra ao outro e através deste levantamento poderão ser sanados problemas, como: rompimento de tubulações, alagamentos, inundações, etc.

No diagnóstico foram constatados problemas de alagamentos em alguns locais, causados por insuficiência de vazão ou capacidade insuficiente das tubulações.

No levantamento pode-se dizer que não há falta de manutenção do sistema, pois mesmo após os serviços de limpeza e correção as ocorrências voltam a acontecer decorrentes da mesma causa, a pouca declividade da área.

No prognóstico, que será apresentado posteriormente serão discutidos caso a caso, e também apresentadas algumas opções de solução para as ocorrências.

### **15. Macrodrenagem**

A macrodrenagem é a destinação final das águas de drenagem urbana do sistema de microdrenagem, ou seja, é a rede de drenagem local constituída por córregos, riachos e rios.

O Plano de Macrodrenagem, já contratado pelo município deve apontar medidas de controle para cada ponto crítico. Estas medidas estarão à cargo da prefeitura municipal para serem cumpridas mediante um cronograma de obras que, obrigatoriamente deve ser elaborado pelo departamento responsável (da prefeitura) no prazo de 01 (um) ano a partir da entrega do Plano Municipal de Macrodrenagem.

Este plano é de suma importância sobre a visão geral geológica e hidrográfica da área urbana e remete, principalmente, para a elaboração do Plano Municipal de Microdrenagem.

Devido à exigência do PMSB pela lei federal 11.445/2007, entendemos que por fazer parte do saneamento básico do município, o Plano Municipal de Macrodrenagem, assim que for concluído, também deve ser anexado ao volume principal do presente trabalho.

## **ANEXOS**



***Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio***

***Contrato N.º 158/2009***

***PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO***

- Prognósticos dos Sistemas de Água e Esgoto;
- Plano de Emergências e Contingências;
- Definição das Obras e Serviços.

***Abril***

***2010***

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Estimativa de Crescimento Populacional.....	2
3. Universalização dos Sistemas de Água e Esgoto.....	5
3.1. Metas para Universalização dos Serviços de Água e Esgoto..	6
4. Parâmetros de Projeto.....	7
4.1 Coeficientes do Dia e Hora de Maior Consumo.....	7
4.2 Coeficiente de Retorno de Água e Esgoto.....	8
4.3 Índices de Perdas de Distribuição.....	8
4.4 Extensão <i>per capita</i> das Redes.....	9
4.5 Taxa de Infiltração.....	9
4.6 Volume de Reservação.....	9
5. Critérios de Projeção de Demandas.....	9
5.1 Índices de Abastecimento de Água (CBA).....	9
5.1.1 Consumo <i>per capita</i> .....	10
5.1.2 Índice de Coleta de Esgotos (CBE).....	10
5.1.3 Índice de Tratamento de Esgotos.....	10
6. Constatação das Necessidades Futuras.....	15
6.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	15
6.1.1 Manancial e Captação de Água Bruta.....	15
6.1.2 Produção de Água Tratada.....	16
6.1.3 Reservação de Água Tratada.....	16
6.1.4 Redes de Distribuição de Água.....	16
6.1.4.1 Substituições.....	17
6.2 Esgotamento Sanitário.....	17

6.2.1 Rede Coletora de Esgoto.....	17
6.2.1.1 Estação Elevatória de Esgoto.....	18
6.2.2 Ligações Domiciliares de Esgoto.....	18
6.2.3 Estação de Tratamento de Esgoto.....	18
6.2.4 Substituições.....	19
7 Distrito Campinal e Agrovilas.....	19
7.1 Abastecimento de Água.....	19
7.1.2 Perfuração de Poço.....	19
7.2 Tratamento de Esgoto.....	19
7.3 Agrovilas.....	20
8 Divulgação do projeto junto à População.....	20
9 Bens de Uso Geral.....	20
9.1 Manutenção e Renovação Tecnológica em Informática.....	20
9.2 Renovação de Frota.....	21
9.3 Mobiliário e Ferramentas.....	21
10 Considerações.....	21
10.1 Macro e Micromedição.....	22
10.2 Programa de Controle de Perdas.....	22
10.2.1 Substituição de Redes Antigas.....	22
10.3 Novas Redes de Distribuição de Água e Coleta de Esgotos.	22
11 Emergências e Contingências.....	23
12 Relação de Obras e Serviços.....	25
Anexos.....	29



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela1-Dados Demográficos – IBGE.....	2
Tabela 2- Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais.....	3
Tabela3- Evolução Proposta para o Índice hab./domicílios.....	4
Tabela 4 – Metas para Prestação de Serviço Adequado de Água....	7
Tabela 5 – Metas para Prestação de Serviço de Esgoto.....	7
Tabela 6 – Metas para Prestação de Serviço.....	7
Tabela 7 – Vazões Futuras para Abastecimento de Água.....	11
Tabela 8 – Vazões para Coleta e Tratamento de Esgotos.....	12
Tabela 9 – Planejamento da Rede de Água.....	13
Tabela 10 – Planejamento da Rede de Esgoto.....	14
Tabela 11 – Plano de Contingência em Água e Esgoto.....	24
Tabela 12 – Obras e Serviços - Abastecimento de Água.....	26
Tabela 13 – Obras e Serviços - Esgotamento Sanitário.....	27
Tabela 14 – Outros Serviços.....	28

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução dos Parâmetros Populacionais.....	4
Gráfico 2 – Evolução do Índice de Hab./Dom.....	5
Gráfico 3 – Evolução de Perdas Totais.....	8

## **PROGNÓSTICOS DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO**

### **1. Introdução**

Neste prognóstico serão apresentadas as soluções de planejamento adequadas de acordo com os dados obtidos nos diagnósticos setoriais referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana no município de Presidente Epitácio.

O planejamento das ações levará em consideração o crescimento populacional no período de projeto, que nos casos de concessão de serviços no Brasil é de trinta anos. Cabe lembrar a necessidade de revisões programadas do plano no que se refere à prestação de serviços adequados e ao estabelecimento e/ou aprimoramento de metas. Estes prazos de acordo com a lei 11.445/07, não podem ser superiores a quatro anos.

Outra exigência fixada nesta mesma lei é a obrigatoriedade da regulação dos serviços por agência própria, consorciada ou pública. Esta agência será juntamente com o município a fiscalizadora do órgão gestor, independente da modalidade, no cumprimento das metas em busca da universalização dos serviços e a modicidade tarifária.

Em qualquer que seja a modalidade de prestação de serviço escolhida, as obras e serviços aqui elencadas embasaram os investimentos necessários para o alcance da universalização levando em consideração também a qualidade dos serviços prestados e índices que estarão interligados a demanda.

O detalhamento técnico das obras e serviços, bem como os valores finais deverão ser apresentados pelo prestador de serviços no momento dos respectivos planejamentos, cabendo a este relatório nortear as necessidades em função da demanda populacional.

É importante considerar a capacidade do órgão operador em cumprir tais metas, em nível técnico, operacional, financeiro e administrativo já que as metas aqui estabelecidas dependem da continuidade e da regularidade da empresa prestadora. Estima-se que não haverá problemas na execução dos serviços apresentados, porém estas confirmações somente serão claramente definidas após a apresentação da análise econômica e financeira.

Para efeitos de planejamento serão adotados as metas de 100% na cobertura dos serviços de água e 100% na cobertura de esgoto, números que poderão ser alcançados nos próximos anos em vista do que foi apresentado.

Em termos de esgotamento sanitário, a questão do distrito Campinal será priorizada por razão dos problemas de saúde pública e ambientais ocasionados em épocas de chuva intensa, em que há o extravasamento das

fossas devido à profundidade do lençol freático ter diminuído acentuadamente após o enchimento do lago da U.H.E. Sérgio Motta.

Os parâmetros e premissas aqui adotados nortearam a elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira, que comparará as modalidades de prestação de serviços: Privada, Público-privada e municipal, a fim de detalhar os investimentos, custos e o retorno esperado.

## 2. Estimativa de Crescimento Populacional

Analisando-se os dados obtidos no IBGE referentes aos últimos censos demográficos (Tabela 1) obtemos as taxas de crescimento vegetativo nos períodos e assim de acordo com método logístico de projeção populacional são apresentadas as perspectivas futuras de crescimento.

Ano	Nº de dom total	Pop. urbana	Pop. Total	% Urbana	%Taxa Geométrica de Crescimento	Hab./dom
1970		17.374	28.428	65,7		
1980		23.331	29.529	79	0,38	
1991		30.608	34.764	88	1,49	
2000	11.109	36.355	39.298	92,5	1,37	3,27
2007	14.111	36.645	39.403	93	0,04	2,79
2009	Estimativa IBGE		40.891	-	1,87	

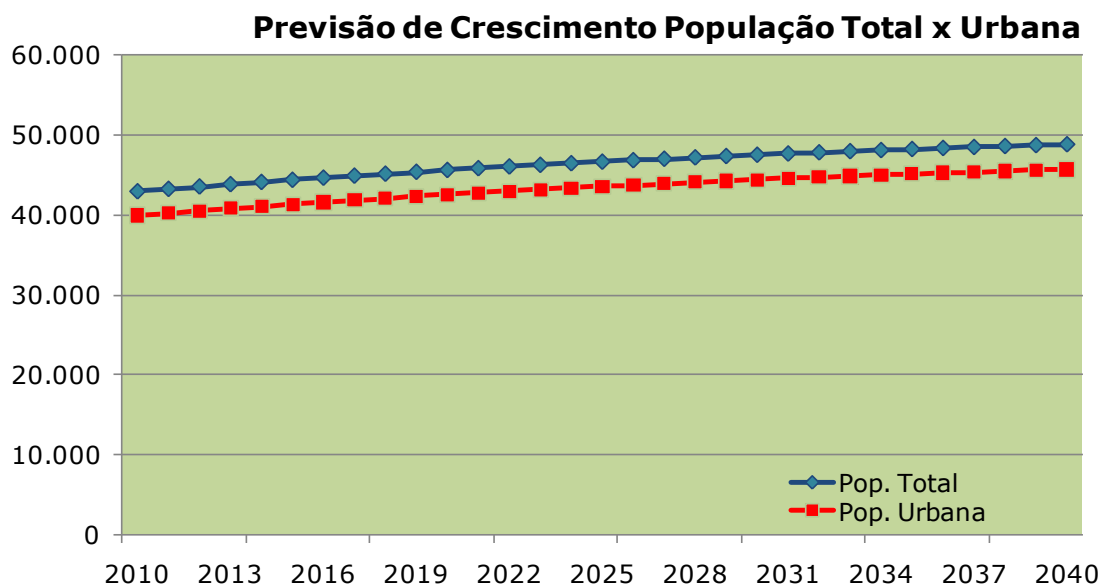
**Tabela 1 – Dados demográficos – IBGE**

A tabela 2 apresenta a proposta de evolução da população de Presidente Epitácio para os próximos 30 anos, considerando este período como o período de projeto, tomando-se por base os atuais modelos de contratos de concessão, já que usualmente em engenharia utiliza-se o período de 20 anos.

<b>Ano</b>	<b>População Total (hab.)</b>	<b>Taxa Geométrica de Crescimento (%)</b>	<b>Taxa de Urbanização (%)</b>	<b>População Urbana (hab.)</b>
2010	42.933	0,716	93,000	39.927
2011	43.240	0,690	93,050	40.235
2012	43.539	0,665	93,100	40.534
2013	43.828	0,640	93,120	40.813
2014	44.109	0,616	93,140	41.083
2015	44.381	0,593	93,170	41.349
2016	44.644	0,571	93,200	41.608
2017	44.899	0,550	93,220	41.855
2018	45.146	0,529	93,240	42.094
2019	45.384	0,509	93,270	42.329
2020	45.615	0,489	93,280	42.550
2021	45.838	0,470	93,300	42.767
2022	46.054	0,452	93,320	42.977
2023	46.262	0,434	93,360	43.181
2024	46.463	0,417	93,360	43.378
2025	46.657	0,401	93,380	43.568
2026	46.844	0,385	93,400	43.752
2027	47.024	0,370	93,420	43.930
2028	47.198	0,355	93,440	44.102
2029	47.366	0,341	93,460	44.268
2030	47.528	0,328	93,460	44.419
2031	47.683	0,314	93,480	44.574
2032	47.833	0,302	93,500	44.724
2033	47.978	0,290	93,520	44.869
2034	48.117	0,278	93,530	45.004
2035	48.251	0,267	93,540	45.134
2036	48.379	0,256	93,550	45.259
2037	48.503	0,246	93,560	45.379
2038	48.622	0,235	93,570	45.496
2039	48.737	0,226	93,580	45.608
2040	48.847	-----	93,600	45.720

**Tabela 2 – Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais**

Para os parâmetros de crescimento da população urbana foram adotados os índices de crescimento da urbanização do município de acordo com os números obtidos nos últimos censos demográficos.

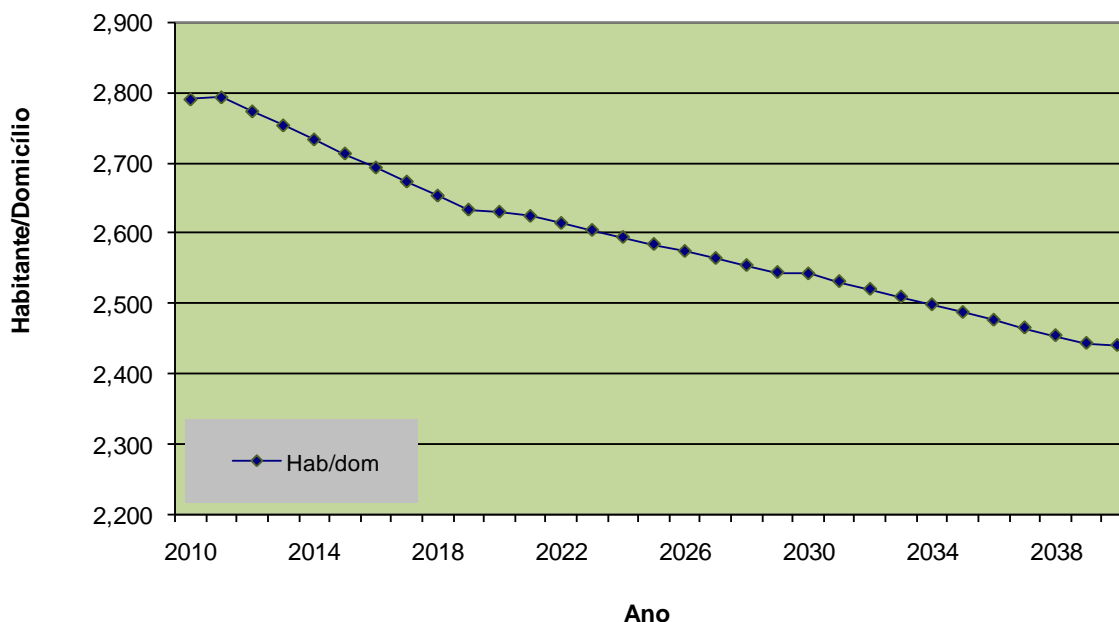


**Gráfico 1: Evolução dos Parâmetros Populacionais**

Ainda analisando os dados do IBGE, propõe-se um decréscimo na taxa de habitantes por domicílio, exemplificada na tabela 3, a seguir:

Ano	Hab./Dom	Ano	Hab./Dom	Ano	Hab./Dom
2010	2,790	2020	2,630	2030	2,542
2011	2,793	2021	2,624	2031	2,531
2012	2,773	2022	2,614	2032	2,520
2013	2,753	2023	2,604	2033	2,509
2014	2,733	2024	2,594	2034	2,498
2015	2,713	2025	2,584	2035	2,487
2016	2,693	2026	2,574	2036	2,476
2017	2,673	2027	2,564	2037	2,465
2018	2,653	2028	2,554	2038	2,454
2019	2,633	2029	2,544	2039	2,443
				2040	2,444

**Tabela 3 – Evolução Proposta para o Índice hab./dom**



**Gráfico 2: Evolução do Índice de Hab./Dom.**

### **3. Universalização dos Sistemas de Água e Esgoto**

Uma das exigências da Lei Federal 11.445/07 é a universalização dos serviços de saneamento para a população do município. Desta forma devemos apresentar as atuais taxas de cobertura dos serviços de água e esgoto oferecidos ao município e projetá-los de acordo com o crescimento demográfico, alcançando níveis satisfatórios em face dessa exigência.

Segundo dados da SABESP, atualmente a os nível de atendimento de serviço de água é de 100% e de esgotamento sanitário de 90,43%, sendo 13.374 e 12.086 ligações respectivamente.

No caso do esgotamento sanitário, abrimos um parêntese para a discussão do problema apresentado no diagnóstico no item 8, referente ao distrito Campinal, que necessita de um sistema de coleta, afastamento e tratamento do esgoto doméstico, em face dos problemas de saúde pública e no ambiente devido aos extravasamentos das fossas no período de chuvas intensas. Este problema foi agravado pelo enchimento do lago da UHE Sérgio Motta, e urge que sejam tomadas providências para a resolução do caso. As devidas previsões de investimentos necessários e o prazo para execução estão relatados na seqüência na tabela 11.

Vale ressaltar que a cobertura de esgoto deve considerar a coleta e o tratamento, razão pela qual atualmente a cobertura de esgotos em Presidente Epitácio é de 90,43% e deste 100% é encaminhado para a ETE, tornando este número aplicável.

Com relação ao abastecimento de água potável, considerando-se plausíveis os dados apresentados e utilizando a taxa de urbanização demonstrada na tabela 2, temos que a população urbana é de 39.927 habitantes e 13.374 ligações, o que resulta em 2,99 habitantes por ligação de água.

Para determinarmos a população que será atendida pela rede de abastecimento deve-se considerar o número de economias e o número de habitantes por economia em um mesmo período. Para os cálculos presentes neste relatório será considerado o valor obtido na tabela 3 de 2,44 hab./dom em 2040.

### **3.1 Metas para Universalização dos Serviços de Água e Esgoto**

Para a proposição das metas aqui estabelecidas foram ponderadas as possibilidades técnicas e econômicas ao longo da prestação de serviço, além da relevância e urgência de cada item estabelecido, traçando um cronograma de obras e investimentos que será utilizado como referência para o operador.

As metas para universalização dos serviços aqui descritas tratam-se das ações norteadoras que posteriormente serão confirmadas no respectivo estudo de viabilidade. Outro ponto que deve ser levado em consideração são as funções definidas do poder público e do prestador de serviço. Neste âmbito ressaltamos que o primeiro é responsável pela definição das metas para a prestação do serviço adequado, e o segundo a responsabilidade detalhar ações necessárias (programas e projetos) a fim de concretizar as metas estabelecidas pelo poder público. Assim sendo o PMSB só estará definitivamente concluído, em conformidade com a Lei Federal 11.445/07, quando o prestador de serviço apresentar os respectivos programas e projetos ao poder público.

Os valores de metas para os serviços de água e esgoto em Presidente Epitácio são baseados na busca da universalização do acesso aos serviços prestados e devem ser cuidadosamente analisados para confirmação ou retificação, sendo que neste momento trata-se de premissas a serem buscadas. A Lei Federal 8.987/95, Art. 6º inciso 1º, dispõe sobre a prestação de serviço adequado, ou seja, que satisfaça as condições de regularidade, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária em sua prestação para todos os usuários.

Serão adotados os índices de abastecimento de água, esgoto e serviços conforme explicitado nas tabelas abaixo.

<b>METAS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO DE ÁGUA</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor (%)</b>	<b>ANO</b>
CBA (Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água)	100	2010-2040
IQA (Índice de Qualidade de Água)	≥ 90	2013
	≥ 95	2015
ICA (Índice de Continuidade do Abastecimento)	≥ 98	2011
IPD (Índice de Perdas de Distribuição)	≤ 30	Atual
	≤ 20	2035

**Tabela 4 – Metas para Prestação de Serviço Adequado de Água**

<b>METAS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ESGOTO</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor/Definição</b>	<b>ANO</b>
CBE (Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário)	93%	2015
	97%	2030
	100%	2040
IORD (Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares)	Adequado	2012
IORC (Índice de Obstrução de Redes Coletoras)	Adequado	2012
IQE (Índice de Qualidade de Esgoto)	≥ 90%	2012
	≥ 95%	2014

**Tabela 5 – Metas para Prestação de Serviço de Esgoto**

<b>METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>ANO</b>
IESAP (Índice de Eficiência na Prestação de Serviços)	≥ 8 e ≥ 9	2012 e 2014
IACS (Índice de Adequação de Comercialização dos Serviços)	≥ 8 e ≥ 9	2012 e 2015

**Tabela 6 – Metas de Prestação de Serviço**

A busca pelo atendimento das metas deve ser contínuo e a manutenção dos índices obtidos é de caráter fundamental após o cumprimento das mesmas.

#### **4. Parâmetros de Projeto**

##### **4.1 – Coeficientes do Dia e Hora de Maior Consumo**

O consumo de água varia ao longo do tempo em função das demandas concentradas e das variações climáticas. Os coeficientes de dia e



hora de maior consumo refletem o consumo máximo diário e o consumo máximo nos horários de pico ocorridos em um período do ano, sendo estes associados ao consumo médio.

Para a adoção dos coeficientes são utilizados os valores contidos nas normas técnicas da ABNT, que se apresentam abaixo:

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

Estes serão os coeficientes adotados neste trabalho.

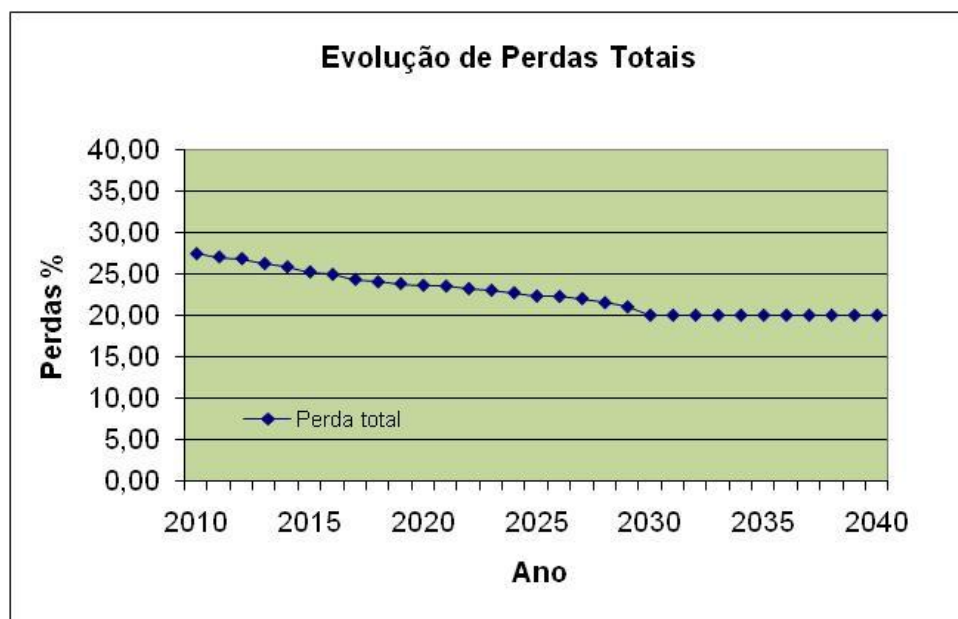
Obtido o consumo médio anual, será calculado o consumo máximo diário multiplicando o valor por K1, e o consumo máximo horário por K2.

#### 4.2 Coeficiente de Retorno Água e Esgoto

Seguindo as recomendações técnicas da ABNT, será adotado o coeficiente  $C=0,8$ .

#### 4.3 Índices de Perdas de Distribuição

A última média anual de perdas na distribuição considerando as informações repassadas pela concessionária é de aproximadamente 27%, número esse que é bastante expressivo, tomando-se por base que para metas de serviço adequado este índice deve ser menor ou igual a 30%. Para efeito de planejamento na diminuição do índice de perdas estima-se uma redução progressiva anual para que até o fim do período de contrato esse número possa alcançar 20%, como demonstrado na tabela 3.



**Gráfico 3 – Evolução de Perdas totais**

#### **4.4 Extensão per capita das Redes**

Para a aferição destes índices foram utilizados os atuais valores de metragem das redes e o atual valor da população atendida. Para água o valor encontrado foi de 5m/hab. e para esgoto 4,8m/hab.

#### **4.5 Taxa de Infiltração**

Essa taxa é determinante para a estimativa de vazão de esgotos veiculada pelo sistema. Os valores usuais segundo recomendação das normas técnicas da ABNT e variando de acordo com a característica do lençol freático e tipo de solo, bem como do material utilizado na rede coletora situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s.Km de rede.

Adotaremos para Presidente Epitácio a taxa de infiltração  $i = 0,1$  l/s.Km.

#### **4.6 Volumes de Reservação**

O volume de reservação em sistema de abastecimento de água potável é um fator que influencia no tempo de parada do sistema de captação. Uma reservação bem projetada acarreta a economia de energia nos horários de pico, já que o sistema não tem que trabalhar sobrecarregadamente para suprir a demanda.

Para efeitos de cálculo o volume de reservação deve ser de torno 1/3 do volume produzido diariamente somando-se o índice de perdas, para que haja um equilíbrio no sistema de abastecimento.

### **5. Critérios de Projeção de Demandas**

As projeções de demandas para o sistema de água e esgoto foram obtidas tendo como ponto de referência o crescimento da população urbana diante da aplicação dos índices, coeficientes e taxas obtendo-se os consumos de as demandas futuras de água, bem como as vazões de esgotos coletadas e tratadas, estas acrescidas da taxa de infiltração.

#### **5.1 Índices de Abastecimento de Água (CBA)**

O índice de atendimento apresentado foi de 100% da população urbana, que deve ser mantido, acompanhando o crescimento demográfico.

### **5.1.1 Consumo per capita**

O consumo per capita atual é de 210 l/dia/hab., valor este que se encontra acima da média encontrada na bibliografia que varia de 150 a 200 l/dia/ hab.

Pode haver alterações ao longo do tempo em função de fatores como: o preço da água, mudanças no perfil sócio-econômico da população, alterações climáticas relevantes, mudança de hábitos da população, etc. Este valor foi obtido considerando a produção média de água bruta e a população urbana atendida, sendo que se considerarmos índice de perdas atual esse número cairá em torno de 27%, ficando dentro dos parâmetros literários.

Levando em consideração que a manutenção do sistema depende da disponibilidade de água bruta para tratamento e abastecimento, foi considerado que havendo o crescimento da população esta variante deverá aumentar.

### **5.1.2 Índice de Coleta de Esgotos (CBE)**

O atual índice de coleta de esgotos é de 90,43%, índice este considerado relevante face à maioria dos municípios brasileiros.

Neste item destaca-se uma peculiaridade sobre o sistema de coleta e tratamento de esgotos no Distrito Campinal que deverá ser dimensionado, projetado e executado assim que seja resolvida a questão do novo contrato de concessão dos serviços.

### **5.1.3 Índice de Tratamento de Esgotos**

Atualmente 100% dos esgotos coletados e enviados à ETE são tratados, mantendo-se os níveis de eficiência apresentados no diagnóstico setorial deste trabalho. Nota-se que o sistema vem respondendo bem em questão de remoção de matéria orgânica, e os números apresentados encontram-se dentro do permitido, porém, perto do limite em algumas situações, o que nos remete intervenções na lagoa de tratamento de esgoto a fim de melhorar o seu potencial visto que novas ligações serão atendidas devido à universalização dos serviços e também ao crescimento populacional.

Tabela 7: Vazões Futuras para Abastecimento de Água

Ano	População Urbana (hab)	CBA (%)	Vazão Média Micromedida (l/s)	Índice de Perdas	Vazão Média Produzida (l/s)	K1	K2	Vazão Dia de Maior Consumo (l/s)	Vazão Hora de Maior Consumo (l/s)	Reservação Necessária (m <sup>3</sup> )
2010	39.927	100%	70,47	27,38%	97,05	1,2	1,5	116,45	145,57	4272,20
2011	40.235	100%	71,12	27,00%	97,42	1,2	1,5	116,91	146,13	4275,96
2012	40.534	100%	71,70	26,80%	97,95	1,2	1,5	117,54	146,92	4292,36
2013	40.813	100%	72,34	26,20%	98,03	1,2	1,5	117,63	147,04	4275,42
2014	41.083	100%	73,97	25,80%	99,70	1,2	1,5	119,64	149,54	4334,44
2015	41.349	100%	73,54	25,20%	98,31	1,2	1,5	117,97	147,47	4253,83
2016	41.608	100%	74,07	24,90%	98,62	1,2	1,5	118,35	147,93	4257,10
2017	41.855	100%	74,64	24,30%	98,60	1,2	1,5	118,32	147,90	4235,54
2018	42.094	100%	75,13	24,00%	98,85	1,2	1,5	118,62	148,28	4236,30
2019	42.325	100%	75,58	23,80%	99,19	1,2	1,5	119,03	148,79	4243,94
2020	42.550	100%	76,03	23,60%	99,51	1,2	1,5	119,41	149,27	4250,70
2021	42.767	100%	76,43	23,50%	99,91	1,2	1,5	119,90	149,87	4264,51
2022	42.977	100%	76,87	23,20%	100,09	1,2	1,5	120,11	150,14	4261,73
2023	43.181	100%	77,27	23,00%	100,36	1,2	1,5	120,43	150,53	4266,03
2024	43.378	100%	77,68	22,70%	100,50	1,2	1,5	120,60	150,75	4261,62
2025	43.568	100%	78,10	22,30%	100,52	1,2	1,5	120,62	150,77	4248,46
2026	43.752	100%	78,44	22,25%	100,89	1,2	1,5	121,06	151,33	4262,42
2027	43.930	100%	78,80	22,00%	101,03	1,2	1,5	121,24	151,55	4259,75
2028	44.102	100%	79,20	21,50%	100,89	1,2	1,5	121,07	151,33	4236,40
2029	44.268	100%	79,58	21,00%	100,73	1,2	1,5	120,88	151,10	4212,37
2030	44.419	100%	80,00	20,00%	100,00	1,2	1,5	120,00	149,99	4147,04
2031	44.574	100%	80,28	20,00%	100,35	1,2	1,5	120,41	150,52	4161,51
2032	44.724	100%	80,55	20,00%	100,68	1,2	1,5	120,82	151,02	4175,49
2033	44.869	100%	80,81	20,00%	101,01	1,2	1,5	121,21	151,51	4188,99
2034	45.004	100%	81,05	20,00%	101,31	1,2	1,5	121,57	151,97	4201,58
2035	45.134	100%	81,28	20,00%	101,60	1,2	1,5	121,92	152,41	4213,71
2036	45.259	100%	81,51	20,00%	101,89	1,2	1,5	122,26	152,83	4225,40
2037	45.379	100%	81,73	20,00%	102,16	1,2	1,5	122,59	153,24	4236,67
2038	45.496	100%	81,94	20,00%	102,42	1,2	1,5	122,90	153,63	4247,52
2039	45.608	100%	82,14	20,00%	102,67	1,2	1,5	123,21	154,01	4257,98
2040	45.716	100%	82,33	20,00%	102,91	1,2	1,5	123,50	154,37	4268,05

**Tabela 8: Vazões para Coleta e Tratamento de Esgoto**

Ano	População Urbana (hab)	CBE (%)	Pop. Atendida	Coleta Média (m <sup>3</sup> /dia)	Ext. da Rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Coleta média + Vazão de Infiltração (m <sup>3</sup> /dia)	Máx. Dia (m <sup>3</sup> /dia)	Máx. Hora (l/s)	Carga de DBO (Kg/dia)
2010	39.927	90,43%	36106	4778,0	191651	19,17	6433,82	7334,56	115,4	1950
2011	40.235	91,14%	36672	4852,8	193128	19,31	6521,40	7434,40	117,0	1980
2012	40.534	91,86%	37235	4927,2	194565	19,46	6608,29	7533,45	118,6	2011
2013	40.813	92,57%	37782	4999,6	195901	19,59	6692,21	7629,12	120,1	2040
2014	41.083	93,23%	38301	5068,3	197197	19,72	6772,12	7720,21	121,5	2068
2015	41.349	94,00%	38869	5143,6	198477	19,85	6858,41	7818,59	123,0	2099
2016	41.608	94,20%	39195	5186,7	199719	19,97	6912,24	7879,95	124,0	2117
2017	41.855	94,35%	39490	5225,7	200903	20,09	6961,51	7936,13	124,9	2132
2018	42.094	94,70%	39863	5275,1	202050	20,21	7020,77	8003,68	126,0	2153
2019	42.325	95,10%	40252	5326,5	203162	20,32	7081,81	8073,26	127,0	2174
2020	42.550	95,30%	40550	5366,0	204239	20,42	7130,61	8128,89	127,9	2190
2021	42.767	95,60%	40885	5410,4	205282	20,53	7183,99	8189,75	128,9	2208
2022	42.977	95,90%	41215	5454,0	206291	20,63	7236,37	8249,47	129,8	2226
2023	43.181	96,10%	41497	5491,3	207268	20,73	7282,06	8301,55	130,6	2241
2024	43.378	96,40%	41816	5533,5	208213	20,82	7332,48	8359,03	131,5	2258
2025	43.568	96,50%	42043	5563,6	209127	20,91	7370,43	8402,29	132,2	2270
2026	43.752	96,55%	42243	5590,0	210010	21,00	7404,47	8441,09	132,8	2281
2027	43.930	96,70%	42480	5621,4	210865	21,09	7443,31	8485,37	133,5	2294
2028	44.102	96,85%	42713	5652,2	211690	21,17	7481,20	8528,57	134,2	2306
2029	44.268	96,96%	42923	5679,9	212488	21,25	7515,84	8568,06	134,8	2318
2030	44.419	97,00%	43087	5701,7	213213	21,32	7543,84	8599,97	135,3	2327
2031	44.574	97,20%	43326	5733,4	213957	21,40	7581,97	8643,44	136,0	2340
2032	44.724	97,80%	43740	5788,1	214676	21,47	7642,95	8712,96	137,1	2362
2033	44.869	98,20%	44061	5830,6	215370	21,54	7691,41	8768,21	138,0	2379
2034	45.004	98,80%	44464	5883,9	216017	21,60	7750,25	8835,28	139,0	2401
2035	45.134	99,00%	44682	5912,8	216641	21,66	7784,57	8874,41	139,7	2413
2036	45.259	99,40%	44987	5953,2	217242	21,72	7830,13	8926,35	140,5	2429
2037	45.379	99,70%	45243	5987,0	217821	21,78	7869,02	8970,68	141,2	2443
2038	45.496	99,80%	45405	6008,4	218379	21,84	7895,20	9000,53	141,6	2452
2039	45.608	99,90%	45562	6029,2	218917	21,89	7920,68	9029,57	142,1	2460
2040	45.716	100,00%	45716	6049,5	219435	21,94	7945,46	9057,83	142,5	2469

Tabela 9: Planejamento da Rede de Água

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações	Subst. de Hidrômetros
2010	39.927	194965	–	13361	–	–	–	–
2011	40.235	196467	1502	13479	118	585	200	1078
2012	40.534	197930	1462	13579	100	589	202	1086
2013	40.813	199288	1359	13672	93	594	204	1094
2014	41.083	200607	1319	13763	90	598	205	1101
2015	41.349	201909	1302	13852	89	602	206	1108
2016	41.608	203173	1264	13939	87	606	208	1115
2017	41.855	204377	1204	14021	83	610	209	1122
2018	42.094	205544	1167	14101	80	613	210	1128
2019	42.325	206675	1131	14179	78	617	212	1134
2020	42.550	207771	1096	14254	75	620	213	1140
2021	42.767	208832	1061	14327	73	623	214	1146
2022	42.977	209858	1027	14397	70	626	215	1152
2023	43.181	210852	994	14466	68	630	216	1157
2024	43.378	211813	961	14532	66	633	217	1163
2025	43.568	212743	930	14595	64	635	218	1168
2026	43.752	213642	899	14657	62	638	219	1173
2027	43.930	214511	869	14717	60	641	220	1177
2028	44.102	215351	840	14774	58	644	221	1182
2029	44.268	216162	812	14830	56	646	222	1186
2030	44.419	216900	738	14880	51	648	222	1190
2031	44.574	217657	757	14932	52	651	223	1195
2032	44.724	218388	731	14983	50	653	224	1199
2033	44.869	219094	706	15031	48	655	225	1202
2034	45.004	219753	658	15076	45	657	225	1206
2035	45.134	220387	634	15120	44	659	226	1210
2036	45.259	220999	612	15162	42	661	227	1213
2037	45.379	221588	589	15202	40	663	227	1216
2038	45.496	222156	568	15241	39	665	228	1219
2039	45.608	222702	547	15279	38	666	229	1222
2040	45.716	223229	527	15315	36	668	229	1225
<b>Total</b>			<b>28264</b>		<b>1954</b>	<b>18996</b>	<b>6516</b>	<b>34908</b>

**Tabela 10: Planejamento da Rede de Esgoto**

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações
2010	39.927	191651	—	13376	—	—	—
2011	40.235	193128	1476	13479	103	287	194
2012	40.534	194565	1437	13579	100	290	195
2013	40.813	195901	1336	13672	93	292	197
2014	41.083	197197	1297	13763	90	294	198
2015	41.349	198477	1280	13852	89	296	200
2016	41.608	199719	1242	13939	87	298	201
2017	41.855	200903	1184	14021	83	300	202
2018	42.094	202050	1147	14101	80	301	203
2019	42.325	203162	1112	14179	78	303	204
2020	42.550	204239	1077	14254	75	305	206
2021	42.767	205282	1043	14327	73	306	207
2022	42.977	206291	1009	14397	70	308	208
2023	43.181	207268	977	14466	68	309	209
2024	43.378	208213	945	14532	66	311	210
2025	43.568	209127	914	14595	64	312	211
2026	43.752	210010	884	14657	62	314	212
2027	43.930	210865	854	14717	60	315	213
2028	44.102	211690	826	14774	58	316	213
2029	44.268	212488	798	14830	56	318	214
2030	44.419	213213	725	14880	51	319	215
2031	44.574	213957	744	14932	52	320	216
2032	44.724	214676	719	14983	50	321	217
2033	44.869	215370	694	15031	48	322	217
2034	45.004	216017	647	15076	45	323	218
2035	45.134	216641	624	15120	44	324	219
2036	45.259	217242	601	15162	42	325	219
2037	45.379	217821	579	15202	40	326	220
2038	45.496	218379	558	15241	39	327	220
2039	45.608	218917	538	15279	38	328	221
2040	45.716	219435	518	15315	36	328	222
<b>Total</b>			<b>27783</b>		<b>1939</b>	<b>9337</b>	<b>6299</b>

## **6. Constatação das Necessidades Futuras**

O PMSB não se atém aos cronogramas de obras de atendimento dos bairros em caráter particular, ficando este procedimento a cargo do operador dos sistemas de água e esgoto, que deverá relacionar as obras necessárias aos bairros beneficiados mediante a apresentação e aprovação dos planos de obras pelas autoridades municipais.

A perspectiva do projeto dos sistemas de água e esgoto inclui toda a área urbana de Presidente Epitácio e do Distrito Campinal, tomando por base os números propostos nos indicadores de cobertura CBA e CBE, a fim de se alcançar a universalização dos serviços propostos pela Lei nº 11.445/07.

As demandas de água foram calculadas a partir do histograma de consumo referente aos doze meses de 2009. Considerando a evolução proposta para o índice de perdas admite-se uma redução no consumo *per capita* frente à economia resultante das obras e serviços de melhorias no sistema.

Outro fator relevante é a diminuição do número de habitantes por domicílio no decorrer do período de projeto, além de considerarmos que consciência ecológica referente à preservação dos recursos hídricos tende a aumentar com o desenvolvimento de campanhas educativas em massa.

### **6.1 Sistema de Abastecimento de Água**

#### **6.1.1 Manancial e Captação de Água Bruta**

O Rio Paraná permanecerá, sem dúvida, como um manancial de grande capacidade e qualidade satisfatória, capaz de abastecer Presidente Epitácio por um período muito além do período de projeto, sendo assim, a sempre que possível tecnicamente e financeiramente este sistema de captação superficial deve ser priorizado.

A preocupação maior com manancial não estará na quantidade de água para a captação, e sim na qualidade da água. O Rio Paraná conta com uma bacia de contribuição extensa e pode ter a qualidade de sua água afetada em decorrência de problemas em seus afluentes.

A execução de um programa de monitoramento baseado em análises de água em diferentes pontos da bacia do Rio Paraná deve providenciada, objetivando a aferição de prováveis riscos a qualidade da água de captação. Para isso podem ser utilizados os pontos de controle da CETESB, juntamente com pontos complementares que serão inclusos estrategicamente após estudo realizado para a elaboração do projeto.

A captação encontra-se em boa situação, sendo necessários somente os reparos sugeridos no diagnóstico de sistemas, como a adequação da



caixa de fiação da casa de controle das bombas de captação e também o fechamento contra aves deve ser restaurado.

### **6.1.2 Produção de Água Tratada**

Garantida a disponibilidade de água, passamos para o tratamento que, segundo apresentado no diagnóstico, a atual estrutura apresenta ciclo completo de tratamento monitorado por análises periódicas realizadas nos equipamentos instalados no laboratório na própria unidade.

Com relação ao gerenciamento de resíduos da E.T.A., devem ser instalados removedores mecanizados do lodo dos decantadores, que atualmente são descartados a jusante da captação de água. Este problema deverá ser resolvido com a concepção de projeto leitos de secagem para estes lodos. Outro procedimento que pode ser estudado economicamente é o transporte deste lodo para os leitos da E.T.E., desde que estes não sobrecarreguem os leitos diante da função inicial que é atender a lagoa de tratamento de esgoto.

A capacidade de captação instalada é de 140 l/s, valor que tomando por base a produção necessária média é suficiente para o período de projeto. Considerando as vazões de pico da hora de maior consumo, este valor encontra-se defasado. A solução deste problema está no aumento de reservação, que dá suporte ao sistema nos horários de alto consumo.

### **6.1.3 Reservação de Água Tratada**

Nota-se no município de Presidente Epitácio que o volume de reservação encontra-se abaixo do necessário, uma vez que para suprir a demanda atual um incremento de 770 m<sup>3</sup> deve ser providenciado, para garantir a seguridade no abastecimento.

A construção de um reservatório de 800 m<sup>3</sup> possibilitará essa continuidade no abastecimento durante o período de projeto, ressaltando mudanças bruscas no consumo de água tratada.

O operador dos sistemas deverá definir o local de construção do reservatório ou reservatórios, já que este total pode ser dividido de acordo com a demanda de cada setor do município. A importância do aumento da capacidade de reservação é que proporcionará tranquilidade nas horas de pico de consumo como também ajudará no caso de problemas com corte de fornecimento, usada neste caso, junto com um programa de rodízio e economia.

### **6.1.4 Redes de Distribuição de Água**

Considerando os dados cadastrais obtidos junto ao atual operador dos serviços foi considerada uma média de 4,89 metros de rede por habitante,

aplicado tanto para população atual quanto para as projeções futuras. Para a execução de redes novas, obtidas pelo crescimento populacional, adotou-se que 60% das novas redes serão de responsabilidade dos donos de condomínios, loteamentos, entre outros, sendo estas redes são incorporadas ao sistema sem custo adicional para o operador.

Durante o período de projeto foi obtido o total de 28.264 metros de rede a serem executadas e o crescimento de 1.954 ligações de água no município para suprir a demanda.

#### **6.1.4.1 Substituições**

As necessidades de substituição de hidrômetros, ligações domiciliares e de redes de distribuição são completamente aceitáveis diante da deterioração ocasionada pelo tempo e de suma importância no controle de perdas de água, já que influenciam diretamente na aferição da quantidade de água consumida e nas perdas por vazamento.

Para a composição do prognóstico foram adotados os seguintes índices:

- ✓ Hidrômetros: adotou-se uma taxa de 8% ao ano, durante o período descrito;
- ✓ Ligações Domiciliares: adotou-se uma taxa de 1,5%, e;
- ✓ Rede de Distribuição de Água: 0,3% ao ano.

Aplicadas as taxas acima mencionadas, deverão ser substituídos, no total, 34.908 hidrômetros, 6.516 ligações de água e deverá ser feita a substituição de 18.996 metros de rede durante o período de projeto.

## **6.2 Esgotamento Sanitário**

A geração de esgotos no período de projeto foi obtida a partir dos volumes médios mensais fornecidos pela atual prestadora. Esta relação acrescida da taxa de infiltração proposta leva as vazões de esgotos que deverão ser coletados e tratados no período de projeto. A Tabela 08 apresenta os resultados da projeção.

### **6.2.1 Rede Coletora de Esgoto**

A apuração das medidas fornecidas para o sistema de esgoto resultou na extensão de rede per capita de 4,8 metros por habitante, aplicada tanto nas necessidades atuais quanto nas projeções futuras.

Para o suprimento das demandas futuras projeta-se um total de 27.783 m de redes de esgotos a serem executadas. Neste item também se adotou que 60% das redes serão implantadas por terceiros.

### **6.2.1.1 Estação Elevatória de Esgoto**

O diagnóstico setorial do sistema de esgotamento sanitário do município revela a sua dependência quanto à utilização de estações elevatórias de esgoto, devido à topografia do município.

Já estão previstas as instalações de três estações elevatórias de esgoto e suas respectivas linhas de recalque no município, segundo o cronograma da atual operadora. Estas estarão localizadas no Residencial Portal do Lago, Jd. Vila Real II e Residencial Village Lagoinha.

Para fins de planejamento, duas novas E.E.E's serão consideradas nos investimentos, podendo ser aplicadas para suprir as demandas em novos loteamentos, ou obras de interesse público.

### **6.2.2 Ligações Domiciliares de Esgoto**

Considerando que as ligações a serem atendidas com coleta de esgoto, serão as mesmas abastecidas com água potável, adotou-se a mesma taxa média de ligações por habitante. A diferença apresentada neste caso é quando a população atendida por esgoto, não é a mesma abastecida por água tratada.

Neste caso para efeito de investimentos, temos que os requerentes desde tipo de serviço custearão as novas ligações.

No total deverão ser executadas 1.939 ligações de esgoto durante o período de projeto.

### **6.2.3 Estação de Tratamento de Esgoto**

Com as informações que puderam ser obtidas sobre as capacidades das elevatórias, a capacidade final da ETE e sobre o volume de contribuições, não foi possível avaliar com precisão a capacidade do sistema em atender toda a demanda prevista para a cidade no decorrer do plano.

Para efeito orçamentário será reservado um valor de investimentos para a melhoria no sistema que pode ser implantado em tratamento preliminar, o que aumenta o potencial da lagoa, ou então, na construção de uma lagoa facultativa, aumentando assim o tempo de maturação dos esgotos.

O ordenamento de crescimento do município poderá inviabilizar a construção de novas elevatórias de esgoto e ocasionar a saturação do sistema de tratamento atual, estas expectativas deverão ser comprovadas ao longo do tempo, e o sistema de tratamento deverá sofrer alterações proporcionais devidamente revisadas.

#### **6.2.4 Substituições**

Com relação à substituição de ligações domiciliares e de redes coletoras de esgotos ocasionadas pela deterioração ao longo do tempo, foram adotados os seguintes critérios:

- ✓ Ligações Domiciliares de Esgoto: 1,45% ao ano;
- ✓ Redes Coletoras de Esgoto: 0,15% ao ano.

Aplicando as taxas apresentadas temos um total de 9.337 metros de substituição de redes coletoras de esgoto e de 6299 ligações durante o período avaliado.

### **7. Distrito Campinal e Agrovilas**

#### **7.1 Abastecimento de Água**

Como explicitado no diagnóstico setorial existem 431 ligações de água e 4.297 metros de rede de água no distrito. Devido a não existência de dados oficiais sobre a população do distrito foi considerada uma população de 1.500 pessoas. Não será adotada taxa de crescimento, já que por informações obtidas na Sub-Prefeitura, o número de habitantes vem decaindo nos últimos anos.

Portanto para o consumo de água será adotado o parâmetro de 9.000 m<sup>3</sup>/mês.

##### **7. 1.2 Perfuração de Poço**

Devido o tempo de utilização do poço existente, estima-se a necessidade de perfuração de um novo poço profundo e adutora de água bruta para atendimento do distrito. A confirmação dessa necessidade deverá ser confirmada baseando-se nos índices de produção do atual poço e observando-se o decaimento de produção, o novo poço será providenciado.

Para um consumo de 9.000 m<sup>3</sup>/mês o poço deverá ter vazão de mínima de 12,5 m<sup>3</sup>/hora, sendo adotado um padrão de segurança este deverá ter uma vazão de 20m<sup>3</sup>/h.

#### **7. 2 Tratamento de Esgoto**

O distrito de Campinal não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário, fato esse que vem desencadeando sérios problemas de extravasamento das fossas em épocas de chuvas.

A solução para o problema está ligada a execução de um projeto de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domiciliares no distrito.

Para isso deverão ser dimensionadas as redes de esgoto e a estação de tratamento e devidamente detalhados nos projetos técnicos que serão executados pelos operadores.

Para efeitos de dimensionamento dos investimentos necessários será adotado um sistema de esgotamento sanitário com capacidade de 2,91 l/s, desde a elaboração do projeto, licenciamento, compra da área e implantação das redes.

A execução destes serviços deverá ser iniciada assim que o operador de serviços assumir o sistema, frente as necessidades ambientais e principalmente de saúde pública no distrito.

### **7.3 Agrovilas**

Sabemos que a instalação de redes de água e esgoto será inviável do ponto de vista técnico e financeiro nas agrovilas, porém é de suma importância a observação da qualidade da água e da forma que estão sendo destinados os esgotos destes locais pelo o operador do sistema. Este deverá criar mecanismos periódicos de avaliação da qualidade da água consumida, atendo-se as água superficiais e subterrâneas de modo que a utilização de fossas não acarretem na poluição da água de consumo.

Para estas análises poderão ser utilizados os laboratórios da própria operadora, sem custos adicionais aos moradores.

## **8. Divulgação do Projeto junto à População**

Para o início do projeto, vislumbrando uma nova fase do saneamento básico em todo o território nacional, um investimento mais forte em divulgação do programa, junto à população, se faz necessário. No intuito de evidenciar os benefícios das novas regras e a responsabilidade ambiental de cada um, a campanha de esclarecimento rapidamente formará a opinião pública sobre o assunto resultando na criação de um forte aliado na fiscalização da qualidade dos serviços prestados. O investimento em divulgação deve fazer parte das despesas mensais, mas um aporte maior de verbas neste sentido deve ser feito inicialmente sob pena de insucesso em algumas iniciativas como, por exemplo, a de não utilizar a rede de esgotos para esgotamento de águas pluviais.

## **9. Bens de Uso Geral**

### **9.1 Manutenção e Renovação Tecnológica em Informática**

A inovação tecnológica vem à frente de todas as iniciativas de empresas de sucesso da atualidade. Neste caso não é diferente, pois até o

controle de perdas depende de bons equipamentos eletrônicos e softwares atualizados. Também é bom enfatizar a qualidade de atendimento à população que, nesta era de alta tecnologia, depende muito de atualização e do bom funcionamento dos equipamentos. Portanto, sem investimentos em manutenção e renovação de hardwares e softwares, não se pode falar em garantias de bons serviços ou até de controle de perdas ou manutenção da qualidade da água, entre outras destinações importantes.

### **9.2 Renovação de Frota**

Tão importante quanto o item anterior e garantidor da qualidade final dos serviços é reposição da frota de veículos. Com o passar dos anos, os custos de manutenção aumentam e a reposição se torna necessária a fim de garantir a qualidade e diminuir as despesas. Altos valores serão destinados a este fim, porém o retorno vem em melhoria dos serviços e diminuição dos custos de manutenção.

### **9.3 Mobiliário e Ferramentas**

Ferramentas especiais para melhoria da qualidade dos serviços fazem a diferença entre empresas que querem alcançar patamares de excelência no que fazem. Proporcionar aos seus clientes agilidade no atendimento e com alta tecnologia, garante a permanência no mercado. Esta é a nova realidade imposta pela lei 11.445/2007 que proporciona o direito do poder público municipal da quebra de contrato, se este não estiver sendo cumprido a contento. Há um princípio que foi adotado pela lei supracitada, que o da "segurança, qualidade e regularidade", conforme inciso XI do artigo 2º, portanto a lei municipal que efetivará o poder do PMSB deverá ter em seus artigos ou incisos tal citação, junto com a obrigatoriedade do investimento constante também neste tipo de reposição.

## **10. Considerações**

Mediante diagnóstico foram levantados alguns pontos do sistema que, de acordo com o prognóstico desenvolvido, irão necessitar de obras, serviços e outras ações visando sua adequação para o período projetado. Estas ações devem ser realizadas visando não só as correções e aperfeiçoamentos, mas também devem seguir normas de proteção, prevenção e recuperação ambiental a fim de minimizar os impactos.

É importante fixar o calendário de investimentos sobre as providências que a seguir serão apresentadas, para que no EVEF (Estudo de Viabilidade Econômico Financeira) se fixe os parâmetros que nortearão o prestador de serviços para uma auto-sustentação no período do contrato, não abandonando a eficiência e a eficácia.

### **10.1 Macro e Micromedição**

Na busca de aperfeiçoamento do controle de perdas ficam estabelecidas providências quanto à substituição dos hidrômetros que vão desde os da macromedição (na ETA) até os das micromedições do comércio, indústria, residências, prédios e locais públicos.

Toda água consumida deve ser medida, mesmo que possa haver algum tipo de isenção para aquele ponto consumidor, uma vez que se não houver rigidez neste controle prejudicará o monitoramento geral e as possíveis identificações de problemas.

### **10.2 Programa de Controle de Perdas**

Além da aferição do total produzido e do consumido, o que nos dá uma visão das perdas do sistema, ainda há a necessidade do controle setorizado do fornecimento de água. Essa setorização possibilita constatar mais rapidamente problemas de perdas por defeitos na rede e, com monitoramento periódico, proporciona a concessionária uma visão ampla e comparativa do consumo, tornando mais eficiente a fiscalização com o foco em regiões problemáticas.

Ações "caça-fraudes" são indicadas com constância, pois possibilitam *in loco* inibir procedimentos de desvio, ou seja, consumo de água potável sem a devida medição, causa de grande prejuízo à concessionária, inviabilizando o serviço.

#### **10.2.1 Substituição de Redes Antigas**

A boa situação da rede e das ligações é fator essencial para baixo índice de perdas. Redes e ligações executadas no primeiro ano do projeto, ao final do projeto terão 30 anos de vida. Admitindo que a vida útil dos materiais utilizados para esta finalidade se situe entre 30 e 50 anos, dependendo do material, é possível concluir que a maioria das redes e ligações existentes atualmente terá que ser substituída ao longo do período de projeto. Existem materiais como FoFo e PVC na composição da rede do município e com isto apenas uma porcentagem de redes deverá ser substituída já que estes materiais apresentam vida útil superior a 50 anos.

### **10.3 Novas Redes de Distribuição de Água e Coleta de Esgotos**

De forma a quantificar os investimentos necessários às expansões de redes ao longo dos 30 anos são estabelecidos critérios distintos em função de tratar-se de atendimento ao crescimento vegetativo, ou redes para atendimento de programas de expansão.

Foram adotados que 60% das novas redes necessárias para o cumprimento da demanda do aplicada sobre o crescimento vegetativo são de responsabilidade de terceiros e não trarão ônus para o organismo operador.

É importante fazer essa diferenciação para poder identificar a extensão de rede e as ligações que efetivamente onerarão o organismo operador, em face da correta apropriação de custos a seu cargo, a ser considerada no planejamento econômico-financeiro do serviço.

Sendo assim consideramos que 11.306 metros de redes de água e 11.114 metros de redes de esgotos serão construídas pelo operador dos sistemas.

Admite-se que as ligações de água e esgoto incluídas no programa expansão deverão ser fornecidas gratuitamente, apresentando cavalete, hidrômetro e abrigo no caso da água, porém para esgoto, a caixa de inspeção não estará inclusa.

Na composição dos valores de investimentos para o crescimento das redes será considerada uma média de valores para os diferentes diâmetros das redes que podem ser aplicados, inclusive contando com a pavimentação asfáltica.

### **11. Emergências e Contingências**

A preocupação do governo federal em colocar em prática novo parâmetro nacional em saneamento básico veio, com a lei federal 11.445/2007, pormenorizada em detalhes ricos em precauções técnicas pautados em erros históricos que causaram a falência dos sistemas buscados em determinadas épocas.

Por este motivo podemos localizar em diversos artigos desta norma jurídica a nítida vontade do legislador em adotar a precaução como elemento principal, como que já "vacinado" contra iniciativas anteriores mal sucedidas. Desde o início, já citando as diretrizes nacionais que, a partir daquela data, passaram a nortear o serviço público, demonstraram grande preocupação em prever e corrigir falhas do novo plano nacional de saneamento.

Também no plano municipal de saneamento básico, no artigo 19, todos os cuidados foram tomados para que, com a elaboração desse documento, cada município pudesse contar com o respaldo jurídico local para proteção e controle de seu sistema. Não fugindo à regra geral característica dessa lei, estabeleceu-se no inciso IV, do referido artigo que, para que o Plano Municipal de Saneamento Básico possa ter validade jurídica como tal deve pormenorizar "ações de emergência e contingência".

Através de todos os estudos do sistema local, desde sua história até o completo conhecimento de todos os prédios e equipamentos que fazem



parte deste, composição de sua estrutura, as particularidades do relevo entre outros detalhes, pode-se apresentar como competente o plano de contingência que a própria Sabesp formulou baseada nos principais tipos de ocorrência. A tabela abaixo descreve o atual sistema que vem a resguardar a população local de possíveis irregularidades que venha a prejudicar total ou parcialmente a prestação dos serviços.

**Tabela 11 - PLANO DE CONTINGÊNCIA EM ÁGUA E ESGOTO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
<b>FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>❖ Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta</li> <li>❖ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>❖ Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>❖ Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>❖ Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li> <li>❖ Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> <li>❖ Implementação do PAE Cloro</li> <li>❖ Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
<b>FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>❖ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>❖ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>❖ Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>❖ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>❖ Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> <li>❖ Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>
<b>PARALISAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>❖ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Instalação de equipamentos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reserva</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<b>EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>❖ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Instalação de equipamentos reserva</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<b>ROMPIMENTO DE LINHAS DE RECALQUE, COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>❖ Erosões de fundos de vale</li> <li>❖ Rompimento de travessias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<b>OCORRÊNCIA DE RETORNO DE ESGOTOS EM IMÓVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>❖ Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>❖ Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>

Fonte: Sabesp.

## **12. Relação de Obras e Serviços**

Neste item serão apresentadas as obras e serviços necessários para a adequação e manutenção dos sistemas de água e esgotamento sanitário a fim de dar suporte ao suprimento da demanda necessária levantada segundo o crescimento vegetativo.

Na análise econômica e financeira serão descritos os períodos de investimento para cada item proposto. Serão também estudadas as possíveis fontes de financiamento para subsidiar os cronogramas de obras junto com os comparativos financeiros de cada modalidade de prestação de serviços a fim de avaliar sua viabilidade.

<b>1. Sistema de Abastecimento de Água</b>		
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>
1.1	Ligações Novas de Água (uni)	1954
1.2	Redes Novas de Água (m)	11306
1.3	Substituição de Hidrômetros (uni)	34908
1.4	Substituição de Ligações de Água (uni)	6516
1.5	Substituição de Redes Antigas (uni)	18996
1.6	Gerenciamento de Resíduos E.T.A (uni) (Remov. de lodo e leitos secagem)	1
1.7	Programa de Amostragem de Água (uni)	1
1.8	Programa de Redução de Perdas	1
1.9	Implantação de Reservatório (800 m <sup>3</sup> )	1
1.10	Conservação dos Reservatórios	15
1.11	Manutenção Laboratórios E.T.A	1
<b>Distrito Campinal</b>		
1.12	Perfuração de Poço	1
1.12.1	Adutora de Água Bruta (m)	1000

**Tabela 12: Obras e Serviços – Abastecimento de Água.**

<b>2. Sistema de Esgotamento Sanitário</b>		
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>
2.1	Ligações Novas de Esgoto (uni)	1939
2.2	Redes Novas de Esgoto (m)	11114
2.3	Substituição de Ligações de Esgoto (uni)	6516
	Substituição de Redes Antigas (uni)	9337
2.4	Implantação de E.E.E e Linhas de recalque. (uni)	5
2.5	Melhorias na E.T.E	1
<b>Distrito Campinal</b>		
2.6	Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário	1

**Tabela 13: Obras e Serviços - Esgotamento Sanitário**

<b>3. Outros</b>		
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>
3.1	Programa de monitoramento Agrovila (uni)	1
3.2	Programa de divulgação	1
3.3	Tecnologia e Informática	1
3.4	Renovação de Frota	1
3.5	Mobiliários e Ferramentas	5
3.6	Melhorias de Atendimento ao Público	1
3.7	Equipamentos de Manutenção	1
3.8	Automação de Sistemas e Telemetria	1

**Tabela 14: Outros Serviços**

## **ANEXOS**

## CÁLCULO BASE DOS ÍNDICES

### "ÁGUA"

#### -Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água (CBA)

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar o sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, o fornecimento da água demandada pelas ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

O índice de cobertura do sistema de Abastecimento de Água será calculado através da seguinte expressão:

$$CBA = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

CBA - cobertura pela rede distribuidora de água, em porcentagem;

NIL - número de imóveis ligados à rede distribuidora de água;

NTE - número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação – NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e a prestadora, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

Para efeito, o nível de cobertura de um sistema de abastecimento de água será considerado conforme tabela abaixo:

<b>COBERTURA (%)</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DE SERVIÇO</b>
Menor que 80% (oitenta por cento)	Insatisfatório
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e inferior a 95% (noventa e cinco por cento).	Satisfatório
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento).	Adequado

## - ÍNDICE DE QUALIDADE DE AGUA (IQA)

Em sua definição são considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes, cujo desempenho depende, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

O IQA será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um cronograma de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativo para o cálculo estatístico.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses.

Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos.

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÕES EXIGIDAS	PESO
<u>Turbidez</u>	TB	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,2
<u>Cloro Residual Livre</u>	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
<u>pH</u>	Ph	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio).	0,10
<u>Fluoreto</u>	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,15
<u>Bacteriologia</u>	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem)	0,30



A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima 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:

$$\text{IQA} = 0,20 \times \text{P(TB)} + 0,25 \times \text{P(CRL)} + 0,10 \times \text{P(PH)} + 0,15 \times \text{P(FLR)} + 0,30 \times \text{P(BAC)}$$

Onde:

P(TB) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida 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 exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQA não isenta a prestadora do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

A qualidade da água distribuída no sistema será classificada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos 12 (doze) meses, de acordo com tabela abaixo:

<b>VALORES DE IQA</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

Para efeito, a água produzida será considerada adequada se a média dos IQA's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90%, conceito "Bom", não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 80%, conceito "Ruim".

#### -Índice de Continuidade de 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.

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registradas continuamente as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento.

Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$ICA = [(\_ TPM8 + \_ TNMM) \times 100] / NPM \times TTA$$

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.

TPM8 - tempo com pressão maior que 8 (oito) metros de coluna d'água. 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 8 (oito) metros de coluna d'água;

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 d'água em cota superior ao nível mínimo de 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 reservatório e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Os valores do ICA para o sistema como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, definem o nível de continuidade do abastecimento classificado conforme tabela a seguir:

Valores do ICA	Classificação do sistema
Inferior a 95% (noventa e cinco por cento)	Abastecimento intermitente
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98%  (noventa e oito por cento)	Abastecimento irregular
Superior a 98% (noventa e oito por cento)	Abastecimento satisfatório

Para efeito, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do ICA calculados para cada mês do ano for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

- Índice de Perdas de Distribuição (IPD)

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$$

Onde:

IPD - índice de perdas de água no sistema de distribuição em porcentagem (%);

VLP - em termos gerais é o volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e

demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção. A somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água.

VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro de mesma categoria de uso.

Para efeito desta portaria o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento é considerado conforme tabela a seguir:

Nível de perdas	Classificação
Acima de 40% (quarenta por cento)	Inadequado
Entre 35% (trinta e cinco por cento) e 40% (quarenta por cento)	Regular
Entre 30% (trinta por cento) e 35% (trinta e cinco por cento)	Satisfatório
Abaixo de 30% (trinta por cento)	Adequado

Para efeito desta portaria é considerado adequado o sistema em que a média aritmética dos índices de perda mensais seja inferior a 30% (trinta por cento).

### **"ESGOTO"**

#### **- Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário (CBE)**

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada 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 edificados na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos – NIL, não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação - NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e a prestadora.

O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários será classificado conforme tabela abaixo:

<b>Porcentagem de Cobertura</b>	<b>Classificação do serviço</b>
Menor que 60% (sessenta por cento)	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% (sessenta por cento) e inferior a 80% (oitenta por cento)	Satisfatório
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento)	Adequado

Para efeito, é considerado adequado o sistema de esgotos sanitários que apresentar cobertura igual ou superior a 80 % (oitenta por cento).

#### “Eficiência do sistema de coleta de esgoto sanitário”

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será da prestadora, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

- Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares (IORD)

O índice de obstrução de ramais domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

- Índice de Obstrução de Redes Coletoras (IORC)

O índice de obstrução de redes coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e a prestadora não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito, o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

- A média anual dos IORD's, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

- A média anual dos IORC's, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

- Índice de Qualidade de Esgoto (IQE)

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE.

O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes descarregados, 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 coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que

atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela prestadora deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 ml/l (um mililitro por litro) - ver observação 1.	0,35
Substâncias solúveis em Hexana	SH	Menor que 100 mg/l (cem miligramas por litro)	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l (sessenta miligramas por litro) - ver observação 2.	0,35
Observação 1: em teste de uma hora em cone Imhoff			
Observação 2: DBO de 5 (cinco) dias a 20° C (vinte graus Celsius)			

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(DBO)$$

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 a prestadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A qualidade dos efluentes descarregados nos corpos d'água naturais será classificada de acordo com a média dos valores do IQE verificados nos últimos 12 (doze) meses, de acordo com tabela abaixo:

Valores do IQE	Classificação
Menor que 80% (oitenta por cento).	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento).	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento).	Bom
Igual ou maior que 95% (noventa e cinco por cento).	Ótimo

Para efeito desta portaria, o efluente lançado será considerado adequado se a média dos IQE's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 95% (noventa e cinco por cento), conceito "Bom", não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 90% (noventa por cento), conceito "Ruim".

### **"PRESTAÇÃO DE SERVIÇO"**

#### **- Índice de Eficiência na Prestação de Serviços (IESAP)**

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP.



O IESAP será calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um valor de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são os seguintes:

Fator 1 - prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

A tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentada a seguir:

<b>Serviço</b>	<b>Prazo para atendimento das solicitações</b>
Ligação de água	5 (cinco) dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 (vinte e quatro) horas
Falta d'água local ou geral 24 (	24 (vinte e quatro) horas
Ligação de esgoto	5 (cinco) dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 (vinte e quatro) horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 (cinco) dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 (doze) horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 (vinte e quatro) horas
Ocorrências de caráter comercial	24 (vinte e quatro) horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$I 1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido}}{\text{Quantidade total de serviços realizados}} \times 100$$

O valor a ser atribuído ao fator 1 obedecerá à tabela a seguir:

Fator 2 - eficiência da programação dos serviços que definirá o índice de acerto do prestador quanto à data prometida para a execução do serviço.

<b>Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %</b>	<b>Valor</b>
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)..	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento).	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento).	1,0

O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação porcentual entre as quantidades totais de serviços executados na data prometida, a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$I 2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido}}{\text{Quantidade total de serviços realizados}} \times 100$$

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá à tabela que se segue:

<b>Índice de eficiência da programação - %</b>	<b>Valor</b>
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento)	1,0

No caso de reprogramação de datas prometidas o usuário deverá ser informado a respeito da nova data prevista.

Serviços reprogramados serão considerados como erros de programação para efeito de apuração do fator.

Fator 3 - disponibilizações de estruturas de atendimento ao público serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório da prestadora;
- Atendimento telefônico através de sistema "0800" para recepção de solicitações emergenciais relacionadas ao serviço de abastecimento de água;
- Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário da prestadora responsável pela leitura dos hidrômetros e ou entrega de contas, aqui denominado "agente comercial", deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto a prestadora deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;
- Os programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores da prestadora;
- O quesito previsto poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores:

<b>Estruturas de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
2 (duas) ou menos estruturas	0
3 (três) das estruturas	0,5
as 4 (quatro) estruturas	1,0

Fator 4 - adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) da prestadora será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pontos de confluência dos transportes coletivos (ponto de ônibus);
- Distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pelo menos um agente de recebimento de contas;

- Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- Facilidade de identificação;
- Conservação e limpeza;
- Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72 (setenta e dois);
- Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema "0800" menor ou igual a 3 (três) minutos;
- Este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

<b>Adequação das estruturas de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
Atendimento de 6 (seis) ou menos itens	0
Atendimento de 7 (sete) itens	0,5
Atendimento de mais que 7 (sete) itens	1,0

Fator 5 - adequação das instalações e logística de atendimento em prédios da prestadora, onde toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário, e ainda, deverá haver uma preocupação permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre a prestadora e o usuário.

- Este fator procurará medir a adequação das instalações da prestadora ao usuário característico da cidade, de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito;

- A definição do que significa "melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito" leva em consideração os seguintes itens:

1. Separação dos ambientes de espera e atendimento;
2. Disponibilidade de banheiros;
3. Disponibilidade de bebedouros de água;
4. Iluminação e acústica do local de atendimento;

5. Existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
6. Preparo dos profissionais de atendimento;
7. Disponibilização de som ambiente, ar condicionado, ventiladores.

- A avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme tabela a seguir:

<b>Adequação das instalações e logística de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
Atendimento de 4 (quatro) ou menos itens	0
Atendimento de 5 (cinco) ou 6 (seis) itens	0,5
Atendimento dos 7 (sete) itens	1,0

Com base nas condições definidas no artigo anterior, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 3 \times \text{Valor Fator 1} + 3 \times \text{Valor Fator 2} + 2 \times \text{Fator 3} + 1 \times \text{Fator 4} + 1 \times \text{Fator 5}$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público da prestadora, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I - inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes graduações:

- a) Regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
- b) Satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
- c) Ótimo se superior a 9 (nove).- Índice de Adequação de Comercialização dos Serviços (IACS)

É imperativo que o sistema comercial implementado possua as características adequadas para garantir equidade no relacionamento comercial e ou assegurar ao usuário o direito de defesa, nos casos em que

considere as ações das prestadoras incorretas. Para tanto é definido o índice de adequação do sistema de comercialização dos serviços.

São as seguintes condições de verificação da adequabilidade do sistema comercial implementado:

Condição 1 - índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

$$I1 = \frac{\text{Número total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100}{\text{Número total de ligações existentes no final do mês}}$$

De acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser apurada anualmente, esta condição terá os seguintes valores:

Índice de micromedição (%)	Valor
Menor que 98% (noventa e oito por cento)	0
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0

Condição 2 - o sistema de comercialização adotado pela prestadora deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando o máximo possível o seu deslocamento até o prestador para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico.

A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações comerciais realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$$I2 = \frac{\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100}{\text{Número total de atendimentos realizados no mês (balcão e telefone)}}$$

O valor a ser atribuído à condição 2 obedecerá à tabela a seguir:

<b>Faixa de valor do I2</b>	<b>Valor a ser atribuído à Condição 2</b>
Menor que 20% (vinte por cento)	1,0
Entre 20% (vinte por cento) e 30% (trinta por cento)	0,5
Maior que 30% (trinta por cento)	0

Condição 3 - o sistema de comercialização adotado deverá prever mecanismos que garantam que contas com consumo excessivo, em relação à média histórica da ligação, só sejam entregues aos usuários após a verificação pela prestadora, sem custos para o usuário, das instalações hidráulicas do imóvel, de modo a verificar a existência de vazamentos. O sistema a ser utilizado deverá selecionar as contas com consumo superior a 2 (duas) vezes o consumo médio da ligação. Constatado o vazamento a conta deverá ser emitida pela média (apenas uma), perdendo esse direito o usuário que não consertar o vazamento e a situação persistir na próxima emissão.

A avaliação da adoção desta diretriz será feita através do indicador o número de exames prediais realizados com o número de contas emitidas que se encontram na condição especificada:

$I3 = \frac{\text{Número de exames prediais realizados no mês}}{\text{Número de contas emitidas no mês com consumo maior que duas vezes a média}} \times 100$

Numero de contas emitidas no mês com consumo maior que duas vezes a média

Na determinação do número de exames prediais realizados no mês, os exames prediais oferecidos pela prestadora, porém recusados pelo usuário, devem ser considerados como realizados.

O valor a ser atribuído à condição 3 será:

<b>Faixa de valor do I3</b>	<b>Valor a ser atribuído à condição 3</b>
Maior que 98% (noventa e oito por cento).	1,0
Entre 90% (noventa por cento) e 98% (noventa e oito por cento).	0,5

Menor que 90% (noventa por cento).	0
------------------------------------	---

Condição 4 - a prestadora deverá contar com um número adequado de locais para o pagamento das contas de seus usuários, devendo para isso credenciar, além da rede bancária do município, estabelecimentos comerciais tais como lojas, farmácias e casas lotéricas, distribuídos em diversos pontos da cidade. O nível de atendimento a essa condição pela prestadora será medido através do indicador:

$$I 4 = \frac{\text{Número de pontos credenciados} \times 1000}{\text{Número total de ligações de água no mês}}$$

O valor a ser atribuído à condição 4 será:

Faixa de valor do I4	Valor a ser atribuído à condição 4
Maior que 0,7 (sete décimos)	1,0
Entre 0,5 (cinco décimos) e 0,7 (sete décimos)	0,5
Menor que 0,5 (cinco décimos)	0

Condição 5 - para as contas não pagas sem registro de débito anterior, a prestadora deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito e definição de data limite para regularização da situação antes da efetivação da suspensão de fornecimento.

O nível de atendimento a essa condição pela prestadora será efetuado através do indicador:

$$I 5 = \frac{\text{Número de comunicações de suspensões emitidas pela prestadora no mês} \times 100}{\text{Número de contas sujeitas a suspensão de fornecimento no mês}}$$

O valor a ser atribuído à condição 5 será:



<b>Faixa de valor do I5</b>	<b>Valor a ser atribuído à condição 5</b>
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	0,5
Menor que 95% (noventa e cinco por cento)	0

Condição 6 - a prestadora deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 (vinte e quatro) horas da comprovação da efetuação do pagamento de seus débitos.

O indicador que avaliará tal condição é:

$$I 6 = \frac{\text{Número de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas} \times 100}{\text{Número total de restabelecimentos}}$$

O valor a ser atribuído à condição 6 será:

<b>Faixa de valor do I6</b>	<b>Valor a ser atribuído à Condição 6</b>
Maior que 95% (noventa e cinco por cento)	1,0
Entre 80 % (oitenta por cento) e 95% (noventa e cinco por cento)	0,5
Menor que 80% (oitenta por cento)	0

Com base nas condições definidas no artigo anterior, o índice de adequação da comercialização dos serviços - IACS será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IACS = 5 \times \text{Valor Condição 1} + 1 \times \text{Valor Condição 2} + 1 \times \text{Valor Condição 3} + 1 \times \text{Valor Condição 4} + 1 \times \text{Valor Condição 5} + 1 \times \text{Valor Condição 6}$$

O sistema comercial da prestadora, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente será considerado:

I - inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se superior a este valor, com as seguintes graduações:

a) regular se superior a 5 (cinco) e igual ou inferior a 7 (sete);

b) satisfatório se superior a 7 (sete) e igual ou inferior a 9 (nove);

c) ótimo se superior a 9 (nove).



***Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio***

***Contrato N.º 158/2009***

***PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO***

- Planejamento do Sistema de coleta, transporte e destinação final de Resíduos Sólido Urbanos,
- Planejamento do Sistema de Drenagem Urbana.

***Abril***

***2010***

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Análise de Diagnóstico.....	3
2.1. Análise e Adequação do Atual Aterro.....	4
2.1.1. Acesso.....	4
2.1.2. Adequação sobre Aterro Sanitário Atual.....	4
2.1.3. Resíduos Sólidos do Distrito Campinal e Agrovilas.....	5
2.1.4. Restos de Podas de Árvores.....	5
2.1.5. Resíduos de Construção.....	6
2.1.6. Embalagens Vazias de Agrotóxicos.....	9
2.1.7. Coleta de Óleo de Cozinha.....	10
2.1.8. Pneumáticos Inservíveis.....	11
2.1.9. Resíduos de Serviços de Saúde.....	12
2.2. Encerramento do Antigo Aterro.....	13
2.3. Adequação da Coleta Seletiva e do Centro de Triagem.....	14
2.3.1. Coleta Seletiva.....	14
2.3.2. Centro de Triagem.....	15
3. Sobre os Novos Aterros Sanitários.....	16
3.1. Critérios para Seleção da Área.....	16
3.2. Dimensionamento dos novos Aterros.....	16
3.3. Possibilidade de Variação de Vida Útil.....	19
3.4. Características de um Aterro Sanitário.....	20
3.4.1. Dimensionamento de Logística.....	21
3.5. Ações Necessárias para o Novo Sistema.....	22
4. Planejamento.....	25
5. Planejamento do Sistema de Drenagem Urbana.....	26

5.1. Macro Drenagem.....	27
5.2. Micro Drenagem.....	27
6. Planejamento.....	29
7. Conclusão.....	29

### **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela1-Dimensionamento de novo aterro sanitário 2011/2025	17
Tabela 2- Dimensionamento Novo Aterro Sanitário 2026/204018	18
Tabela3- Ações para o Aterro Sanitário de Presidente Epitácio- 1ª Etapa2011/2025.....	22
Tabela 4- Planejamento/ Resíduos Sólidos.....	25
Tabela 5- Planejamento/ Drenagem Urbana.....	29

## **PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E DRENAGEM URBANA**

### **1. Introdução**

Vamos partir da concepção de que existem duas palavras para caracterizar os resíduos sólidos. A primeira, a mais comum, chamada de "lixo" e a segunda, menos usada até o momento, mas cada vez mais difundida, "resíduos". Simplificando, as duas querem dizer praticamente a mesma coisa. Mas através de um aprofundamento técnico podemos notar que "resíduos" tem um sentido mais específico, enquanto lixo é mais abrangente, como por exemplo, quando nos referimos a descartes em geral, ou àquilo que é jogado fora como resultado de qualquer tipo de atividade, ou seja, o lixo gerado nestas atividades. Quando nos referimos a resíduos somos mais específicos, como quando falamos em RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde, RCD – Resíduos de Construção e Demolição, etc.

Economicamente também há uma diferença quando nos referimos aos dois termos, pois utilizando a palavra lixo estamos nos referindo a algum tipo de descarte que não tem valor nenhum, enquanto que se nos referimos a esse descarte como resíduo, tem-se a qualificação de algo que venha a dar algum retorno financeiro. No geral citamos os descartes da sociedade como Resíduos Sólidos que por sua vez são os maiores responsáveis pela contaminação do solo e do subsolo.

O CONAMA, em sua Resolução nº 5/93, artigo 1º, estabeleceu que:

*"Para os efeitos desta Resolução definem-se:*

*I – resíduos sólidos: conforme a NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT = "Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível".*

Mediante a definição acima podemos afirmar que resíduo sólido é qualquer lixo, refugo, lodo, lamas e borras resultantes de atividades humanas de origem doméstica, profissional, agrícola, indústria, nuclear ou de serviço, que neles se depositam, agravando aumentando constantemente o risco de contaminação do solo e do lençol freático em decorrência do aumento demográfico, principalmente das grandes aglomerações urbanas.

Há uma designação jurídica para a questão de resíduos sólidos urbanos, ou seja, do lixo urbano. Toda ocorrência que afeta a sociedade, no meio jurídico é tratada por sua natureza e, portanto é necessário que se defina essa natureza. Os resíduos sólidos urbanos ou lixo urbano, desde sua criação tem a natureza jurídica de "poluente", pois deve ser submetido a um processo de tratamento por possuir, imediatamente após sua criação, potencial para causar degradação ambiental.

Mesmo considerado inicialmente como degradador ambiental, o lixo urbano ainda possui uma classificação através da qual indica o modo e os cuidados que deve ser tratado. É dividido em classes com a seguir: Classe I – resíduos perigosos; Classe II – Não inertes e Classe III – inertes. Jamais esta classificação retira de algum tipo de resíduos a sua natureza poluidora. Ela apenas define a maneira que o poder público, constitucionalmente responsabilizado por esses serviços (artigo 182 da CF) e a comunidade em geral, devem tratar cada tipo de resíduo.

O simples fato de sermos seres humanos e possuímos nosso sistema de eliminação de resíduos inservíveis nos torna, individualmente, poluidores. Esta afirmação só nos dá mais responsabilidade quanto à cooperação com o estado sobre os resíduos sólidos gerados. A primeira afirmativa acima não torna realmente o indivíduo um poluidor, pois o que realmente designa esse adjetivo é o fato daquele que gera resíduo não dar a este produto o devido encaminhamento para tratamento.

Apesar do grande número de iniciativas sobre coleta seletiva, centros de triagem, reaproveitamento de diversos tipos de resíduos inservíveis, principalmente no caso dos pneumáticos, óleo de cozinha, eletrônicos, entre outros, ainda a maior parte destes seguem para aterros ou lixões causando enorme impacto ambiental e também social. No primeiro ocorre o risco direto de contaminação seja do solo, das águas e do ar; e no segundo, ocorre impacto social negativo pela atividade dos catadores que trabalham *in loco*, sem nenhuma proteção. Milhares de pessoas tornaram essa atividade como seu único meio de sobrevivência transformando aquilo que é uma solução para eles em um problema de saúde pública.

Claro está no artigo 225 da Constituição Federal a condição principal do trato com o meio ambiente com relação á busca da vida com qualidade. Esta vontade do legislador também se estende ao controle de resíduos, não admitindo que, numa atividade gerada pelo fato do lixo ter seu valor

comercial, o ser humano envolvido vá aos limites mínimos da qualidade de vida, por causa de uma política urbana defeituosa e desinteressada.

Por isso, um tanto importante se torna também a utilização da parte social na coleta seletiva no meio urbano, ou seja, o envolvimento daqueles que já estão engajados nesse meio, tornando sua atividade mais digna e menos perigosa.

## **2. ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO**

A princípio trataremos da situação atual que se encontra o sistema e as intervenções necessárias para adequação imediata visando modificações no gerenciamento.

Com a análise do diagnóstico deve ser visto o histórico de pontuação do IQR junto à CETESB uma vez que esta indica o grau de observação das regras básicas concernentes aos procedimentos.

Analisando a partir de 1997, ano que obteve a nota 1,8, que indica a ausência de um programa municipal de resíduos sólidos. Em 2001, esta nota subiu para 5,4 que demonstra uma melhoria causada provavelmente pela implantação do aterro, que data de 1999. O ano de 2002 significou o ápice do programa, pois, implantado o sistema de coleta seletiva junto com o barracão de triagem, o município alcançou a nota de 8,1 que se manteve acima do nível 8 até 2004. Os anos de 2005 e 2006 demonstram um cansaço no sistema com a queda para 7,3 e 7,4 respectivamente, culminando com as notas 5,6 e 6,1 em 2007 e 2008 e em 2009 a nota subiu para 7,1, valor este que demonstra ainda uma situação controlada.

Constatados todos os requisitos para o bom funcionamento de um sistema municipal de coleta, transporte, triagem e destinação final, pode-se concluir que o município, a partir de 2005, experimentou uma diminuição na qualidade de gerenciamento que é considerada normal após a implantação de um sistema que envolve participação de vários elementos, principalmente quando se tem entre eles a participação da comunidade em coleta seletiva e uma associação de catadores que, sem estímulo constante, raramente mantém um bom nível na atividade.

Embora a situação acima citada seja uma realidade, o índice do IQR teve sua diminuição em relação ao município apenas porque houve problemas com o gerenciamento do sistema. Esta afirmação se faz necessária para acentuar o fato de que o atendimento desse serviço público serve a 100% da população e é neste nível que deve continuar.

Abaixo estão, pormenorizadas, as providências necessárias à correção e reativação dos vários itens que compõem o sistema municipal de resíduos sólidos, bem como a avaliação sobre as necessidades futuras fundadas na projeção do aumento de demanda previsto até o final dos 30 anos propostos.



## **2.1. Análise e Adequações do Atual Aterro**

### **2.1.1. Acesso**

A via que dá acesso ao aterro sanitário é uma vicinal que contava com asfaltamento, mas atualmente esta se encontra degradada, porém o município tem mantido suas condições em bom estado para trânsito das máquinas e caminhões que praticam o transporte do sistema. Por bom estado entende-se que não há grandes riscos de bloqueio da estrada e nem foi constatado histórico desse tipo de acontecimento que tornem necessário a alteração ou aprimoramento das atividades de manutenção do acesso.

O processo de transporte dos resíduos está sendo monitorado regularmente. Resultado disso é a constatação de não ter sido encontrado sinais de lixo na linha de ligação entre o centro urbano e o aterro, o que demonstra bom gerenciamento. Apesar do bom resultado obtido até o momento neste item, não pode haver restos de resíduos espalhados pelas vias que dão acesso ao aterro e ao centro de triagem. Aconselha-se, portanto que seja adotado sistema de cobertura dos caminhões abertos, através de encerado ou rede própria, que deverá ser fixada sobre a carga desde a saída do veículo da área urbana até sua chegada ao local de descarga. Isto serve tanto para materiais da coleta seletiva como também para o restante dos resíduos sólidos urbanos (orgânicos, podas e resíduos de construções).

### **2.1.2. Adequações Sobre Aterro Sanitário Atual**

O atual aterro se encontra com sua capacidade quase completa. Em funcionamento desde 1999, resta-lhe apenas pouco espaço útil, que nos remete à necessidade de nova área que deve ser de, no mínimo 4,84 ha. cumprir a demanda projetada para os primeiros 15 anos. Com a projeção dos 15 anos finais, dos 30 anos considerados nesse trabalho, temos um total de área necessária para o aterro sanitário de 9,85 ha., apenas para o aterro, contando-se com a manutenção do centro de triagem em seu local atual uma vez que a coleta seletiva efetuada no município é enviada diretamente ao barracão de triagem, o que não influencia o custo com transportes como acontece em cidades onde o total dos resíduos é levado para triagem e depois de feita a separação, os rejeitos são transportados para o aterro.

O espaço atual, que já está se extinguindo, remete à necessidade de um novo aterro sanitário para o ano de 2011. A área atual, além de escassa, conta com um local que sofreu retirada de terra para obras da malha viária, deixando uma vala sem dimensões específicas, com profundidade que leva risco ao lençol freático e que, nas condições atuais,

não propicia correto manejo de descarga pela ausência de material (terra) para cobertura dos resíduos coletados diariamente.

Deve-se, portanto iniciar a abertura de uma vala nas medidas de 03 (três) metros de largura por 04 (quatro) metros de profundidade, aproveitando o volume de terra retirado para corrigir a profundidade da vala já existente que, mesmo que sem dimensões fixas laterais virá a possuir profundidade (de até 4 metros), trazendo segurança ao lençol freático, podendo assim ser utilizada como aterro. O comprimento da vala deve ser proporcional a área livre onde será construída, sugerindo comprimento de 20 a 30 metros.

Mesmo com a providência acima, o sistema de abastecimento da primeira vala deve ser alterado. Pelo que foi constatado o abastecimento diário está sendo feito por cima da vala, dificultando e até impedindo a compactação. Deve-se adotar, portanto a modalidade de operação por células que compreende a compactação diária dos resíduos coletados e a cobertura desse volume ao final do expediente com o material (terra ou argila), retirado da outra vala.

Tal providência deve ser imediata e proporcionará a erradicação dos vetores (moscas, ratos, baratas, pássaros, etc.), do mau cheiro e também evitará que resíduos mais leves sejam espalhados pelo vento.

### **2.1.3. Resíduos Sólidos do Distrito Campinal e Agrovilas**

Com a desativação do aterro controlado do Distrito Campinal, a prefeitura passou a fazer a coleta e transporte dos resíduos daquela localidade para o aterro municipal. Com este procedimento foi solucionado o problema precariamente. Este procedimento encareceu o sistema devido a longa distância que separa os pontos de coleta e destinação final, mas é a única saída viável levando-se em conta que, na área em questão, a altura do lençol freático não possibilita outra providência.

Considerando-se a atual logística de coleta de resíduos sólidos deve haver o estudo de possibilidade de coleta também nas cinco agrovilas. A colaboração dos moradores destes locais quanto à centralização dos resíduos em um só local nos dias de coleta torna mais ágil o processo diminui os gastos e torna possível a inclusão desses pontos longínquos no sistema.

### **2.1.4. Restos de Podas de Árvores**

Há no local uma trituradeira de galhos que se encontra em desuso. Viabilizar o conserto daquela existente ou providenciar a aquisição de uma nova é um grande passo na solução desse problema.

Um empecilho, quando se trata de resíduos urbanos, é a solução do problema ocasionado pelo descarte dos restos de podas. Normalmente são aterradas junto com os outros resíduos, porém este não é o destino correto quando se leva em conta que a madeira ocupa a classe B dos resíduos, o que significa que possui bom grau de reaproveitamento.

Com o licenciamento da área do "Bota Fora", deve-se incluir um local específico para acondicionamento das podas e supressões. Atualmente, pela constatação feita neste trabalho no diagnóstico prévio, vários locais da área urbana estão sendo utilizados indiscriminadamente para a destinação deste tipo de resíduos. A centralização ora proposta, juntamente com um trabalho de educação ambiental informal junto aos podadores e à população em geral, proporcionará virá a corrigir o problema.

Há várias possibilidades de destinação dos restos de podas e entre elas, as principais são:

- a) A poda triturada poderá ser encaminhada para indústria de adubo; repassada para produtores rurais que fazem compostagem em suas propriedades ou até para queima em caldeiras de indústrias locais;
- b) Os galhos e troncos tem a possibilidade de serem recortados e destinados também às caldeiras de indústrias ou outras iniciativas privadas para produção de energia.

Não há dúvidas que para o sucesso das iniciativas acima serão necessários esforços com relação à educação da população e mais especificamente quanto à regulamentação dos serviços de poda que não mais pode admitir prestadores de serviço treinados e licenciados pelo município.

### **2.1.5. Resíduos de Construção**

Os resíduos de construção são considerados como um dos maiores casos de desperdício de material no que tange a questão de resíduos sólidos urbanos, ainda mais se considerar os gastos com transporte para remoção e seu tratamento no destino final.

O problema atual é que em grande parte dos casos de remoção de entulhos, estes são destinados a terrenos baldios, margens de rodovias, leito de córregos, principalmente de periferias da cidade, causando custos de remoção por parte do poder público.

Geralmente estes resíduos são descartados a céu aberto, em áreas indevidas e misturados com outros tipos de resíduos que propiciam a proliferação de vetores, mau cheiro e também a poluição visual, como constatado em inúmeros locais no diagnóstico apresentado no presente trabalho. Torna-se necessário um trabalho sério de redução desses entulhos e providenciar condições para que seja possível a reciclagem.

No diagnóstico realizado foram localizados e catalogados pontos da cidade utilizados indevidamente pela população como local de descarte de entulhos. São 13 pontos inadequados e dentre eles se destacam área de erosões no Village Lagoinha, diversos pontos do anel viário, Avenida dos Ipês (rotatória), Rua José S. Pereira, R. Expedito S. Kuroce, na Av. Tibiriça, Rua José de S. Martins, Rua Aluísió de Azevedo, Estrada Boiadeira Norte e no pátio da FEPASA. Todas são áreas urbanas que, por motivo de falta de esclarecimento ambiental, estão servindo de local de descarte como se o município não fizesse tal serviço ou não instrísse para que particulares o fizessem.

O “Bota Fora” também foi visitado pela equipe técnica que realizou os trabalhos. Inicialmente foi constatada que não há licenciamento ambiental para a área, o que se deve providenciar urgentemente. Numa visão geral percebe-se a falta de gerenciamento da descarga de resíduos, havendo a mistura de restos de construção com galhadas e até lixo doméstico, conforme fotos. A mistura com lixo doméstico está gerando problemas com vetores, localizados naquela visita em materiais orgânicos em decomposição. A área está cercada, mas não está sendo realizado seu fechamento diário, que iria inibir descarga de resíduos irregulares por parte da população.

As regras para a escolha do local, licenciamento e gerenciamento estão bem claras nas NBRs nºs. 15.112, 15.113 e 15.114, além da Resolução CONAMA de nº 307 de 2002 que trata da gestão e manejo corretos dos resíduos da construção civil.

O projeto deverá conter a adequação do espaço quanto à quantidade de volume estimada a ser recolhida, especificações de drenagem superficial, adequações de acesso, edificações necessárias, local de recebimento e triagem dos materiais, locais para armazenamento precário dos resíduos não recicláveis, armazenamento dos resíduos e dos equipamentos utilizados e por fim o local de armazenamento dos produtos finais gerados.

Foi comprovada pela Universidade de São Paulo que a reciclagem de entulhos de construção é viável economicamente, bem como o material resultante, principalmente para a construção civil é considerado de boa qualidade mesmo que confrontados com a qualidade daqueles elaborados com agregados primários.

Com esta certeza, a reciclagem desses materiais tem sido utilizada principalmente para fabricar componentes de construção como blocos, placas e tubos de drenagem. Os materiais resultantes, tidos como menos nobres, suprem com sucesso a função de contenção de encostas e canalização de córregos. Os equipamentos responsáveis pela reciclagem desses entulhos estão cada vez mais baratos embora existam opções mais sofisticadas e que ocasionem menor custo de produção. Estas opções são mais caras e geralmente utilizadas em grandes centros ou em consórcios de municípios para que o volume produzido possa compensar o custo inicial.

Para resolver o problema da disposição do entulho é preciso organizar um sistema de coleta eficiente, minimizando o problema da deposição clandestina. É necessário estimular, facilitando o acesso ao local de deposição regular estabelecidos pela prefeitura.

A partir de uma coleta eficaz é possível introduzir práticas de reciclagem para o reaproveitamento do entulho. Para Presidente Epitácio não há dificuldades de organização de recepção desse material uma vez que só é necessário um local de recolhimento, o "Bota Fora" com as necessárias adequações conforme comentado acima.

Com o esforço de concentrar a deposição dos resíduos em um só local, torna o sistema de reciclagem mais barato, reduzindo os gastos com transporte, que, em geral, é a questão mais importante num processo de reciclagem. Estabelecer dias de coleta por bairro, onde a população pode deixar o entulho nas calçadas para ser recolhido por caminhões da prefeitura é uma prática já adotada em alguns municípios.

A política de coleta do entulho deve ser integrada aos demais serviços de limpeza pública do município. Podem-se aproveitar programas já existentes ou, ao contrário, a partir do recolhimento de entulho implantar novos serviços como a coleta de "bagulhos" (por exemplo, móveis usados) que normalmente têm o mesmo tipo de deposição irregular e tão danosa quanto o entulho.

Na questão coleta, podemos salientar que se faz necessária a regulamentação do sistema privado de coleta, ou seja, os caçambeiros. Estes devem ser registrados e treinados junto ao departamento municipal responsável (obras ou meio ambiente) para recolherem separadamente os tipos de resíduos. Como exemplo é colocado a questão de não ser permitida a entrada e deposição de resíduos de construção ao "bota fora" sem antes haver uma prévia separação. Madeiras, ferro, plásticos, concreto e tijolos, latas de tinta, entre outros, devem vir separados e, se chegarem na mesma carga, devem ser separados no local da deposição objetivando agilização de procedimentos e implementar melhor qualidade ao produto final.

Por sua vez, o município deve regulamentar adequadamente o local da deposição dos resíduos que facilita os trabalhos de separação e agiliza os procedimentos de reciclagem direcionando, já na chegada, cada material para o local específico onde será reaproveitado ou reciclado.

Quanto às aplicações, as propriedades de certos resíduos propiciam sua aplicação na construção civil de maneira abrangente, em substituição parcial ou total da matéria-prima utilizada como insumo convencional. No entanto, devem ser submetidos a uma avaliação do risco de contaminação ambiental que seu uso poderá ocasionar durante o ciclo de vida do material e após sua destinação final.

Grandes pedaços de concreto podem ser aplicados como material de contenção para prevenção de processos erosivos na orla, ou usado em projetos como desenvolvimento de recifes artificiais. O entulho triturado

pode ser utilizado em pavimentação de estradas, enchimento de fundações de construção e aterro de vias de acesso.

Podemos salientar que os principais resultados produzidos pela reciclagem do entulho são benefícios ambientais. A equação da qualidade de vida e da utilização não predatória dos recursos naturais é mais importante que a equação econômica. Os benefícios são conseguidos não só por se diminuir a deposição em locais inadequados (e suas conseqüências indesejáveis já apresentadas) como também por minimizar a necessidade de extração de matéria-prima em jazidas, o que nem sempre é adequadamente fiscalizado. Reduz-se, ainda, a necessidade de destinação de áreas públicas para a deposição dos resíduos.

Economicamente falando, também é vantajosa a criação e adequação de um local para acolhimento, reciclagem e reaproveitamento desses materiais. O custo estimado por metro cúbico de entulhos para o poder público é de \$10 (dez dólares), pois se tem que levar em conta a correção desta deposição desordenada e o controle de doenças por ela causadas. A organização do sistema para o correto manuseio e destinação leva a gerar uma economia de mais de 80% em relação aos preços dos materiais agregados convencionais.

A razão social para a realização da coleta e reciclagem de resíduos de construção não está nos trabalhos do aterro, como no caso de resíduos sólidos residenciais. Encontramos a razão social quando do barateamento dos materiais de construção utilizados em habitações populares.

### **2.1.6. Embalagens Vazias de Agrotóxicos**

Ao contrario do que muitos pensam, a responsabilidade sobre as embalagens de agrotóxicos não é centralizada no poder público, cabendo a este apenas a colaboração na divulgação do correto procedimento em relação à preparação, recolhimento e destinação final das mesmas.

Esta responsabilidade se inicia com o fabricante que deve inicialmente providenciar a adequação dos rótulos dos produtos no que tange aos procedimentos de lavagem (tríplice), transporte, devolução e destinação final das embalagens vazias.

Cabe também ao fabricante o trabalho educacional de divulgação desses procedimentos, com a colaboração do poder público, junto aos agricultores usuários dos produtos. Mas sua maior responsabilidade é a do "recolhimento e destinação final" das embalagens vazias, que deve ser feito adequadamente, inclusive obedecendo ao prazo máximo de um ano a partir da data da devolução pelo usuário.

Ao vendedor e ao distribuidor desse tipo de produto cabe manter adequadamente locais para armazenamento das embalagens recebidas do produtor rural. Essa responsabilidade vai além do armazenamento, pois começa na venda que deve ser feita havendo a instrução adequada ao

usuário quando ao transporte, armazenamento, lavagem tríplice e devolução das embalagens vazias.

Ao usuário (agricultor ou pecuarista), recai a responsabilidade de preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, sendo que as embalagens rígidas laváveis ele tem que efetuar a lavagem das embalagens (Tríplice Lavagem ou Lavagem sob Pressão); as embalagens rígidas não laváveis, ele deve mantê-las intactas, adequadamente tampadas e sem vazamento e as embalagens flexíveis contaminadas tem de ser acondicioná-las em sacos plásticos padronizados.

Em seguida deve fazer o armazenamento na propriedade, em local apropriado até a sua devolução, ou seja, até quando transportar e devolver as embalagens com suas respectivas tampas e rótulos, para a unidade de recebimento indicada na Nota Fiscal pelo canal de distribuição, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra. Se, após esse prazo, permanecer produto na embalagem, é facultada sua devolução em até 6 meses após o término do prazo de validade. Feito isto, para sua própria segurança, deve manter em seu poder, para fins de fiscalização, os comprovantes de entrega das embalagens (um ano), a receita agrônômica (dois anos) e a nota fiscal de compra do produto.

O poder público municipal deve, em responsabilidade partilhada com as empresas de distribuição e venda, providenciar adequada divulgação das principais informações que fundamentam a mitigação dos riscos que esses descartes representam à saúde e ao meio ambiente.

### **2.1.7. Coleta de Óleo de Cozinha**

Diante da diminuição da coleta de óleo de cozinha constatada no diagnóstico, passa-se a verificar possíveis causas. A principal delas é, sem dúvida, a falta de divulgação do trabalho junto à população. Esta divulgação já foi tratada no item 2.2 – Coleta Seletiva, remetendo à necessidade da existência de equipe de difusores. Esta equipe deve ser formada por pessoas já envolvidas no sistema de coleta e que, periodicamente, façam visitas educacionais às residências, comércio e indústrias locais. Em locais onde essa técnica obteve resultados, o município é dividido em setores que podem ser os mesmos do sistema de coleta seletiva. Cada setor é visitado periodicamente, apresentando panfletos explicativos e educando quanto à correta separação e disposição dos recicláveis.

O óleo de cozinha pode ser colocado em embalagens de pet e deixado à disposição dos coletores nas datas da coleta seletiva daquele setor, ao lado do saco de recicláveis.

Vale dizer que o sistema inicial do trabalho está correto, mas não houve uma seqüência nos trabalhos de divulgação, cessando, portanto o estímulo inicial, com diminuição da quantidade arrecadada. Com o trabalho do grupo difusor de educação ambiental informal, fatalmente a quantidade

de óleo arrecadado vai aumentar, diminuindo os níveis de poluição e custos de tratamento dos efluentes.

### **2.1.8. Pneumáticos Inservíveis**

A coleta, transbordo e destinação final desses resíduos possuem grande importância quando se trata de saúde pública. Há vários anos, como resultado do aquecimento global, o controle de vetores, principalmente o que causa a dengue, o mosquito *aedes aegypti*, está prejudicado. A incidência dessa doença se dá, principalmente pela falta de cuidados com locais que possam conter água parada, sendo o pneu usado um dos principais vilões dessa história.

No município já há um bom trabalho de coleta, transbordo e destinação final desses resíduos, com ótimos resultados alcançados, demonstrando entendimento e participação por parte da população e comércio local, que tem encaminhado corretamente os pneus usados para locais de coleta, que neste caso são as borracharias.

A prefeitura possui 32 locais de coleta e semanalmente vem recebendo em média 100 pneus que estão sendo acondicionados em local coberto com área de 2.500 m<sup>2</sup>, até que se alcance a quantidade específica para que sejam recolhidos pela empresa de reciclagem. Esta envia um caminhão que recolhe o material e encaminha para reutilização ou reciclagem. Este sistema é gerenciado pelo COVEPE (Controle de Vetores de Presidente Epitácio).

São diversas as possibilidades de destino ecologicamente correto para estes pneus:

- a) Na engenharia civil - O uso de carcaças de pneus na engenharia civil envolve diversas soluções criativas, em aplicações bastante diversificadas, tais como, barreira em acostamentos de estradas, elemento de construção em parques e playgrounds, quebra-mar, obstáculos para trânsito e, até mesmo, recifes artificiais para criação de peixes.
- b) Para regeneração - O processo de regeneração de borracha envolve a separação da borracha vulcanizada dos demais componentes e sua digestão com vapor e produtos químicos, tais como, álcalis, mercaptanas e óleos minerais. O produto desta digestão é refinado em moinhos até a obtenção de uma manta uniforme, ou extrudado para obtenção de material granulado. Para geração de energia - O poder calorífico de raspas de pneu equivale ao do óleo combustível, ficando em torno de 40 MeJ/kg. O poder calorífico da madeira é por volta de 14 MeJ/kg. Os pneus podem ser queimados em fornos já projetados para otimizar a queima. Em fábricas de cimento, sua queima já é uma realidade em outros países. A Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) informa que cerca de 100 milhões de



carcaças de pneus são queimadas anualmente nos Estados Unidos com esta finalidade, e que o Brasil já está experimentando a mesma solução.

- c) No asfalto modificado - O processo envolve a incorporação da borracha em pedaços ou em pó. Apesar do maior custo, a adição de pneus no pavimento pode até dobrar a vida útil da estrada, porque a borracha confere ao pavimento maiores propriedades de elasticidade diante mudanças de temperatura. O uso da borracha também reduz o ruído causado pelo contato dos veículos com a estrada. Por causa destes benefícios, e também para reduzir o armazenamento de pneus velhos, o governo americano requer que 5% do material usado para pavimentar estradas federais sejam de borracha moída
- d) A Petrobras produz óleo, GLP, gás combustível e enxofre a partir do processamento de xisto há mais de 20 anos e passou a misturar pneus picados à rocha de xisto a partir de maio de 2001 em suas plantas industriais, obtendo um acréscimo no volume destes produtos.

A continuidade da coleta de 100% dos pneus descartados, sua correta armazenagem e destinação (através de contrato com empresa especializada) são as principais razões para o sucesso do restante do processo como observado acima.

### **2.1.9. Resíduos de Serviços de Saúde**

Em relação aos diversos tipos de resíduos gerados pela ação humana, os resíduos de saúde são considerados um dos mais perigosos. Para eles, portanto, há um sistema diferenciado de tratamento para eliminação de riscos de contaminação e intoxicação.

O método usado é o sistema de tratamento de resíduos dos serviços de saúde por autoclavagem. Este tipo de procedimento consiste em um local próprio, construído unicamente para esse fim, onde são instalados aparelhos de autoclave separados por uma parede, dividindo o local em dois ambientes, o de recebimento dos materiais e o ambiente da retirada dos mesmos. O sistema é complementado pela automação que mantém sempre e automaticamente, uma das portas sempre fechada, o que garante o isolamento dos ambientes. Após este processo os resíduos estão prontos para destinação final.

Para estes resíduos o município já possui contrato de coleta e destinação final com a empresa Noroeste Ambiental que afirmou a arrecadação de um volume mensal de 1.400 Kg/mês. A responsabilização sobre a coleta, transporte e destinação final desses resíduos do sistema municipal é da empresa acima que, sob força de contrato, deve cumprir todas as etapas e regras até a destinação final dos resíduos de saúde.

Com a responsabilização individualizada sobre a destinação dos resíduos gerados (quem produz é responsável pela destinação), a iniciativa privada ligada ao sistema de saúde (farmácias, laboratórios, consultórios médicos e odontológicos, etc.) providencia seus próprios contratos com empresas que prestam serviço na área de RSS.

Finalizando, cabe salientar que em análises *in loco* realizadas quando da elaboração do presente trabalho, não foram encontradas nenhuma irregularidades quanto ao descarte de resíduos do sistema de saúde.

## **2.2. Encerramento do Antigo Aterro**

A partir da perspectiva de finalização do atual aterro já é necessário providenciar projeto de encerramento que irá conter providências de prevenção a riscos inerentes às áreas com este tipo de utilização.

Um aterro sanitário será considerado encerrado após o término de sua recuperação, ou seja, quando estiver em condições de aceitar outro modo de ocupação para o local. Mas encerramento é na verdade o término da utilização do local para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município.

Acontecem algumas deformações causadas pelas reações bioquímicas do material orgânico enterrado inclusive a geração de gases e percolados. Por isso é que se torna necessário o acompanhamento desta área por determinado período visando evitar a degradação.

O Projeto de Encerramento do Aterro deve conter proposta de recuperação ambiental e a previsão de um subseqüente aproveitamento da área. Um dos principais itens do projeto é o simples acompanhamento da movimentação dos volumes aterrados, em tempo para a tomada imediata de providências corretivas.

Estas providências pontuais e imediatas são de grande importância, pois a movimentação do volume do aterro virá a causar modificações ou quebra do sistema de drenagem. Isto terá como resultado uma maior infiltração de águas pluviais e conseqüente contaminação do lençol freático pela infiltração do chorume. Outro efeito é a concentração do fluxo dessas águas em certos canais que podem causar efeitos de erosão na área bem como conseqüente assoreamento nas partes baixas.

A esse monitoramento se dá o nome de "geotécnico", que deve ser feito até que a área monitorada seja considerada estabilizada e possa ser utilizada para outras atividades. Estas atividades citadas são restritas, pois mesmo com o tempo não há garantias sobre a estabilidade do solo e nem sobre o fim do perigo causado pela toxicidade dos materiais ali aterrados.

Importante se torna a definição do levantamento planialtimétrico da área logo após o encerramento junto com o monitoramento técnico e geotécnico. O comportamento dos equipamentos instalados como drenos de

chorume e drenos de alívio de gases, também devem ser descritos e monitorados.

Quando constada qualquer anomalia no local devem ser fotografadas e efetivadas as seguintes providências: descrição da ocorrência com cadastramento do local onde foi localizada (topografia) e a fenomenologia, que significa a descrição dos mecanismos e dos processos que levaram àquela formação.

Torna-se necessário que já se inicie a adequação dos locais já saturados, através de um trabalho de drenagem entre valas e nas vias de acesso internas. Este trabalho propiciará uma melhor vazão de águas pluviais evitando o acúmulo em possíveis depressões oriundas de deformações causadas por assentamentos de terras, normais no período de estabilização. Outro resultado positivo imediato oriundo deste trabalho é a prevenção de erosões que poderão comprometer o processo de recuperação da área nesta fase.

Aconselha-se já nesta fase o acompanhamento periódico das deformações que, com as chuvas, poderão vir a danificar o trabalho de drenagem já realizado. A atitude imediata diante da constatação de qualquer deformação é a recomposição da área afetada.

Importante salientar a necessidade de uma prévia vistoria ambiental com análise de pontos de monitoramento de água e solo no intuito de verificações futuras. Em análises periódicas posteriores serão indicados os níveis de poluição gerados para que se tomem providências necessárias, como ações de mitigação dos impactos ambientais. Estas atividades devem estar contidas em um Plano de Monitoramento de Qualidade Ambiental que fará parte do Projeto de Encerramento do Aterro Sanitário.

### **2.3. Adequações da Coleta Seletiva e do Centro de Triagem**

#### **2.3.1. Coleta Seletiva**

Resultado de um grande trabalho de divulgação no município, o sistema de coleta seletiva teve seu ápice, mas conta hoje com uma queda de quantidade de resíduos recicláveis. Esta queda, junto com a crise mundial do ano de 2009, causou a diminuição de arrecadação e, portanto também do ganho dos associados.

Esta diminuição do volume arrecadado está intimamente ligada à educação ambiental informal, ou seja, aquelas visitas educacionais realizadas casa por casa em contato direto com os responsáveis pela separação e entrega dos resíduos.

Uma vez formada a cooperativa responsável pela coleta seletiva, não podemos mais falar em responsabilidade pública sobre a conscientização da população, no que tange ao contato direto com o munícipe, pois dificilmente seria criada uma comissão para esta finalidade. A própria cooperativa, que

pode contar com a coordenação e treinamento de algum profissional ligado à prefeitura, deve criar um grupo de trabalho para contato direto com a população, criando um cronograma de trabalho abrangendo as residências (bairro a bairro), o comércio e indústrias. A finalidade é impedir a redução do volume arrecadado buscando inclusive o aumento dos materiais recicláveis recolhidos. Experiências positivas no assunto levam ao encontro de um sistema contínuo de “vendas”, ou seja, de contato corpo a corpo, da maneira mais simples e direta possível.

O acomodamento é comum em todos os tipos de relacionamento, e porque não o seria neste caso. Oferecer novas opções ao munícipe também é uma maneira de interagir positivamente nesta busca de aprimoramento do sistema. Tudo deve ser revisto e refeito de tempos em tempos por uma equipe treinada e através dos meios mais práticos de divulgação, sejam eles através da mídia (falada e escrita) ou até do simples panfleto educativo e informativo.

### **2.3.2. Centro de Triagem**

Em uma visão geral apresentada e constatada através de foto (diagnóstico), o centro de triagem está com equipamentos em bom estado e são considerados suficientes para o volume de resíduos envolvido diariamente.

Apresentam-se inadequados a capacidade de acondicionamento dos materiais triados. As baias (conforme fotos no diagnóstico) não cumprem seu objetivo de preservar a qualidade e conseqüente melhor valor de venda. Há duas hipóteses que podem explicar o ocorrido. A primeira é o excesso de material que, visivelmente, não está sendo acondicionado no local próprio, protegido de intempéries. A segunda opção, que também pode estar acontecendo, é o fato de que não estão sendo realizados os preparativos para correto acondicionamento, o que resulta em materiais espalhados pelo terreno próximo e à mercê de alterações físicas e perda de valor comercial.

O fato constatado acima só será resolvido com uma reforma no local do centro de triagem, garantindo o aumento da capacidade das baias e uma reforma administrativa, revisando e aprimorando procedimentos a fim de otimizar os procedimentos, tornando-os menos custosos e aumentando a qualidade dos recicláveis com conseqüente ganho de valor no mercado.

Nos procedimentos citados acima como necessários à melhora do sistema, apenas o fato do aumento da área coberta das baias é que necessitará de aporte financeiro. Sendo suficientes mais 50 metros de cobertura, projetamos um custo de R\$15.000,00 (quinze mil reais) para a regularização do local.

### **3. Sobre os Novos Aterros Sanitários**

#### **3.1. Critérios para Seleção da Área**

Além de ser adequada quanto ao tamanho, o que veremos a seguir, a área a ser escolhida deve ter, no máximo, declividade de 10%.

Quanto ao solo, deve ser escolhido local que não possui rochas, piçarras, ou outros tipos de entraves que venham a dificultar a abertura das valas ou a qualidade do material de cobertura. Deve ser homogêneo e preferencialmente argiloso visando a dificultar infiltrações de elementos tóxicos que possam vir a contaminar o lençol freático.

A profundidade do lençol freático deve estar abaixo dos três metros em solos argilosos e em solos arenosos deve ser bem mais distantes, cabendo análise especializada por parte de profissionais da área.

Não pode estar localizado em regiões de várzea, próximo a lagoas, rios ou mangues, pois estas regiões facilitam o afloramento periódico do lençol freático e conseqüente contaminação. Portanto deve ser guardada distância dos corpos d'água além de 200 metros.

Também é obrigatório, como condição de implantação, uma distância de 500 metros de residências isoladas e 2000 metros de áreas urbanizadas. Nesta avaliação pode-se levar em conta a existência de barreiras naturais como morros e matas e, na ocorrência destes, a diminuição da distância.

As medidas de preservação dos recursos naturais (solo, cursos d'água e matas) devem ser levadas em conta também na escolha, bem como a direção predominante dos ventos, visando maior conforto aos centros urbanos.

A escolha do local também deve levar em conta as condições de acesso em todas as épocas do ano, evitando que a coleta seja suspensa por falta de condições de transporte até a destinação final e, permitir trânsito das máquinas e equipamentos envolvidos, mesmo em épocas de chuva intensa.

A distância do centro urbano, obedecendo-se a regra básica acima, deve ser a mínima possível, ocasionando a diminuição de custos de transporte, barateando o sistema.

#### **3.2. Dimensionamento dos novos aterros**

Com o encerramento da capacidade do antigo aterro já para 2011, há a necessidade de dimensionar os espaços necessários para os próximos aterros (2011 até 2025 e 2026 até 2040). Esta divisão se faz necessária para evitar o investimento desnecessário em um aterro para os próximos 30 anos. Diante disso, dimensionar e estabelecer as diretrizes para o processo de escolha da nova área é a primeira providência.

Para correto dimensionamento do espaço necessário está sendo projetado um volume diário inicial de 26,38 t. em um plano de crescimento anual já estabelecido nos prognósticos utilizados em nosso trabalho, com indicativo atual de 0,61 Kg/dia/habitante, levantado através dos volumes atuais constatados diretamente no aterro sanitário e centro de triagem (25 t./dia).

### 1ª Etapa (2011 a 2025)

Tabela de Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2011/2025				
Ano	População	Produção kg. por hab./dia	Total ano em t.	Demanda de espaço (m <sup>3</sup> )
2011	43.240	0,61	9.495,54	18.991,09
2012	43.539	0,61	9.561,07	19.122,15
2013	43.828	0,61	9.624,64	19.249,28
2014	44.109	0,61	9.686,26	19.372,53
2015	44.381	0,61	9.745,98	19.491,95
2016	44.644	0,61	9.803,82	19.607,63
2017	44.899	0,61	9.859,81	19.719,62
2018	45.146	0,61	9.914,00	19.827,99
2019	45.384	0,61	9.966,41	19.932,82
2020	45.615	0,61	10.017,09	20.034,18
2021	45.838	0,61	10.066,07	20.132,15
2022	46.054	0,61	10.113,40	20.226,80
2023	46.262	0,61	10.159,11	20.318,21
2024	46.463	0,61	10.203,23	20.406,47
2025	46.657	0,61	10.245,82	20.491,65
<b>Totais do período</b>			<b>148.462,25</b>	<b>296.924,51</b>

**Tabela1: Dimensionamento de novo aterro sanitário 2011/2025**

Com a projeção da demanda progressiva anual, a produção por dia/habitante, temos o total da produção anual e correspondente espaço necessário de acondicionamento na destinação final no aterro. Os números apurados apontam um total de 148.462,25 toneladas de resíduos e a demanda de 296.924,51 m<sup>3</sup> de espaço para aterramento, dentro dos 15 anos de vida útil propostos para a nova área. Na seqüência levantar-se-á o espaço necessário (em ha.) para suprir a demanda proposta.

- **45.070** – média da população anual para os próximos 15 anos;
- **0,61 kg** – produção diária por habitante atualmente;
- **27,493 kg** – média de produção diária dos próximos 15 anos;

- **824.790 kg** – média da produção mensal de resíduos;
- **1.650 m<sup>3</sup>** – espaço em m<sup>3</sup> necessários para aterro dos resíduos de um mês;
- **1.980 m<sup>3</sup>** – espaço acima acrescido de mais 20% referente cobertura de argila das camadas de resíduos;
- **110 m** – comprimento de uma vala para suportar 15 dias de aterro;
- **330 m<sup>2</sup>** – área superficial de uma vala;
- **360** – quantidade de valas necessárias para 15 anos de aterro;
- **118.800 m<sup>2</sup>** – área necessária para 15 anos de aterro;
- **148.500 m<sup>2</sup>** - área total do aterro para 15 anos de acondicionamento das 360 valas junto com a estrutura de acesso interna e área para implantação da lagoa de estabilização de chorume.

## 2ª Etapa (2026 a 2040)

<b>Tabela de Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2026/2040</b>				
Ano	População	Produção kg. por hab/dia	Total ano em t.	Demanda de espaço (m <sup>3</sup> )
2026	46.844	0,61	10.286,91	20.573,82
2027	47.024	0,61	10.326,54	20.653,09
2028	47.198	0,61	10.364,75	20.729,51
2029	47.366	0,61	10.401,59	20.803,18
2030	47.528	0,61	10.437,08	20.874,16
2031	47.683	0,61	10.471,27	20.942,55
2032	47.833	0,61	10.504,20	21.008,41
2033	47.978	0,61	10.535,91	21.071,83
2034	48.117	0,61	10.566,44	21.132,87
2035	48.251	0,61	10.595,81	21.191,62
2036	48.379	0,61	10.624,08	21.248,15
2037	48.503	0,61	10.651,27	21.302,53
2038	48.622	0,61	10.677,41	21.354,83
2039	48.737	0,61	10.702,56	21.405,12
2040	48.847	0,61	10.726,73	21.453,46
<b>Totais do período</b>			<b>157.872,57</b>	<b>315.745,13</b>

**Tabela2: Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2026/2040**

Conservando-se os parâmetros de produção de resíduos por dia, por habitante, junto com o crescimento demográfico projetado, chegamos a um total de 157.872,57 t. produzidas durante o período de 2026 até 2040. Seu aterramento com a devida compactação faz com que sejam necessários

315.745,13 m<sup>3</sup> de capacidade de valas para acondicionamento total. Então, na seqüência lógica de cálculo temos:

- **47.927** – média da população anual de 2026 a 2040;
- **0,61 kg** – produção diária por habitante atualmente;
- **29.235 kg** – média de produção diária de 2026 a 2040;
- **877.050 kg** – média da produção mensal de resíduos;
- **1.754 m<sup>3</sup>** – espaço em m<sup>3</sup> necessários para aterro dos resíduos de um mês;
- **2.104 m<sup>3</sup>** – espaço acima acrescido de mais 20% referente cobertura de argila das camadas de resíduos;
- **117 m** – comprimento de uma vala para suportar 15 dias de aterro;
- **351 m<sup>2</sup>** – área superficial de uma vala;
- **360** – quantidade de valas necessárias para 2026 a 2040;
- **126.360 m<sup>2</sup>** – área necessária para 15 anos de aterro;
- **157.950 m<sup>2</sup>** - área total do aterro de 2026 a 2040 para acondicionamento das 360 valas junto com a estrutura de acesso interna e área para implantação da lagoa de estabilização de chorume.

Com tais resultados chegamos a um total de área necessária para o novo aterro (incluindo áreas de acesso e cinturão verde, lagoa de estabilização, etc.), já a partir de 2011, de **148.500 m<sup>2</sup> ou 14,85 ha**.

Cabe ressaltar que inicialmente não é necessária a aquisição da segunda área a não ser para ser utilizada precariamente para outras atividades ligadas à administração pública municipal.

Nos cálculos acima não foram consideradas áreas para implantação de pátio de compostagem por este método de fabricação de adubo ser muito contestado nas doutrinas mais recentes ocasionando seu desuso.

O atual centro de triagem, mesmo com o encerramento do atual aterro sanitário, deve permanecer no mesmo local por ser desnecessária sua mudança para junto do novo aterro uma vez que apenas são encaminhados a ele os resíduos provenientes da coleta seletiva, não acarretando maiores custos de transporte.

### **3.3. Possibilidade de Variação da Vida útil**

É necessário que se leve em consideração o trabalho da cooperativa de catadores sobre a coleta seletiva. Estipula-se que aproximadamente 20% dos resíduos produzidos diariamente sejam coletados como recicláveis. Como não se pode dimensionar o aumento ou redução desse valor, ele não poderia ser tomado como parâmetro na questão do aumento de vida útil. Há, portanto, a possibilidade de que esta área inicial, prevista para ser suficiente até 2025, possa cumprir seu papel até 2028, mantendo-se os atuais níveis de coleta seletiva, não se considerando variações positivas ou



negativas com relação a este serviço. Ocorre o mesmo com os números da segunda etapa, pois ficamos à mercê de novas técnicas de reaproveitamento de resíduos e até de uma possível diminuição de geração destes por motivos de novas tecnologias ou até como resultado de educação ambiental.

### **3.4. Características de um Aterro Sanitário**

Um aterro sanitário, para estar apto a realizar sua função de disposição final de resíduos sólidos tem que possuir:

- Condições hidrológicas favoráveis (máximo de 10% de declive);
- Sistema de impermeabilização da base do aterro;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sistema de drenagem de chorume;
- Sistema de drenagem vertical dos gases;
- Lagoa de tratamento de líquidos percolados;
- Equipamentos adequados para compactação e cobertura diária dos resíduos sólidos dispostos na frente da operação visando evitar vetores e reduzir infiltrações de águas pluviais na massa dos resíduos;
- Controle de pesagem dos resíduos sólidos dispostos no aterro;
- Sistema de monitoramento hidrológico de efluentes, águas subterrâneas e corpos hídricos próximos ao aterro;
- Obter mão de obra especializada para administração, operação e manutenção do sistema.

Um aterro sanitário bem planejado e operado, com fiscalização constante, irá resolver o problema de destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Ele proporcionará algumas vantagens que os outros sistemas, mais precários, não oferecem.

Apenas pelo fato dos resíduos não serem dispostos a céu aberto estaria resolvendo um grande problema de saúde pública e de segurança da população

Ao substituir o sistema de "lixão", passa a favorecer a eliminação de problemas sociais gerados pelo descontrole que o poder público tem sobre os catadores de lixo.

Pode ser implantado com rapidez e em terrenos que não tem utilidade para outro tipo de utilização. Também é um sistema bem flexível, adaptando-se gradativamente às necessidades da população como o aumento de resíduos ou até mudanças sociais.

Tem a possibilidade de, em seu encerramento, se tornar área de lazer através de sua arborização e adequação visual.

### **3.4.1. Dimensionamento de Logística**

A coleta dos resíduos sólidos do município conta com quatro caminhões compactadores, um caminhão para coleta de varrição e mais outro para restos de podas.

Hoje a coleta total totaliza 24 t. dia. Considerando que 30% desse total são encaminhados para coleta seletiva, temos um total diário de 18 toneladas. Consideraremos uma média de capacidade de um caminhão compactador é de 6 toneladas por viagem, o que nos remete a um total de capacidade de transporte diário de 48 toneladas. Porém a realidade não é esta. Por força das variações do nível de dificuldade de locais a serem servidos, os veículos não trabalham com sua capacidade total.

Com a existência de 4 caminhões compactadores e mais dois caminhões abertos, remetem a uma logística suficiente para a demanda conforme abaixo.

#### **População em 2011 = 43.240 habitantes**

Produção diária de resíduos = 24 t.

Porcentagem de reciclagem = 30%

Resíduos encaminhados para aterro/ dia = 18 t.

Número de caminhões compactadores = 4

Capacidade média de volume de transporte por dia/veículo = 12 t.

Capacidade total da frota por dia = 48 t.

#### **População em 2040 = 48.847 habitantes**

Produção diária de resíduos (estimada) = 30 t

Porcentagem de reciclagem (estimada) = 30%

Resíduos encaminhados para aterro/dia = 21 t.

Número de caminhões compactadores necessários = 4

Capacidade média de volume de transporte por dia/veículo = 12 t.

Capacidade total da frota por dia = 48 t.

Este nível de capacidade de transporte de volumes foi levantado junto aos fabricantes dos veículos, porém a realidade de campo, deste tipo de atividade, apresenta variações de acordo com o grau de dificuldade de acesso e distância dos pontos a serem cobertos. Também deve ser considerado, para maior ou menor nível de efetividade, o gerenciamento da logística que, com as realidades anteriores apresentadas, podem ocasionar uma diminuição ou aumento de volume.

A projeção acima, apesar das variantes identificadas, remete a uma suficiente quantidade de veículos para suprir a demanda de coleta, tanto seletiva quanto dos rejeitos, mesmo com o aumento da população projetado até 2040, com sobras para casos de contingência, ou seja, manter um veículo substituto para períodos de manutenção ou quebra.

### 3.5. Ações Necessárias para o Novo Sistema

Item	Discriminação dos serviços	Unidade	Quantidade
<b>1.0</b>	<b>Serviços Preliminares</b>		
1.1	Elaboração do Projeto Executivo do Aterro Sanitário	Vb	1
1.3	Licenças, Taxas e Emolumentos	Vb	1
1.4	Compra de área da 1ª Etapa.	ha	14,85
1.5	Instalação do Canteiro de Obras, com barraco de 60 m <sup>2</sup> , inclusive instalações elétricas e hidrosanitárias	Vb	1
1.6	Raspagem e Limpeza Geral do Terreno	m <sup>2</sup>	148.500
<b>2.0</b>	<b>Cerca de Proteção</b>		
2.1	Cerca de Proteção em Mourões de Concreto (h=2,00)m a cada 2,5 m, inclusive base de concreto não estrutural 1:4:8, escavação e reaterro e ainda, arame farpado a cada 15 cm.	mL	870
2.2	Portão de Ferro com 5 m de largura por 2 m de altura, todo em ferro, pintado com tinta anticorrosiva e esmalte sintético, inclusive ferragens e pilares de apoio de concreto armado.	Und.	1
<b>3.0</b>	<b>Cinturão Verde</b>		
3.1	Compra e plantio de mudas (eucalipto citriodora) num espaçamento de 1,5 m e mudas de Sanção do Campo a 0,30 m de espaçamento, inclusive	Und.	3.480

	preparação de covas e adubação.		
<b>4.0</b>	<b>Via de Acesso Interna</b>		
4.1	Locação Topográfica da Obra	Km	2
4.2	Limpeza Geral de Terreno	m <sup>3</sup>	148.500
4.3	Compactação do Aterro a 100 % do PN, inclusive espalhamento, umedecimento .	m <sup>3</sup>	16.000
4.4	Drenagem - valetas de escoamento em concreto.	m <sup>2</sup>	2.300
4.5	Placas de sinalização	Und.	10
<b>5.0</b>	<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>		
5.1	Rede de Abastecimento Completa	m	500
5.2	Reservatório de Fibra de Vidro de 2.000 L Completo	Und	1
5.3	Construção de Poço Tubular	Und	1
<b>6.0</b>	<b>Unidade de Tratamento de Chorume</b>		
6.1	Unidade de Tratamento de Chorume	Vb	1
<b>7.0</b>	<b>Guarita e Portaria</b>		
7.1	Guarita e Portaria	Vb	1
<b>8.0</b>	<b>Balança Eletrônica 30 Toneladas</b>		
8.1	Balança Eletrônica completa, inclusive base de concreto para 30 ton (saída de resíduos), inclusive software de controle e microcomputador completo.	Vb	1

<b>9.0 Execução de Células</b>			
9.1	Escavação mecanizada em terra	m <sup>3</sup>	356.400
9.2	Drenagem de Gás, preenchido com brita, inclusive a perfuração, entrada e proteção superior em alumínio.	m	180
9.3	Queimadores	Und.	12
9.4	Sistema de Impermeabilização em argila compactada PN 95% com 0,60 m.	m <sup>3</sup>	50.400
9.5	Cobertura Vegetal	m <sup>2</sup>	118.800
<b>10 Drenagem</b>			
	Calha		
<b>10.1 Trabalhos Preliminares</b>			
10.1.1	Escavação mecânica de valas	m <sup>3</sup>	2.033
<b>10.2 Execução de Valas</b>			
10.2.1	Alvenaria de tijolos maciços prensados (1/2 vez)	m <sup>2</sup>	1.700
10.2.2	Argamassa de cimento e areia 1:3	m <sup>3</sup>	74
10.2.3	Concreto armado com formas de madeirit.	m <sup>3</sup>	100
<b>10.3 Assentamento da Tubulação</b>			
10.3.1	Assentamento de tubo em concreto DN 1,20 m	m	20
10.3.2	Tubo de concreto para galerias de águas pluviais, DN 1200 mm	m	20
<b>DRENAGEM DE CHORUME</b>			
<b>10.4 Módulo</b>			
10.4.1	Escavação mecânica de valas	m <sup>3</sup>	77

10.4.2	Concreto armado	m <sup>3</sup>	38
--------	-----------------	----------------	----

**Tabela3: Ações para o Aterro Sanitário de Presidente Epitácio - 1ª Etapa 2011/2025**

#### 4. PLANEJAMENTO

<b><u>RESIDUOS SÓLIDOS</u></b>	
<b><u>ACÕES</u></b>	<b><u>PRAZOS</u></b>
Cobrir as cargas dos caminhões de coleta de carroceria aberta conforme item 2.1.1.	Imediato
Abertura de nova vala conforme item 2.1.2 para correção da já existente.	Imediato
Providenciar aprimoramento administrativo (gerenciamento) do Centro de Triagem.	Imediato
Compra de nova área para instalação do novo aterro sanitário.	2010
Elaboração do "Projeto do Novo Aterro Sanitário".	2010
Conserto do triturador de galhos ou compra de uma nova junto com adequação de local específico junto ao "Bota Fora".	2011
Licenciamento da área do "Bota Fora" adequando sistema de coleta e reutilização dos entulhos.	2011
Regulamentar e treinar os componentes do sistema privado e público de coleta de entulhos.	2011
Criar Grupo Difusor de Educação Ambiental Informal no intuito de aperfeiçoar a coleta seletiva em sua totalidade	2011
Providenciar projeto de "Encerramento do Antigo Aterro Sanitário".	2011

Providenciar aumento da capacidade de armazenamento coberto das baias.	2012
Elaboração do "Projeto Aterro Sanitário 2ª Etapa".	2024

**Tabela4: Planejamento/ Resíduos Sólidos**

## **5. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Para a finalização de um planejamento de sistema de drenagem urbana há de se considerar a execução de um bom diagnóstico com a localização dos principais pontos críticos tanto no sistema de macrodrenagem como no de microdrenagem. O item 10 do diagnóstico deste trabalho subsidia o início da elaboração do planejamento já que lá foram identificados os atuais pontos de acúmulo de água, e constatado a relação com a saúde pública.

Deve-se considerar o crescimento da cidade, seus novos parcelamentos urbanos observando vários itens técnicos, mas primeiramente tem que ser obedecida a legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano. Para que isto seja cumprido, a prefeitura municipal também deve atentar para a manutenção de um bom sistema de fiscalização.

Um grande risco de contaminação ligado ao sistema de drenagem urbana é a utilização do sistema para ligações clandestinas do esgoto sanitário, fato no qual se deve prestar muita atenção também através de um bom sistema de fiscalização.

A identificação dos principais pontos críticos, como citada acima, é apenas a primeira parte dos trabalhos, pois remete à necessidade de elaboração dos planos de macrodrenagem e microdrenagem. Tais planos deverão identificar esses alagamentos e relacioná-los à capacidade das tubulações (ou sua inexistência), à evolução populacional, ao nível crescente de impermeabilização do solo e falta de manutenção do sistema de drenagem.

Com a elaboração dos planos de macro e microdrenagem haverá a possibilidade de estabelecimento da capacidade limite das bacias. Estabelecerá, através da pontuação de todo o sistema existente (galerias, bocas de lobo, etc.) uma análise que propiciará localizar atuais pontos de estrangulamento e possíveis problemas futuros. Isto também irá ocorrer quanto à macrodrenagem quando o trabalho realizado no plano apontar os pontos principais de acúmulo de lançamento.

As previsões históricas de precipitação têm que ser vistas com certo grau de risco, sempre considerando que o planejamento do sistema de

macro e microdrenagem devem ser elaborados observando-se que as vazões históricas podem vir a serem extrapoladas.

Contudo para a diminuição dos riscos à população, após os trabalhos de macro e microdrenagem devem ser estabelecidas zonas de urbanização proibindo o crescimento da cidade para regiões inundáveis ou de difícil drenagem em caso de impermeabilização do solo.

Com estas considerações os caminhos apontam para a adequação da legislação local quanto ao problema. Tomando por base o fato da existência de um Plano Municipal de Saneamento Básico vigente no município, os relatórios elaborados nos planos de macrodrenagem e microdrenagem devem ser partes constantes do PMSB, após a devida aprovação pela câmara municipal, tendo assim juntamente com o plano de saneamento, força de lei.

### **5.1. Macrodrenagem**

Recentemente foi contratada empresa para elaboração do plano de macrodrenagem de Presidente Epitácio. A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talwegues e vales.

As estruturas de macrodrenagem destinam-se à condução final das águas captadas nas ruas através das sarjetas, bocas-de-lobo e galerias, que constituem o sistema de microdrenagem.

O Plano de Macrodrenagem deve apontar medidas de controle para cada ponto crítico da área do município e o cumprimento dessas medidas deve ser viabilizado pela prefeitura em um cronograma de obras que será elaborado pela secretaria responsável, no prazo de um ano a partir da entrega do plano. É de suma importância sobre a visão geral geológica e hidrográfica da área urbana e remete, principalmente, para a elaboração do Plano Municipal de Microdrenagem.

A exigência do PMSB pela lei federal 11.445/2007 visa à melhoria da saúde pública no país, entendendo como saneamento básico, junto à água, esgoto e resíduos sólidos, também o correto manejo de drenagem pluvial das áreas urbanas. Por isto é importante que seja anexado a este trabalho o Plano Municipal de Macrodrenagem, assim que for concluído.

### **5.2. Microdrenagem**

Trata-se do sistema de condução das águas pluviais da área urbana do município. O correto dimensionamento e a manutenção desse sistema, ou seja, das sarjetas, bocas-de-lobo e galerias, proporciona o devido escoamento das águas das chuvas evitando os problemas de acúmulo em bolsões, que causam danos às residências e riscos à saúde pública.



É atípica a situação do município porque possui baixa declividade que acaba acarretando grande dificuldade na elaboração de projeto de drenagem.

Ainda não foi contratado pelo município o Plano Municipal de Microdrenagem, mas este planejamento se faz necessário sendo que um plano se integra ao outro e através deste levantamento poderão ser sanados problemas, como: rompimento de tubulações, alagamentos, inundações, etc.

Durante o diagnóstico foram constatados problemas de alagamentos em alguns locais, causados por insuficiência na capacidade de vazão ou capacidade insuficiente das tubulações.

Apesar da manutenção no sistema de drenagem, as ocorrências voltam a acontecer, atreladas ao mesmo problema, a falta de declividade.

As constatações principais foram:

- Ruas acima da Rua São Paulo, apontadas na Imagem 12 do diagnóstico estão com lentidão na vazão causando acúmulo de água;
- Na Av. Tibiriça há deficiência de vazão conforme fotos 75, 76 e 77, do diagnóstico;
- Ponto de alagamento na Rua Fortaleza, com acumulação de detritos, conforme foto 83;
- Vários pontos de deficiência de drenagem na Av. Ana Paula conforme fotos 84, 85 e 86;
- No trevo, devido à inclinação da área marginal em direção ao asfalto, há inundações em caso de chuvas fortes (foto 88).
- Na R2 – Mata, a água que escoava do bolsão está causando erosões e alagamentos conforme fotos 93 e 94;
- Na Rua Gerônimo Ribeiro houve problemas de inundações conforme fotos 95 e 96.

As ações necessárias para amenizar as situações citadas acima bem como demais desconfortos causados por águas pluviais poderão ser as seguintes:

- ❖ Aumentar a quantidade de áreas verdes nos locais de risco fazendo com que diminua o índice de impermeabilidade;
- ❖ Reavaliar o dimensionamento das galerias nas regiões mais antigas da cidade providenciando possível reforço, pois foram construídas em outras épocas e dimensionadas conforme realidade diferente da atual;
- ❖ Cuidar do horário da coleta de lixo urbano e da limpeza das ruas evitando problemas de microdrenagem e
- ❖ Dar prioridade a pisos e calçamentos com alta capacidade de infiltração em ruas, calçadas e estacionamentos, propiciando que

a água de chuva vá para o lençol freático, evitando colapso do sistema de drenagem.

A prefeitura municipal deverá providenciar dentro de três anos a elaboração do Plano Municipal de Microdrenagem.

Pela importância que representa no todo do sistema, o plano de microdrenagem deve fazer parte das metas do município para o prazo acima (três anos), devendo, junto com o plano de macrodrenagem e respectivos planos de obras, estarem anexos ao PMSB.

## **6. PLANEJAMENTO**

<b><u>DRENAGEM URBANA</u></b>	
<b><u>AÇÕES</u></b>	<b><u>PRAZOS</u></b>
Término do Plano Municipal de Macrodrenagem	2011
Plano Municipal de Microdrenagem	2013
Plano de Obras	2013
Plano Diretor de Drenagem Urbana	2014

**Tabela 5: Planejamento/ Drenagem Urbana**

## **7. Conclusão**

Esta etapa do trabalho, direcionada a resíduos sólidos e drenagem urbana implicou na indicação das obras necessárias à adequação e correção de serviços, cabendo ao EVEF – Estudo de Viabilidade Econômico Financeira, a apresentação dos custos aos cofres públicos municipais que, dentro da legislação vigente e conforme os meios de financiamento disponíveis, deverá se adequar para que haja a devida efetivação das obras.



***Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio***

***Contrato N.º 158/2009***

***PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO***

- Prognósticos dos Sistemas de Água e Esgoto;
- Plano de Emergências e Contingências;
- Definição dos Investimentos Necessários.

***Abril***

***2010***

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Estimativa de Crescimento Populacional.....	2
3. Universalização dos Sistemas de Água e Esgoto.....	5
3.1. Metas para Universalização dos Serviços de Água e Esgoto..	6
4. Parâmetros de Projeto.....	7
4.1 Coeficientes do Dia e Hora de Maior Consumo.....	7
4.2 Coeficiente de Retorno de Água e Esgoto.....	8
4.3 Índices de Perdas de Distribuição.....	8
4.4 Extensão <i>per capita</i> das Redes.....	9
4.5 Taxa de Infiltração.....	9
4.6 Volume de Reservação.....	9
5. Critérios de Projeção de Demandas.....	9
5.1 Índices de Abastecimento de Água (CBA).....	9
5.1.1 Consumo <i>per capita</i> .....	10
5.1.2 Índice de Coleta de Esgotos (CBE).....	10
5.1.3 Índice de Tratamento de Esgotos.....	10
6. Constatação das Necessidades Futuras.....	15
6.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	15
6.1.1 Manancial e Captação de Água Bruta.....	15
6.1.2 Produção de Água Tratada.....	16
6.1.3 Reservação de Água Tratada.....	16
6.1.4 Redes de Distribuição de Água.....	16
6.1.4.1 Substituições.....	17
6.2 Esgotamento Sanitário.....	17

6.2.1 Rede Coletora de Esgoto.....	17
6.2.1.1 Estação Elevatória de Esgoto.....	18
6.2.2 Ligações Domiciliares de Esgoto.....	18
6.2.3 Estação de Tratamento de Esgoto.....	18
6.2.4 Substituições.....	19
7 Distrito Campinal e Agrovilas.....	19
7.1 Abastecimento de Água.....	19
7.1.2 Perfuração de Poço.....	19
7.2 Tratamento de Esgoto.....	19
7.3 Agrovilas.....	20
8 Divulgação do projeto junto à População.....	20
9 Bens de Uso Geral.....	20
9.1 Manutenção e Renovação Tecnológica em Informática.....	20
9.2 Renovação de Frota.....	21
9.3 Mobiliário e Ferramentas.....	21
10 Considerações.....	21
10.1 Macro e Micromedição.....	22
10.2 Programa de Controle de Perdas.....	22
10.2.1 Substituição de Redes Antigas.....	22
10.3 Novas Redes de Distribuição de Água e Coleta de Esgotos.	22
11 Emergências e Contingências.....	23
12 Relação de Obras, Serviços e Investimentos.....	25
Anexos.....	29

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela1-Dados Demográficos – IBGE.....	2
Tabela 2- Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais.....	3
Tabela3- Evolução Proposta para o Índice hab./domicílios.....	4
Tabela 4 – Metas para Prestação de Serviço Adequado de Água....	7
Tabela 5 – Metas para Prestação de Serviço de Esgoto.....	7
Tabela 6 – Metas para Prestação de Serviço.....	7
Tabela 7 – Vazões Futuras para Abastecimento de Água.....	11
Tabela 8 – Vazões para Coleta e Tratamento de Esgotos.....	12
Tabela 9 – Planejamento da Rede de Água.....	13
Tabela 10 – Planejamento da Rede de Esgoto.....	14
Tabela 11 – Plano de Contingência em Água e Esgoto.....	24
Tabela 12 – Investimentos no Abastecimento de Água.....	26
Tabela 13 – Investimentos no Esgotamento Sanitário.....	27
Tabela 14 – Outros Investimentos.....	28
Tabela 15 – Total de Investimentos.....	28

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Evolução dos Parâmetros Populacionais.....	4
Gráfico 2 – Evolução do Índice de Hab./Dom.....	5
Gráfico 3 – Evolução de Perdas Totais.....	8

## **PROGNÓSTICOS DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO**

### **1. Introdução**

Neste prognóstico serão apresentadas as soluções de planejamento adequadas de acordo com os dados obtidos nos diagnósticos setoriais referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana no município de Presidente Epitácio.

O planejamento das ações levará em consideração o crescimento populacional no período de projeto, que nos casos de concessão de serviços no Brasil é de trinta anos. Cabe lembrar a necessidade de revisões programadas do plano no que se refere à prestação de serviços adequados e ao estabelecimento e/ou aprimoramento de metas. Estes prazos de acordo com a lei 11.445/07, não podem ser superiores a quatro anos.

Outra exigência fixada nesta mesma lei é a obrigatoriedade da regulação dos serviços por agência própria, consorciada ou pública. Esta agência será juntamente com o município a fiscalizadora do órgão gestor, independente da modalidade, no cumprimento das metas em busca da universalização dos serviços e a modicidade tarifária.

Em qualquer que seja a modalidade de prestação de serviço escolhida, as obras e serviços aqui elencadas embasaram os investimentos necessários para o alcance da universalização levando em consideração também a qualidade dos serviços prestados e índices que estarão interligados a demanda.

O detalhamento técnico das obras e serviços, bem como os valores finais deverão ser apresentados pelo prestador de serviços no momento dos respectivos planejamentos, cabendo a este relatório nortear as necessidades em função da demanda populacional.

É importante considerar a capacidade do órgão operador em cumprir tais metas, em nível técnico, operacional, financeiro e administrativo já que as metas aqui estabelecidas dependem da continuidade e da regularidade da empresa prestadora. Estima-se que não haverá problemas na execução dos serviços apresentados, porém estas confirmações somente serão claramente definidas após a apresentação da análise econômica e financeira.

Para efeitos de planejamento serão adotados as metas de 100% na cobertura dos serviços de água e 100% na cobertura de esgoto, números que poderão ser alcançados nos próximos anos em vista do que foi apresentado.

Em termos de esgotamento sanitário, a questão do distrito Campinal será priorizada por razão dos problemas de saúde pública e ambientais ocasionados em épocas de chuva intensa, em que há o extravasamento das

fossas devido à profundidade do lençol freático ter diminuído acentuadamente após o enchimento do lago da U.H.E. Sérgio Motta.

Os parâmetros e premissas aqui adotados nortearam o a elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira, que comparará as modalidades de prestação de serviços: Privada, Público-privada e municipal, a fim de detalhar os investimentos, custos e o retorno esperado.

## 2. Estimativa de Crescimento Populacional

Analisando-se os dados obtidos no IBGE referentes aos últimos censos demográficos (Tabela 1) obtemos as taxas de crescimento vegetativo nos períodos e assim de acordo com método logístico de projeção populacional são apresentadas as perspectivas futuras de crescimento.

Ano	Nº de dom total	Pop. urbana	Pop. Total	% Urbana	%Taxa Geométrica de Crescimento	Hab./dom
1970		17.374	28.428	65,7		
1980		23.331	29.529	79	0,38	
1991		30.608	34.764	88	1,49	
2000	11.109	36.355	39.298	92,5	1,37	3,27
2007	14.111	36.645	39.403	93	0,04	2,79
2009	Estimativa IBGE		40.891	-	1,87	

**Tabela 1 – Dados demográficos – IBGE**

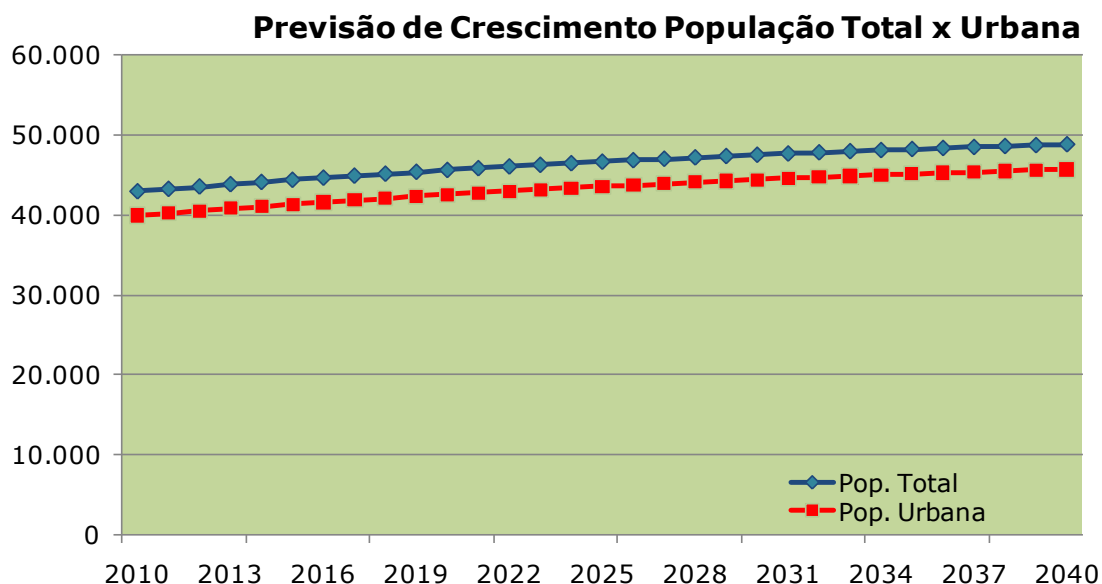
A tabela 2 apresenta a proposta de evolução da população de Presidente Epitácio para os próximos 30 anos, considerando este período como o período de projeto, tomando-se por base os atuais modelos de contratos de concessão, já que usualmente em engenharia utiliza-se o período de 20 anos.



<b>Ano</b>	<b>População Total (hab.)</b>	<b>Taxa Geométrica de Crescimento (%)</b>	<b>Taxa de Urbanização (%)</b>	<b>População Urbana (hab.)</b>
2010	42.933	0,716	93,000	39.927
2011	43.240	0,690	93,050	40.235
2012	43.539	0,665	93,100	40.534
2013	43.828	0,640	93,120	40.813
2014	44.109	0,616	93,140	41.083
2015	44.381	0,593	93,170	41.349
2016	44.644	0,571	93,200	41.608
2017	44.899	0,550	93,220	41.855
2018	45.146	0,529	93,240	42.094
2019	45.384	0,509	93,270	42.329
2020	45.615	0,489	93,280	42.550
2021	45.838	0,470	93,300	42.767
2022	46.054	0,452	93,320	42.977
2023	46.262	0,434	93,360	43.181
2024	46.463	0,417	93,360	43.378
2025	46.657	0,401	93,380	43.568
2026	46.844	0,385	93,400	43.752
2027	47.024	0,370	93,420	43.930
2028	47.198	0,355	93,440	44.102
2029	47.366	0,341	93,460	44.268
2030	47.528	0,328	93,460	44.419
2031	47.683	0,314	93,480	44.574
2032	47.833	0,302	93,500	44.724
2033	47.978	0,290	93,520	44.869
2034	48.117	0,278	93,530	45.004
2035	48.251	0,267	93,540	45.134
2036	48.379	0,256	93,550	45.259
2037	48.503	0,246	93,560	45.379
2038	48.622	0,235	93,570	45.496
2039	48.737	0,226	93,580	45.608
2040	48.847	-----	93,600	45.720

**Tabela 2 – Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais**

Para os parâmetros de crescimento da população urbana foram adotados os índices de crescimento da urbanização do município de acordo com os números obtidos nos últimos censos demográficos.

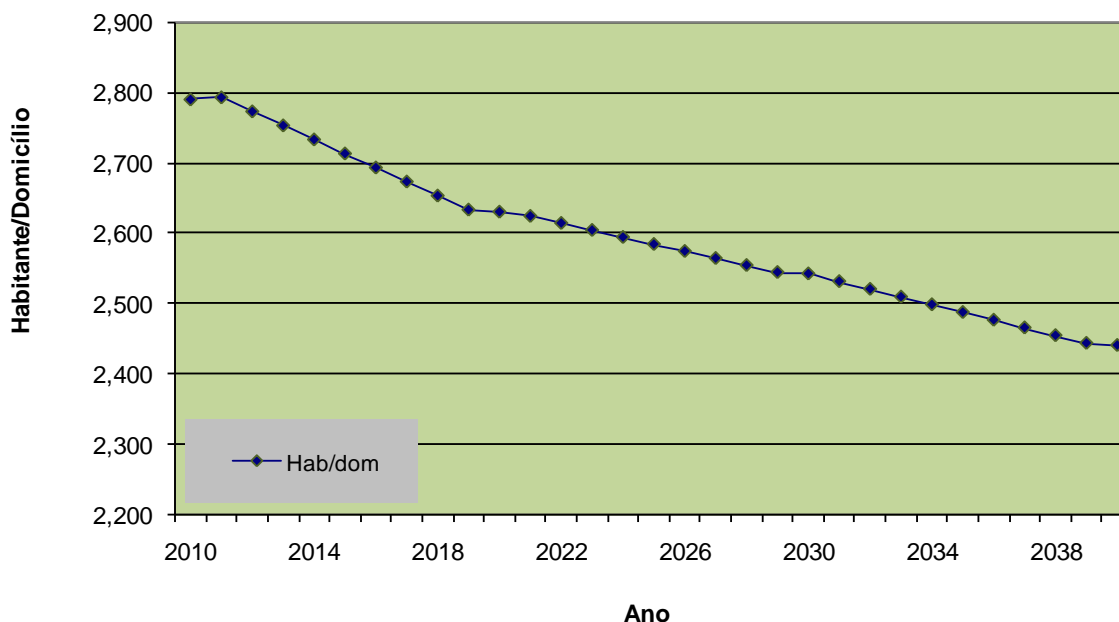


**Gráfico 1: Evolução dos Parâmetros Populacionais**

Ainda analisando os dados do IBGE, propõe-se um decréscimo na taxa de habitantes por domicílio, exemplificada na tabela 3, a seguir:

Ano	Hab./Dom	Ano	Hab./Dom	Ano	Hab./Dom
2010	2,790	2020	2,630	2030	2,542
2011	2,793	2021	2,624	2031	2,531
2012	2,773	2022	2,614	2032	2,520
2013	2,753	2023	2,604	2033	2,509
2014	2,733	2024	2,594	2034	2,498
2015	2,713	2025	2,584	2035	2,487
2016	2,693	2026	2,574	2036	2,476
2017	2,673	2027	2,564	2037	2,465
2018	2,653	2028	2,554	2038	2,454
2019	2,633	2029	2,544	2039	2,443
				2040	2,444

**Tabela 3 – Evolução Proposta para o Índice hab./dom**



**Gráfico 2: Evolução do Índice de Hab./Dom.**

### **3. Universalização dos Sistemas de Água e Esgoto**

Uma das exigências da Lei Federal 11.445/07 é a universalização dos serviços de saneamento para a população do município. Desta forma devemos apresentar as atuais taxas de cobertura dos serviços de água e esgoto oferecidos ao município e projetá-los de acordo com o crescimento demográfico, alcançando níveis satisfatórios em face dessa exigência.

Segundo dados da SABESP, atualmente a os nível de atendimento de serviço de água é de 100% e de esgotamento sanitário de 90,43%, sendo 13.374 e 12.086 ligações respectivamente.

No caso do esgotamento sanitário, abrimos um parêntese para a discussão do problema apresentado no diagnóstico no item 8, referente ao distrito Campinal, que necessita de um sistema de coleta, afastamento e tratamento do esgoto doméstico, em face dos problemas de saúde pública e no ambiente devido aos extravasamentos das fossas no período de chuvas intensas. Este problema foi agravado pelo enchimento do lago da UHE Sérgio Motta, e urge que sejam tomadas providências para a resolução do caso. As devidas previsões de investimentos necessários e o prazo para execução estão relatados na seqüência na tabela 11.

Vale ressaltar que a cobertura de esgoto deve considerar a coleta e o tratamento, razão pela qual atualmente a cobertura de esgotos em Presidente Epitácio é de 90,43% e deste 100% é encaminhado para a ETE, tornando este número aplicável.

Com relação ao abastecimento de água potável, considerando-se plausíveis os dados apresentados e utilizando a taxa de urbanização demonstrada na tabela 2, temos que a população urbana é de 39.927 habitantes e 13.374 ligações, o que resulta em 2,99 habitantes por ligação de água.

Para determinarmos a população que será atendida pela rede de abastecimento deve-se considerar o número de economias e o número de habitantes por economia em um mesmo período. Para os cálculos presentes neste relatório será considerado o valor obtido na tabela 3 de 2,44 hab./dom em 2040.

### **3.1 Metas para Universalização dos Serviços de Água e Esgoto**

Para a proposição das metas aqui estabelecidas foram ponderadas as possibilidades técnicas e econômicas ao longo da prestação de serviço, além da relevância e urgência de cada item estabelecido, traçando um cronograma de obras e investimentos que será utilizado como referência para o operador.

As metas para universalização dos serviços aqui descritas tratam-se das ações norteadoras que posteriormente serão confirmadas no respectivo estudo de viabilidade. Outro ponto que deve ser levado em consideração são as funções definidas do poder público e do prestador de serviço. Neste âmbito ressaltamos que o primeiro é responsável pela definição das metas para a prestação do serviço adequado, e o segundo a responsabilidade detalhar ações necessárias (programas e projetos) a fim de concretizar as metas estabelecidas pelo poder público. Assim sendo o PMSB só estará definitivamente concluído, em conformidade com a Lei Federal 11.445/07, quando o prestador de serviço apresentar os respectivos programas e projetos ao poder público.

Os valores de metas para os serviços de água e esgoto em Presidente Epitácio são baseados na busca da universalização do acesso aos serviços prestados e devem ser cuidadosamente analisados para confirmação ou retificação, sendo que neste momento trata-se de premissas a serem buscadas. A Lei Federal 8.987/95, Art. 6º inciso 1º, dispõe sobre a prestação de serviço adequado, ou seja, que satisfaça as condições de regularidade, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária em sua prestação para todos os usuários.

Serão adotados os índices de abastecimento de água, esgoto e serviços conforme explicitado nas tabelas abaixo.

<b>METAS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO DE ÁGUA</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor (%)</b>	<b>ANO</b>
CBA (Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água)	100	2010-2040
IQA (Índice de Qualidade de Água)	≥ 90	2013
	≥ 95	2015
ICA (Índice de Continuidade do Abastecimento)	≥ 98	2011
IPD (Índice de Perdas de Distribuição)	≤ 30	Atual
	≤ 20	2035

**Tabela 4 – Metas para Prestação de Serviço Adequado de Água**

<b>METAS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ESGOTO</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor/Definição</b>	<b>ANO</b>
CBE (Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário)	93%	2015
	97%	2030
	100%	2040
IORD (Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares)	Adequado	2012
IORC (Índice de Obstrução de Redes Coletoras)	Adequado	2012
IQE (Índice de Qualidade de Esgoto)	≥ 90%	2012
	≥ 95%	2014

**Tabela 5 – Metas para Prestação de Serviço de Esgoto**

<b>METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>ANO</b>
IESAP (Índice de Eficiência na Prestação de Serviços)	≥ 8 e ≥ 9	2012 e 2014
IACS (Índice de Adequação de Comercialização dos Serviços)	≥ 8 e ≥ 9	2012 e 2015

**Tabela 6 – Metas de Prestação de Serviço**

A busca pelo atendimento das metas deve ser contínuo e a manutenção dos índices obtidos é de caráter fundamental após o cumprimento das mesmas.

#### **4. Parâmetros de Projeto**

##### **4.1 – Coeficientes do Dia e Hora de Maior Consumo**

O consumo de água varia ao longo do tempo em função das demandas concentradas e das variações climáticas. Os coeficientes de dia e

hora de maior consumo refletem o consumo máximo diário e o consumo máximo nos horários de pico ocorridos em um período do ano, sendo estes associados ao consumo médio.

Para a adoção dos coeficientes são utilizados os valores contidos nas normas técnicas da ABNT, que se apresentam abaixo:

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

Estes serão os coeficientes adotados neste trabalho.

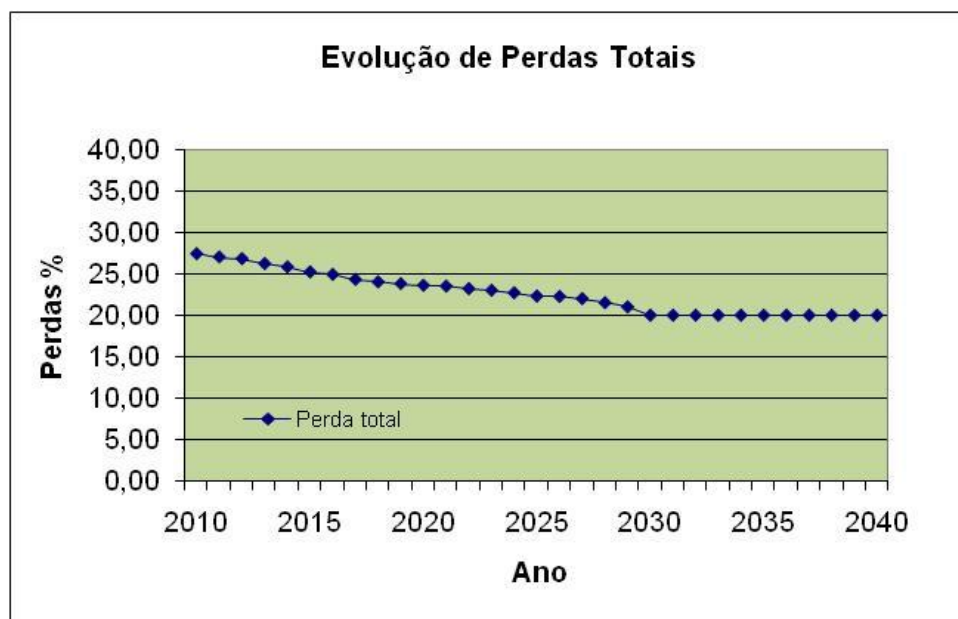
Obtido o consumo médio anual, será calculado o consumo máximo diário multiplicando o valor por K1, e o consumo máximo horário por K2.

#### 4.2 Coeficiente de Retorno Água e Esgoto

Seguindo as recomendações técnicas da ABNT, será adotado o coeficiente  $C=0,8$ .

#### 4.3 Índices de Perdas de Distribuição

A última média anual de perdas na distribuição considerando as informações repassadas pela concessionária é de aproximadamente 27%, número esse que é bastante expressivo, tomando-se por base que para metas de serviço adequado este índice deve ser menor ou igual a 30%. Para efeito de planejamento na diminuição do índice de perdas estima-se uma redução progressiva anual para que até o fim do período de contrato esse número possa alcançar 20%, como demonstrado na tabela 3.



**Gráfico 3 – Evolução de Perdas totais**

#### **4.4 Extensão per capita das Redes**

Para a aferição destes índices foram utilizados os atuais valores de metragem das redes e o atual valor da população atendida. Para água o valor encontrado foi de 5m/hab. e para esgoto 4,8m/hab.

#### **4.5 Taxa de Infiltração**

Essa taxa é determinante para a estimativa de vazão de esgotos veiculada pelo sistema. Os valores usuais segundo recomendação das normas técnicas da ABNT e variando de acordo com a característica do lençol freático e tipo de solo, bem como do material utilizado na rede coletora situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s.Km de rede.

Adotaremos para Presidente Epitácio a taxa de infiltração  $i = 0,1$  l/s.Km.

#### **4.6 Volumes de Reservação**

O volume de reservação em sistema de abastecimento de água potável é um fator que influencia no tempo de parada do sistema de captação. Uma reservação bem projetada acarreta a economia de energia nos horários de pico, já que o sistema não tem que trabalhar sobrecarregadamente para suprir a demanda.

Para efeitos de cálculo o volume de reservação deve ser de torno 1/3 do volume produzido diariamente somando-se o índice de perdas, para que haja um equilíbrio no sistema de abastecimento.

### **5. Critérios de Projeção de Demandas**

As projeções de demandas para o sistema de água e esgoto foram obtidas tendo como ponto de referência o crescimento da população urbana diante da aplicação dos índices, coeficientes e taxas obtendo-se os consumos de as demandas futuras de água, bem como as vazões de esgotos coletadas e tratadas, estas acrescidas da taxa de infiltração.

#### **5.1 Índices de Abastecimento de Água (CBA)**

O índice de atendimento apresentado foi de 100% da população urbana, que deve ser mantido, acompanhando o crescimento demográfico.

### **5.1.1 Consumo per capita**

O consumo per capita atual é de 210 l/dia/hab., valor este que se encontra acima da média encontrada na bibliografia que varia de 150 a 200 l/dia/ hab.

Pode haver alterações ao longo do tempo em função de fatores como: o preço da água, mudanças no perfil sócio-econômico da população, alterações climáticas relevantes, mudança de hábitos da população, etc. Este valor foi obtido considerando a produção média de água bruta e a população urbana atendida, sendo que se considerarmos índice de perdas atual esse número cairá em torno de 27%, ficando dentro dos parâmetros literários.

Levando em consideração que a manutenção do sistema depende da disponibilidade de água bruta para tratamento e abastecimento, foi considerado que havendo o crescimento da população esta variante deverá aumentar.

### **5.1.2 Índice de Coleta de Esgotos (CBE)**

O atual índice de coleta de esgotos é de 90,43%, índice este considerado relevante face à maioria dos municípios brasileiros.

Neste item destaca-se uma peculiaridade sobre o sistema de coleta e tratamento de esgotos no Distrito Campinal que deverá ser dimensionado, projetado e executado assim que seja resolvida a questão do novo contrato de concessão dos serviços.

### **5.1.3 Índice de Tratamento de Esgotos**

Atualmente 100% dos esgotos coletados e enviados à ETE são tratados, mantendo-se os níveis de eficiência apresentados no diagnóstico setorial deste trabalho. Nota-se que o sistema vem respondendo bem em questão de remoção de matéria orgânica, e os números apresentados encontram-se dentro do permitido, porém, perto do limite em algumas situações, o que nos remete intervenções na lagoa de tratamento de esgoto a fim de melhorar o seu potencial visto que novas ligações serão atendidas devido à universalização dos serviços e também ao crescimento populacional.



Tabela 7: Vazões Futuras para Abastecimento de Água

Ano	População Urbana (hab)	CBA (%)	Vazão Média Micromedida (l/s)	Índice de Perdas	Vazão Média Produzida (l/s)	K1	K2	Vazão Dia de Maior Consumo (l/s)	Vazão Hora de Maior Consumo (l/s)	Reservação Necessária (m <sup>3</sup> )
2010	39.927	100%	70,47	27,38%	97,05	1,2	1,5	116,45	145,57	4272,20
2011	40.235	100%	71,12	27,00%	97,42	1,2	1,5	116,91	146,13	4275,96
2012	40.534	100%	71,70	26,80%	97,95	1,2	1,5	117,54	146,92	4292,36
2013	40.813	100%	72,34	26,20%	98,03	1,2	1,5	117,63	147,04	4275,42
2014	41.083	100%	73,97	25,80%	99,70	1,2	1,5	119,64	149,54	4334,44
2015	41.349	100%	73,54	25,20%	98,31	1,2	1,5	117,97	147,47	4253,83
2016	41.608	100%	74,07	24,90%	98,62	1,2	1,5	118,35	147,93	4257,10
2017	41.855	100%	74,64	24,30%	98,60	1,2	1,5	118,32	147,90	4235,54
2018	42.094	100%	75,13	24,00%	98,85	1,2	1,5	118,62	148,28	4236,30
2019	42.325	100%	75,58	23,80%	99,19	1,2	1,5	119,03	148,79	4243,94
2020	42.550	100%	76,03	23,60%	99,51	1,2	1,5	119,41	149,27	4250,70
2021	42.767	100%	76,43	23,50%	99,91	1,2	1,5	119,90	149,87	4264,51
2022	42.977	100%	76,87	23,20%	100,09	1,2	1,5	120,11	150,14	4261,73
2023	43.181	100%	77,27	23,00%	100,36	1,2	1,5	120,43	150,53	4266,03
2024	43.378	100%	77,68	22,70%	100,50	1,2	1,5	120,60	150,75	4261,62
2025	43.568	100%	78,10	22,30%	100,52	1,2	1,5	120,62	150,77	4248,46
2026	43.752	100%	78,44	22,25%	100,89	1,2	1,5	121,06	151,33	4262,42
2027	43.930	100%	78,80	22,00%	101,03	1,2	1,5	121,24	151,55	4259,75
2028	44.102	100%	79,20	21,50%	100,89	1,2	1,5	121,07	151,33	4236,40
2029	44.268	100%	79,58	21,00%	100,73	1,2	1,5	120,88	151,10	4212,37
2030	44.419	100%	80,00	20,00%	100,00	1,2	1,5	120,00	149,99	4147,04
2031	44.574	100%	80,28	20,00%	100,35	1,2	1,5	120,41	150,52	4161,51
2032	44.724	100%	80,55	20,00%	100,68	1,2	1,5	120,82	151,02	4175,49
2033	44.869	100%	80,81	20,00%	101,01	1,2	1,5	121,21	151,51	4188,99
2034	45.004	100%	81,05	20,00%	101,31	1,2	1,5	121,57	151,97	4201,58
2035	45.134	100%	81,28	20,00%	101,60	1,2	1,5	121,92	152,41	4213,71
2036	45.259	100%	81,51	20,00%	101,89	1,2	1,5	122,26	152,83	4225,40
2037	45.379	100%	81,73	20,00%	102,16	1,2	1,5	122,59	153,24	4236,67
2038	45.496	100%	81,94	20,00%	102,42	1,2	1,5	122,90	153,63	4247,52
2039	45.608	100%	82,14	20,00%	102,67	1,2	1,5	123,21	154,01	4257,98
2040	45.716	100%	82,33	20,00%	102,91	1,2	1,5	123,50	154,37	4268,05

**Tabela 8: Vazões para Coleta e Tratamento de Esgoto**

Ano	População Urbana (hab)	CBE (%)	Pop. Atendida	Coleta Média (m <sup>3</sup> /dia)	Ext. da Rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Coleta média + Vazão de Infiltração (m <sup>3</sup> /dia)	Máx. Dia (m <sup>3</sup> /dia)	Máx. Hora (l/s)	Carga de DBO (Kg/dia)
2010	39.927	90,43%	36106	4778,0	191651	19,17	6433,82	7334,56	115,4	1950
2011	40.235	91,14%	36672	4852,8	193128	19,31	6521,40	7434,40	117,0	1980
2012	40.534	91,86%	37235	4927,2	194565	19,46	6608,29	7533,45	118,6	2011
2013	40.813	92,57%	37782	4999,6	195901	19,59	6692,21	7629,12	120,1	2040
2014	41.083	93,23%	38301	5068,3	197197	19,72	6772,12	7720,21	121,5	2068
2015	41.349	94,00%	38869	5143,6	198477	19,85	6858,41	7818,59	123,0	2099
2016	41.608	94,20%	39195	5186,7	199719	19,97	6912,24	7879,95	124,0	2117
2017	41.855	94,35%	39490	5225,7	200903	20,09	6961,51	7936,13	124,9	2132
2018	42.094	94,70%	39863	5275,1	202050	20,21	7020,77	8003,68	126,0	2153
2019	42.325	95,10%	40252	5326,5	203162	20,32	7081,81	8073,26	127,0	2174
2020	42.550	95,30%	40550	5366,0	204239	20,42	7130,61	8128,89	127,9	2190
2021	42.767	95,60%	40885	5410,4	205282	20,53	7183,99	8189,75	128,9	2208
2022	42.977	95,90%	41215	5454,0	206291	20,63	7236,37	8249,47	129,8	2226
2023	43.181	96,10%	41497	5491,3	207268	20,73	7282,06	8301,55	130,6	2241
2024	43.378	96,40%	41816	5533,5	208213	20,82	7332,48	8359,03	131,5	2258
2025	43.568	96,50%	42043	5563,6	209127	20,91	7370,43	8402,29	132,2	2270
2026	43.752	96,55%	42243	5590,0	210010	21,00	7404,47	8441,09	132,8	2281
2027	43.930	96,70%	42480	5621,4	210865	21,09	7443,31	8485,37	133,5	2294
2028	44.102	96,85%	42713	5652,2	211690	21,17	7481,20	8528,57	134,2	2306
2029	44.268	96,96%	42923	5679,9	212488	21,25	7515,84	8568,06	134,8	2318
2030	44.419	97,00%	43087	5701,7	213213	21,32	7543,84	8599,97	135,3	2327
2031	44.574	97,20%	43326	5733,4	213957	21,40	7581,97	8643,44	136,0	2340
2032	44.724	97,80%	43740	5788,1	214676	21,47	7642,95	8712,96	137,1	2362
2033	44.869	98,20%	44061	5830,6	215370	21,54	7691,41	8768,21	138,0	2379
2034	45.004	98,80%	44464	5883,9	216017	21,60	7750,25	8835,28	139,0	2401
2035	45.134	99,00%	44682	5912,8	216641	21,66	7784,57	8874,41	139,7	2413
2036	45.259	99,40%	44987	5953,2	217242	21,72	7830,13	8926,35	140,5	2429
2037	45.379	99,70%	45243	5987,0	217821	21,78	7869,02	8970,68	141,2	2443
2038	45.496	99,80%	45405	6008,4	218379	21,84	7895,20	9000,53	141,6	2452
2039	45.608	99,90%	45562	6029,2	218917	21,89	7920,68	9029,57	142,1	2460
2040	45.716	100,00%	45716	6049,5	219435	21,94	7945,46	9057,83	142,5	2469

Tabela 9: Planejamento da Rede de Água

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações	Subst. de Hidrômetros
2010	39.927	194965	–	13361	–	–	–	–
2011	40.235	196467	1502	13479	118	585	200	1078
2012	40.534	197930	1462	13579	100	589	202	1086
2013	40.813	199288	1359	13672	93	594	204	1094
2014	41.083	200607	1319	13763	90	598	205	1101
2015	41.349	201909	1302	13852	89	602	206	1108
2016	41.608	203173	1264	13939	87	606	208	1115
2017	41.855	204377	1204	14021	83	610	209	1122
2018	42.094	205544	1167	14101	80	613	210	1128
2019	42.325	206675	1131	14179	78	617	212	1134
2020	42.550	207771	1096	14254	75	620	213	1140
2021	42.767	208832	1061	14327	73	623	214	1146
2022	42.977	209858	1027	14397	70	626	215	1152
2023	43.181	210852	994	14466	68	630	216	1157
2024	43.378	211813	961	14532	66	633	217	1163
2025	43.568	212743	930	14595	64	635	218	1168
2026	43.752	213642	899	14657	62	638	219	1173
2027	43.930	214511	869	14717	60	641	220	1177
2028	44.102	215351	840	14774	58	644	221	1182
2029	44.268	216162	812	14830	56	646	222	1186
2030	44.419	216900	738	14880	51	648	222	1190
2031	44.574	217657	757	14932	52	651	223	1195
2032	44.724	218388	731	14983	50	653	224	1199
2033	44.869	219094	706	15031	48	655	225	1202
2034	45.004	219753	658	15076	45	657	225	1206
2035	45.134	220387	634	15120	44	659	226	1210
2036	45.259	220999	612	15162	42	661	227	1213
2037	45.379	221588	589	15202	40	663	227	1216
2038	45.496	222156	568	15241	39	665	228	1219
2039	45.608	222702	547	15279	38	666	229	1222
2040	45.716	223229	527	15315	36	668	229	1225
		<b>Total</b>	<b>28264</b>		<b>1954</b>	<b>18996</b>	<b>6516</b>	<b>34908</b>

**Tabela 10: Planejamento da Rede de Esgoto**

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações
2010	39.927	191651	—	13376	—	—	—
2011	40.235	193128	1476	13479	103	287	194
2012	40.534	194565	1437	13579	100	290	195
2013	40.813	195901	1336	13672	93	292	197
2014	41.083	197197	1297	13763	90	294	198
2015	41.349	198477	1280	13852	89	296	200
2016	41.608	199719	1242	13939	87	298	201
2017	41.855	200903	1184	14021	83	300	202
2018	42.094	202050	1147	14101	80	301	203
2019	42.325	203162	1112	14179	78	303	204
2020	42.550	204239	1077	14254	75	305	206
2021	42.767	205282	1043	14327	73	306	207
2022	42.977	206291	1009	14397	70	308	208
2023	43.181	207268	977	14466	68	309	209
2024	43.378	208213	945	14532	66	311	210
2025	43.568	209127	914	14595	64	312	211
2026	43.752	210010	884	14657	62	314	212
2027	43.930	210865	854	14717	60	315	213
2028	44.102	211690	826	14774	58	316	213
2029	44.268	212488	798	14830	56	318	214
2030	44.419	213213	725	14880	51	319	215
2031	44.574	213957	744	14932	52	320	216
2032	44.724	214676	719	14983	50	321	217
2033	44.869	215370	694	15031	48	322	217
2034	45.004	216017	647	15076	45	323	218
2035	45.134	216641	624	15120	44	324	219
2036	45.259	217242	601	15162	42	325	219
2037	45.379	217821	579	15202	40	326	220
2038	45.496	218379	558	15241	39	327	220
2039	45.608	218917	538	15279	38	328	221
2040	45.716	219435	518	15315	36	328	222
<b>Total</b>		<b>27783</b>	<b>1939</b>	<b>9337</b>	<b>6299</b>		

## **6. Constatação das Necessidades Futuras**

O PMSB não se atém aos cronogramas de obras de atendimento dos bairros em caráter particular, ficando este procedimento a cargo do operador dos sistemas de água e esgoto, que deverá relacionar as obras necessárias aos bairros beneficiados mediante a apresentação e aprovação dos planos de obras pelas autoridades municipais.

A perspectiva do projeto dos sistemas de água e esgoto inclui toda a área urbana de Presidente Epitácio e do Distrito Campinal, tomando por base os números propostos nos indicadores de cobertura CBA e CBE, a fim de se alcançar a universalização dos serviços propostos pela Lei nº 11.445/07.

As demandas de água foram calculadas a partir do histograma de consumo referente aos doze meses de 2009. Considerando a evolução proposta para o índice de perdas admite-se uma redução no consumo *per capita* frente à economia resultante das obras e serviços de melhorias no sistema.

Outro fator relevante é a diminuição do número de habitantes por domicílio no decorrer do período de projeto, além de considerarmos que consciência ecológica referente à preservação dos recursos hídricos tende a aumentar com o desenvolvimento de campanhas educativas em massa.

### **6.1 Sistema de Abastecimento de Água**

#### **6.1.1 Manancial e Captação de Água Bruta**

O Rio Paraná permanecerá, sem dúvida, como um manancial de grande capacidade e qualidade satisfatória, capaz de abastecer Presidente Epitácio por um período muito além do período de projeto, sendo assim, a sempre que possível tecnicamente e financeiramente este sistema de captação superficial deve ser priorizado.

A preocupação maior com manancial não estará na quantidade de água para a captação, e sim na qualidade da água. O Rio Paraná conta com uma bacia de contribuição extensa e pode ter a qualidade de sua água afetada em decorrência de problemas em seus afluentes.

A execução de um programa de monitoramento baseado em análises de água em diferentes pontos da bacia do Rio Paraná deve providenciada, objetivando a aferição de prováveis riscos a qualidade da água de captação. Para isso podem ser utilizados os pontos de controle da CETESB, juntamente com pontos complementares que serão inclusos estrategicamente após estudo realizado para a elaboração do projeto.

A captação encontra-se em boa situação, sendo necessários somente os reparos sugeridos no diagnóstico de sistemas, como a adequação da

caixa de fiação da casa de controle das bombas de captação e também o fechamento contra aves deve ser restaurado.

### **6.1.2 Produção de Água Tratada**

Garantida a disponibilidade de água, passamos para o tratamento que, segundo apresentado no diagnóstico, a atual estrutura apresenta ciclo completo de tratamento monitorado por análises periódicas realizadas nos equipamentos instalados no laboratório na própria unidade.

Com relação ao gerenciamento de resíduos da E.T.A., devem ser instalados removedores mecanizados do lodo dos decantadores, que atualmente são descartados a jusante da captação de água. Este problema deverá ser resolvido com a concepção de projeto leitos de secagem para estes lodos. Outro procedimento que pode ser estudado economicamente é o transporte deste lodo para os leitos da E.T.E., desde que estes não sobrecarreguem os leitos diante da função inicial que é atender a lagoa de tratamento de esgoto.

A capacidade de captação instalada é de 140 l/s, valor que tomando por base a produção necessária média é suficiente para o período de projeto. Considerando as vazões de pico da hora de maior consumo, este valor encontra-se defasado. A solução deste problema está no aumento de reservação, que dá suporte ao sistema nos horários de alto consumo.

### **6.1.3 Reservação de Água Tratada**

Nota-se no município de Presidente Epitácio que o volume de reservação encontra-se abaixo do necessário, uma vez que para suprir a demanda atual um incremento de 770 m<sup>3</sup> deve ser providenciado, para garantir a seguridade no abastecimento.

A construção de um reservatório de 800 m<sup>3</sup> possibilitará essa continuidade no abastecimento durante o período de projeto, ressaltando mudanças bruscas no consumo de água tratada.

O operador dos sistemas deverá definir o local de construção do reservatório ou reservatórios, já que este total pode ser dividido de acordo com a demanda de cada setor do município. A importância do aumento da capacidade de reservação é que proporcionará tranquilidade nas horas de pico de consumo como também ajudará no caso de problemas com corte de fornecimento, usada neste caso, junto com um programa de rodízio e economia.

### **6.1.4 Redes de Distribuição de Água**

Considerando os dados cadastrais obtidos junto ao atual operador dos serviços foi considerada uma média de 4,89 metros de rede por habitante,

aplicado tanto para população atual quanto para as projeções futuras. Para a execução de redes novas, obtidas pelo crescimento populacional, adotou-se que 60% das novas redes serão de responsabilidade dos donos de condomínios, loteamentos, entre outros, sendo estas redes são incorporadas ao sistema sem custo adicional para o operador.

Durante o período de projeto foi obtido o total de 28.264 metros de rede a serem executadas e o crescimento de 1.954 ligações de água no município para suprir a demanda.

#### **6.1.4.1 Substituições**

As necessidades de substituição de hidrômetros, ligações domiciliares e de redes de distribuição são completamente aceitáveis diante da deterioração ocasionada pelo tempo e de suma importância no controle de perdas de água, já que influenciam diretamente na aferição da quantidade de água consumida e nas perdas por vazamento.

Para a composição do prognóstico foram adotados os seguintes índices:

- ✓ Hidrômetros: adotou-se uma taxa de 8% ao ano, durante o período descrito;
- ✓ Ligações Domiciliares: adotou-se uma taxa de 1,5%, e;
- ✓ Rede de Distribuição de Água: 0,3% ao ano.

Aplicadas as taxas acima mencionadas, deverão ser substituídos, no total, 34.908 hidrômetros, 6.516 ligações de água e deverá ser feita a substituição de 18.996 metros de rede durante o período de projeto.

### **6.2 Esgotamento Sanitário**

A geração de esgotos no período de projeto foi obtida a partir dos volumes médios mensais fornecidos pela atual prestadora. Esta relação acrescida da taxa de infiltração proposta leva as vazões de esgotos que deverão ser coletados e tratados no período de projeto. A Tabela 08 apresenta os resultados da projeção.

#### **6.2.1 Rede Coletora de Esgoto**

A apuração das medidas fornecidas para o sistema de esgoto resultou na extensão de rede per capita de 4,8 metros por habitante, aplicada tanto nas necessidades atuais quanto nas projeções futuras.

Para o suprimento das demandas futuras projeta-se um total de 27.783 m de redes de esgotos a serem executadas. Neste item também se adotou que 60% das redes serão implantadas por terceiros.

### **6.2.1.1 Estação Elevatória de Esgoto**

O diagnóstico setorial do sistema de esgotamento sanitário do município revela a sua dependência quanto à utilização de estações elevatórias de esgoto, devido à topografia do município.

Já estão previstas as instalações de três estações elevatórias de esgoto e suas respectivas linhas de recalque no município, segundo o cronograma da atual operadora. Estas estarão localizadas no Residencial Portal do Lago, Jd. Vila Real II e Residencial Village Lagoinha.

Para fins de planejamento, duas novas E.E.E's serão consideradas nos investimentos, podendo ser aplicadas para suprir as demandas em novos loteamentos, ou obras de interesse público.

### **6.2.2 Ligações Domiciliares de Esgoto**

Considerando que as ligações a serem atendidas com coleta de esgoto, serão as mesmas abastecidas com água potável, adotou-se a mesma taxa média de ligações por habitante. A diferença apresentada neste caso é quando a população atendida por esgoto, não é a mesma abastecida por água tratada.

Neste caso para efeito de investimentos, temos que os requerentes desde tipo de serviço custearão as novas ligações.

No total deverão ser executadas 1.939 ligações de esgoto durante o período de projeto.

### **6.2.3 Estação de Tratamento de Esgoto**

Com as informações que puderam ser obtidas sobre as capacidades das elevatórias, a capacidade final da ETE e sobre o volume de contribuições, não foi possível avaliar com precisão a capacidade do sistema em atender toda a demanda prevista para a cidade no decorrer do plano.

Para efeito orçamentário será reservado um valor de investimentos para a melhoria no sistema que pode ser implantado em tratamento preliminar, o que aumenta o potencial da lagoa, ou então, na construção de uma lagoa facultativa, aumentando assim o tempo de maturação dos esgotos.

O ordenamento de crescimento do município poderá inviabilizar a construção de novas elevatórias de esgoto e ocasionar a saturação do sistema de tratamento atual, estas expectativas deverão ser comprovadas ao longo do tempo, e o sistema de tratamento deverá sofrer alterações proporcionais devidamente revisadas.



#### **6.2.4 Substituições**

Com relação à substituição de ligações domiciliares e de redes coletoras de esgotos ocasionadas pela deterioração ao longo do tempo, foram adotados os seguintes critérios:

- ✓ Ligações Domiciliares de Esgoto: 1,45% ao ano;
- ✓ Redes Coletoras de Esgoto: 0,15% ao ano.

Aplicando as taxas apresentadas temos um total de 9.337 metros de substituição de redes coletoras de esgoto e de 6299 ligações durante o período avaliado.

### **7. Distrito Campinal e Agrovilas**

#### **7.1 Abastecimento de Água**

Como explicitado no diagnóstico setorial existem 431 ligações de água e 4.297 metros de rede de água no distrito. Devido a não existência de dados oficiais sobre a população do distrito foi considerada uma população de 1.500 pessoas. Não será adotada taxa de crescimento, já que por informações obtidas na Sub-Prefeitura, o número de habitantes vem decaindo nos últimos anos.

Portanto para o consumo de água será adotado o parâmetro de 9.000 m<sup>3</sup>/mês.

##### **7. 1.2 Perfuração de Poço**

Devido o tempo de utilização do poço existente, estima-se a necessidade de perfuração de um novo poço profundo e adutora de água bruta para atendimento do distrito. A confirmação dessa necessidade deverá ser confirmada baseando-se nos índices de produção do atual poço e observando-se o decaimento de produção, o novo poço será providenciado.

Para um consumo de 9.000 m<sup>3</sup>/mês o poço deverá ter vazão de mínima de 12,5 m<sup>3</sup>/hora, sendo adotado um padrão de segurança este deverá ter uma vazão de 20m<sup>3</sup>/h.

#### **7. 2 Tratamento de Esgoto**

O distrito de Campinal não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário, fato esse que vem desencadeando sérios problemas de extravasamento das fossas em épocas de chuvas.

A solução para o problema está ligada a execução de um projeto de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domiciliares no distrito.

Para isso deverão ser dimensionadas as redes de esgoto e a estação de tratamento e devidamente detalhados nos projetos técnicos que serão executados pelos operadores.

Para efeitos de dimensionamento dos investimentos necessários será adotado um sistema de esgotamento sanitário com capacidade de 2,91 l/s, desde a elaboração do projeto, licenciamento, compra da área e implantação das redes.

A execução destes serviços deverá ser iniciada assim que o operador de serviços assumir o sistema, frente às necessidades ambientais e principalmente de saúde pública no distrito.

### **7.3 Agrovilas**

Sabemos que a instalação de redes de água e esgoto será inviável do ponto de vista técnico e financeiro nas agrovilas, porém é de suma importância a observação da qualidade da água e da forma que estão sendo destinados os esgotos destes locais pelo o operador do sistema. Este deverá criar mecanismos periódicos de avaliação da qualidade da água consumida, atendo-se as água superficiais e subterrâneas de modo que a utilização de fossas não acarretem na poluição da água de consumo.

Para estas análises poderão ser utilizados os laboratórios da própria operadora, sem custos adicionais aos moradores.

## **8. Divulgação do Projeto junto à População**

Para o início do projeto, vislumbrando uma nova fase do saneamento básico em todo o território nacional, um investimento mais forte em divulgação do programa, junto à população, se faz necessário. No intuito de evidenciar os benefícios das novas regras e a responsabilidade ambiental de cada um, a campanha de esclarecimento rapidamente formará a opinião pública sobre o assunto resultando na criação de um forte aliado na fiscalização da qualidade dos serviços prestados. O investimento em divulgação deve fazer parte das despesas mensais, mas um aporte maior de verbas neste sentido deve ser feito inicialmente sob pena de insucesso em algumas iniciativas como, por exemplo, a de não utilizar a rede de esgotos para esgotamento de águas pluviais.

## **9. Bens de Uso Geral**

### **9.1 Manutenção e Renovação Tecnológica em Informática**

A inovação tecnológica vem à frente de todas as iniciativas de empresas de sucesso da atualidade. Neste caso não é diferente, pois até o

controle de perdas depende de bons equipamentos eletrônicos e softwares atualizados. Também é bom enfatizar a qualidade de atendimento à população que, nesta era de alta tecnologia, depende muito de atualização e do bom funcionamento dos equipamentos. Portanto, sem investimentos em manutenção e renovação de hardwares e softwares, não se pode falar em garantias de bons serviços ou até de controle de perdas ou manutenção da qualidade da água, entre outras destinações importantes.

### **9.2 Renovação de Frota**

Tão importante quanto o item anterior e garantidor da qualidade final dos serviços é reposição da frota de veículos. Com o passar dos anos, os custos de manutenção aumentam e a reposição se torna necessária a fim de garantir a qualidade e diminuir as despesas. Altos valores serão destinados a este fim, porém o retorno vem em melhoria dos serviços e diminuição dos custos de manutenção.

### **9.3 Mobiliário e Ferramentas**

Ferramentas especiais para melhoria da qualidade dos serviços fazem a diferença entre empresas que querem alcançar patamares de excelência no que fazem. Proporcionar aos seus clientes agilidade no atendimento e com alta tecnologia, garante a permanência no mercado. Esta é a nova realidade imposta pela lei 11.445/2007 que proporciona o direito do poder público municipal da quebra de contrato, se este não estiver sendo cumprido a contento. Há um princípio que foi adotado pela lei supracitada, que o da "segurança, qualidade e regularidade", conforme inciso XI do artigo 2º, portanto a lei municipal que efetivará o poder do PMSB deverá ter em seus artigos ou incisos tal citação, junto com a obrigatoriedade do investimento constante também neste tipo de reposição.

## **10. Considerações**

Mediante diagnóstico foram levantados alguns pontos do sistema que, de acordo com o prognóstico desenvolvido, irão necessitar de obras, serviços e outras ações visando sua adequação para o período projetado. Estas ações devem ser realizadas visando não só as correções e aperfeiçoamentos, mas também devem seguir normas de proteção, prevenção e recuperação ambiental a fim de minimizar os impactos.

É importante fixar o calendário de investimentos sobre as providências que a seguir serão apresentadas, para que no EVEF (Estudo de Viabilidade Econômico Financeira) se fixe os parâmetros que nortearão o prestador de serviços para uma auto-sustentação no período do contrato, não abandonando a eficiência e a eficácia.

### **10.1 Macro e Micromedição**

Na busca de aperfeiçoamento do controle de perdas ficam estabelecidas providências quanto à substituição dos hidrômetros que vão desde os da macromedição (na ETA) até os das micromedições do comércio, indústria, residências, prédios e locais públicos.

Toda água consumida deve ser medida, mesmo que possa haver algum tipo de isenção para aquele ponto consumidor, uma vez que se não houver rigidez neste controle prejudicará o monitoramento geral e as possíveis identificações de problemas.

### **10.2 Programa de Controle de Perdas**

Além da aferição do total produzido e do consumido, o que nos dá uma visão das perdas do sistema, ainda há a necessidade do controle setorizado do fornecimento de água. Essa setorização possibilita constatar mais rapidamente problemas de perdas por defeitos na rede e, com monitoramento periódico, proporciona a concessionária uma visão ampla e comparativa do consumo, tornando mais eficiente a fiscalização com o foco em regiões problemáticas.

Ações "caça-fraudes" são indicadas com constância, pois possibilitam *in loco* inibir procedimentos de desvio, ou seja, consumo de água potável sem a devida medição, causa de grande prejuízo à concessionária, inviabilizando o serviço.

#### **10.2.1 Substituição de Redes Antigas**

A boa situação da rede e das ligações é fator essencial para baixo índice de perdas. Redes e ligações executadas no primeiro ano do projeto, ao final do projeto terão 30 anos de vida. Admitindo que a vida útil dos materiais utilizados para esta finalidade se situe entre 30 e 50 anos, dependendo do material, é possível concluir que a maioria das redes e ligações existentes atualmente terá que ser substituída ao longo do período de projeto. Existem materiais como FoFo e PVC na composição da rede do município e com isto apenas uma porcentagem de redes deverá ser substituída já que estes materiais apresentam vida útil superior a 50 anos.

### **10.3 Novas Redes de Distribuição de Água e Coleta de Esgotos**

De forma a quantificar os investimentos necessários às expansões de redes ao longo dos 30 anos são estabelecidos critérios distintos em função de tratar-se de atendimento ao crescimento vegetativo, ou redes para atendimento de programas de expansão.

Foram adotados que 60% das novas redes necessárias para o cumprimento da demanda do aplicada sobre o crescimento vegetativo são de responsabilidade de terceiros e não trarão ônus para o organismo operador.

É importante fazer essa diferenciação para poder identificar a extensão de rede e as ligações que efetivamente onerarão o organismo operador, em face da correta apropriação de custos a seu cargo, a ser considerada no planejamento econômico-financeiro do serviço.

Sendo assim consideramos que 11.306 metros de redes de água e 11.114 metros de redes de esgotos serão construídas pelo operador dos sistemas.

Admite-se que as ligações de água e esgoto incluídas no programa expansão deverão ser fornecidas gratuitamente, apresentando cavalete, hidrômetro e abrigo no caso da água, porém para esgoto, a caixa de inspeção não estará inclusa.

Na composição dos valores de investimentos para o crescimento das redes será considerada uma média de valores para os diferentes diâmetros das redes que podem ser aplicados, inclusive contando com a pavimentação asfáltica.

### **11. Emergências e Contingências**

A preocupação do governo federal em colocar em prática novo parâmetro nacional em saneamento básico veio, com a lei federal 11.445/2007, pormenorizada em detalhes ricos em precauções técnicas pautados em erros históricos que causaram a falência dos sistemas buscados em determinadas épocas.

Por este motivo podemos localizar em diversos artigos desta norma jurídica a nítida vontade do legislador em adotar a precaução como elemento principal, como que já "vacinado" contra iniciativas anteriores mal sucedidas. Desde o início, já citando as diretrizes nacionais que, a partir daquela data, passaram a nortear o serviço público, demonstraram grande preocupação em prever e corrigir falhas do novo plano nacional de saneamento.

Também no plano municipal de saneamento básico, no artigo 19, todos os cuidados foram tomados para que, com a elaboração desse documento, cada município pudesse contar com o respaldo jurídico local para proteção e controle de seu sistema. Não fugindo à regra geral característica dessa lei, estabeleceu-se no inciso IV, do referido artigo que, para que o Plano Municipal de Saneamento Básico possa ter validade jurídica como tal deve pormenorizar "ações de emergência e contingência".

Através de todos os estudos do sistema local, desde sua história até o completo conhecimento de todos os prédios e equipamentos que fazem

parte deste, composição de sua estrutura, as particularidades do relevo entre outros detalhes, pode-se apresentar como competente o plano de contingência que a própria Sabesp formulou baseada nos principais tipos de ocorrência. A tabela abaixo descreve o atual sistema que vem a resguardar a população local de possíveis irregularidades que venha a prejudicar total ou parcialmente a prestação dos serviços.

**Tabela 11 - PLANO DE CONTINGÊNCIA EM ÁGUA E ESGOTO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
<b>FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>❖ Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta</li> <li>❖ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>❖ Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>❖ Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>❖ Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li> <li>❖ Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> <li>❖ Implementação do PAE Cloro</li> <li>❖ Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
<b>FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>❖ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>❖ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>❖ Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>❖ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>❖ Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> <li>❖ Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>
<b>PARALISAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>❖ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Instalação de equipamentos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reserva</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<b>EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>❖ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Instalação de equipamentos reserva</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<b>ROMPIMENTO DE LINHAS DE RECALQUE, COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>❖ Erosões de fundos de vale</li> <li>❖ Rompimento de travessias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<b>OCORRÊNCIA DE RETORNO DE ESGOTOS EM IMÓVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>❖ Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>❖ Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>

Fonte: Sabesp.

## **12. Relação de Obras, Serviços e Investimentos**

Neste item serão apresentados os valores dos investimentos necessários para a adequação e manutenção dos sistemas de água e esgotamento sanitário a fim de dar suporte ao suprimento da demanda necessária levantada segundo o crescimento vegetativo.

Na análise econômica e financeira serão descritos os períodos de investimento para cada item proposto. Serão também estudadas as possíveis fontes de financiamento para subsidiar os cronogramas propostos junto com os comparativos financeiros de cada modalidade de prestação de serviços a fim de avaliar sua viabilidade.

<b>1. Sistema de Abastecimento de Água</b>					
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>		<b>Preço Total (R\$)</b>
1.1	Ligações Novas de Água (uni)	1954	R\$	110,00	R\$ 214.940,00
1.2	Redes Novas de Água (m)	11306	R\$	70,00	R\$ 791.420,00
1.3	Substituição de Hidrômetros (uni)	34908	R\$	55,00	R\$ 1.919.940,00
1.4	Substituição de Ligações de Água (uni)	6516	R\$	75,00	R\$ 488.700,00
1.5	Substituição de Redes Antigas (uni)	18996	R\$	85,00	R\$ 1.614.660,00
1.6	Gerenciamento de Resíduos E.T.A (uni) (Remov. de lodo e leitões secagem)	1	R\$	550.000,00	R\$ 550.000,00
1.7	Programa de Amostragem de Água (uni)	1	R\$	150.000,00	R\$ 150.000,00
1.8	Programa de Redução de Perdas	1	R\$	250.000,00	R\$ 250.000,00
1.9	Implantação de Reservatório (800 m <sup>3</sup> )	1	R\$	800.000,00	R\$ 800.000,00
1.10	Conservação dos Reservatórios	15	R\$	16.000,00	R\$ 240.000,00
1.11	Manutenção Laboratórios E.T.A	1	R\$	60.000,00	R\$ 60.000,00
<b>Distrito Campinal</b>					
1.12	Perfuração de Poço	1	R\$	100.000,00	R\$ 100.000,00
1.12.1	Adutora de Água Bruta (m)	1000	R\$	80,00	R\$ 80.000,00
<b>Total de Investimentos em Água</b>					<b>R\$ 7.259.660,00</b>

**Tabela 12: Investimentos no Abastecimento de Água.**



<b>2. Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>		<b>Preço Total (R\$)</b>
2.1	Ligações Novas de Esgoto (uni)	1939	R\$	230,00	R\$ 445.970,00
2.2	Redes Novas de Esgoto (m)	11114	R\$	90,00	R\$ 1.000.260,00
2.3	Substituição de Ligações de Esgoto (uni)	6516	R\$	120,00	R\$ 781.920,00
	Substituição de Redes Antigas (uni)	9337	R\$	100,00	R\$ 933.700,00
2.4	Implantação de E.E.E e Linhas de recalque. (uni)	5	R\$	390.000,00	R\$ 1.950.000,00
2.5	Melhorias na E.T.E	1	R\$	3.265.000,00	R\$ 3.265.000,00
<b>Distrito Campinal</b>					
2.6	Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário	1	R\$	1.300.000,00	R\$ 1.300.000,00
<b>Total de Investimentos em Esgoto</b>					<b>R\$ 9.676.850,00</b>

**Tabela 13: Investimentos no Esgotamento Sanitário**

<b>3. Outros</b>						
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>		<b>Preço Uni.</b>		<b>Preço Total (R\$)</b>
3.1	Programa de monitoramento Agrovila (uni)	1	R\$	185.000,00	R\$	185.000,00
3.2	Programa de divulgação	1	R\$	89.000,00	R\$	89.000,00
3.3	Tecnologia e Informática	1	R\$	225.000,00	R\$	225.000,00
3.4	Renovação de Frota	1	R\$	390.000,00	R\$	390.000,00
3.5	Mobiliários e Ferramentas	5	R\$	17.000,00	R\$	85.000,00
3.6	Melhorias de Atendimento ao Público	1	R\$	50.000,00	R\$	50.000,00
3.7	Equipamentos de Manutenção	1	R\$	300.000,00	R\$	300.000,00
3.8	Automação de Sistemas e Telemetria	1	R\$	50.000,00	R\$	50.000,00
<b>Total de Investimentos</b>						<b>R\$ 1.374.000,00</b>

**Tabela 14: Outros investimentos**

<b>Investimentos Totais</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>R\$</b>	<b>7.259.660,00</b>
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>R\$</b>	<b>9.676.850,00</b>
<b>Outros</b>	<b>R\$</b>	<b>1.189.000,00</b>
<b>Total de Investimentos</b>	<b>R\$</b>	<b>18.310.510,00</b>

**Tabela 15: Total de Investimentos.**

## **ANEXOS**

## CÁLCULO BASE DOS ÍNDICES

### "ÁGUA"

#### -Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água (CBA)

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar o sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, o fornecimento da água demandada pelas ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

O índice de cobertura do sistema de Abastecimento de Água será calculado através da seguinte expressão:

$$CBA = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

CBA - cobertura pela rede distribuidora de água, em porcentagem;

NIL - número de imóveis ligados à rede distribuidora de água;

NTE - número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação - NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e a prestadora, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

Para efeito, o nível de cobertura de um sistema de abastecimento de água será considerado conforme tabela abaixo:

<b>COBERTURA (%)</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DE SERVIÇO</b>
Menor que 80% (oitenta por cento)	Insatisfatório
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e inferior a 95% (noventa e cinco por cento).	Satisfatório
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento).	Adequado

## - ÍNDICE DE QUALIDADE DE AGUA (IQA)

Em sua definição são considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes, cujo desempenho depende, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

O IQA será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um cronograma de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativo para o cálculo estatístico.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses.

Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos.

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÕES EXIGIDAS	PESO
<u>Turbidez</u>	TB	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,2
<u>Cloro Residual Livre</u>	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
<u>pH</u>	Ph	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio).	0,10
<u>Fluoreto</u>	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,15
<u>Bacteriologia</u>	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem)	0,30

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima 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:

$$\text{IQA} = 0,20 \times \text{P(TB)} + 0,25 \times \text{P(CRL)} + 0,10 \times \text{P(PH)} + 0,15 \times \text{P(FLR)} + 0,30 \times \text{P(BAC)}$$

Onde:

P(TB) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida 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 exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQA não isenta a prestadora do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

A qualidade da água distribuída no sistema será classificada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos 12 (doze) meses, de acordo com tabela abaixo:

<b>VALORES DE IQA</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

Para efeito, a água produzida será considerada adequada se a média dos IQA's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90%, conceito "Bom", não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 80%, conceito "Ruim".

#### -Índice de Continuidade de 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.

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registradas continuamente as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento.

Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$ICA = [(\_ TPM8 + \_ TNMM) \times 100] / NPM \times TTA$$

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.

TPM8 - tempo com pressão maior que 8 (oito) metros de coluna d'água. 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 8 (oito) metros de coluna d'água;

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 d'água em cota superior ao nível mínimo de 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 reservatório e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Os valores do ICA para o sistema como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, definem o nível de continuidade do abastecimento classificado conforme tabela a seguir:

Valores do ICA	Classificação do sistema
Inferior a 95% (noventa e cinco por cento)	Abastecimento intermitente
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98%  (noventa e oito por cento)	Abastecimento irregular
Superior a 98% (noventa e oito por cento)	Abastecimento satisfatório

Para efeito, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do ICA calculados para cada mês do ano for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

- Índice de Perdas de Distribuição (IPD)

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$$

Onde:

IPD - índice de perdas de água no sistema de distribuição em porcentagem (%);

VLP - em termos gerais é o volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e



demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção. A somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água.

VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro de mesma categoria de uso.

Para efeito desta portaria o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento é considerado conforme tabela a seguir:

Nível de perdas	Classificação
Acima de 40% (quarenta por cento)	Inadequado
Entre 35% (trinta e cinco por cento) e 40% (quarenta por cento)	Regular
Entre 30% (trinta por cento) e 35% (trinta e cinco por cento)	Satisfatório
Abaixo de 30% (trinta por cento)	Adequado

Para efeito desta portaria é considerado adequado o sistema em que a média aritmética dos índices de perda mensais seja inferior a 30% (trinta por cento).

### **"ESGOTO"**

#### **- Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário (CBE)**

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada 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 edificados na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos – NIL, não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação - NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e a prestadora.

O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários será classificado conforme tabela abaixo:

<b>Porcentagem de Cobertura</b>	<b>Classificação do serviço</b>
Menor que 60% (sessenta por cento)	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% (sessenta por cento) e inferior a 80% (oitenta por cento)	Satisfatório
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento)	Adequado

Para efeito, é considerado adequado o sistema de esgotos sanitários que apresentar cobertura igual ou superior a 80 % (oitenta por cento).

#### “Eficiência do sistema de coleta de esgoto sanitário”

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será da prestadora, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

- Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares (IORD)

O índice de obstrução de ramais domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

- Índice de Obstrução de Redes Coletoras (IORC)

O índice de obstrução de redes coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e a prestadora não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito, o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

- A média anual dos IORD's, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

- A média anual dos IORC's, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

- Índice de Qualidade de Esgoto (IQE)

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE.

O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes descarregados, 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 coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que

atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela prestadora deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 ml/l (um mililitro por litro) - ver observação 1.	0,35
Substâncias solúveis em Hexana	SH	Menor que 100 mg/l (cem miligramas por litro)	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l (sessenta miligramas por litro) - ver observação 2.	0,35
Observação 1: em teste de uma hora em cone Imhoff			
Observação 2: DBO de 5 (cinco) dias a 20° C (vinte graus Celsius)			

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(DBO)$$

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 a prestadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A qualidade dos efluentes descarregados nos corpos d'água naturais será classificada de acordo com a média dos valores do IQE verificados nos últimos 12 (doze) meses, de acordo com tabela abaixo:

Valores do IQE	Classificação
Menor que 80% (oitenta por cento).	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento).	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento).	Bom
Igual ou maior que 95% (noventa e cinco por cento).	Ótimo

Para efeito desta portaria, o efluente lançado será considerado adequado se a média dos IQE's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 95% (noventa e cinco por cento), conceito "Bom", não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 90% (noventa por cento), conceito "Ruim".

### **"PRESTAÇÃO DE SERVIÇO"**

#### **- Índice de Eficiência na Prestação de Serviços (IESAP)**

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP será calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um valor de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são os seguintes:

Fator 1 - prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

A tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentada a seguir:

<b>Serviço</b>	<b>Prazo para atendimento das solicitações</b>
Ligação de água	5 (cinco) dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 (vinte e quatro) horas
Falta d'água local ou geral 24 (	24 (vinte e quatro) horas
Ligação de esgoto	5 (cinco) dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 (vinte e quatro) horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 (cinco) dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 (doze) horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 (vinte e quatro) horas
Ocorrências de caráter comercial	24 (vinte e quatro) horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$I 1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido}}{\text{Quantidade total de serviços realizados}} \times 100$$

O valor a ser atribuído ao fator 1 obedecerá à tabela a seguir:

Fator 2 - eficiência da programação dos serviços que definirá o índice de acerto do prestador quanto à data prometida para a execução do serviço.

<b>Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %</b>	<b>Valor</b>
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)..	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento).	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento).	1,0

O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação porcentual entre as quantidades totais de serviços executados na data prometida, a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$I 2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido}}{\text{Quantidade total de serviços realizados}} \times 100$$

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá à tabela que se segue:

<b>Índice de eficiência da programação - %</b>	<b>Valor</b>
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento)	1,0

No caso de reprogramação de datas prometidas o usuário deverá ser informado a respeito da nova data prevista.

Serviços reprogramados serão considerados como erros de programação para efeito de apuração do fator.

Fator 3 - disponibilizações de estruturas de atendimento ao público serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório da prestadora;
- Atendimento telefônico através de sistema "0800" para recepção de solicitações emergenciais relacionadas ao serviço de abastecimento de água;
- Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário da prestadora responsável pela leitura dos hidrômetros e ou entrega de contas, aqui denominado "agente comercial", deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto a prestadora deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;
- Os programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores da prestadora;
- O quesito previsto poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores:

<b>Estruturas de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
2 (duas) ou menos estruturas	0
3 (três) das estruturas	0,5
as 4 (quatro) estruturas	1,0

Fator 4 - adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) da prestadora será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pontos de confluência dos transportes coletivos (ponto de ônibus);
- Distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pelo menos um agente de recebimento de contas;



- Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- Facilidade de identificação;
- Conservação e limpeza;
- Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72 (setenta e dois);
- Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema "0800" menor ou igual a 3 (três) minutos;
- Este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

<b>Adequação das estruturas de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
Atendimento de 6 (seis) ou menos itens	0
Atendimento de 7 (sete) itens	0,5
Atendimento de mais que 7 (sete) itens	1,0

Fator 5 - adequação das instalações e logística de atendimento em prédios da prestadora, onde toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário, e ainda, deverá haver uma preocupação permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre a prestadora e o usuário.

- Este fator procurará medir a adequação das instalações da prestadora ao usuário característico da cidade, de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito;

- A definição do que significa "melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito" leva em consideração os seguintes itens:

1. Separação dos ambientes de espera e atendimento;
2. Disponibilidade de banheiros;
3. Disponibilidade de bebedouros de água;
4. Iluminação e acústica do local de atendimento;

5. Existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
6. Preparo dos profissionais de atendimento;
7. Disponibilização de som ambiente, ar condicionado, ventiladores.

- A avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme tabela a seguir:

<b>Adequação das instalações e logística de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
Atendimento de 4 (quatro) ou menos itens	0
Atendimento de 5 (cinco) ou 6 (seis) itens	0,5
Atendimento dos 7 (sete) itens	1,0

Com base nas condições definidas no artigo anterior, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 3 \times \text{Valor Fator 1} + 3 \times \text{Valor Fator 2} + 2 \times \text{Fator 3} + 1 \times \text{Fator 4} + 1 \times \text{Fator 5}$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público da prestadora, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I - inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes graduações:

- a) Regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
- b) Satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
- c) Ótimo se superior a 9 (nove).- Índice de Adequação de Comercialização dos Serviços (IACS)

É imperativo que o sistema comercial implementado possua as características adequadas para garantir equidade no relacionamento comercial e ou assegurar ao usuário o direito de defesa, nos casos em que

considere as ações das prestadoras incorretas. Para tanto é definido o índice de adequação do sistema de comercialização dos serviços.

São as seguintes condições de verificação da adequabilidade do sistema comercial implementado:

Condição 1 - índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

$$I1 = \frac{\text{Número total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100}{\text{Número total de ligações existentes no final do mês}}$$

De acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser apurada anualmente, esta condição terá os seguintes valores:

Índice de micromedição (%)	Valor
Menor que 98% (noventa e oito por cento)	0
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0

Condição 2 - o sistema de comercialização adotado pela prestadora deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando o máximo possível o seu deslocamento até o prestador para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico.

A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações comerciais realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$$I2 = \frac{\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100}{\text{Número total de atendimentos realizados no mês (balcão e telefone)}}$$

O valor a ser atribuído à condição 2 obedecerá à tabela a seguir:

<b>Faixa de valor do I2</b>	<b>Valor a ser atribuído à Condição 2</b>
Menor que 20% (vinte por cento)	1,0
Entre 20% (vinte por cento) e 30% (trinta por cento)	0,5
Maior que 30% (trinta por cento)	0

Condição 3 - o sistema de comercialização adotado deverá prever mecanismos que garantam que contas com consumo excessivo, em relação à média histórica da ligação, só sejam entregues aos usuários após a verificação pela prestadora, sem custos para o usuário, das instalações hidráulicas do imóvel, de modo a verificar a existência de vazamentos. O sistema a ser utilizado deverá selecionar as contas com consumo superior a 2 (duas) vezes o consumo médio da ligação. Constatado o vazamento a conta deverá ser emitida pela média (apenas uma), perdendo esse direito o usuário que não consertar o vazamento e a situação persistir na próxima emissão.

A avaliação da adoção desta diretriz será feita através do indicador o número de exames prediais realizados com o número de contas emitidas que se encontram na condição especificada:

$$I3 = \frac{\text{Número de exames prediais realizados no mês}}{\text{Número de contas emitidas no mês com consumo maior que duas vezes a média}} \times 100$$

Numero de contas emitidas no mês com consumo maior que duas vezes a média

Na determinação do número de exames prediais realizados no mês, os exames prediais oferecidos pela prestadora, porém recusados pelo usuário, devem ser considerados como realizados.

O valor a ser atribuído à condição 3 será:

<b>Faixa de valor do I3</b>	<b>Valor a ser atribuído à condição 3</b>
Maior que 98% (noventa e oito por cento).	1,0
Entre 90% (noventa por cento) e 98% (noventa e oito por cento).	0,5

Menor que 90% (noventa por cento).	0
------------------------------------	---

Condição 4 - a prestadora deverá contar com um número adequado de locais para o pagamento das contas de seus usuários, devendo para isso credenciar, além da rede bancária do município, estabelecimentos comerciais tais como lojas, farmácias e casas lotéricas, distribuídos em diversos pontos da cidade. O nível de atendimento a essa condição pela prestadora será medido através do indicador:

$$I 4 = \frac{\text{Número de pontos credenciados} \times 1000}{\text{Número total de ligações de água no mês}}$$

O valor a ser atribuído à condição 4 será:

Faixa de valor do I4	Valor a ser atribuído à condição 4
Maior que 0,7 (sete décimos)	1,0
Entre 0,5 (cinco décimos) e 0,7 (sete décimos)	0,5
Menor que 0,5 (cinco décimos)	0

Condição 5 - para as contas não pagas sem registro de débito anterior, a prestadora deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito e definição de data limite para regularização da situação antes da efetivação da suspensão de fornecimento.

O nível de atendimento a essa condição pela prestadora será efetuado através do indicador:

$$I 5 = \frac{\text{Número de comunicações de suspensões emitidas pela prestadora no mês} \times 100}{\text{Número de contas sujeitas a suspensão de fornecimento no mês}}$$

O valor a ser atribuído à condição 5 será:

<b>Faixa de valor do I5</b>	<b>Valor a ser atribuído à condição 5</b>
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	0,5
Menor que 95% (noventa e cinco por cento)	0

Condição 6 - a prestadora deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 (vinte e quatro) horas da comprovação da efetuação do pagamento de seus débitos.

O indicador que avaliará tal condição é:

$$I 6 = \frac{\text{Número de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas} \times 100}{\text{Número total de restabelecimentos}}$$

O valor a ser atribuído à condição 6 será:

<b>Faixa de valor do I6</b>	<b>Valor a ser atribuído à Condição 6</b>
Maior que 95% (noventa e cinco por cento)	1,0
Entre 80 % (oitenta por cento) e 95% (noventa e cinco por cento)	0,5
Menor que 80% (oitenta por cento)	0

Com base nas condições definidas no artigo anterior, o índice de adequação da comercialização dos serviços - IACS será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IACS = 5 \times \text{Valor Condição 1} + 1 \times \text{Valor Condição 2} + 1 \times \text{Valor Condição 3} + 1 \times \text{Valor Condição 4} + 1 \times \text{Valor Condição 5} + 1 \times \text{Valor Condição 6}$$

O sistema comercial da prestadora, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente será considerado:

I - inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se superior a este valor, com as seguintes graduações:

a) regular se superior a 5 (cinco) e igual ou inferior a 7 (sete);

b) satisfatório se superior a 7 (sete) e igual ou inferior a 9 (nove);

c) ótimo se superior a 9 (nove).



***Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio***

***Contrato N.º 158/2009***

***PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO***

- Planejamento do Sistema de coleta, transporte e destinação final de Resíduos Sólido Urbanos,
- Planejamento do Sistema de Drenagem Urbana.

***Abril***

***2010***



## SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Análise de Diagnóstico.....	3
2.1. Análise e Adequação do Atual Aterro.....	4
2.1.1. Acesso.....	4
2.1.2. Adequação sobre Aterro Sanitário Atual.....	4
2.1.3. Resíduos Sólidos do Distrito Campinal e Agrovilas.....	5
2.1.4. Restos de Podas de Árvores.....	5
2.1.5. Resíduos de Construção.....	6
2.1.6. Embalagens Vazias de Agrotóxicos.....	9
2.1.7. Coleta de Óleo de Cozinha.....	10
2.1.8. Pneumáticos Inservíveis.....	11
2.1.9. Resíduos de Serviços de Saúde.....	12
2.2. Encerramento do Antigo Aterro.....	13
2.3. Adequação da Coleta Seletiva e do Centro de Triagem.....	14
2.3.1. Coleta Seletiva.....	14
2.3.2. Centro de Triagem.....	15
3. Sobre os Novos Aterros Sanitários.....	16
3.1. Critérios para Seleção da Área.....	16
3.2. Dimensionamento dos novos Aterros.....	16
3.3. Possibilidade de Variação de Vida Útil.....	19
3.4. Características de um Aterro Sanitário.....	20
3.4.1. Dimensionamento de Logística.....	21
3.5. Ações Necessárias para o Novo Sistema.....	22
4. Planejamento.....	25
5. Planejamento do Sistema de Drenagem Urbana.....	26

5.1. Macro Drenagem.....	27
5.2. Micro Drenagem.....	27
6. Planejamento.....	29
7. Conclusão.....	29

### **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela1-Dimensionamento de novo aterro sanitário 2011/2025	17
Tabela 2- Dimensionamento Novo Aterro Sanitário 2026/204018	18
Tabela3- Ações para o Aterro Sanitário de Presidente Epitácio- 1ª Etapa2011/2025.....	22
Tabela 4- Planejamento/ Resíduos Sólidos.....	25
Tabela 5- Planejamento/ Drenagem Urbana.....	29

## **PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E DRENAGEM URBANA**

### **1. Introdução**

Vamos partir da concepção de que existem duas palavras para caracterizar os resíduos sólidos. A primeira, a mais comum, chamada de "lixo" e a segunda, menos usada até o momento, mas cada vez mais difundida, "resíduos". Simplificando, as duas querem dizer praticamente a mesma coisa. Mas através de um aprofundamento técnico podemos notar que "resíduos" tem um sentido mais específico, enquanto lixo é mais abrangente, como por exemplo, quando nos referimos a descartes em geral, ou àquilo que é jogado fora como resultado de qualquer tipo de atividade, ou seja, o lixo gerado nestas atividades. Quando nos referimos a resíduos somos mais específicos, como quando falamos em RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde, RCD – Resíduos de Construção e Demolição, etc.

Economicamente também há uma diferença quando nos referimos aos dois termos, pois utilizando a palavra lixo estamos nos referindo a algum tipo de descarte que não tem valor nenhum, enquanto que se nos referimos a esse descarte como resíduo, tem-se a qualificação de algo que venha a dar algum retorno financeiro. No geral citamos os descartes da sociedade como Resíduos Sólidos que por sua vez são os maiores responsáveis pela contaminação do solo e do subsolo.

O CONAMA, em sua Resolução nº 5/93, artigo 1º, estabeleceu que:

*"Para os efeitos desta Resolução definem-se:*

*I – resíduos sólidos: conforme a NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT = "Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível".*

Mediante a definição acima podemos afirmar que resíduo sólido é qualquer lixo, refugo, lodo, lamas e borras resultantes de atividades humanas de origem doméstica, profissional, agrícola, indústria, nuclear ou de serviço, que neles se depositam, agravando aumentando constantemente o risco de contaminação do solo e do lençol freático em decorrência do aumento demográfico, principalmente das grandes aglomerações urbanas.

Há uma designação jurídica para a questão de resíduos sólidos urbanos, ou seja, do lixo urbano. Toda ocorrência que afeta a sociedade, no meio jurídico é tratada por sua natureza e, portanto é necessário que se defina essa natureza. Os resíduos sólidos urbanos ou lixo urbano, desde sua criação tem a natureza jurídica de "poluente", pois deve ser submetido a um processo de tratamento por possuir, imediatamente após sua criação, potencial para causar degradação ambiental.

Mesmo considerado inicialmente como degradador ambiental, o lixo urbano ainda possui uma classificação através da qual indica o modo e os cuidados que deve ser tratado. É dividido em classes com a seguir: Classe I – resíduos perigosos; Classe II – Não inertes e Classe III – inertes. Jamais esta classificação retira de algum tipo de resíduos a sua natureza poluidora. Ela apenas define a maneira que o poder público, constitucionalmente responsabilizado por esses serviços (artigo 182 da CF) e a comunidade em geral, devem tratar cada tipo de resíduo.

O simples fato de sermos seres humanos e possuímos nosso sistema de eliminação de resíduos inservíveis nos torna, individualmente, poluidores. Esta afirmação só nos dá mais responsabilidade quanto à cooperação com o estado sobre os resíduos sólidos gerados. A primeira afirmativa acima não torna realmente o indivíduo um poluidor, pois o que realmente designa esse adjetivo é o fato daquele que gera resíduo não dar a este produto o devido encaminhamento para tratamento.

Apesar do grande número de iniciativas sobre coleta seletiva, centros de triagem, reaproveitamento de diversos tipos de resíduos inservíveis, principalmente no caso dos pneumáticos, óleo de cozinha, eletrônicos, entre outros, ainda a maior parte destes seguem para aterros ou lixões causando enorme impacto ambiental e também social. No primeiro ocorre o risco direto de contaminação seja do solo, das águas e do ar; e no segundo, ocorre impacto social negativo pela atividade dos catadores que trabalham *in loco*, sem nenhuma proteção. Milhares de pessoas tornaram essa atividade como seu único meio de sobrevivência transformando aquilo que é uma solução para eles em um problema de saúde pública.

Claro está no artigo 225 da Constituição Federal a condição principal do trato com o meio ambiente com relação á busca da vida com qualidade. Esta vontade do legislador também se estende ao controle de resíduos, não admitindo que, numa atividade gerada pelo fato do lixo ter seu valor

comercial, o ser humano envolvido vá aos limites mínimos da qualidade de vida, por causa de uma política urbana defeituosa e desinteressada.

Por isso, um tanto importante se torna também a utilização da parte social na coleta seletiva no meio urbano, ou seja, o envolvimento daqueles que já estão engajados nesse meio, tornando sua atividade mais digna e menos perigosa.

## **2. ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO**

A princípio trataremos da situação atual que se encontra o sistema e as intervenções necessárias para adequação imediata visando modificações no gerenciamento.

Com a análise do diagnóstico deve ser visto o histórico de pontuação do IQR junto à CETESB uma vez que esta indica o grau de observação das regras básicas concernentes aos procedimentos.

Analisando a partir de 1997, ano que obteve a nota 1,8, que indica a ausência de um programa municipal de resíduos sólidos. Em 2001, esta nota subiu para 5,4 que demonstra uma melhoria causada provavelmente pela implantação do aterro, que data de 1999. O ano de 2002 significou o ápice do programa, pois, implantado o sistema de coleta seletiva junto com o barracão de triagem, o município alcançou a nota de 8,1 que se manteve acima do nível 8 até 2004. Os anos de 2005 e 2006 demonstram um cansaço no sistema com a queda para 7,3 e 7,4 respectivamente, culminando com as notas 5,6 e 6,1 em 2007 e 2008 e em 2009 a nota subiu para 7,1, valor este que demonstra ainda uma situação controlada.

Constatados todos os requisitos para o bom funcionamento de um sistema municipal de coleta, transporte, triagem e destinação final, pode-se concluir que o município, a partir de 2005, experimentou uma diminuição na qualidade de gerenciamento que é considerada normal após a implantação de um sistema que envolve participação de vários elementos, principalmente quando se tem entre eles a participação da comunidade em coleta seletiva e uma associação de catadores que, sem estímulo constante, raramente mantém um bom nível na atividade.

Embora a situação acima citada seja uma realidade, o índice do IQR teve sua diminuição em relação ao município apenas porque houve problemas com o gerenciamento do sistema. Esta afirmação se faz necessária para acentuar o fato de que o atendimento desse serviço público serve a 100% da população e é neste nível que deve continuar.

Abaixo estão, pormenorizadas, as providências necessárias à correção e reativação dos vários itens que compõem o sistema municipal de resíduos sólidos, bem como a avaliação sobre as necessidades futuras fundadas na projeção do aumento de demanda previsto até o final dos 30 anos propostos.

## **2.1. Análise e Adequações do Atual Aterro**

### **2.1.1. Acesso**

A via que dá acesso ao aterro sanitário é uma vicinal que contava com asfaltamento, mas atualmente esta se encontra degradada, porém o município tem mantido suas condições em bom estado para trânsito das máquinas e caminhões que praticam o transporte do sistema. Por bom estado entende-se que não há grandes riscos de bloqueio da estrada e nem foi constatado histórico desse tipo de acontecimento que tornem necessário a alteração ou aprimoramento das atividades de manutenção do acesso.

O processo de transporte dos resíduos está sendo monitorado regularmente. Resultado disso é a constatação de não ter sido encontrado sinais de lixo na linha de ligação entre o centro urbano e o aterro, o que demonstra bom gerenciamento. Apesar do bom resultado obtido até o momento neste item, não pode haver restos de resíduos espalhados pelas vias que dão acesso ao aterro e ao centro de triagem. Aconselha-se, portanto que seja adotado sistema de cobertura dos caminhões abertos, através de encerado ou rede própria, que deverá ser fixada sobre a carga desde a saída do veículo da área urbana até sua chegada ao local de descarga. Isto serve tanto para materiais da coleta seletiva como também para o restante dos resíduos sólidos urbanos (orgânicos, podas e resíduos de construções).

### **2.1.2. Adequações Sobre Aterro Sanitário Atual**

O atual aterro se encontra com sua capacidade quase completa. Em funcionamento desde 1999, resta-lhe apenas pouco espaço útil, que nos remete à necessidade de nova área que deve ser de, no mínimo 4,84 ha. cumprir a demanda projetada para os primeiros 15 anos. Com a projeção dos 15 anos finais, dos 30 anos considerados nesse trabalho, temos um total de área necessária para o aterro sanitário de 9,85 ha., apenas para o aterro, contando-se com a manutenção do centro de triagem em seu local atual uma vez que a coleta seletiva efetuada no município é enviada diretamente ao barracão de triagem, o que não influencia o custo com transportes como acontece em cidades onde o total dos resíduos é levado para triagem e depois de feita a separação, os rejeitos são transportados para o aterro.

O espaço atual, que já está se extinguindo, remete à necessidade de um novo aterro sanitário para o ano de 2011. A área atual, além de escassa, conta com um local que sofreu retirada de terra para obras da malha viária, deixando uma vala sem dimensões específicas, com profundidade que leva risco ao lençol freático e que, nas condições atuais,

não propicia correto manejo de descarga pela ausência de material (terra) para cobertura dos resíduos coletados diariamente.

Deve-se, portanto iniciar a abertura de uma vala nas medidas de 03 (três) metros de largura por 04 (quatro) metros de profundidade, aproveitando o volume de terra retirado para corrigir a profundidade da vala já existente que, mesmo que sem dimensões fixas laterais virá a possuir profundidade (de até 4 metros), trazendo segurança ao lençol freático, podendo assim ser utilizada como aterro. O comprimento da vala deve ser proporcional a área livre onde será construída, sugerindo comprimento de 20 a 30 metros.

Mesmo com a providência acima, o sistema de abastecimento da primeira vala deve ser alterado. Pelo que foi constatado o abastecimento diário está sendo feito por cima da vala, dificultando e até impedindo a compactação. Deve-se adotar, portanto a modalidade de operação por células que compreende a compactação diária dos resíduos coletados e a cobertura desse volume ao final do expediente com o material (terra ou argila), retirado da outra vala.

Tal providência deve ser imediata e proporcionará a erradicação dos vetores (moscas, ratos, baratas, pássaros, etc.), do mau cheiro e também evitará que resíduos mais leves sejam espalhados pelo vento.

### **2.1.3. Resíduos Sólidos do Distrito Campinal e Agrovilas**

Com a desativação do aterro controlado do Distrito Campinal, a prefeitura passou a fazer a coleta e transporte dos resíduos daquela localidade para o aterro municipal. Com este procedimento foi solucionado o problema precariamente. Este procedimento encareceu o sistema devido a longa distância que separa os pontos de coleta e destinação final, mas é a única saída viável levando-se em conta que, na área em questão, a altura do lençol freático não possibilita outra providência.

Considerando-se a atual logística de coleta de resíduos sólidos deve haver o estudo de possibilidade de coleta também nas cinco agrovilas. A colaboração dos moradores destes locais quanto à centralização dos resíduos em um só local nos dias de coleta torna mais ágil o processo diminui os gastos e torna possível a inclusão desses pontos longínquos no sistema.

### **2.1.4. Restos de Podas de Árvores**

Há no local uma trituradeira de galhos que se encontra em desuso. Viabilizar o conserto daquela existente ou providenciar a aquisição de uma nova é um grande passo na solução desse problema.

Um empecilho, quando se trata de resíduos urbanos, é a solução do problema ocasionado pelo descarte dos restos de podas. Normalmente são aterradas junto com os outros resíduos, porém este não é o destino correto quando se leva em conta que a madeira ocupa a classe B dos resíduos, o que significa que possui bom grau de reaproveitamento.

Com o licenciamento da área do "Bota Fora", deve-se incluir um local específico para acondicionamento das podas e supressões. Atualmente, pela constatação feita neste trabalho no diagnóstico prévio, vários locais da área urbana estão sendo utilizados indiscriminadamente para a destinação deste tipo de resíduos. A centralização ora proposta, juntamente com um trabalho de educação ambiental informal junto aos podadores e à população em geral, proporcionará virá a corrigir o problema.

Há várias possibilidades de destinação dos restos de podas e entre elas, as principais são:

- a) A poda triturada poderá ser encaminhada para indústria de adubo; repassada para produtores rurais que fazem compostagem em suas propriedades ou até para queima em caldeiras de indústrias locais;
- b) Os galhos e troncos tem a possibilidade de serem recortados e destinados também às caldeiras de indústrias ou outras iniciativas privadas para produção de energia.

Não há dúvidas que para o sucesso das iniciativas acima serão necessários esforços com relação à educação da população e mais especificamente quanto à regulamentação dos serviços de poda que não mais pode admitir prestadores de serviço treinados e licenciados pelo município.

### **2.1.5. Resíduos de Construção**

Os resíduos de construção são considerados como um dos maiores casos de desperdício de material no que tange a questão de resíduos sólidos urbanos, ainda mais se considerar os gastos com transporte para remoção e seu tratamento no destino final.

O problema atual é que em grande parte dos casos de remoção de entulhos, estes são destinados a terrenos baldios, margens de rodovias, leito de córregos, principalmente de periferias da cidade, causando custos de remoção por parte do poder público.

Geralmente estes resíduos são descartados a céu aberto, em áreas indevidas e misturados com outros tipos de resíduos que propiciam a proliferação de vetores, mau cheiro e também a poluição visual, como constatado em inúmeros locais no diagnóstico apresentado no presente trabalho. Torna-se necessário um trabalho sério de redução desses entulhos e providenciar condições para que seja possível a reciclagem.



No diagnóstico realizado foram localizados e catalogados pontos da cidade utilizados indevidamente pela população como local de descarte de entulhos. São 13 pontos inadequados e dentre eles se destacam área de erosões no Village Lagoinha, diversos pontos do anel viário, Avenida dos Ipês (rotatória), Rua José S. Pereira, R. Expedito S. Kuroce, na Av. Tibiriça, Rua José de S. Martins, Rua Aluísió de Azevedo, Estrada Boiadeira Norte e no pátio da FEPASA. Todas são áreas urbanas que, por motivo de falta de esclarecimento ambiental, estão servindo de local de descarte como se o município não fizesse tal serviço ou não instrísse para que particulares o fizessem.

O “Bota Fora” também foi visitado pela equipe técnica que realizou os trabalhos. Inicialmente foi constatada que não há licenciamento ambiental para a área, o que se deve providenciar urgentemente. Numa visão geral percebe-se a falta de gerenciamento da descarga de resíduos, havendo a mistura de restos de construção com galhadas e até lixo doméstico, conforme fotos. A mistura com lixo doméstico está gerando problemas com vetores, localizados naquela visita em materiais orgânicos em decomposição. A área está cercada, mas não está sendo realizado seu fechamento diário, que iria inibir descarga de resíduos irregulares por parte da população.

As regras para a escolha do local, licenciamento e gerenciamento estão bem claras nas NBRs nºs. 15.112, 15.113 e 15.114, além da Resolução CONAMA de nº 307 de 2002 que trata da gestão e manejo corretos dos resíduos da construção civil.

O projeto deverá conter a adequação do espaço quanto à quantidade de volume estimada a ser recolhida, especificações de drenagem superficial, adequações de acesso, edificações necessárias, local de recebimento e triagem dos materiais, locais para armazenamento precário dos resíduos não recicláveis, armazenamento dos resíduos e dos equipamentos utilizados e por fim o local de armazenamento dos produtos finais gerados.

Foi comprovada pela Universidade de São Paulo que a reciclagem de entulhos de construção é viável economicamente, bem como o material resultante, principalmente para a construção civil é considerado de boa qualidade mesmo que confrontados com a qualidade daqueles elaborados com agregados primários.

Com esta certeza, a reciclagem desses materiais tem sido utilizada principalmente para fabricar componentes de construção como blocos, placas e tubos de drenagem. Os materiais resultantes, tidos como menos nobres, suprem com sucesso a função de contenção de encostas e canalização de córregos. Os equipamentos responsáveis pela reciclagem desses entulhos estão cada vez mais baratos embora existam opções mais sofisticadas e que ocasionem menor custo de produção. Estas opções são mais caras e geralmente utilizadas em grandes centros ou em consórcios de municípios para que o volume produzido possa compensar o custo inicial.

Para resolver o problema da disposição do entulho é preciso organizar um sistema de coleta eficiente, minimizando o problema da deposição clandestina. É necessário estimular, facilitando o acesso ao local de deposição regular estabelecidos pela prefeitura.

A partir de uma coleta eficaz é possível introduzir práticas de reciclagem para o reaproveitamento do entulho. Para Presidente Epitácio não há dificuldades de organização de recepção desse material uma vez que só é necessário um local de recolhimento, o "Bota Fora" com as necessárias adequações conforme comentado acima.

Com o esforço de concentrar a deposição dos resíduos em um só local, torna o sistema de reciclagem mais barato, reduzindo os gastos com transporte, que, em geral, é a questão mais importante num processo de reciclagem. Estabelecer dias de coleta por bairro, onde a população pode deixar o entulho nas calçadas para ser recolhido por caminhões da prefeitura é uma prática já adotada em alguns municípios.

A política de coleta do entulho deve ser integrada aos demais serviços de limpeza pública do município. Podem-se aproveitar programas já existentes ou, ao contrário, a partir do recolhimento de entulho implantar novos serviços como a coleta de "bagulhos" (por exemplo, móveis usados) que normalmente têm o mesmo tipo de deposição irregular e tão danosa quanto o entulho.

Na questão coleta, podemos salientar que se faz necessária a regulamentação do sistema privado de coleta, ou seja, os caçambeiros. Estes devem ser registrados e treinados junto ao departamento municipal responsável (obras ou meio ambiente) para recolherem separadamente os tipos de resíduos. Como exemplo é colocado a questão de não ser permitida a entrada e deposição de resíduos de construção ao "bota fora" sem antes haver uma prévia separação. Madeiras, ferro, plásticos, concreto e tijolos, latas de tinta, entre outros, devem vir separados e, se chegarem na mesma carga, devem ser separados no local da deposição objetivando agilização de procedimentos e implementar melhor qualidade ao produto final.

Por sua vez, o município deve regulamentar adequadamente o local da deposição dos resíduos que facilita os trabalhos de separação e agiliza os procedimentos de reciclagem direcionando, já na chegada, cada material para o local específico onde será reaproveitado ou reciclado.

Quanto às aplicações, as propriedades de certos resíduos propiciam sua aplicação na construção civil de maneira abrangente, em substituição parcial ou total da matéria-prima utilizada como insumo convencional. No entanto, devem ser submetidos a uma avaliação do risco de contaminação ambiental que seu uso poderá ocasionar durante o ciclo de vida do material e após sua destinação final.

Grandes pedaços de concreto podem ser aplicados como material de contenção para prevenção de processos erosivos na orla, ou usado em projetos como desenvolvimento de recifes artificiais. O entulho triturado

pode ser utilizado em pavimentação de estradas, enchimento de fundações de construção e aterro de vias de acesso.

Podemos salientar que os principais resultados produzidos pela reciclagem do entulho são benefícios ambientais. A equação da qualidade de vida e da utilização não predatória dos recursos naturais é mais importante que a equação econômica. Os benefícios são conseguidos não só por se diminuir a deposição em locais inadequados (e suas conseqüências indesejáveis já apresentadas) como também por minimizar a necessidade de extração de matéria-prima em jazidas, o que nem sempre é adequadamente fiscalizado. Reduz-se, ainda, a necessidade de destinação de áreas públicas para a deposição dos resíduos.

Economicamente falando, também é vantajosa a criação e adequação de um local para acolhimento, reciclagem e reaproveitamento desses materiais. O custo estimado por metro cúbico de entulhos para o poder público é de \$10 (dez dólares), pois se tem que levar em conta a correção desta deposição desordenada e o controle de doenças por ela causadas. A organização do sistema para o correto manuseio e destinação leva a gerar uma economia de mais de 80% em relação aos preços dos materiais agregados convencionais.

A razão social para a realização da coleta e reciclagem de resíduos de construção não está nos trabalhos do aterro, como no caso de resíduos sólidos residenciais. Encontramos a razão social quando do barateamento dos materiais de construção utilizados em habitações populares.

### **2.1.6. Embalagens Vazias de Agrotóxicos**

Ao contrario do que muitos pensam, a responsabilidade sobre as embalagens de agrotóxicos não é centralizada no poder público, cabendo a este apenas a colaboração na divulgação do correto procedimento em relação à preparação, recolhimento e destinação final das mesmas.

Esta responsabilidade se inicia com o fabricante que deve inicialmente providenciar a adequação dos rótulos dos produtos no que tange aos procedimentos de lavagem (tríplice), transporte, devolução e destinação final das embalagens vazias.

Cabe também ao fabricante o trabalho educacional de divulgação desses procedimentos, com a colaboração do poder público, junto aos agricultores usuários dos produtos. Mas sua maior responsabilidade é a do "recolhimento e destinação final" das embalagens vazias, que deve ser feito adequadamente, inclusive obedecendo ao prazo máximo de um ano a partir da data da devolução pelo usuário.

Ao vendedor e ao distribuidor desse tipo de produto cabe manter adequadamente locais para armazenamento das embalagens recebidas do produtor rural. Essa responsabilidade vai além do armazenamento, pois começa na venda que deve ser feita havendo a instrução adequada ao

usuário quando ao transporte, armazenamento, lavagem tríplice e devolução das embalagens vazias.

Ao usuário (agricultor ou pecuarista), recai a responsabilidade de preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, sendo que as embalagens rígidas laváveis ele tem que efetuar a lavagem das embalagens (Tríplice Lavagem ou Lavagem sob Pressão); as embalagens rígidas não laváveis, ele deve mantê-las intactas, adequadamente tampadas e sem vazamento e as embalagens flexíveis contaminadas tem de ser acondicioná-las em sacos plásticos padronizados.

Em seguida deve fazer o armazenamento na propriedade, em local apropriado até a sua devolução, ou seja, até quando transportar e devolver as embalagens com suas respectivas tampas e rótulos, para a unidade de recebimento indicada na Nota Fiscal pelo canal de distribuição, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra. Se, após esse prazo, permanecer produto na embalagem, é facultada sua devolução em até 6 meses após o término do prazo de validade. Feito isto, para sua própria segurança, deve manter em seu poder, para fins de fiscalização, os comprovantes de entrega das embalagens (um ano), a receita agrônômica (dois anos) e a nota fiscal de compra do produto.

O poder público municipal deve, em responsabilidade partilhada com as empresas de distribuição e venda, providenciar adequada divulgação das principais informações que fundamentam a mitigação dos riscos que esses descartes representam à saúde e ao meio ambiente.

### **2.1.7. Coleta de Óleo de Cozinha**

Diante da diminuição da coleta de óleo de cozinha constatada no diagnóstico, passa-se a verificar possíveis causas. A principal delas é, sem dúvida, a falta de divulgação do trabalho junto à população. Esta divulgação já foi tratada no item 2.2 – Coleta Seletiva, remetendo à necessidade da existência de equipe de difusores. Esta equipe deve ser formada por pessoas já envolvidas no sistema de coleta e que, periodicamente, façam visitas educacionais às residências, comércio e indústrias locais. Em locais onde essa técnica obteve resultados, o município é dividido em setores que podem ser os mesmos do sistema de coleta seletiva. Cada setor é visitado periodicamente, apresentando panfletos explicativos e educando quanto à correta separação e disposição dos recicláveis.

O óleo de cozinha pode ser colocado em embalagens de pet e deixado à disposição dos coletores nas datas da coleta seletiva daquele setor, ao lado do saco de recicláveis.

Vale dizer que o sistema inicial do trabalho está correto, mas não houve uma seqüência nos trabalhos de divulgação, cessando, portanto o estímulo inicial, com diminuição da quantidade arrecadada. Com o trabalho do grupo difusor de educação ambiental informal, fatalmente a quantidade

de óleo arrecadado vai aumentar, diminuindo os níveis de poluição e custos de tratamento dos efluentes.

### **2.1.8. Pneumáticos Inservíveis**

A coleta, transbordo e destinação final desses resíduos possuem grande importância quando se trata de saúde pública. Há vários anos, como resultado do aquecimento global, o controle de vetores, principalmente o que causa a dengue, o mosquito *aedes aegypti*, está prejudicado. A incidência dessa doença se dá, principalmente pela falta de cuidados com locais que possam conter água parada, sendo o pneu usado um dos principais vilões dessa história.

No município já há um bom trabalho de coleta, transbordo e destinação final desses resíduos, com ótimos resultados alcançados, demonstrando entendimento e participação por parte da população e comércio local, que tem encaminhado corretamente os pneus usados para locais de coleta, que neste caso são as borracharias.

A prefeitura possui 32 locais de coleta e semanalmente vem recebendo em média 100 pneus que estão sendo acondicionados em local coberto com área de 2.500 m<sup>2</sup>, até que se alcance a quantidade específica para que sejam recolhidos pela empresa de reciclagem. Esta envia um caminhão que recolhe o material e encaminha para reutilização ou reciclagem. Este sistema é gerenciado pelo COVEPE (Controle de Vetores de Presidente Epitácio).

São diversas as possibilidades de destino ecologicamente correto para estes pneus:

- a) Na engenharia civil - O uso de carcaças de pneus na engenharia civil envolve diversas soluções criativas, em aplicações bastante diversificadas, tais como, barreira em acostamentos de estradas, elemento de construção em parques e playgrounds, quebra-mar, obstáculos para trânsito e, até mesmo, recifes artificiais para criação de peixes.
- b) Para regeneração - O processo de regeneração de borracha envolve a separação da borracha vulcanizada dos demais componentes e sua digestão com vapor e produtos químicos, tais como, álcalis, mercaptanas e óleos minerais. O produto desta digestão é refinado em moinhos até a obtenção de uma manta uniforme, ou extrudado para obtenção de material granulado. Para geração de energia - O poder calorífico de raspas de pneu equivale ao do óleo combustível, ficando em torno de 40 MeJ/kg. O poder calorífico da madeira é por volta de 14 MeJ/kg. Os pneus podem ser queimados em fornos já projetados para otimizar a queima. Em fábricas de cimento, sua queima já é uma realidade em outros países. A Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) informa que cerca de 100 milhões de

carcaças de pneus são queimadas anualmente nos Estados Unidos com esta finalidade, e que o Brasil já está experimentando a mesma solução.

- c) No asfalto modificado - O processo envolve a incorporação da borracha em pedaços ou em pó. Apesar do maior custo, a adição de pneus no pavimento pode até dobrar a vida útil da estrada, porque a borracha confere ao pavimento maiores propriedades de elasticidade diante mudanças de temperatura. O uso da borracha também reduz o ruído causado pelo contato dos veículos com a estrada. Por causa destes benefícios, e também para reduzir o armazenamento de pneus velhos, o governo americano requer que 5% do material usado para pavimentar estradas federais sejam de borracha moída
- d) A Petrobras produz óleo, GLP, gás combustível e enxofre a partir do processamento de xisto há mais de 20 anos e passou a misturar pneus picados à rocha de xisto a partir de maio de 2001 em suas plantas industriais, obtendo um acréscimo no volume destes produtos.

A continuidade da coleta de 100% dos pneus descartados, sua correta armazenagem e destinação (através de contrato com empresa especializada) são as principais razões para o sucesso do restante do processo como observado acima.

### **2.1.9. Resíduos de Serviços de Saúde**

Em relação aos diversos tipos de resíduos gerados pela ação humana, os resíduos de saúde são considerados um dos mais perigosos. Para eles, portanto, há um sistema diferenciado de tratamento para eliminação de riscos de contaminação e intoxicação.

O método usado é o sistema de tratamento de resíduos dos serviços de saúde por autoclavagem. Este tipo de procedimento consiste em um local próprio, construído unicamente para esse fim, onde são instalados aparelhos de autoclave separados por uma parede, dividindo o local em dois ambientes, o de recebimento dos materiais e o ambiente da retirada dos mesmos. O sistema é complementado pela automação que mantém sempre e automaticamente, uma das portas sempre fechada, o que garante o isolamento dos ambientes. Após este processo os resíduos estão prontos para destinação final.

Para estes resíduos o município já possui contrato de coleta e destinação final com a empresa Noroeste Ambiental que afirmou a arrecadação de um volume mensal de 1.400 Kg/mês. A responsabilização sobre a coleta, transporte e destinação final desses resíduos do sistema municipal é da empresa acima que, sob força de contrato, deve cumprir todas as etapas e regras até a destinação final dos resíduos de saúde.

Com a responsabilização individualizada sobre a destinação dos resíduos gerados (quem produz é responsável pela destinação), a iniciativa privada ligada ao sistema de saúde (farmácias, laboratórios, consultórios médicos e odontológicos, etc.) providencia seus próprios contratos com empresas que prestam serviço na área de RSS.

Finalizando, cabe salientar que em análises *in loco* realizadas quando da elaboração do presente trabalho, não foram encontradas nenhuma irregularidades quanto ao descarte de resíduos do sistema de saúde.

## **2.2. Encerramento do Antigo Aterro**

A partir da perspectiva de finalização do atual aterro já é necessário providenciar projeto de encerramento que irá conter providências de prevenção a riscos inerentes às áreas com este tipo de utilização.

Um aterro sanitário será considerado encerrado após o término de sua recuperação, ou seja, quando estiver em condições de aceitar outro modo de ocupação para o local. Mas encerramento é na verdade o término da utilização do local para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município.

Acontecem algumas deformações causadas pelas reações bioquímicas do material orgânico enterrado inclusive a geração de gases e percolados. Por isso é que se torna necessário o acompanhamento desta área por determinado período visando evitar a degradação.

O Projeto de Encerramento do Aterro deve conter proposta de recuperação ambiental e a previsão de um subseqüente aproveitamento da área. Um dos principais itens do projeto é o simples acompanhamento da movimentação dos volumes aterrados, em tempo para a tomada imediata de providências corretivas.

Estas providências pontuais e imediatas são de grande importância, pois a movimentação do volume do aterro virá a causar modificações ou quebra do sistema de drenagem. Isto terá como resultado uma maior infiltração de águas pluviais e conseqüente contaminação do lençol freático pela infiltração do chorume. Outro efeito é a concentração do fluxo dessas águas em certos canais que podem causar efeitos de erosão na área bem como conseqüente assoreamento nas partes baixas.

A esse monitoramento se dá o nome de "geotécnico", que deve ser feito até que a área monitorada seja considerada estabilizada e possa ser utilizada para outras atividades. Estas atividades citadas são restritas, pois mesmo com o tempo não há garantias sobre a estabilidade do solo e nem sobre o fim do perigo causado pela toxicidade dos materiais ali aterrados.

Importante se torna a definição do levantamento planialtimétrico da área logo após o encerramento junto com o monitoramento técnico e geotécnico. O comportamento dos equipamentos instalados como drenos de

chorume e drenos de alívio de gases, também devem ser descritos e monitorados.

Quando constada qualquer anomalia no local devem ser fotografadas e efetivadas as seguintes providências: descrição da ocorrência com cadastramento do local onde foi localizada (topografia) e a fenomenologia, que significa a descrição dos mecanismos e dos processos que levaram àquela formação.

Torna-se necessário que já se inicialize a adequação dos locais já saturados, através de um trabalho de drenagem entre valas e nas vias de acesso internas. Este trabalho propiciará uma melhor vazão de águas pluviais evitando o acúmulo em possíveis depressões oriundas de deformações causadas por assentamentos de terras, normais no período de estabilização. Outro resultado positivo imediato oriundo deste trabalho é a prevenção de erosões que poderão comprometer o processo de recuperação da área nesta fase.

Aconselha-se já nesta fase o acompanhamento periódico das deformações que, com as chuvas, poderão vir a danificar o trabalho de drenagem já realizado. A atitude imediata diante da constatação de qualquer deformação é a recomposição da área afetada.

Importante salientar a necessidade de uma prévia vistoria ambiental com análise de pontos de monitoramento de água e solo no intuito de verificações futuras. Em análises periódicas posteriores serão indicados os níveis de poluição gerados para que se tomem providências necessárias, como ações de mitigação dos impactos ambientais. Estas atividades devem estar contidas em um Plano de Monitoramento de Qualidade Ambiental que fará parte do Projeto de Encerramento do Aterro Sanitário.

### **2.3. Adequações da Coleta Seletiva e do Centro de Triagem**

#### **2.3.1. Coleta Seletiva**

Resultado de um grande trabalho de divulgação no município, o sistema de coleta seletiva teve seu ápice, mas conta hoje com uma queda de quantidade de resíduos recicláveis. Esta queda, junto com a crise mundial do ano de 2009, causou a diminuição de arrecadação e, portanto também do ganho dos associados.

Esta diminuição do volume arrecadado está intimamente ligada à educação ambiental informal, ou seja, aquelas visitas educacionais realizadas casa por casa em contato direto com os responsáveis pela separação e entrega dos resíduos.

Uma vez formada a cooperativa responsável pela coleta seletiva, não podemos mais falar em responsabilidade pública sobre a conscientização da população, no que tange ao contato direto com o munícipe, pois dificilmente seria criada uma comissão para esta finalidade. A própria cooperativa, que



pode contar com a coordenação e treinamento de algum profissional ligado à prefeitura, deve criar um grupo de trabalho para contato direto com a população, criando um cronograma de trabalho abrangendo as residências (bairro a bairro), o comércio e indústrias. A finalidade é impedir a redução do volume arrecadado buscando inclusive o aumento dos materiais recicláveis recolhidos. Experiências positivas no assunto levam ao encontro de um sistema contínuo de “vendas”, ou seja, de contato corpo a corpo, da maneira mais simples e direta possível.

O acomodamento é comum em todos os tipos de relacionamento, e porque não o seria neste caso. Oferecer novas opções ao munícipe também é uma maneira de interagir positivamente nesta busca de aprimoramento do sistema. Tudo deve ser revisto e refeito de tempos em tempos por uma equipe treinada e através dos meios mais práticos de divulgação, sejam eles através da mídia (falada e escrita) ou até do simples panfleto educativo e informativo.

### **2.3.2. Centro de Triagem**

Em uma visão geral apresentada e constatada através de foto (diagnóstico), o centro de triagem está com equipamentos em bom estado e são considerados suficientes para o volume de resíduos envolvido diariamente.

Apresentam-se inadequados a capacidade de acondicionamento dos materiais triados. As baias (conforme fotos no diagnóstico) não cumprem seu objetivo de preservar a qualidade e conseqüente melhor valor de venda. Há duas hipóteses que podem explicar o ocorrido. A primeira é o excesso de material que, visivelmente, não está sendo acondicionado no local próprio, protegido de intempéries. A segunda opção, que também pode estar acontecendo, é o fato de que não estão sendo realizados os preparativos para correto acondicionamento, o que resulta em materiais espalhados pelo terreno próximo e à mercê de alterações físicas e perda de valor comercial.

O fato constatado acima só será resolvido com uma reforma no local do centro de triagem, garantindo o aumento da capacidade das baias e uma reforma administrativa, revisando e aprimorando procedimentos a fim de otimizar os procedimentos, tornando-os menos custosos e aumentando a qualidade dos recicláveis com conseqüente ganho de valor no mercado.

Nos procedimentos citados acima como necessários à melhora do sistema, apenas o fato do aumento da área coberta das baias é que necessitará de aporte financeiro. Sendo suficientes mais 50 metros de cobertura, projetamos um custo de R\$15.000,00 (quinze mil reais) para a regularização do local.

### **3. Sobre os Novos Aterros Sanitários**

#### **3.1. Critérios para Seleção da Área**

Além de ser adequada quanto ao tamanho, o que veremos a seguir, a área a ser escolhida deve ter, no máximo, declividade de 10%.

Quanto ao solo, deve ser escolhido local que não possui rochas, piçarras, ou outros tipos de entraves que venham a dificultar a abertura das valas ou a qualidade do material de cobertura. Deve ser homogêneo e preferencialmente argiloso visando a dificultar infiltrações de elementos tóxicos que possam vir a contaminar o lençol freático.

A profundidade do lençol freático deve estar abaixo dos três metros em solos argilosos e em solos arenosos deve ser bem mais distantes, cabendo análise especializada por parte de profissionais da área.

Não pode estar localizado em regiões de várzea, próximo a lagoas, rios ou mangues, pois estas regiões facilitam o afloramento periódico do lençol freático e conseqüente contaminação. Portanto deve ser guardada distância dos corpos d'água além de 200 metros.

Também é obrigatório, como condição de implantação, uma distância de 500 metros de residências isoladas e 2000 metros de áreas urbanizadas. Nesta avaliação pode-se levar em conta a existência de barreiras naturais como morros e matas e, na ocorrência destes, a diminuição da distância.

As medidas de preservação dos recursos naturais (solo, cursos d'água e matas) devem ser levadas em conta também na escolha, bem como a direção predominante dos ventos, visando maior conforto aos centros urbanos.

A escolha do local também deve levar em conta as condições de acesso em todas as épocas do ano, evitando que a coleta seja suspensa por falta de condições de transporte até a destinação final e, permitir trânsito das máquinas e equipamentos envolvidos, mesmo em épocas de chuva intensa.

A distância do centro urbano, obedecendo-se a regra básica acima, deve ser a mínima possível, ocasionando a diminuição de custos de transporte, barateando o sistema.

#### **3.2. Dimensionamento dos novos aterros**

Com o encerramento da capacidade do antigo aterro já para 2011, há a necessidade de dimensionar os espaços necessários para os próximos aterros (2011 até 2025 e 2026 até 2040). Esta divisão se faz necessária para evitar o investimento desnecessário em um aterro para os próximos 30 anos. Diante disso, dimensionar e estabelecer as diretrizes para o processo de escolha da nova área é a primeira providência.

Para correto dimensionamento do espaço necessário está sendo projetado um volume diário inicial de 26,38 t. em um plano de crescimento anual já estabelecido nos prognósticos utilizados em nosso trabalho, com indicativo atual de 0,61 Kg/dia/habitante, levantado através dos volumes atuais constatados diretamente no aterro sanitário e centro de triagem (25 t./dia).

### 1ª Etapa (2011 a 2025)

Tabela de Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2011/2025				
Ano	População	Produção kg. por hab./dia	Total ano em t.	Demanda de espaço (m <sup>3</sup> )
2011	43.240	0,61	9.495,54	18.991,09
2012	43.539	0,61	9.561,07	19.122,15
2013	43.828	0,61	9.624,64	19.249,28
2014	44.109	0,61	9.686,26	19.372,53
2015	44.381	0,61	9.745,98	19.491,95
2016	44.644	0,61	9.803,82	19.607,63
2017	44.899	0,61	9.859,81	19.719,62
2018	45.146	0,61	9.914,00	19.827,99
2019	45.384	0,61	9.966,41	19.932,82
2020	45.615	0,61	10.017,09	20.034,18
2021	45.838	0,61	10.066,07	20.132,15
2022	46.054	0,61	10.113,40	20.226,80
2023	46.262	0,61	10.159,11	20.318,21
2024	46.463	0,61	10.203,23	20.406,47
2025	46.657	0,61	10.245,82	20.491,65
<b>Totais do período</b>			<b>148.462,25</b>	<b>296.924,51</b>

**Tabela1: Dimensionamento de novo aterro sanitário 2011/2025**

Com a projeção da demanda progressiva anual, a produção por dia/habitante, temos o total da produção anual e correspondente espaço necessário de acondicionamento na destinação final no aterro. Os números apurados apontam um total de 148.462,25 toneladas de resíduos e a demanda de 296.924,51 m<sup>3</sup> de espaço para aterramento, dentro dos 15 anos de vida útil propostos para a nova área. Na seqüência levantar-se-á o espaço necessário (em ha.) para suprir a demanda proposta.

- **45.070** – média da população anual para os próximos 15 anos;
- **0,61 kg** – produção diária por habitante atualmente;
- **27,493 kg** – média de produção diária dos próximos 15 anos;

- **824.790 kg** – média da produção mensal de resíduos;
- **1.650 m<sup>3</sup>** – espaço em m<sup>3</sup> necessários para aterro dos resíduos de um mês;
- **1.980 m<sup>3</sup>** – espaço acima acrescido de mais 20% referente cobertura de argila das camadas de resíduos;
- **110 m** – comprimento de uma vala para suportar 15 dias de aterro;
- **330 m<sup>2</sup>** – área superficial de uma vala;
- **360** – quantidade de valas necessárias para 15 anos de aterro;
- **118.800 m<sup>2</sup>** – área necessária para 15 anos de aterro;
- **148.500 m<sup>2</sup>** - área total do aterro para 15 anos de acondicionamento das 360 valas junto com a estrutura de acesso interna e área para implantação da lagoa de estabilização de chorume.

## 2ª Etapa (2026 a 2040)

<b>Tabela de Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2026/2040</b>				
Ano	População	Produção kg. por hab/dia	Total ano em t.	Demanda de espaço (m <sup>3</sup> )
2026	46.844	0,61	10.286,91	20.573,82
2027	47.024	0,61	10.326,54	20.653,09
2028	47.198	0,61	10.364,75	20.729,51
2029	47.366	0,61	10.401,59	20.803,18
2030	47.528	0,61	10.437,08	20.874,16
2031	47.683	0,61	10.471,27	20.942,55
2032	47.833	0,61	10.504,20	21.008,41
2033	47.978	0,61	10.535,91	21.071,83
2034	48.117	0,61	10.566,44	21.132,87
2035	48.251	0,61	10.595,81	21.191,62
2036	48.379	0,61	10.624,08	21.248,15
2037	48.503	0,61	10.651,27	21.302,53
2038	48.622	0,61	10.677,41	21.354,83
2039	48.737	0,61	10.702,56	21.405,12
2040	48.847	0,61	10.726,73	21.453,46
<b>Totais do período</b>			<b>157.872,57</b>	<b>315.745,13</b>

**Tabela2: Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2026/2040**

Conservando-se os parâmetros de produção de resíduos por dia, por habitante, junto com o crescimento demográfico projetado, chegamos a um total de 157.872,57 t. produzidas durante o período de 2026 até 2040. Seu aterramento com a devida compactação faz com que sejam necessários

315.745,13 m<sup>3</sup> de capacidade de valas para acondicionamento total. Então, na seqüência lógica de cálculo temos:

- **47.927** – média da população anual de 2026 a 2040;
- **0,61 kg** – produção diária por habitante atualmente;
- **29.235 kg** – média de produção diária de 2026 a 2040;
- **877.050 kg** – média da produção mensal de resíduos;
- **1.754 m<sup>3</sup>** – espaço em m<sup>3</sup> necessários para aterro dos resíduos de um mês;
- **2.104 m<sup>3</sup>** – espaço acima acrescido de mais 20% referente cobertura de argila das camadas de resíduos;
- **117 m** – comprimento de uma vala para suportar 15 dias de aterro;
- **351 m<sup>2</sup>** – área superficial de uma vala;
- **360** – quantidade de valas necessárias para 2026 a 2040;
- **126.360 m<sup>2</sup>** – área necessária para 15 anos de aterro;
- **157.950 m<sup>2</sup>** - área total do aterro de 2026 a 2040 para acondicionamento das 360 valas junto com a estrutura de acesso interna e área para implantação da lagoa de estabilização de chorume.

Com tais resultados chegamos a um total de área necessária para o novo aterro (incluindo áreas de acesso e cinturão verde, lagoa de estabilização, etc.), já a partir de 2011, de **148.500 m<sup>2</sup> ou 14,85 ha**.

Cabe ressaltar que inicialmente não é necessária a aquisição da segunda área a não ser para ser utilizada precariamente para outras atividades ligadas à administração pública municipal.

Nos cálculos acima não foram consideradas áreas para implantação de pátio de compostagem por este método de fabricação de adubo ser muito contestado nas doutrinas mais recentes ocasionando seu desuso.

O atual centro de triagem, mesmo com o encerramento do atual aterro sanitário, deve permanecer no mesmo local por ser desnecessária sua mudança para junto do novo aterro uma vez que apenas são encaminhados a ele os resíduos provenientes da coleta seletiva, não acarretando maiores custos de transporte.

### **3.3. Possibilidade de Variação da Vida útil**

É necessário que se leve em consideração o trabalho da cooperativa de catadores sobre a coleta seletiva. Estipula-se que aproximadamente 20% dos resíduos produzidos diariamente sejam coletados como recicláveis. Como não se pode dimensionar o aumento ou redução desse valor, ele não poderia ser tomado como parâmetro na questão do aumento de vida útil. Há, portanto, a possibilidade de que esta área inicial, prevista para ser suficiente até 2025, possa cumprir seu papel até 2028, mantendo-se os atuais níveis de coleta seletiva, não se considerando variações positivas ou

negativas com relação a este serviço. Ocorre o mesmo com os números da segunda etapa, pois ficamos à mercê de novas técnicas de reaproveitamento de resíduos e até de uma possível diminuição de geração destes por motivos de novas tecnologias ou até como resultado de educação ambiental.

### **3.4. Características de um Aterro Sanitário**

Um aterro sanitário, para estar apto a realizar sua função de disposição final de resíduos sólidos tem que possuir:

- Condições hidrológicas favoráveis (máximo de 10% de declive);
- Sistema de impermeabilização da base do aterro;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sistema de drenagem de chorume;
- Sistema de drenagem vertical dos gases;
- Lagoa de tratamento de líquidos percolados;
- Equipamentos adequados para compactação e cobertura diária dos resíduos sólidos dispostos na frente da operação visando evitar vetores e reduzir infiltrações de águas pluviais na massa dos resíduos;
- Controle de pesagem dos resíduos sólidos dispostos no aterro;
- Sistema de monitoramento hidrológico de efluentes, águas subterrâneas e corpos hídricos próximos ao aterro;
- Obter mão de obra especializada para administração, operação e manutenção do sistema.

Um aterro sanitário bem planejado e operado, com fiscalização constante, irá resolver o problema de destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Ele proporcionará algumas vantagens que os outros sistemas, mais precários, não oferecem.

Apenas pelo fato dos resíduos não serem dispostos a céu aberto estaria resolvendo um grande problema de saúde pública e de segurança da população

Ao substituir o sistema de "lixão", passa a favorecer a eliminação de problemas sociais gerados pelo descontrole que o poder público tem sobre os catadores de lixo.

Pode ser implantado com rapidez e em terrenos que não tem utilidade para outro tipo de utilização. Também é um sistema bem flexível, adaptando-se gradativamente às necessidades da população como o aumento de resíduos ou até mudanças sociais.

Tem a possibilidade de, em seu encerramento, se tornar área de lazer através de sua arborização e adequação visual.

### **3.4.1. Dimensionamento de Logística**

A coleta dos resíduos sólidos do município conta com quatro caminhões compactadores, um caminhão para coleta de varrição e mais outro para restos de podas.

Hoje a coleta total totaliza 24 t. dia. Considerando que 30% desse total são encaminhados para coleta seletiva, temos um total diário de 18 toneladas. Consideraremos uma média de capacidade de um caminhão compactador é de 6 toneladas por viagem, o que nos remete a um total de capacidade de transporte diário de 48 toneladas. Porém a realidade não é esta. Por força das variações do nível de dificuldade de locais a serem servidos, os veículos não trabalham com sua capacidade total.

Com a existência de 4 caminhões compactadores e mais dois caminhões abertos, remetem a uma logística suficiente para a demanda conforme abaixo.

#### **População em 2011 = 43.240 habitantes**

Produção diária de resíduos = 24 t.

Porcentagem de reciclagem = 30%

Resíduos encaminhados para aterro/ dia = 18 t.

Número de caminhões compactadores = 4

Capacidade média de volume de transporte por dia/veículo = 12 t.

Capacidade total da frota por dia = 48 t.

#### **População em 2040 = 48.847 habitantes**

Produção diária de resíduos (estimada) = 30 t

Porcentagem de reciclagem (estimada) = 30%

Resíduos encaminhados para aterro/dia = 21 t.

Número de caminhões compactadores necessários = 4

Capacidade média de volume de transporte por dia/veículo = 12 t.

Capacidade total da frota por dia = 48 t.

Este nível de capacidade de transporte de volumes foi levantado junto aos fabricantes dos veículos, porém a realidade de campo, deste tipo de atividade, apresenta variações de acordo com o grau de dificuldade de acesso e distância dos pontos a serem cobertos. Também deve ser considerado, para maior ou menor nível de efetividade, o gerenciamento da logística que, com as realidades anteriores apresentadas, podem ocasionar uma diminuição ou aumento de volume.

A projeção acima, apesar das variantes identificadas, remete a uma suficiente quantidade de veículos para suprir a demanda de coleta, tanto seletiva quanto dos rejeitos, mesmo com o aumento da população projetado até 2040, com sobras para casos de contingência, ou seja, manter um veículo substituto para períodos de manutenção ou quebra.

### 3.5. Ações Necessárias para o Novo Sistema

Item	Discriminação dos serviços	Unidade	Quantidade
<b>1.0</b>	<b>Serviços Preliminares</b>		
1.1	Elaboração do Projeto Executivo do Aterro Sanitário	Vb	1
1.3	Licenças, Taxas e Emolumentos	Vb	1
1.4	Compra de área da 1ª Etapa.	ha	14,85
1.5	Instalação do Canteiro de Obras, com barraco de 60 m <sup>2</sup> , inclusive instalações elétricas e hidrosanitárias	Vb	1
1.6	Raspagem e Limpeza Geral do Terreno	m <sup>2</sup>	148.500
<b>2.0</b>	<b>Cerca de Proteção</b>		
2.1	Cerca de Proteção em Mourões de Concreto (h=2,00)m a cada 2,5 m, inclusive base de concreto não estrutural 1:4:8, escavação e reaterro e ainda, arame farpado a cada 15 cm.	mL	870
2.2	Portão de Ferro com 5 m de largura por 2 m de altura, todo em ferro, pintado com tinta anticorrosiva e esmalte sintético, inclusive ferragens e pilares de apoio de concreto armado.	Und.	1
<b>3.0</b>	<b>Cinturão Verde</b>		
3.1	Compra e plantio de mudas (eucalipto citriodora) num espaçamento de 1,5 m e mudas de Sanção do Campo a 0,30 m de espaçamento, inclusive	Und.	3.480



	preparação de covas e adubação.		
<b>4.0</b>	<b>Via de Acesso Interna</b>		
4.1	Locação Topográfica da Obra	Km	2
4.2	Limpeza Geral de Terreno	m <sup>3</sup>	148.500
4.3	Compactação do Aterro a 100 % do PN, inclusive espalhamento, umedecimento .	m <sup>3</sup>	16.000
4.4	Drenagem - valetas de escoamento em concreto.	m <sup>2</sup>	2.300
4.5	Placas de sinalização	Und.	10
<b>5.0</b>	<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>		
5.1	Rede de Abastecimento Completa	m	500
5.2	Reservatório de Fibra de Vidro de 2.000 L Completo	Und	1
5.3	Construção de Poço Tubular	Und	1
<b>6.0</b>	<b>Unidade de Tratamento de Chorume</b>		
6.1	Unidade de Tratamento de Chorume	Vb	1
<b>7.0</b>	<b>Guarita e Portaria</b>		
7.1	Guarita e Portaria	Vb	1
<b>8.0</b>	<b>Balança Eletrônica 30 Toneladas</b>		
8.1	Balança Eletrônica completa, inclusive base de concreto para 30 ton (saída de resíduos), inclusive software de controle e microcomputador completo.	Vb	1

<b>9.0 Execução de Células</b>			
9.1	Escavação mecanizada em terra	m <sup>3</sup>	356.400
9.2	Drenagem de Gás, preenchido com brita, inclusive a perfuração, entrada e proteção superior em alumínio.	m	180
9.3	Queimadores	Und.	12
9.4	Sistema de Impermeabilização em argila compactada PN 95% com 0,60 m.	m <sup>3</sup>	50.400
9.5	Cobertura Vegetal	m <sup>2</sup>	118.800
<b>10 Drenagem</b>			
	Calha		
<b>10.1 Trabalhos Preliminares</b>			
10.1.1	Escavação mecânica de valas	m <sup>3</sup>	2.033
<b>10.2 Execução de Valas</b>			
10.2.1	Alvenaria de tijolos maciços prensados (1/2 vez)	m <sup>2</sup>	1.700
10.2.2	Argamassa de cimento e areia 1:3	m <sup>3</sup>	74
10.2.3	Concreto armado com formas de madeirit.	m <sup>3</sup>	100
<b>10.3 Assentamento da Tubulação</b>			
10.3.1	Assentamento de tubo em concreto DN 1,20 m	m	20
10.3.2	Tubo de concreto para galerias de águas pluviais, DN 1200 mm	m	20
<b>DRENAGEM DE CHORUME</b>			
<b>10.4 Módulo</b>			
10.4.1	Escavação mecânica de valas	m <sup>3</sup>	77

10.4.2	Concreto armado	m <sup>3</sup>	38
--------	-----------------	----------------	----

**Tabela3: Ações para o Aterro Sanitário de Presidente Epitácio - 1ª Etapa 2011/2025**

#### 4. PLANEJAMENTO

<b><u>RESIDUOS SÓLIDOS</u></b>	
<b><u>ACÕES</u></b>	<b><u>PRAZOS</u></b>
Cobrir as cargas dos caminhões de coleta de carroceria aberta conforme item 2.1.1.	Imediato
Abertura de nova vala conforme item 2.1.2 para correção da já existente.	Imediato
Providenciar aprimoramento administrativo (gerenciamento) do Centro de Triagem.	Imediato
Compra de nova área para instalação do novo aterro sanitário.	2010
Elaboração do "Projeto do Novo Aterro Sanitário".	2010
Conserto do triturador de galhos ou compra de uma nova junto com adequação de local específico junto ao "Bota Fora".	2011
Licenciamento da área do "Bota Fora" adequando sistema de coleta e reutilização dos entulhos.	2011
Regulamentar e treinar os componentes do sistema privado e público de coleta de entulhos.	2011
Criar Grupo Difusor de Educação Ambiental Informal no intuito de aperfeiçoar a coleta seletiva em sua totalidade	2011
Providenciar projeto de "Encerramento do Antigo Aterro Sanitário".	2011

Providenciar aumento da capacidade de armazenamento coberto das baias.	2012
Elaboração do "Projeto Aterro Sanitário 2ª Etapa".	2024

**Tabela4: Planejamento/ Resíduos Sólidos**

## **5. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Para a finalização de um planejamento de sistema de drenagem urbana há de se considerar a execução de um bom diagnóstico com a localização dos principais pontos críticos tanto no sistema de macrodrenagem como no de microdrenagem. O item 10 do diagnóstico deste trabalho subsidia o início da elaboração do planejamento já que lá foram identificados os atuais pontos de acúmulo de água, e constatado a relação com a saúde pública.

Deve-se considerar o crescimento da cidade, seus novos parcelamentos urbanos observando vários itens técnicos, mas primeiramente tem que ser obedecida a legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano. Para que isto seja cumprido, a prefeitura municipal também deve atentar para a manutenção de um bom sistema de fiscalização.

Um grande risco de contaminação ligado ao sistema de drenagem urbana é a utilização do sistema para ligações clandestinas do esgoto sanitário, fato no qual se deve prestar muita atenção também através de um bom sistema de fiscalização.

A identificação dos principais pontos críticos, como citada acima, é apenas a primeira parte dos trabalhos, pois remete à necessidade de elaboração dos planos de macrodrenagem e microdrenagem. Tais planos deverão identificar esses alagamentos e relacioná-los à capacidade das tubulações (ou sua inexistência), à evolução populacional, ao nível crescente de impermeabilização do solo e falta de manutenção do sistema de drenagem.

Com a elaboração dos planos de macro e microdrenagem haverá a possibilidade de estabelecimento da capacidade limite das bacias. Estabelecerá, através da pontuação de todo o sistema existente (galerias, bocas de lobo, etc.) uma análise que propiciará localizar atuais pontos de estrangulamento e possíveis problemas futuros. Isto também irá ocorrer quanto à macrodrenagem quando o trabalho realizado no plano apontar os pontos principais de acúmulo de lançamento.

As previsões históricas de precipitação têm que ser vistas com certo grau de risco, sempre considerando que o planejamento do sistema de

macro e microdrenagem devem ser elaborados observando-se que as vazões históricas podem vir a serem extrapoladas.

Contudo para a diminuição dos riscos à população, após os trabalhos de macro e microdrenagem devem ser estabelecidas zonas de urbanização proibindo o crescimento da cidade para regiões inundáveis ou de difícil drenagem em caso de impermeabilização do solo.

Com estas considerações os caminhos apontam para a adequação da legislação local quanto ao problema. Tomando por base o fato da existência de um Plano Municipal de Saneamento Básico vigente no município, os relatórios elaborados nos planos de macrodrenagem e microdrenagem devem ser partes constantes do PMSB, após a devida aprovação pela câmara municipal, tendo assim juntamente com o plano de saneamento, força de lei.

### **5.1. Macrodrenagem**

Recentemente foi contratada empresa para elaboração do plano de macrodrenagem de Presidente Epitácio. A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talwegues e vales.

As estruturas de macrodrenagem destinam-se à condução final das águas captadas nas ruas através das sarjetas, bocas-de-lobo e galerias, que constituem o sistema de microdrenagem.

O Plano de Macrodrenagem deve apontar medidas de controle para cada ponto crítico da área do município e o cumprimento dessas medidas deve ser viabilizado pela prefeitura em um cronograma de obras que será elaborado pela secretaria responsável, no prazo de um ano a partir da entrega do plano. É de suma importância sobre a visão geral geológica e hidrográfica da área urbana e remete, principalmente, para a elaboração do Plano Municipal de Microdrenagem.

A exigência do PMSB pela lei federal 11.445/2007 visa à melhoria da saúde pública no país, entendendo como saneamento básico, junto à água, esgoto e resíduos sólidos, também o correto manejo de drenagem pluvial das áreas urbanas. Por isto é importante que seja anexado a este trabalho o Plano Municipal de Macrodrenagem, assim que for concluído.

### **5.2. Microdrenagem**

Trata-se do sistema de condução das águas pluviais da área urbana do município. O correto dimensionamento e a manutenção desse sistema, ou seja, das sarjetas, bocas-de-lobo e galerias, proporciona o devido escoamento das águas das chuvas evitando os problemas de acúmulo em bolsões, que causam danos às residências e riscos à saúde pública.

É atípica a situação do município porque possui baixa declividade que acaba acarretando grande dificuldade na elaboração de projeto de drenagem.

Ainda não foi contratado pelo município o Plano Municipal de Microdrenagem, mas este planejamento se faz necessário sendo que um plano se integra ao outro e através deste levantamento poderão ser sanados problemas, como: rompimento de tubulações, alagamentos, inundações, etc.

Durante o diagnóstico foram constatados problemas de alagamentos em alguns locais, causados por insuficiência na capacidade de vazão ou capacidade insuficiente das tubulações.

Apesar da manutenção no sistema de drenagem, as ocorrências voltam a acontecer, atreladas ao mesmo problema, a falta de declividade.

As constatações principais foram:

- Ruas acima da Rua São Paulo, apontadas na Imagem 12 do diagnóstico estão com lentidão na vazão causando acúmulo de água;
- Na Av. Tibiriça há deficiência de vazão conforme fotos 75, 76 e 77, do diagnóstico;
- Ponto de alagamento na Rua Fortaleza, com acumulação de detritos, conforme foto 83;
- Vários pontos de deficiência de drenagem na Av. Ana Paula conforme fotos 84, 85 e 86;
- No trevo, devido à inclinação da área marginal em direção ao asfalto, há inundações em caso de chuvas fortes (foto 88).
- Na R2 – Mata, a água que escoava do bolsão está causando erosões e alagamentos conforme fotos 93 e 94;
- Na Rua Gerônimo Ribeiro houve problemas de inundações conforme fotos 95 e 96.

As ações necessárias para amenizar as situações citadas acima bem como demais desconfortos causados por águas pluviais poderão ser as seguintes:

- ❖ Aumentar a quantidade de áreas verdes nos locais de risco fazendo com que diminua o índice de impermeabilidade;
- ❖ Reavaliar o dimensionamento das galerias nas regiões mais antigas da cidade providenciando possível reforço, pois foram construídas em outras épocas e dimensionadas conforme realidade diferente da atual;
- ❖ Cuidar do horário da coleta de lixo urbano e da limpeza das ruas evitando problemas de microdrenagem e
- ❖ Dar prioridade a pisos e calçamentos com alta capacidade de infiltração em ruas, calçadas e estacionamentos, propiciando que

a água de chuva vá para o lençol freático, evitando colapso do sistema de drenagem.

A prefeitura municipal deverá providenciar dentro de três anos a elaboração do Plano Municipal de Microdrenagem.

Pela importância que representa no todo do sistema, o plano de microdrenagem deve fazer parte das metas do município para o prazo acima (três anos), devendo, junto com o plano de macrodrenagem e respectivos planos de obras, estarem anexos ao PMSB.

## 6. PLANEJAMENTO

<b><u>DRENAGEM URBANA</u></b>	
<b><u>AÇÕES</u></b>	<b><u>PRAZOS</u></b>
Término do Plano Municipal de Macrodrenagem	2011
Plano Municipal de Microdrenagem	2013
Plano de Obras	2013
Plano Diretor de Drenagem Urbana	2014

**Tabela 5: Planejamento/ Drenagem Urbana**

## 7. Conclusão

Esta etapa do trabalho, direcionada a resíduos sólidos e drenagem urbana implicou na indicação das obras necessárias à adequação e correção de serviços, cabendo ao EVEF – Estudo de Viabilidade Econômico Financeira, a apresentação dos custos aos cofres públicos municipais que, dentro da legislação vigente e conforme os meios de financiamento disponíveis, deverá se adequar para que haja a devida efetivação das obras.



***Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio***

***Contrato N.º 158/2009***

***PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO***

- Prognósticos dos Sistemas de Água e Esgoto;
- Plano de Emergências e Contingências;
- Definição dos Investimentos Necessários.

***Abril***

***2010***



## SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Estimativa de Crescimento Populacional.....	2
3. Universalização dos Sistemas de Água e Esgoto.....	5
3.1. Metas para Universalização dos Serviços de Água e Esgoto..	6
4. Parâmetros de Projeto.....	7
4.1 Coeficientes do Dia e Hora de Maior Consumo.....	7
4.2 Coeficiente de Retorno de Água e Esgoto.....	8
4.3 Índices de Perdas de Distribuição.....	8
4.4 Extensão <i>per capita</i> das Redes.....	9
4.5 Taxa de Infiltração.....	9
4.6 Volume de Reservação.....	9
5. Critérios de Projeção de Demandas.....	9
5.1 Índices de Abastecimento de Água (CBA).....	9
5.1.1 Consumo <i>per capita</i> .....	10
5.1.2 Índice de Coleta de Esgotos (CBE).....	10
5.1.3 Índice de Tratamento de Esgotos.....	10
6. Constatação das Necessidades Futuras.....	15
6.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	15
6.1.1 Manancial e Captação de Água Bruta.....	15
6.1.2 Produção de Água Tratada.....	16
6.1.3 Reservação de Água Tratada.....	16
6.1.4 Redes de Distribuição de Água.....	16
6.1.4.1 Substituições.....	17
6.2 Esgotamento Sanitário.....	17

6.2.1 Rede Coletora de Esgoto.....	17
6.2.1.1 Estação Elevatória de Esgoto.....	18
6.2.2 Ligações Domiciliares de Esgoto.....	18
6.2.3 Estação de Tratamento de Esgoto.....	18
6.2.4 Substituições.....	19
7 Distrito Campinal e Agrovilas.....	19
7.1 Abastecimento de Água.....	19
7.1.2 Perfuração de Poço.....	19
7.2 Tratamento de Esgoto.....	19
7.3 Agrovilas.....	20
8 Divulgação do projeto junto à População.....	20
9 Bens de Uso Geral.....	20
9.1 Manutenção e Renovação Tecnológica em Informática.....	20
9.2 Renovação de Frota.....	21
9.3 Mobiliário e Ferramentas.....	21
10 Considerações.....	21
10.1 Macro e Micromedição.....	22
10.2 Programa de Controle de Perdas.....	22
10.2.1 Substituição de Redes Antigas.....	22
10.3 Novas Redes de Distribuição de Água e Coleta de Esgotos.	22
11 Emergências e Contingências.....	23
12 Relação de Obras, Serviços e Investimentos.....	25
Anexos.....	29

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela1-Dados Demográficos – IBGE.....	2
Tabela 2- Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais.....	3
Tabela3- Evolução Proposta para o Índice hab./domicílios.....	4
Tabela 4 – Metas para Prestação de Serviço Adequado de Água....	7
Tabela 5 – Metas para Prestação de Serviço de Esgoto.....	7
Tabela 6 – Metas para Prestação de Serviço.....	7
Tabela 7 – Vazões Futuras para Abastecimento de Água.....	11
Tabela 8 – Vazões para Coleta e Tratamento de Esgotos.....	12
Tabela 9 – Planejamento da Rede de Água.....	13
Tabela 10 – Planejamento da Rede de Esgoto.....	14
Tabela 11 – Plano de Contingência em Água e Esgoto.....	24
Tabela 12 – Investimentos no Abastecimento de Água.....	26
Tabela 13 – Investimentos no Esgotamento Sanitário.....	27
Tabela 14 – Outros Investimentos.....	28
Tabela 15 – Total de Investimentos.....	28

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Evolução dos Parâmetros Populacionais.....	4
Gráfico 2 – Evolução do Índice de Hab./Dom.....	5
Gráfico 3 – Evolução de Perdas Totais.....	8

## **PROGNÓSTICOS DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO**

### **1. Introdução**

Neste prognóstico serão apresentadas as soluções de planejamento adequadas de acordo com os dados obtidos nos diagnósticos setoriais referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana no município de Presidente Epitácio.

O planejamento das ações levará em consideração o crescimento populacional no período de projeto, que nos casos de concessão de serviços no Brasil é de trinta anos. Cabe lembrar a necessidade de revisões programadas do plano no que se refere à prestação de serviços adequados e ao estabelecimento e/ou aprimoramento de metas. Estes prazos de acordo com a lei 11.445/07, não podem ser superiores a quatro anos.

Outra exigência fixada nesta mesma lei é a obrigatoriedade da regulação dos serviços por agência própria, consorciada ou pública. Esta agência será juntamente com o município a fiscalizadora do órgão gestor, independente da modalidade, no cumprimento das metas em busca da universalização dos serviços e a modicidade tarifária.

Em qualquer que seja a modalidade de prestação de serviço escolhida, as obras e serviços aqui elencadas embasaram os investimentos necessários para o alcance da universalização levando em consideração também a qualidade dos serviços prestados e índices que estarão interligados a demanda.

O detalhamento técnico das obras e serviços, bem como os valores finais deverão ser apresentados pelo prestador de serviços no momento dos respectivos planejamentos, cabendo a este relatório nortear as necessidades em função da demanda populacional.

É importante considerar a capacidade do órgão operador em cumprir tais metas, em nível técnico, operacional, financeiro e administrativo já que as metas aqui estabelecidas dependem da continuidade e da regularidade da empresa prestadora. Estima-se que não haverá problemas na execução dos serviços apresentados, porém estas confirmações somente serão claramente definidas após a apresentação da análise econômica e financeira.

Para efeitos de planejamento serão adotados as metas de 100% na cobertura dos serviços de água e 100% na cobertura de esgoto, números que poderão ser alcançados nos próximos anos em vista do que foi apresentado.

Em termos de esgotamento sanitário, a questão do distrito Campinal será priorizada por razão dos problemas de saúde pública e ambientais ocasionados em épocas de chuva intensa, em que há o extravasamento das

fossas devido à profundidade do lençol freático ter diminuído acentuadamente após o enchimento do lago da U.H.E. Sérgio Motta.

Os parâmetros e premissas aqui adotados nortearam o a elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira, que comparará as modalidades de prestação de serviços: Privada, Público-privada e municipal, a fim de detalhar os investimentos, custos e o retorno esperado.

## 2. Estimativa de Crescimento Populacional

Analisando-se os dados obtidos no IBGE referentes aos últimos censos demográficos (Tabela 1) obtemos as taxas de crescimento vegetativo nos períodos e assim de acordo com método logístico de projeção populacional são apresentadas as perspectivas futuras de crescimento.

Ano	Nº de dom total	Pop. urbana	Pop. Total	% Urbana	%Taxa Geométrica de Crescimento	Hab./dom
1970		17.374	28.428	65,7		
1980		23.331	29.529	79	0,38	
1991		30.608	34.764	88	1,49	
2000	11.109	36.355	39.298	92,5	1,37	3,27
2007	14.111	36.645	39.403	93	0,04	2,79
2009	Estimativa IBGE		40.891	-	1,87	

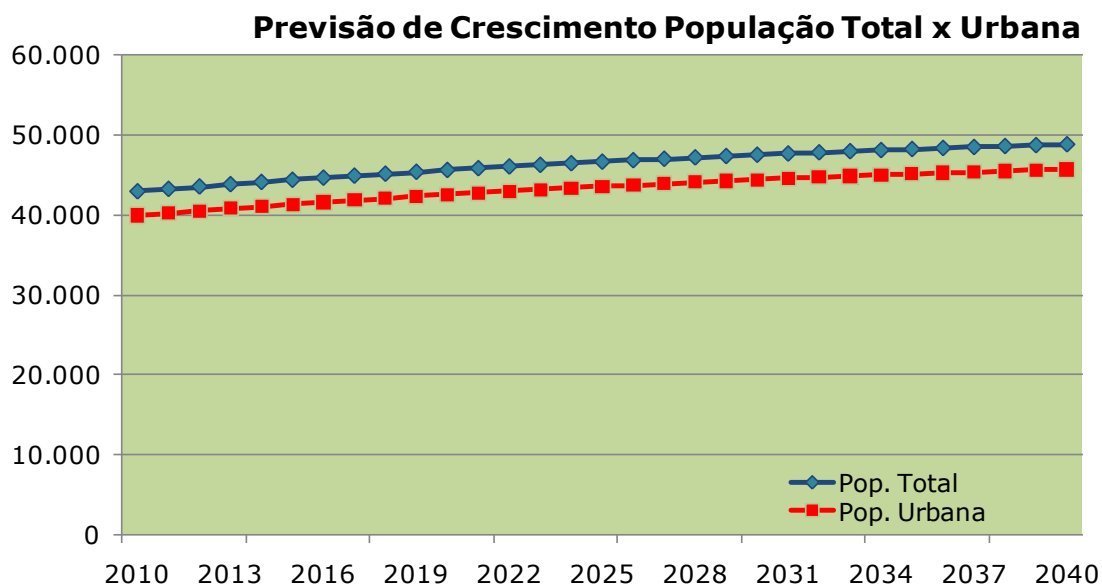
**Tabela 1 – Dados demográficos – IBGE**

A tabela 2 apresenta a proposta de evolução da população de Presidente Epitácio para os próximos 30 anos, considerando este período como o período de projeto, tomando-se por base os atuais modelos de contratos de concessão, já que usualmente em engenharia utiliza-se o período de 20 anos.

<b>Ano</b>	<b>População Total (hab.)</b>	<b>Taxa Geométrica de Crescimento (%)</b>	<b>Taxa de Urbanização (%)</b>	<b>População Urbana (hab.)</b>
2010	42.933	0,716	93,000	39.927
2011	43.240	0,690	93,050	40.235
2012	43.539	0,665	93,100	40.534
2013	43.828	0,640	93,120	40.813
2014	44.109	0,616	93,140	41.083
2015	44.381	0,593	93,170	41.349
2016	44.644	0,571	93,200	41.608
2017	44.899	0,550	93,220	41.855
2018	45.146	0,529	93,240	42.094
2019	45.384	0,509	93,270	42.329
2020	45.615	0,489	93,280	42.550
2021	45.838	0,470	93,300	42.767
2022	46.054	0,452	93,320	42.977
2023	46.262	0,434	93,360	43.181
2024	46.463	0,417	93,360	43.378
2025	46.657	0,401	93,380	43.568
2026	46.844	0,385	93,400	43.752
2027	47.024	0,370	93,420	43.930
2028	47.198	0,355	93,440	44.102
2029	47.366	0,341	93,460	44.268
2030	47.528	0,328	93,460	44.419
2031	47.683	0,314	93,480	44.574
2032	47.833	0,302	93,500	44.724
2033	47.978	0,290	93,520	44.869
2034	48.117	0,278	93,530	45.004
2035	48.251	0,267	93,540	45.134
2036	48.379	0,256	93,550	45.259
2037	48.503	0,246	93,560	45.379
2038	48.622	0,235	93,570	45.496
2039	48.737	0,226	93,580	45.608
2040	48.847	-----	93,600	45.720

**Tabela 2 – Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais**

Para os parâmetros de crescimento da população urbana foram adotados os índices de crescimento da urbanização do município de acordo com os números obtidos nos últimos censos demográficos.

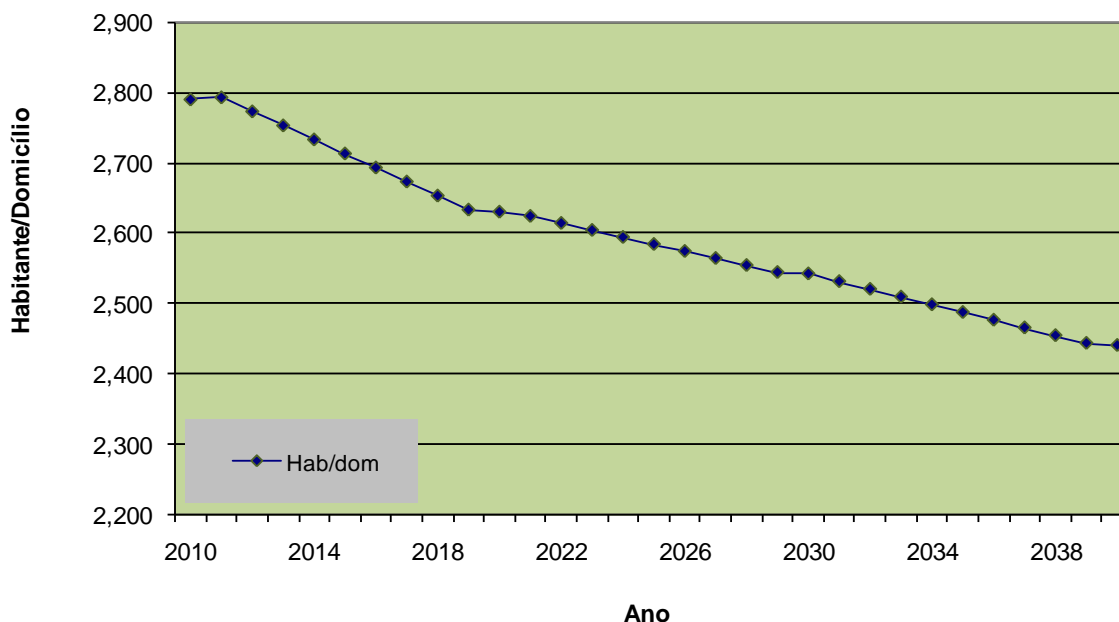


**Gráfico 1: Evolução dos Parâmetros Populacionais**

Ainda analisando os dados do IBGE, propõe-se um decréscimo na taxa de habitantes por domicílio, exemplificada na tabela 3, a seguir:

Ano	Hab./Dom	Ano	Hab./Dom	Ano	Hab./Dom
2010	2,790	2020	2,630	2030	2,542
2011	2,793	2021	2,624	2031	2,531
2012	2,773	2022	2,614	2032	2,520
2013	2,753	2023	2,604	2033	2,509
2014	2,733	2024	2,594	2034	2,498
2015	2,713	2025	2,584	2035	2,487
2016	2,693	2026	2,574	2036	2,476
2017	2,673	2027	2,564	2037	2,465
2018	2,653	2028	2,554	2038	2,454
2019	2,633	2029	2,544	2039	2,443
				2040	2,444

**Tabela 3 – Evolução Proposta para o Índice hab./dom**



**Gráfico 2: Evolução do Índice de Hab./Dom.**

### **3. Universalização dos Sistemas de Água e Esgoto**

Uma das exigências da Lei Federal 11.445/07 é a universalização dos serviços de saneamento para a população do município. Desta forma devemos apresentar as atuais taxas de cobertura dos serviços de água e esgoto oferecidos ao município e projetá-los de acordo com o crescimento demográfico, alcançando níveis satisfatórios em face dessa exigência.

Segundo dados da SABESP, atualmente a os nível de atendimento de serviço de água é de 100% e de esgotamento sanitário de 90,43%, sendo 13.374 e 12.086 ligações respectivamente.

No caso do esgotamento sanitário, abrimos um parêntese para a discussão do problema apresentado no diagnóstico no item 8, referente ao distrito Campinal, que necessita de um sistema de coleta, afastamento e tratamento do esgoto doméstico, em face dos problemas de saúde pública e no ambiente devido aos extravasamentos das fossas no período de chuvas intensas. Este problema foi agravado pelo enchimento do lago da UHE Sérgio Motta, e urge que sejam tomadas providências para a resolução do caso. As devidas previsões de investimentos necessários e o prazo para execução estão relatados na seqüência na tabela 11.

Vale ressaltar que a cobertura de esgoto deve considerar a coleta e o tratamento, razão pela qual atualmente a cobertura de esgotos em Presidente Epitácio é de 90,43% e deste 100% é encaminhado para a ETE, tornando este número aplicável.



Com relação ao abastecimento de água potável, considerando-se plausíveis os dados apresentados e utilizando a taxa de urbanização demonstrada na tabela 2, temos que a população urbana é de 39.927 habitantes e 13.374 ligações, o que resulta em 2,99 habitantes por ligação de água.

Para determinarmos a população que será atendida pela rede de abastecimento deve-se considerar o número de economias e o número de habitantes por economia em um mesmo período. Para os cálculos presentes neste relatório será considerado o valor obtido na tabela 3 de 2,44 hab./dom em 2040.

### **3.1 Metas para Universalização dos Serviços de Água e Esgoto**

Para a proposição das metas aqui estabelecidas foram ponderadas as possibilidades técnicas e econômicas ao longo da prestação de serviço, além da relevância e urgência de cada item estabelecido, traçando um cronograma de obras e investimentos que será utilizado como referência para o operador.

As metas para universalização dos serviços aqui descritas tratam-se das ações norteadoras que posteriormente serão confirmadas no respectivo estudo de viabilidade. Outro ponto que deve ser levado em consideração são as funções definidas do poder público e do prestador de serviço. Neste âmbito ressaltamos que o primeiro é responsável pela definição das metas para a prestação do serviço adequado, e o segundo a responsabilidade detalhar ações necessárias (programas e projetos) a fim de concretizar as metas estabelecidas pelo poder público. Assim sendo o PMSB só estará definitivamente concluído, em conformidade com a Lei Federal 11.445/07, quando o prestador de serviço apresentar os respectivos programas e projetos ao poder público.

Os valores de metas para os serviços de água e esgoto em Presidente Epitácio são baseados na busca da universalização do acesso aos serviços prestados e devem ser cuidadosamente analisados para confirmação ou retificação, sendo que neste momento trata-se de premissas a serem buscadas. A Lei Federal 8.987/95, Art. 6º inciso 1º, dispõe sobre a prestação de serviço adequado, ou seja, que satisfaça as condições de regularidade, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária em sua prestação para todos os usuários.

Serão adotados os índices de abastecimento de água, esgoto e serviços conforme explicitado nas tabelas abaixo.

<b>METAS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO DE ÁGUA</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor (%)</b>	<b>ANO</b>
CBA (Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água)	100	2010-2040
IQA (Índice de Qualidade de Água)	≥ 90	2013
	≥ 95	2015
ICA (Índice de Continuidade do Abastecimento)	≥ 98	2011
IPD (Índice de Perdas de Distribuição)	≤ 30	Atual
	≤ 20	2035

**Tabela 4 – Metas para Prestação de Serviço Adequado de Água**

<b>METAS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ESGOTO</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor/Definição</b>	<b>ANO</b>
CBE (Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário)	93%	2015
	97%	2030
	100%	2040
IORD (Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares)	Adequado	2012
IORC (Índice de Obstrução de Redes Coletoras)	Adequado	2012
IQE (Índice de Qualidade de Esgoto)	≥ 90%	2012
	≥ 95%	2014

**Tabela 5 – Metas para Prestação de Serviço de Esgoto**

<b>METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>ANO</b>
IESAP (Índice de Eficiência na Prestação de Serviços)	≥ 8 e ≥ 9	2012 e 2014
IACS (Índice de Adequação de Comercialização dos Serviços)	≥ 8 e ≥ 9	2012 e 2015

**Tabela 6 – Metas de Prestação de Serviço**

A busca pelo atendimento das metas deve ser contínuo e a manutenção dos índices obtidos é de caráter fundamental após o cumprimento das mesmas.

#### **4. Parâmetros de Projeto**

##### **4.1 – Coeficientes do Dia e Hora de Maior Consumo**

O consumo de água varia ao longo do tempo em função das demandas concentradas e das variações climáticas. Os coeficientes de dia e

hora de maior consumo refletem o consumo máximo diário e o consumo máximo nos horários de pico ocorridos em um período do ano, sendo estes associados ao consumo médio.

Para a adoção dos coeficientes são utilizados os valores contidos nas normas técnicas da ABNT, que se apresentam abaixo:

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

Estes serão os coeficientes adotados neste trabalho.

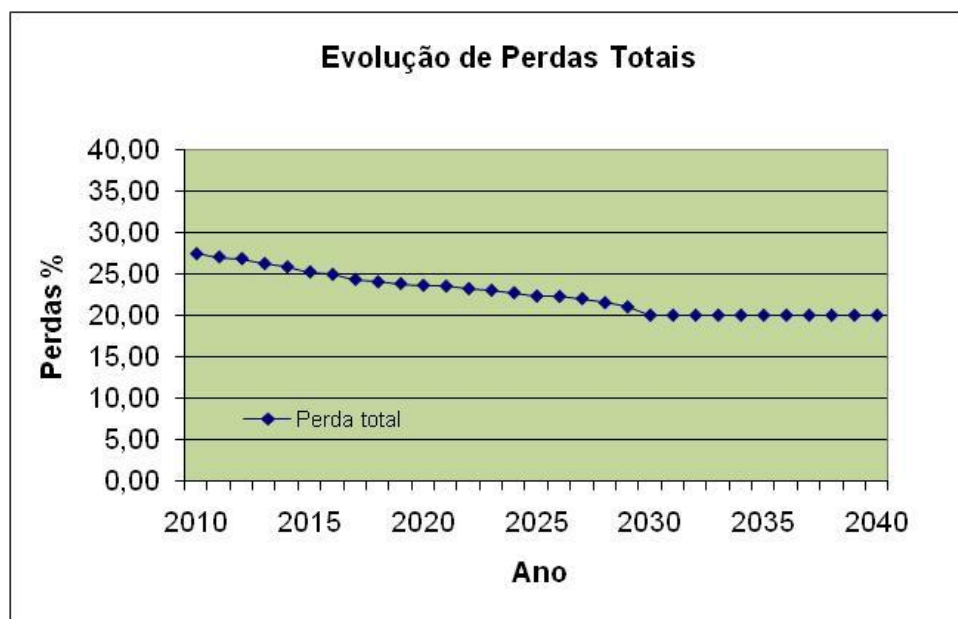
Obtido o consumo médio anual, será calculado o consumo máximo diário multiplicando o valor por K1, e o consumo máximo horário por K2.

#### 4.2 Coeficiente de Retorno Água e Esgoto

Seguindo as recomendações técnicas da ABNT, será adotado o coeficiente  $C=0,8$ .

#### 4.3 Índices de Perdas de Distribuição

A última média anual de perdas na distribuição considerando as informações repassadas pela concessionária é de aproximadamente 27%, número esse que é bastante expressivo, tomando-se por base que para metas de serviço adequado este índice deve ser menor ou igual a 30%. Para efeito de planejamento na diminuição do índice de perdas estima-se uma redução progressiva anual para que até o fim do período de contrato esse número possa alcançar 20%, como demonstrado na tabela 3.



**Gráfico 3 – Evolução de Perdas totais**

#### **4.4 Extensão per capita das Redes**

Para a aferição destes índices foram utilizados os atuais valores de metragem das redes e o atual valor da população atendida. Para água o valor encontrado foi de 5m/hab. e para esgoto 4,8m/hab.

#### **4.5 Taxa de Infiltração**

Essa taxa é determinante para a estimativa de vazão de esgotos veiculada pelo sistema. Os valores usuais segundo recomendação das normas técnicas da ABNT e variando de acordo com a característica do lençol freático e tipo de solo, bem como do material utilizado na rede coletora situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s.Km de rede.

Adotaremos para Presidente Epitácio a taxa de infiltração  $i = 0,1$  l/s.Km.

#### **4.6 Volumes de Reservação**

O volume de reservação em sistema de abastecimento de água potável é um fator que influencia no tempo de parada do sistema de captação. Uma reservação bem projetada acarreta a economia de energia nos horários de pico, já que o sistema não tem que trabalhar sobrecarregadamente para suprir a demanda.

Para efeitos de cálculo o volume de reservação deve ser de torno 1/3 do volume produzido diariamente somando-se o índice de perdas, para que haja um equilíbrio no sistema de abastecimento.

### **5. Critérios de Projeção de Demandas**

As projeções de demandas para o sistema de água e esgoto foram obtidas tendo como ponto de referência o crescimento da população urbana diante da aplicação dos índices, coeficientes e taxas obtendo-se os consumos de as demandas futuras de água, bem como as vazões de esgotos coletadas e tratadas, estas acrescidas da taxa de infiltração.

#### **5.1 Índices de Abastecimento de Água (CBA)**

O índice de atendimento apresentado foi de 100% da população urbana, que deve ser mantido, acompanhando o crescimento demográfico.

### **5.1.1 Consumo per capita**

O consumo per capita atual é de 210 l/dia/hab., valor este que se encontra acima da média encontrada na bibliografia que varia de 150 a 200 l/dia/ hab.

Pode haver alterações ao longo do tempo em função de fatores como: o preço da água, mudanças no perfil sócio-econômico da população, alterações climáticas relevantes, mudança de hábitos da população, etc. Este valor foi obtido considerando a produção média de água bruta e a população urbana atendida, sendo que se considerarmos índice de perdas atual esse número cairá em torno de 27%, ficando dentro dos parâmetros literários.

Levando em consideração que a manutenção do sistema depende da disponibilidade de água bruta para tratamento e abastecimento, foi considerado que havendo o crescimento da população esta variante deverá aumentar.

### **5.1.2 Índice de Coleta de Esgotos (CBE)**

O atual índice de coleta de esgotos é de 90,43%, índice este considerado relevante face à maioria dos municípios brasileiros.

Neste item destaca-se uma peculiaridade sobre o sistema de coleta e tratamento de esgotos no Distrito Campinal que deverá ser dimensionado, projetado e executado assim que seja resolvida a questão do novo contrato de concessão dos serviços.

### **5.1.3 Índice de Tratamento de Esgotos**

Atualmente 100% dos esgotos coletados e enviados à ETE são tratados, mantendo-se os níveis de eficiência apresentados no diagnóstico setorial deste trabalho. Nota-se que o sistema vem respondendo bem em questão de remoção de matéria orgânica, e os números apresentados encontram-se dentro do permitido, porém, perto do limite em algumas situações, o que nos remete intervenções na lagoa de tratamento de esgoto a fim de melhorar o seu potencial visto que novas ligações serão atendidas devido à universalização dos serviços e também ao crescimento populacional.

Tabela 7: Vazões Futuras para Abastecimento de Água

Ano	População Urbana (hab)	CBA (%)	Vazão Média Micromedida (l/s)	Índice de Perdas	Vazão Média Produzida (l/s)	K1	K2	Vazão Dia de Maior Consumo (l/s)	Vazão Hora de Maior Consumo (l/s)	Reservação Necessária (m <sup>3</sup> )
2010	39.927	100%	70,47	27,38%	97,05	1,2	1,5	116,45	145,57	4272,20
2011	40.235	100%	71,12	27,00%	97,42	1,2	1,5	116,91	146,13	4275,96
2012	40.534	100%	71,70	26,80%	97,95	1,2	1,5	117,54	146,92	4292,36
2013	40.813	100%	72,34	26,20%	98,03	1,2	1,5	117,63	147,04	4275,42
2014	41.083	100%	73,97	25,80%	99,70	1,2	1,5	119,64	149,54	4334,44
2015	41.349	100%	73,54	25,20%	98,31	1,2	1,5	117,97	147,47	4253,83
2016	41.608	100%	74,07	24,90%	98,62	1,2	1,5	118,35	147,93	4257,10
2017	41.855	100%	74,64	24,30%	98,60	1,2	1,5	118,32	147,90	4235,54
2018	42.094	100%	75,13	24,00%	98,85	1,2	1,5	118,62	148,28	4236,30
2019	42.325	100%	75,58	23,80%	99,19	1,2	1,5	119,03	148,79	4243,94
2020	42.550	100%	76,03	23,60%	99,51	1,2	1,5	119,41	149,27	4250,70
2021	42.767	100%	76,43	23,50%	99,91	1,2	1,5	119,90	149,87	4264,51
2022	42.977	100%	76,87	23,20%	100,09	1,2	1,5	120,11	150,14	4261,73
2023	43.181	100%	77,27	23,00%	100,36	1,2	1,5	120,43	150,53	4266,03
2024	43.378	100%	77,68	22,70%	100,50	1,2	1,5	120,60	150,75	4261,62
2025	43.568	100%	78,10	22,30%	100,52	1,2	1,5	120,62	150,77	4248,46
2026	43.752	100%	78,44	22,25%	100,89	1,2	1,5	121,06	151,33	4262,42
2027	43.930	100%	78,80	22,00%	101,03	1,2	1,5	121,24	151,55	4259,75
2028	44.102	100%	79,20	21,50%	100,89	1,2	1,5	121,07	151,33	4236,40
2029	44.268	100%	79,58	21,00%	100,73	1,2	1,5	120,88	151,10	4212,37
2030	44.419	100%	80,00	20,00%	100,00	1,2	1,5	120,00	149,99	4147,04
2031	44.574	100%	80,28	20,00%	100,35	1,2	1,5	120,41	150,52	4161,51
2032	44.724	100%	80,55	20,00%	100,68	1,2	1,5	120,82	151,02	4175,49
2033	44.869	100%	80,81	20,00%	101,01	1,2	1,5	121,21	151,51	4188,99
2034	45.004	100%	81,05	20,00%	101,31	1,2	1,5	121,57	151,97	4201,58
2035	45.134	100%	81,28	20,00%	101,60	1,2	1,5	121,92	152,41	4213,71
2036	45.259	100%	81,51	20,00%	101,89	1,2	1,5	122,26	152,83	4225,40
2037	45.379	100%	81,73	20,00%	102,16	1,2	1,5	122,59	153,24	4236,67
2038	45.496	100%	81,94	20,00%	102,42	1,2	1,5	122,90	153,63	4247,52
2039	45.608	100%	82,14	20,00%	102,67	1,2	1,5	123,21	154,01	4257,98
2040	45.716	100%	82,33	20,00%	102,91	1,2	1,5	123,50	154,37	4268,05

Tabela 8: Vazões para Coleta e Tratamento de Esgoto

Ano	População Urbana (hab)	CBE (%)	Pop. Atendida	Coleta Média (m <sup>3</sup> /dia)	Ext. da Rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Coleta média + Vazão de Infiltração (m <sup>3</sup> /dia)	Máx. Dia (m <sup>3</sup> /dia)	Máx. Hora (l/s)	Carga de DBO (Kg/dia)
2010	39.927	90,43%	36106	4778,0	191651	19,17	6433,82	7334,56	115,4	1950
2011	40.235	91,14%	36672	4852,8	193128	19,31	6521,40	7434,40	117,0	1980
2012	40.534	91,86%	37235	4927,2	194565	19,46	6608,29	7533,45	118,6	2011
2013	40.813	92,57%	37782	4999,6	195901	19,59	6692,21	7629,12	120,1	2040
2014	41.083	93,23%	38301	5068,3	197197	19,72	6772,12	7720,21	121,5	2068
2015	41.349	94,00%	38869	5143,6	198477	19,85	6858,41	7818,59	123,0	2099
2016	41.608	94,20%	39195	5186,7	199719	19,97	6912,24	7879,95	124,0	2117
2017	41.855	94,35%	39490	5225,7	200903	20,09	6961,51	7936,13	124,9	2132
2018	42.094	94,70%	39863	5275,1	202050	20,21	7020,77	8003,68	126,0	2153
2019	42.325	95,10%	40252	5326,5	203162	20,32	7081,81	8073,26	127,0	2174
2020	42.550	95,30%	40550	5366,0	204239	20,42	7130,61	8128,89	127,9	2190
2021	42.767	95,60%	40885	5410,4	205282	20,53	7183,99	8189,75	128,9	2208
2022	42.977	95,90%	41215	5454,0	206291	20,63	7236,37	8249,47	129,8	2226
2023	43.181	96,10%	41497	5491,3	207268	20,73	7282,06	8301,55	130,6	2241
2024	43.378	96,40%	41816	5533,5	208213	20,82	7332,48	8359,03	131,5	2258
2025	43.568	96,50%	42043	5563,6	209127	20,91	7370,43	8402,29	132,2	2270
2026	43.752	96,55%	42243	5590,0	210010	21,00	7404,47	8441,09	132,8	2281
2027	43.930	96,70%	42480	5621,4	210865	21,09	7443,31	8485,37	133,5	2294
2028	44.102	96,85%	42713	5652,2	211690	21,17	7481,20	8528,57	134,2	2306
2029	44.268	96,96%	42923	5679,9	212488	21,25	7515,84	8568,06	134,8	2318
2030	44.419	97,00%	43087	5701,7	213213	21,32	7543,84	8599,97	135,3	2327
2031	44.574	97,20%	43326	5733,4	213957	21,40	7581,97	8643,44	136,0	2340
2032	44.724	97,80%	43740	5788,1	214676	21,47	7642,95	8712,96	137,1	2362
2033	44.869	98,20%	44061	5830,6	215370	21,54	7691,41	8768,21	138,0	2379
2034	45.004	98,80%	44464	5883,9	216017	21,60	7750,25	8835,28	139,0	2401
2035	45.134	99,00%	44682	5912,8	216641	21,66	7784,57	8874,41	139,7	2413
2036	45.259	99,40%	44987	5953,2	217242	21,72	7830,13	8926,35	140,5	2429
2037	45.379	99,70%	45243	5987,0	217821	21,78	7869,02	8970,68	141,2	2443
2038	45.496	99,80%	45405	6008,4	218379	21,84	7895,20	9000,53	141,6	2452
2039	45.608	99,90%	45562	6029,2	218917	21,89	7920,68	9029,57	142,1	2460
2040	45.716	100,00%	45716	6049,5	219435	21,94	7945,46	9057,83	142,5	2469

Tabela 9: Planejamento da Rede de Água

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações	Subst. de Hidrômetros
2010	39.927	194965	–	13361	–	–	–	–
2011	40.235	196467	1502	13479	118	585	200	1078
2012	40.534	197930	1462	13579	100	589	202	1086
2013	40.813	199288	1359	13672	93	594	204	1094
2014	41.083	200607	1319	13763	90	598	205	1101
2015	41.349	201909	1302	13852	89	602	206	1108
2016	41.608	203173	1264	13939	87	606	208	1115
2017	41.855	204377	1204	14021	83	610	209	1122
2018	42.094	205544	1167	14101	80	613	210	1128
2019	42.325	206675	1131	14179	78	617	212	1134
2020	42.550	207771	1096	14254	75	620	213	1140
2021	42.767	208832	1061	14327	73	623	214	1146
2022	42.977	209858	1027	14397	70	626	215	1152
2023	43.181	210852	994	14466	68	630	216	1157
2024	43.378	211813	961	14532	66	633	217	1163
2025	43.568	212743	930	14595	64	635	218	1168
2026	43.752	213642	899	14657	62	638	219	1173
2027	43.930	214511	869	14717	60	641	220	1177
2028	44.102	215351	840	14774	58	644	221	1182
2029	44.268	216162	812	14830	56	646	222	1186
2030	44.419	216900	738	14880	51	648	222	1190
2031	44.574	217657	757	14932	52	651	223	1195
2032	44.724	218388	731	14983	50	653	224	1199
2033	44.869	219094	706	15031	48	655	225	1202
2034	45.004	219753	658	15076	45	657	225	1206
2035	45.134	220387	634	15120	44	659	226	1210
2036	45.259	220999	612	15162	42	661	227	1213
2037	45.379	221588	589	15202	40	663	227	1216
2038	45.496	222156	568	15241	39	665	228	1219
2039	45.608	222702	547	15279	38	666	229	1222
2040	45.716	223229	527	15315	36	668	229	1225
<b>Total</b>			<b>28264</b>		<b>1954</b>	<b>18996</b>	<b>6516</b>	<b>34908</b>



**Tabela 10: Planejamento da Rede de Esgoto**

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações
2010	39.927	191651	—	13376	—	—	—
2011	40.235	193128	1476	13479	103	287	194
2012	40.534	194565	1437	13579	100	290	195
2013	40.813	195901	1336	13672	93	292	197
2014	41.083	197197	1297	13763	90	294	198
2015	41.349	198477	1280	13852	89	296	200
2016	41.608	199719	1242	13939	87	298	201
2017	41.855	200903	1184	14021	83	300	202
2018	42.094	202050	1147	14101	80	301	203
2019	42.325	203162	1112	14179	78	303	204
2020	42.550	204239	1077	14254	75	305	206
2021	42.767	205282	1043	14327	73	306	207
2022	42.977	206291	1009	14397	70	308	208
2023	43.181	207268	977	14466	68	309	209
2024	43.378	208213	945	14532	66	311	210
2025	43.568	209127	914	14595	64	312	211
2026	43.752	210010	884	14657	62	314	212
2027	43.930	210865	854	14717	60	315	213
2028	44.102	211690	826	14774	58	316	213
2029	44.268	212488	798	14830	56	318	214
2030	44.419	213213	725	14880	51	319	215
2031	44.574	213957	744	14932	52	320	216
2032	44.724	214676	719	14983	50	321	217
2033	44.869	215370	694	15031	48	322	217
2034	45.004	216017	647	15076	45	323	218
2035	45.134	216641	624	15120	44	324	219
2036	45.259	217242	601	15162	42	325	219
2037	45.379	217821	579	15202	40	326	220
2038	45.496	218379	558	15241	39	327	220
2039	45.608	218917	538	15279	38	328	221
2040	45.716	219435	518	15315	36	328	222
<b>Total</b>			<b>27783</b>		<b>1939</b>	<b>9337</b>	<b>6299</b>

## **6. Constatação das Necessidades Futuras**

O PMSB não se atém aos cronogramas de obras de atendimento dos bairros em caráter particular, ficando este procedimento a cargo do operador dos sistemas de água e esgoto, que deverá relacionar as obras necessárias aos bairros beneficiados mediante a apresentação e aprovação dos planos de obras pelas autoridades municipais.

A perspectiva do projeto dos sistemas de água e esgoto inclui toda a área urbana de Presidente Epitácio e do Distrito Campinal, tomando por base os números propostos nos indicadores de cobertura CBA e CBE, a fim de se alcançar a universalização dos serviços propostos pela Lei nº 11.445/07.

As demandas de água foram calculadas a partir do histograma de consumo referente aos doze meses de 2009. Considerando a evolução proposta para o índice de perdas admite-se uma redução no consumo *per capita* frente à economia resultante das obras e serviços de melhorias no sistema.

Outro fator relevante é a diminuição do número de habitantes por domicílio no decorrer do período de projeto, além de considerarmos que consciência ecológica referente à preservação dos recursos hídricos tende a aumentar com o desenvolvimento de campanhas educativas em massa.

### **6.1 Sistema de Abastecimento de Água**

#### **6.1.1 Manancial e Captação de Água Bruta**

O Rio Paraná permanecerá, sem dúvida, como um manancial de grande capacidade e qualidade satisfatória, capaz de abastecer Presidente Epitácio por um período muito além do período de projeto, sendo assim, a sempre que possível tecnicamente e financeiramente este sistema de captação superficial deve ser priorizado.

A preocupação maior com manancial não estará na quantidade de água para a captação, e sim na qualidade da água. O Rio Paraná conta com uma bacia de contribuição extensa e pode ter a qualidade de sua água afetada em decorrência de problemas em seus afluentes.

A execução de um programa de monitoramento baseado em análises de água em diferentes pontos da bacia do Rio Paraná deve providenciada, objetivando a aferição de prováveis riscos a qualidade da água de captação. Para isso podem ser utilizados os pontos de controle da CETESB, juntamente com pontos complementares que serão inclusos estrategicamente após estudo realizado para a elaboração do projeto.

A captação encontra-se em boa situação, sendo necessários somente os reparos sugeridos no diagnóstico de sistemas, como a adequação da

caixa de fiação da casa de controle das bombas de captação e também o fechamento contra aves deve ser restaurado.

### **6.1.2 Produção de Água Tratada**

Garantida a disponibilidade de água, passamos para o tratamento que, segundo apresentado no diagnóstico, a atual estrutura apresenta ciclo completo de tratamento monitorado por análises periódicas realizadas nos equipamentos instalados no laboratório na própria unidade.

Com relação ao gerenciamento de resíduos da E.T.A., devem ser instalados removedores mecanizados do lodo dos decantadores, que atualmente são descartados a jusante da captação de água. Este problema deverá ser resolvido com a concepção de projeto leitos de secagem para estes lodos. Outro procedimento que pode ser estudado economicamente é o transporte deste lodo para os leitos da E.T.E., desde que estes não sobrecarreguem os leitos diante da função inicial que é atender a lagoa de tratamento de esgoto.

A capacidade de captação instalada é de 140 l/s, valor que tomando por base a produção necessária média é suficiente para o período de projeto. Considerando as vazões de pico da hora de maior consumo, este valor encontra-se defasado. A solução deste problema está no aumento de reservação, que dá suporte ao sistema nos horários de alto consumo.

### **6.1.3 Reservação de Água Tratada**

Nota-se no município de Presidente Epitácio que o volume de reservação encontra-se abaixo do necessário, uma vez que para suprir a demanda atual um incremento de 770 m<sup>3</sup> deve ser providenciado, para garantir a seguridade no abastecimento.

A construção de um reservatório de 800 m<sup>3</sup> possibilitará essa continuidade no abastecimento durante o período de projeto, ressaltando mudanças bruscas no consumo de água tratada.

O operador dos sistemas deverá definir o local de construção do reservatório ou reservatórios, já que este total pode ser dividido de acordo com a demanda de cada setor do município. A importância do aumento da capacidade de reservação é que proporcionará tranquilidade nas horas de pico de consumo como também ajudará no caso de problemas com corte de fornecimento, usada neste caso, junto com um programa de rodízio e economia.

### **6.1.4 Redes de Distribuição de Água**

Considerando os dados cadastrais obtidos junto ao atual operador dos serviços foi considerada uma média de 4,89 metros de rede por habitante,

aplicado tanto para população atual quanto para as projeções futuras. Para a execução de redes novas, obtidas pelo crescimento populacional, adotou-se que 60% das novas redes serão de responsabilidade dos donos de condomínios, loteamentos, entre outros, sendo estas redes são incorporadas ao sistema sem custo adicional para o operador.

Durante o período de projeto foi obtido o total de 28.264 metros de rede a serem executadas e o crescimento de 1.954 ligações de água no município para suprir a demanda.

#### **6.1.4.1 Substituições**

As necessidades de substituição de hidrômetros, ligações domiciliares e de redes de distribuição são completamente aceitáveis diante da deterioração ocasionada pelo tempo e de suma importância no controle de perdas de água, já que influenciam diretamente na aferição da quantidade de água consumida e nas perdas por vazamento.

Para a composição do prognóstico foram adotados os seguintes índices:

- ✓ Hidrômetros: adotou-se uma taxa de 8% ao ano, durante o período descrito;
- ✓ Ligações Domiciliares: adotou-se uma taxa de 1,5%, e;
- ✓ Rede de Distribuição de Água: 0,3% ao ano.

Aplicadas as taxas acima mencionadas, deverão ser substituídos, no total, 34.908 hidrômetros, 6.516 ligações de água e deverá ser feita a substituição de 18.996 metros de rede durante o período de projeto.

## **6.2 Esgotamento Sanitário**

A geração de esgotos no período de projeto foi obtida a partir dos volumes médios mensais fornecidos pela atual prestadora. Esta relação acrescida da taxa de infiltração proposta leva as vazões de esgotos que deverão ser coletados e tratados no período de projeto. A Tabela 08 apresenta os resultados da projeção.

### **6.2.1 Rede Coletora de Esgoto**

A apuração das medidas fornecidas para o sistema de esgoto resultou na extensão de rede per capita de 4,8 metros por habitante, aplicada tanto nas necessidades atuais quanto nas projeções futuras.

Para o suprimento das demandas futuras projeta-se um total de 27.783 m de redes de esgotos a serem executadas. Neste item também se adotou que 60% das redes serão implantadas por terceiros.

### **6.2.1.1 Estação Elevatória de Esgoto**

O diagnóstico setorial do sistema de esgotamento sanitário do município revela a sua dependência quanto à utilização de estações elevatórias de esgoto, devido à topografia do município.

Já estão previstas as instalações de três estações elevatórias de esgoto e suas respectivas linhas de recalque no município, segundo o cronograma da atual operadora. Estas estarão localizadas no Residencial Portal do Lago, Jd. Vila Real II e Residencial Village Lagoinha.

Para fins de planejamento, duas novas E.E.E's serão consideradas nos investimentos, podendo ser aplicadas para suprir as demandas em novos loteamentos, ou obras de interesse público.

### **6.2.2 Ligações Domiciliares de Esgoto**

Considerando que as ligações a serem atendidas com coleta de esgoto, serão as mesmas abastecidas com água potável, adotou-se a mesma taxa média de ligações por habitante. A diferença apresentada neste caso é quando a população atendida por esgoto, não é a mesma abastecida por água tratada.

Neste caso para efeito de investimentos, temos que os requerentes desde tipo de serviço custearão as novas ligações.

No total deverão ser executadas 1.939 ligações de esgoto durante o período de projeto.

### **6.2.3 Estação de Tratamento de Esgoto**

Com as informações que puderam ser obtidas sobre as capacidades das elevatórias, a capacidade final da ETE e sobre o volume de contribuições, não foi possível avaliar com precisão a capacidade do sistema em atender toda a demanda prevista para a cidade no decorrer do plano.

Para efeito orçamentário será reservado um valor de investimentos para a melhoria no sistema que pode ser implantado em tratamento preliminar, o que aumenta o potencial da lagoa, ou então, na construção de uma lagoa facultativa, aumentando assim o tempo de maturação dos esgotos.

O ordenamento de crescimento do município poderá inviabilizar a construção de novas elevatórias de esgoto e ocasionar a saturação do sistema de tratamento atual, estas expectativas deverão ser comprovadas ao longo do tempo, e o sistema de tratamento deverá sofrer alterações proporcionais devidamente revisadas.

#### **6.2.4 Substituições**

Com relação à substituição de ligações domiciliares e de redes coletoras de esgotos ocasionadas pela deterioração ao longo do tempo, foram adotados os seguintes critérios:

- ✓ Ligações Domiciliares de Esgoto: 1,45% ao ano;
- ✓ Redes Coletoras de Esgoto: 0,15% ao ano.

Aplicando as taxas apresentadas temos um total de 9.337 metros de substituição de redes coletoras de esgoto e de 6299 ligações durante o período avaliado.

### **7. Distrito Campinal e Agrovilas**

#### **7.1 Abastecimento de Água**

Como explicitado no diagnóstico setorial existem 431 ligações de água e 4.297 metros de rede de água no distrito. Devido a não existência de dados oficiais sobre a população do distrito foi considerada uma população de 1.500 pessoas. Não será adotada taxa de crescimento, já que por informações obtidas na Sub-Prefeitura, o número de habitantes vem decaindo nos últimos anos.

Portanto para o consumo de água será adotado o parâmetro de 9.000 m<sup>3</sup>/mês.

##### **7. 1.2 Perfuração de Poço**

Devido o tempo de utilização do poço existente, estima-se a necessidade de perfuração de um novo poço profundo e adutora de água bruta para atendimento do distrito. A confirmação dessa necessidade deverá ser confirmada baseando-se nos índices de produção do atual poço e observando-se o decaimento de produção, o novo poço será providenciado.

Para um consumo de 9.000 m<sup>3</sup>/mês o poço deverá ter vazão de mínima de 12,5 m<sup>3</sup>/hora, sendo adotado um padrão de segurança este deverá ter uma vazão de 20m<sup>3</sup>/h.

#### **7. 2 Tratamento de Esgoto**

O distrito de Campinal não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário, fato esse que vem desencadeando sérios problemas de extravasamento das fossas em épocas de chuvas.

A solução para o problema está ligada a execução de um projeto de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domiciliares no distrito.

Para isso deverão ser dimensionadas as redes de esgoto e a estação de tratamento e devidamente detalhados nos projetos técnicos que serão executados pelos operadores.

Para efeitos de dimensionamento dos investimentos necessários será adotado um sistema de esgotamento sanitário com capacidade de 2,91 l/s, desde a elaboração do projeto, licenciamento, compra da área e implantação das redes.

A execução destes serviços deverá ser iniciada assim que o operador de serviços assumir o sistema, frente às necessidades ambientais e principalmente de saúde pública no distrito.

### **7.3 Agrovilas**

Sabemos que a instalação de redes de água e esgoto será inviável do ponto de vista técnico e financeiro nas agrovilas, porém é de suma importância a observação da qualidade da água e da forma que estão sendo destinados os esgotos destes locais pelo o operador do sistema. Este deverá criar mecanismos periódicos de avaliação da qualidade da água consumida, atendo-se as água superficiais e subterrâneas de modo que a utilização de fossas não acarretem na poluição da água de consumo.

Para estas análises poderão ser utilizados os laboratórios da própria operadora, sem custos adicionais aos moradores.

## **8. Divulgação do Projeto junto à População**

Para o início do projeto, vislumbrando uma nova fase do saneamento básico em todo o território nacional, um investimento mais forte em divulgação do programa, junto à população, se faz necessário. No intuito de evidenciar os benefícios das novas regras e a responsabilidade ambiental de cada um, a campanha de esclarecimento rapidamente formará a opinião pública sobre o assunto resultando na criação de um forte aliado na fiscalização da qualidade dos serviços prestados. O investimento em divulgação deve fazer parte das despesas mensais, mas um aporte maior de verbas neste sentido deve ser feito inicialmente sob pena de insucesso em algumas iniciativas como, por exemplo, a de não utilizar a rede de esgotos para esgotamento de águas pluviais.

## **9. Bens de Uso Geral**

### **9.1 Manutenção e Renovação Tecnológica em Informática**

A inovação tecnológica vem à frente de todas as iniciativas de empresas de sucesso da atualidade. Neste caso não é diferente, pois até o

controle de perdas depende de bons equipamentos eletrônicos e softwares atualizados. Também é bom enfatizar a qualidade de atendimento à população que, nesta era de alta tecnologia, depende muito de atualização e do bom funcionamento dos equipamentos. Portanto, sem investimentos em manutenção e renovação de hardwares e softwares, não se pode falar em garantias de bons serviços ou até de controle de perdas ou manutenção da qualidade da água, entre outras destinações importantes.

### **9.2 Renovação de Frota**

Tão importante quanto o item anterior e garantidor da qualidade final dos serviços é reposição da frota de veículos. Com o passar dos anos, os custos de manutenção aumentam e a reposição se torna necessária a fim de garantir a qualidade e diminuir as despesas. Altos valores serão destinados a este fim, porém o retorno vem em melhoria dos serviços e diminuição dos custos de manutenção.

### **9.3 Mobiliário e Ferramentas**

Ferramentas especiais para melhoria da qualidade dos serviços fazem a diferença entre empresas que querem alcançar patamares de excelência no que fazem. Proporcionar aos seus clientes agilidade no atendimento e com alta tecnologia, garante a permanência no mercado. Esta é a nova realidade imposta pela lei 11.445/2007 que proporciona o direito do poder público municipal da quebra de contrato, se este não estiver sendo cumprido a contento. Há um princípio que foi adotado pela lei supracitada, que o da "segurança, qualidade e regularidade", conforme inciso XI do artigo 2º, portanto a lei municipal que efetivará o poder do PMSB deverá ter em seus artigos ou incisos tal citação, junto com a obrigatoriedade do investimento constante também neste tipo de reposição.

## **10. Considerações**

Mediante diagnóstico foram levantados alguns pontos do sistema que, de acordo com o prognóstico desenvolvido, irão necessitar de obras, serviços e outras ações visando sua adequação para o período projetado. Estas ações devem ser realizadas visando não só as correções e aperfeiçoamentos, mas também devem seguir normas de proteção, prevenção e recuperação ambiental a fim de minimizar os impactos.

É importante fixar o calendário de investimentos sobre as providências que a seguir serão apresentadas, para que no EVEF (Estudo de Viabilidade Econômico Financeira) se fixe os parâmetros que nortearão o prestador de serviços para uma auto-sustentação no período do contrato, não abandonando a eficiência e a eficácia.



### **10.1 Macro e Micromedição**

Na busca de aperfeiçoamento do controle de perdas ficam estabelecidas providências quanto à substituição dos hidrômetros que vão desde os da macromedição (na ETA) até os das micromedições do comércio, indústria, residências, prédios e locais públicos.

Toda água consumida deve ser medida, mesmo que possa haver algum tipo de isenção para aquele ponto consumidor, uma vez que se não houver rigidez neste controle prejudicará o monitoramento geral e as possíveis identificações de problemas.

### **10.2 Programa de Controle de Perdas**

Além da aferição do total produzido e do consumido, o que nos dá uma visão das perdas do sistema, ainda há a necessidade do controle setorizado do fornecimento de água. Essa setorização possibilita constatar mais rapidamente problemas de perdas por defeitos na rede e, com monitoramento periódico, proporciona a concessionária uma visão ampla e comparativa do consumo, tornando mais eficiente a fiscalização com o foco em regiões problemáticas.

Ações "caça-fraudes" são indicadas com constância, pois possibilitam *in loco* inibir procedimentos de desvio, ou seja, consumo de água potável sem a devida medição, causa de grande prejuízo à concessionária, inviabilizando o serviço.

#### **10.2.1 Substituição de Redes Antigas**

A boa situação da rede e das ligações é fator essencial para baixo índice de perdas. Redes e ligações executadas no primeiro ano do projeto, ao final do projeto terão 30 anos de vida. Admitindo que a vida útil dos materiais utilizados para esta finalidade se situe entre 30 e 50 anos, dependendo do material, é possível concluir que a maioria das redes e ligações existentes atualmente terá que ser substituída ao longo do período de projeto. Existem materiais como FoFo e PVC na composição da rede do município e com isto apenas uma porcentagem de redes deverá ser substituída já que estes materiais apresentam vida útil superior a 50 anos.

### **10.3 Novas Redes de Distribuição de Água e Coleta de Esgotos**

De forma a quantificar os investimentos necessários às expansões de redes ao longo dos 30 anos são estabelecidos critérios distintos em função de tratar-se de atendimento ao crescimento vegetativo, ou redes para atendimento de programas de expansão.

Foram adotados que 60% das novas redes necessárias para o cumprimento da demanda do aplicada sobre o crescimento vegetativo são de responsabilidade de terceiros e não trarão ônus para o organismo operador.

É importante fazer essa diferenciação para poder identificar a extensão de rede e as ligações que efetivamente onerarão o organismo operador, em face da correta apropriação de custos a seu cargo, a ser considerada no planejamento econômico-financeiro do serviço.

Sendo assim consideramos que 11.306 metros de redes de água e 11.114 metros de redes de esgotos serão construídas pelo operador dos sistemas.

Admite-se que as ligações de água e esgoto incluídas no programa expansão deverão ser fornecidas gratuitamente, apresentando cavalete, hidrômetro e abrigo no caso da água, porém para esgoto, a caixa de inspeção não estará inclusa.

Na composição dos valores de investimentos para o crescimento das redes será considerada uma média de valores para os diferentes diâmetros das redes que podem ser aplicados, inclusive contando com a pavimentação asfáltica.

### **11. Emergências e Contingências**

A preocupação do governo federal em colocar em prática novo parâmetro nacional em saneamento básico veio, com a lei federal 11.445/2007, pormenorizada em detalhes ricos em precauções técnicas pautados em erros históricos que causaram a falência dos sistemas buscados em determinadas épocas.

Por este motivo podemos localizar em diversos artigos desta norma jurídica a nítida vontade do legislador em adotar a precaução como elemento principal, como que já "vacinado" contra iniciativas anteriores mal sucedidas. Desde o início, já citando as diretrizes nacionais que, a partir daquela data, passaram a nortear o serviço público, demonstraram grande preocupação em prever e corrigir falhas do novo plano nacional de saneamento.

Também no plano municipal de saneamento básico, no artigo 19, todos os cuidados foram tomados para que, com a elaboração desse documento, cada município pudesse contar com o respaldo jurídico local para proteção e controle de seu sistema. Não fugindo à regra geral característica dessa lei, estabeleceu-se no inciso IV, do referido artigo que, para que o Plano Municipal de Saneamento Básico possa ter validade jurídica como tal deve pormenorizar "ações de emergência e contingência".

Através de todos os estudos do sistema local, desde sua história até o completo conhecimento de todos os prédios e equipamentos que fazem

parte deste, composição de sua estrutura, as particularidades do relevo entre outros detalhes, pode-se apresentar como competente o plano de contingência que a própria Sabesp formulou baseada nos principais tipos de ocorrência. A tabela abaixo descreve o atual sistema que vem a resguardar a população local de possíveis irregularidades que venha a prejudicar total ou parcialmente a prestação dos serviços.

**Tabela 11 - PLANO DE CONTINGÊNCIA EM ÁGUA E ESGOTO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
<b>FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>❖ Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta</li> <li>❖ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>❖ Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>❖ Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>❖ Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li> <li>❖ Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> <li>❖ Implementação do PAE Cloro</li> <li>❖ Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
<b>FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>❖ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>❖ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>❖ Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>❖ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>❖ Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> <li>❖ Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>
<b>PARALISAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>❖ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Instalação de equipamentos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ reserva das instalações danificadas</li> </ul>
<b>EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>❖ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>❖ Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Comunicação à Polícia</li> <li>❖ Instalação de equipamentos reserva</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<b>ROMPIMENTO DE LINHAS DE RECALQUE, COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>❖ Erosões de fundos de vale</li> <li>❖ Rompimento de travessias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<b>OCORRÊNCIA DE RETORNO DE ESGOTOS EM IMÓVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>❖ Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>❖ Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>❖ Reparo das instalações danificadas</li> </ul>

Fonte: Sabesp.

## **12. Relação de Obras, Serviços e Investimentos**

Neste item serão apresentados os valores dos investimentos necessários para a adequação e manutenção dos sistemas de água e esgotamento sanitário a fim de dar suporte ao suprimento da demanda necessária levantada segundo o crescimento vegetativo.

Na análise econômica e financeira serão descritos os períodos de investimento para cada item proposto. Serão também estudadas as possíveis fontes de financiamento para subsidiar os cronogramas propostos junto com os comparativos financeiros de cada modalidade de prestação de serviços a fim de avaliar sua viabilidade.

<b>1. Sistema de Abastecimento de Água</b>					
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>		<b>Preço Total (R\$)</b>
1.1	Ligações Novas de Água (uni)	1954	R\$	110,00	R\$ 214.940,00
1.2	Redes Novas de Água (m)	11306	R\$	70,00	R\$ 791.420,00
1.3	Substituição de Hidrômetros (uni)	34908	R\$	55,00	R\$ 1.919.940,00
1.4	Substituição de Ligações de Água (uni)	6516	R\$	75,00	R\$ 488.700,00
1.5	Substituição de Redes Antigas (uni)	18996	R\$	85,00	R\$ 1.614.660,00
1.6	Gerenciamento de Resíduos E.T.A (uni) (Remov. de lodo e leitões secagem)	1	R\$	550.000,00	R\$ 550.000,00
1.7	Programa de Amostragem de Água (uni)	1	R\$	150.000,00	R\$ 150.000,00
1.8	Programa de Redução de Perdas	1	R\$	250.000,00	R\$ 250.000,00
1.9	Implantação de Reservatório (800 m <sup>3</sup> )	1	R\$	800.000,00	R\$ 800.000,00
1.10	Conservação dos Reservatórios	15	R\$	16.000,00	R\$ 240.000,00
1.11	Manutenção Laboratórios E.T.A	1	R\$	60.000,00	R\$ 60.000,00
<b>Distrito Campinal</b>					
1.12	Perfuração de Poço	1	R\$	100.000,00	R\$ 100.000,00
1.12.1	Adutora de Água Bruta (m)	1000	R\$	80,00	R\$ 80.000,00
<b>Total de Investimentos em Água</b>					<b>R\$ 7.259.660,00</b>

**Tabela 12: Investimentos no Abastecimento de Água.**

<b>2. Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>		<b>Preço Total (R\$)</b>
2.1	Ligações Novas de Esgoto (uni)	1939	R\$	230,00	R\$ 445.970,00
2.2	Redes Novas de Esgoto (m)	11114	R\$	90,00	R\$ 1.000.260,00
2.3	Substituição de Ligações de Esgoto (uni)	6516	R\$	120,00	R\$ 781.920,00
	Substituição de Redes Antigas (uni)	9337	R\$	100,00	R\$ 933.700,00
2.4	Implantação de E.E.E e Linhas de recalque. (uni)	5	R\$	390.000,00	R\$ 1.950.000,00
2.5	Melhorias na E.T.E	1	R\$	3.265.000,00	R\$ 3.265.000,00
<b>Distrito Campinal</b>					
2.6	Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário	1	R\$	1.300.000,00	R\$ 1.300.000,00
<b>Total de Investimentos em Esgoto</b>					<b>R\$ 9.676.850,00</b>

**Tabela 13: Investimentos no Esgotamento Sanitário**

<b>3. Outros</b>						
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>		<b>Preço Uni.</b>		<b>Preço Total (R\$)</b>
3.1	Programa de monitoramento Agrovila (uni)	1	R\$	185.000,00	R\$	185.000,00
3.2	Programa de divulgação	1	R\$	89.000,00	R\$	89.000,00
3.3	Tecnologia e Informática	1	R\$	225.000,00	R\$	225.000,00
3.4	Renovação de Frota	1	R\$	390.000,00	R\$	390.000,00
3.5	Mobiliários e Ferramentas	5	R\$	17.000,00	R\$	85.000,00
3.6	Melhorias de Atendimento ao Público	1	R\$	50.000,00	R\$	50.000,00
3.7	Equipamentos de Manutenção	1	R\$	300.000,00	R\$	300.000,00
3.8	Automação de Sistemas e Telemetria	1	R\$	50.000,00	R\$	50.000,00
<b>Total de Investimentos</b>						<b>R\$ 1.374.000,00</b>

**Tabela 14: Outros investimentos**

<b>Investimentos Totais</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>R\$</b>	<b>7.259.660,00</b>
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>R\$</b>	<b>9.676.850,00</b>
<b>Outros</b>	<b>R\$</b>	<b>1.189.000,00</b>
<b>Total de Investimentos</b>	<b>R\$</b>	<b>18.310.510,00</b>

**Tabela 15: Total de Investimentos.**

## **ANEXOS**



## CÁLCULO BASE DOS ÍNDICES

### "ÁGUA"

#### -Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água (CBA)

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar o sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, o fornecimento da água demandada pelas ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

O índice de cobertura do sistema de Abastecimento de Água será calculado através da seguinte expressão:

$$CBA = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

CBA - cobertura pela rede distribuidora de água, em porcentagem;

NIL - número de imóveis ligados à rede distribuidora de água;

NTE - número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação – NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e a prestadora, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

Para efeito, o nível de cobertura de um sistema de abastecimento de água será considerado conforme tabela abaixo:

<b>COBERTURA (%)</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DE SERVIÇO</b>
Menor que 80% (oitenta por cento)	Insatisfatório
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e inferior a 95% (noventa e cinco por cento).	Satisfatório
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento).	Adequado

## - ÍNDICE DE QUALIDADE DE AGUA (IQA)

Em sua definição são considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes, cujo desempenho depende, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

O IQA será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um cronograma de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativo para o cálculo estatístico.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses.

Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos.

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÕES EXIGIDAS	PESO
<u>Turbidez</u>	TB	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,2
<u>Cloro Residual Livre</u>	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
<u>pH</u>	Ph	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio).	0,10
<u>Fluoreto</u>	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,15
<u>Bacteriologia</u>	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem)	0,30

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima 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:

$$\text{IQA} = 0,20 \times \text{P(TB)} + 0,25 \times \text{P(CRL)} + 0,10 \times \text{P(PH)} + 0,15 \times \text{P(FLR)} + 0,30 \times \text{P(BAC)}$$

Onde:

P(TB) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida 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 exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQA não isenta a prestadora do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

A qualidade da água distribuída no sistema será classificada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos 12 (doze) meses, de acordo com tabela abaixo:

<b>VALORES DE IQA</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

Para efeito, a água produzida será considerada adequada se a média dos IQA's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90%, conceito "Bom", não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 80%, conceito "Ruim".

#### -Índice de Continuidade de 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.

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registradas continuamente as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento.

Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$ICA = [(\_ TPM8 + \_ TNMM) \times 100] / NPM \times TTA$$

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.

TPM8 - tempo com pressão maior que 8 (oito) metros de coluna d'água. 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 8 (oito) metros de coluna d'água;

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 d'água em cota superior ao nível mínimo de 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 reservatório e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Os valores do ICA para o sistema como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, definem o nível de continuidade do abastecimento classificado conforme tabela a seguir:

Valores do ICA	Classificação do sistema
Inferior a 95% (noventa e cinco por cento)	Abastecimento intermitente
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98%  (noventa e oito por cento)	Abastecimento irregular
Superior a 98% (noventa e oito por cento)	Abastecimento satisfatório

Para efeito, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do ICA calculados para cada mês do ano for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

- Índice de Perdas de Distribuição (IPD)

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$$

Onde:

IPD - índice de perdas de água no sistema de distribuição em porcentagem (%);

VLP - em termos gerais é o volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e

demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção. A somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água.

VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro de mesma categoria de uso.

Para efeito desta portaria o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento é considerado conforme tabela a seguir:

Nível de perdas	Classificação
Acima de 40% (quarenta por cento)	Inadequado
Entre 35% (trinta e cinco por cento) e 40% (quarenta por cento)	Regular
Entre 30% (trinta por cento) e 35% (trinta e cinco por cento)	Satisfatório
Abaixo de 30% (trinta por cento)	Adequado

Para efeito desta portaria é considerado adequado o sistema em que a média aritmética dos índices de perda mensais seja inferior a 30% (trinta por cento).

### **"ESGOTO"**

#### **- Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário (CBE)**

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada 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 edificados na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos – NIL, não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação - NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e a prestadora.

O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários será classificado conforme tabela abaixo:

<b>Porcentagem de Cobertura</b>	<b>Classificação do serviço</b>
Menor que 60% (sessenta por cento)	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% (sessenta por cento) e inferior a 80% (oitenta por cento)	Satisfatório
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento)	Adequado

Para efeito, é considerado adequado o sistema de esgotos sanitários que apresentar cobertura igual ou superior a 80 % (oitenta por cento).

#### “Eficiência do sistema de coleta de esgoto sanitário”

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será da prestadora, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

- Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares (IORD)

O índice de obstrução de ramais domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

- Índice de Obstrução de Redes Coletoras (IORC)

O índice de obstrução de redes coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e a prestadora não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito, o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

- A média anual dos IORD's, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

- A média anual dos IORC's, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

- Índice de Qualidade de Esgoto (IQE)

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE.

O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes descarregados, 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 coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que



atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela prestadora deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 ml/l (um mililitro por litro) - ver observação 1.	0,35
Substâncias solúveis em Hexana	SH	Menor que 100 mg/l (cem miligramas por litro)	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l (sessenta miligramas por litro) - ver observação 2.	0,35
Observação 1: em teste de uma hora em cone Imhoff			
Observação 2: DBO de 5 (cinco) dias a 20° C (vinte graus Celsius)			

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(DBO)$$

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 a prestadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A qualidade dos efluentes descarregados nos corpos d'água naturais será classificada de acordo com a média dos valores do IQE verificados nos últimos 12 (doze) meses, de acordo com tabela abaixo:

Valores do IQE	Classificação
Menor que 80% (oitenta por cento).	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento).	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento).	Bom
Igual ou maior que 95% (noventa e cinco por cento).	Ótimo

Para efeito desta portaria, o efluente lançado será considerado adequado se a média dos IQE's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 95% (noventa e cinco por cento), conceito "Bom", não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 90% (noventa por cento), conceito "Ruim".

### **"PRESTAÇÃO DE SERVIÇO"**

#### **- Índice de Eficiência na Prestação de Serviços (IESAP)**

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP será calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um valor de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são os seguintes:

Fator 1 - prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

A tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentada a seguir:

<b>Serviço</b>	<b>Prazo para atendimento das solicitações</b>
Ligação de água	5 (cinco) dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 (vinte e quatro) horas
Falta d'água local ou geral 24 (	24 (vinte e quatro) horas
Ligação de esgoto	5 (cinco) dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 (vinte e quatro) horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 (cinco) dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 (doze) horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 (vinte e quatro) horas
Ocorrências de caráter comercial	24 (vinte e quatro) horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$I 1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido}}{\text{Quantidade total de serviços realizados}} \times 100$$

O valor a ser atribuído ao fator 1 obedecerá à tabela a seguir:

Fator 2 - eficiência da programação dos serviços que definirá o índice de acerto do prestador quanto à data prometida para a execução do serviço.

<b>Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %</b>	<b>Valor</b>
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)..	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento).	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento).	1,0

O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação porcentual entre as quantidades totais de serviços executados na data prometida, a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$I 2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido}}{\text{Quantidade total de serviços realizados}} \times 100$$

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá à tabela que se segue:

<b>Índice de eficiência da programação - %</b>	<b>Valor</b>
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento)	1,0

No caso de reprogramação de datas prometidas o usuário deverá ser informado a respeito da nova data prevista.

Serviços reprogramados serão considerados como erros de programação para efeito de apuração do fator.

Fator 3 - disponibilizações de estruturas de atendimento ao público serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório da prestadora;
- Atendimento telefônico através de sistema "0800" para recepção de solicitações emergenciais relacionadas ao serviço de abastecimento de água;
- Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário da prestadora responsável pela leitura dos hidrômetros e ou entrega de contas, aqui denominado "agente comercial", deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto a prestadora deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;
- Os programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores da prestadora;
- O quesito previsto poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores:

<b>Estruturas de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
2 (duas) ou menos estruturas	0
3 (três) das estruturas	0,5
as 4 (quatro) estruturas	1,0

Fator 4 - adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) da prestadora será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pontos de confluência dos transportes coletivos (ponto de ônibus);
- Distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pelo menos um agente de recebimento de contas;

- Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- Facilidade de identificação;
- Conservação e limpeza;
- Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72 (setenta e dois);
- Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema "0800" menor ou igual a 3 (três) minutos;
- Este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

<b>Adequação das estruturas de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
Atendimento de 6 (seis) ou menos itens	0
Atendimento de 7 (sete) itens	0,5
Atendimento de mais que 7 (sete) itens	1,0

Fator 5 - adequação das instalações e logística de atendimento em prédios da prestadora, onde toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário, e ainda, deverá haver uma preocupação permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre a prestadora e o usuário.

- Este fator procurará medir a adequação das instalações da prestadora ao usuário característico da cidade, de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito;

- A definição do que significa "melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito" leva em consideração os seguintes itens:

1. Separação dos ambientes de espera e atendimento;
2. Disponibilidade de banheiros;
3. Disponibilidade de bebedouros de água;
4. Iluminação e acústica do local de atendimento;

5. Existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
6. Preparo dos profissionais de atendimento;
7. Disponibilização de som ambiente, ar condicionado, ventiladores.

- A avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme tabela a seguir:

<b>Adequação das instalações e logística de atendimento ao público</b>	<b>Valor</b>
Atendimento de 4 (quatro) ou menos itens	0
Atendimento de 5 (cinco) ou 6 (seis) itens	0,5
Atendimento dos 7 (sete) itens	1,0

Com base nas condições definidas no artigo anterior, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 3 \times \text{Valor Fator 1} + 3 \times \text{Valor Fator 2} + 2 \times \text{Fator 3} + 1 \times \text{Fator 4} + 1 \times \text{Fator 5}$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público da prestadora, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I - inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes graduações:

- a) Regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
- b) Satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
- c) Ótimo se superior a 9 (nove).- Índice de Adequação de Comercialização dos Serviços (IACS)

É imperativo que o sistema comercial implementado possua as características adequadas para garantir equidade no relacionamento comercial e ou assegurar ao usuário o direito de defesa, nos casos em que

considere as ações das prestadoras incorretas. Para tanto é definido o índice de adequação do sistema de comercialização dos serviços.

São as seguintes condições de verificação da adequabilidade do sistema comercial implementado:

Condição 1 - índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

$$I1 = \frac{\text{Número total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100}{\text{Número total de ligações existentes no final do mês}}$$

De acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser apurada anualmente, esta condição terá os seguintes valores:

Índice de micromedição (%)	Valor
Menor que 98% (noventa e oito por cento)	0
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0

Condição 2 - o sistema de comercialização adotado pela prestadora deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando o máximo possível o seu deslocamento até o prestador para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico.

A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações comerciais realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$$I2 = \frac{\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100}{\text{Número total de atendimentos realizados no mês (balcão e telefone)}}$$

O valor a ser atribuído à condição 2 obedecerá à tabela a seguir:



<b>Faixa de valor do I2</b>	<b>Valor a ser atribuído à Condição 2</b>
Menor que 20% (vinte por cento)	1,0
Entre 20% (vinte por cento) e 30% (trinta por cento)	0,5
Maior que 30% (trinta por cento)	0

Condição 3 - o sistema de comercialização adotado deverá prever mecanismos que garantam que contas com consumo excessivo, em relação à média histórica da ligação, só sejam entregues aos usuários após a verificação pela prestadora, sem custos para o usuário, das instalações hidráulicas do imóvel, de modo a verificar a existência de vazamentos. O sistema a ser utilizado deverá selecionar as contas com consumo superior a 2 (duas) vezes o consumo médio da ligação. Constatado o vazamento a conta deverá ser emitida pela média (apenas uma), perdendo esse direito o usuário que não consertar o vazamento e a situação persistir na próxima emissão.

A avaliação da adoção desta diretriz será feita através do indicador o número de exames prediais realizados com o número de contas emitidas que se encontram na condição especificada:

$I3 = \frac{\text{Número de exames prediais realizados no mês}}{\text{Número de contas emitidas no mês com consumo maior que duas vezes a média}} \times 100$

Numero de contas emitidas no mês com consumo maior que duas vezes a média

Na determinação do número de exames prediais realizados no mês, os exames prediais oferecidos pela prestadora, porém recusados pelo usuário, devem ser considerados como realizados.

O valor a ser atribuído à condição 3 será:

<b>Faixa de valor do I3</b>	<b>Valor a ser atribuído à condição 3</b>
Maior que 98% (noventa e oito por cento).	1,0
Entre 90% (noventa por cento) e 98% (noventa e oito por cento).	0,5

Menor que 90% (noventa por cento).	0
------------------------------------	---

Condição 4 - a prestadora deverá contar com um número adequado de locais para o pagamento das contas de seus usuários, devendo para isso credenciar, além da rede bancária do município, estabelecimentos comerciais tais como lojas, farmácias e casas lotéricas, distribuídos em diversos pontos da cidade. O nível de atendimento a essa condição pela prestadora será medido através do indicador:

$$I 4 = \frac{\text{Número de pontos credenciados} \times 1000}{\text{Número total de ligações de água no mês}}$$

O valor a ser atribuído à condição 4 será:

Faixa de valor do I4	Valor a ser atribuído à condição 4
Maior que 0,7 (sete décimos)	1,0
Entre 0,5 (cinco décimos) e 0,7 (sete décimos)	0,5
Menor que 0,5 (cinco décimos)	0

Condição 5 - para as contas não pagas sem registro de débito anterior, a prestadora deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito e definição de data limite para regularização da situação antes da efetivação da suspensão de fornecimento.

O nível de atendimento a essa condição pela prestadora será efetuado através do indicador:

$$I 5 = \frac{\text{Número de comunicações de suspensões emitidas pela prestadora no mês} \times 100}{\text{Número de contas sujeitas a suspensão de fornecimento no mês}}$$

O valor a ser atribuído à condição 5 será:

<b>Faixa de valor do I5</b>	<b>Valor a ser atribuído à condição 5</b>
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	0,5
Menor que 95% (noventa e cinco por cento)	0

Condição 6 - a prestadora deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 (vinte e quatro) horas da comprovação da efetuação do pagamento de seus débitos.

O indicador que avaliará tal condição é:

$$I 6 = \frac{\text{Número de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas} \times 100}{\text{Número total de restabelecimentos}}$$

O valor a ser atribuído à condição 6 será:

<b>Faixa de valor do I6</b>	<b>Valor a ser atribuído à Condição 6</b>
Maior que 95% (noventa e cinco por cento)	1,0
Entre 80 % (oitenta por cento) e 95% (noventa e cinco por cento)	0,5
Menor que 80% (oitenta por cento)	0

Com base nas condições definidas no artigo anterior, o índice de adequação da comercialização dos serviços - IACS será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IACS = 5 \times \text{Valor Condição 1} + 1 \times \text{Valor Condição 2} + 1 \times \text{Valor Condição 3} + 1 \times \text{Valor Condição 4} + 1 \times \text{Valor Condição 5} + 1 \times \text{Valor Condição 6}$$

O sistema comercial da prestadora, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente será considerado:

I - inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se superior a este valor, com as seguintes graduações:

a) regular se superior a 5 (cinco) e igual ou inferior a 7 (sete);

b) satisfatório se superior a 7 (sete) e igual ou inferior a 9 (nove);

c) ótimo se superior a 9 (nove).



***Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio***

***Contrato N.º 158/2009***

***PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO***

- Planejamento do Sistema de coleta, transporte e destinação final de Resíduos Sólido Urbanos,
- Planejamento do Sistema de Drenagem Urbana.

***Abril***

***2010***

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Análise de Diagnóstico.....	3
2.1. Análise e Adequação do Atual Aterro.....	4
2.1.1. Acesso.....	4
2.1.2. Adequação dobre Aterro Sanitário Atual.....	4
2.1.3. Resíduos Sólidos do Distrito Campinal e Agrovilas.....	5
2.1.4. Restos de Podas de Árvores.....	5
2.1.5. Resíduos de Construção.....	6
2.1.6. Embalagens Vazias de Agrotóxicos.....	9
2.1.7. Coleta de Óleo de Cozinha.....	10
2.1.8. Pneumáticos Inservíveis.....	11
2.1.9. Resíduos de Serviços de Saúde.....	12
2.2. Encerramento do Antigo Aterro.....	13
2.3. Adequação da Coleta Seletiva e do Centro de Triagem.....	14
2.3.1. Coleta Seletiva.....	14
2.3.2. Centro de Triagem.....	15
3. Sobre os Novos Aterros Sanitários.....	16
3.1. Critérios para Seleção da Área.....	16
3.2. Dimensionamento dos novos Aterros.....	16
3.3. Possibilidade de Variação de Vida Útil.....	19
3.4. Características de um Aterro Sanitário.....	20
3.4.1. Dimensionamento de Logística.....	21
3.5. Ações Necessárias para o Novo Sistema.....	22
4. Planejamento.....	25
5. Planejamento do Sistema de Drenagem Urbana.....	26

5.1. Macro Drenagem.....	27
5.2. Micro Drenagem.....	27
6. Planejamento.....	29
7. Conclusão.....	29

### **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela1-Dimensionamento de novo aterro sanitário 2011/2025	17
Tabela 2- Dimensionamento Novo Aterro Sanitário 2026/204018	18
Tabela3- Ações para o Aterro Sanitário de Presidente Epitácio- 1ª Etapa2011/2025.....	22
Tabela 4- Planejamento/ Resíduos Sólidos.....	25
Tabela 5- Planejamento/ Drenagem Urbana.....	29

## **PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E DRENAGEM URBANA**

### **1. Introdução**

Vamos partir da concepção de que existem duas palavras para caracterizar os resíduos sólidos. A primeira, a mais comum, chamada de "lixo" e a segunda, menos usada até o momento, mas cada vez mais difundida, "resíduos". Simplificando, as duas querem dizer praticamente a mesma coisa. Mas através de um aprofundamento técnico podemos notar que "resíduos" tem um sentido mais específico, enquanto lixo é mais abrangente, como por exemplo, quando nos referimos a descartes em geral, ou àquilo que é jogado fora como resultado de qualquer tipo de atividade, ou seja, o lixo gerado nestas atividades. Quando nos referimos a resíduos somos mais específicos, como quando falamos em RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde, RCD – Resíduos de Construção e Demolição, etc.

Economicamente também há uma diferença quando nos referimos aos dois termos, pois utilizando a palavra lixo estamos nos referindo a algum tipo de descarte que não tem valor nenhum, enquanto que se nos referimos a esse descarte como resíduo, tem-se a qualificação de algo que venha a dar algum retorno financeiro. No geral citamos os descartes da sociedade como Resíduos Sólidos que por sua vez são os maiores responsáveis pela contaminação do solo e do subsolo.

O CONAMA, em sua Resolução nº 5/93, artigo 1º, estabeleceu que:

*"Para os efeitos desta Resolução definem-se:*

*I – resíduos sólidos: conforme a NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT = "Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível".*



Mediante a definição acima podemos afirmar que resíduo sólido é qualquer lixo, refugo, lodo, lamas e borras resultantes de atividades humanas de origem doméstica, profissional, agrícola, indústria, nuclear ou de serviço, que neles se depositam, agravando aumentando constantemente o risco de contaminação do solo e do lençol freático em decorrência do aumento demográfico, principalmente das grandes aglomerações urbanas.

Há uma designação jurídica para a questão de resíduos sólidos urbanos, ou seja, do lixo urbano. Toda ocorrência que afeta a sociedade, no meio jurídico é tratada por sua natureza e, portanto é necessário que se defina essa natureza. Os resíduos sólidos urbanos ou lixo urbano, desde sua criação tem a natureza jurídica de "poluente", pois deve ser submetido a um processo de tratamento por possuir, imediatamente após sua criação, potencial para causar degradação ambiental.

Mesmo considerado inicialmente como degradador ambiental, o lixo urbano ainda possui uma classificação através da qual indica o modo e os cuidados que deve ser tratado. É dividido em classes com a seguir: Classe I – resíduos perigosos; Classe II – Não inertes e Classe III – inertes. Jamais esta classificação retira de algum tipo de resíduos a sua natureza poluidora. Ela apenas define a maneira que o poder público, constitucionalmente responsabilizado por esses serviços (artigo 182 da CF) e a comunidade em geral, devem tratar cada tipo de resíduo.

O simples fato de sermos seres humanos e possuímos nosso sistema de eliminação de resíduos inservíveis nos torna, individualmente, poluidores. Esta afirmação só nos dá mais responsabilidade quanto à cooperação com o estado sobre os resíduos sólidos gerados. A primeira afirmativa acima não torna realmente o indivíduo um poluidor, pois o que realmente designa esse adjetivo é o fato daquele que gera resíduo não dar a este produto o devido encaminhamento para tratamento.

Apesar do grande número de iniciativas sobre coleta seletiva, centros de triagem, reaproveitamento de diversos tipos de resíduos inservíveis, principalmente no caso dos pneumáticos, óleo de cozinha, eletrônicos, entre outros, ainda a maior parte destes seguem para aterros ou lixões causando enorme impacto ambiental e também social. No primeiro ocorre o risco direto de contaminação seja do solo, das águas e do ar; e no segundo, ocorre impacto social negativo pela atividade dos catadores que trabalham *in loco*, sem nenhuma proteção. Milhares de pessoas tornaram essa atividade como seu único meio de sobrevivência transformando aquilo que é uma solução para eles em um problema de saúde pública.

Claro está no artigo 225 da Constituição Federal a condição principal do trato com o meio ambiente com relação á busca da vida com qualidade. Esta vontade do legislador também se estende ao controle de resíduos, não admitindo que, numa atividade gerada pelo fato do lixo ter seu valor

comercial, o ser humano envolvido vá aos limites mínimos da qualidade de vida, por causa de uma política urbana defeituosa e desinteressada.

Por isso, um tanto importante se torna também a utilização da parte social na coleta seletiva no meio urbano, ou seja, o envolvimento daqueles que já estão engajados nesse meio, tornando sua atividade mais digna e menos perigosa.

## **2. ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO**

A princípio trataremos da situação atual que se encontra o sistema e as intervenções necessárias para adequação imediata visando modificações no gerenciamento.

Com a análise do diagnóstico deve ser visto o histórico de pontuação do IQR junto à CETESB uma vez que esta indica o grau de observação das regras básicas concernentes aos procedimentos.

Analisando a partir de 1997, ano que obteve a nota 1,8, que indica a ausência de um programa municipal de resíduos sólidos. Em 2001, esta nota subiu para 5,4 que demonstra uma melhoria causada provavelmente pela implantação do aterro, que data de 1999. O ano de 2002 significou o ápice do programa, pois, implantado o sistema de coleta seletiva junto com o barracão de triagem, o município alcançou a nota de 8,1 que se manteve acima do nível 8 até 2004. Os anos de 2005 e 2006 demonstram um cansaço no sistema com a queda para 7,3 e 7,4 respectivamente, culminando com as notas 5,6 e 6,1 em 2007 e 2008 e em 2009 a nota subiu para 7,1, valor este que demonstra ainda uma situação controlada.

Constatados todos os requisitos para o bom funcionamento de um sistema municipal de coleta, transporte, triagem e destinação final, pode-se concluir que o município, a partir de 2005, experimentou uma diminuição na qualidade de gerenciamento que é considerada normal após a implantação de um sistema que envolve participação de vários elementos, principalmente quando se tem entre eles a participação da comunidade em coleta seletiva e uma associação de catadores que, sem estímulo constante, raramente mantém um bom nível na atividade.

Embora a situação acima citada seja uma realidade, o índice do IQR teve sua diminuição em relação ao município apenas porque houve problemas com o gerenciamento do sistema. Esta afirmação se faz necessária para acentuar o fato de que o atendimento desse serviço público serve a 100% da população e é neste nível que deve continuar.

Abaixo estão, pormenorizadas, as providências necessárias à correção e reativação dos vários itens que compõem o sistema municipal de resíduos sólidos, bem como a avaliação sobre as necessidades futuras fundadas na projeção do aumento de demanda previsto até o final dos 30 anos propostos.

## **2.1. Análise e Adequações do Atual Aterro**

### **2.1.1. Acesso**

A via que dá acesso ao aterro sanitário é uma vicinal que contava com asfaltamento, mas atualmente esta se encontra degradada, porém o município tem mantido suas condições em bom estado para trânsito das máquinas e caminhões que praticam o transporte do sistema. Por bom estado entende-se que não há grandes riscos de bloqueio da estrada e nem foi constatado histórico desse tipo de acontecimento que tornem necessário a alteração ou aprimoramento das atividades de manutenção do acesso.

O processo de transporte dos resíduos está sendo monitorado regularmente. Resultado disso é a constatação de não ter sido encontrado sinais de lixo na linha de ligação entre o centro urbano e o aterro, o que demonstra bom gerenciamento. Apesar do bom resultado obtido até o momento neste item, não pode haver restos de resíduos espalhados pelas vias que dão acesso ao aterro e ao centro de triagem. Aconselha-se, portanto que seja adotado sistema de cobertura dos caminhões abertos, através de encerado ou rede própria, que deverá ser fixada sobre a carga desde a saída do veículo da área urbana até sua chegada ao local de descarga. Isto serve tanto para materiais da coleta seletiva como também para o restante dos resíduos sólidos urbanos (orgânicos, podas e resíduos de construções).

### **2.1.2. Adequações Sobre Aterro Sanitário Atual**

O atual aterro se encontra com sua capacidade quase completa. Em funcionamento desde 1999, resta-lhe apenas pouco espaço útil, que nos remete à necessidade de nova área que deve ser de, no mínimo 4,84 ha. cumprir a demanda projetada para os primeiros 15 anos. Com a projeção dos 15 anos finais, dos 30 anos considerados nesse trabalho, temos um total de área necessária para o aterro sanitário de 9,85 ha., apenas para o aterro, contando-se com a manutenção do centro de triagem em seu local atual uma vez que a coleta seletiva efetuada no município é enviada diretamente ao barracão de triagem, o que não influencia o custo com transportes como acontece em cidades onde o total dos resíduos é levado para triagem e depois de feita a separação, os rejeitos são transportados para o aterro.

O espaço atual, que já está se extinguindo, remete à necessidade de um novo aterro sanitário para o ano de 2011. A área atual, além de escassa, conta com um local que sofreu retirada de terra para obras da malha viária, deixando uma vala sem dimensões específicas, com profundidade que leva risco ao lençol freático e que, nas condições atuais,

não propicia correto manejo de descarga pela ausência de material (terra) para cobertura dos resíduos coletados diariamente.

Deve-se, portanto iniciar a abertura de uma vala nas medidas de 03 (três) metros de largura por 04 (quatro) metros de profundidade, aproveitando o volume de terra retirado para corrigir a profundidade da vala já existente que, mesmo que sem dimensões fixas laterais virá a possuir profundidade (de até 4 metros), trazendo segurança ao lençol freático, podendo assim ser utilizada como aterro. O comprimento da vala deve ser proporcional a área livre onde será construída, sugerindo comprimento de 20 a 30 metros.

Mesmo com a providência acima, o sistema de abastecimento da primeira vala deve ser alterado. Pelo que foi constatado o abastecimento diário está sendo feito por cima da vala, dificultando e até impedindo a compactação. Deve-se adotar, portanto a modalidade de operação por células que compreende a compactação diária dos resíduos coletados e a cobertura desse volume ao final do expediente com o material (terra ou argila), retirado da outra vala.

Tal providência deve ser imediata e proporcionará a erradicação dos vetores (moscas, ratos, baratas, pássaros, etc.), do mau cheiro e também evitará que resíduos mais leves sejam espalhados pelo vento.

### **2.1.3. Resíduos Sólidos do Distrito Campinal e Agrovilas**

Com a desativação do aterro controlado do Distrito Campinal, a prefeitura passou a fazer a coleta e transporte dos resíduos daquela localidade para o aterro municipal. Com este procedimento foi solucionado o problema precariamente. Este procedimento encareceu o sistema devido a longa distância que separa os pontos de coleta e destinação final, mas é a única saída viável levando-se em conta que, na área em questão, a altura do lençol freático não possibilita outra providência.

Considerando-se a atual logística de coleta de resíduos sólidos deve haver o estudo de possibilidade de coleta também nas cinco agrovilas. A colaboração dos moradores destes locais quanto à centralização dos resíduos em um só local nos dias de coleta torna mais ágil o processo diminui os gastos e torna possível a inclusão desses pontos longínquos no sistema.

### **2.1.4. Restos de Podas de Árvores**

Há no local uma trituradeira de galhos que se encontra em desuso. Viabilizar o conserto daquela existente ou providenciar a aquisição de uma nova é um grande passo na solução desse problema.

Um empecilho, quando se trata de resíduos urbanos, é a solução do problema ocasionado pelo descarte dos restos de podas. Normalmente são aterradas junto com os outros resíduos, porém este não é o destino correto quando se leva em conta que a madeira ocupa a classe B dos resíduos, o que significa que possui bom grau de reaproveitamento.

Com o licenciamento da área do "Bota Fora", deve-se incluir um local específico para acondicionamento das podas e supressões. Atualmente, pela constatação feita neste trabalho no diagnóstico prévio, vários locais da área urbana estão sendo utilizados indiscriminadamente para a destinação deste tipo de resíduos. A centralização ora proposta, juntamente com um trabalho de educação ambiental informal junto aos podadores e à população em geral, proporcionará virá a corrigir o problema.

Há várias possibilidades de destinação dos restos de podas e entre elas, as principais são:

- a) A poda triturada poderá ser encaminhada para indústria de adubo; repassada para produtores rurais que fazem compostagem em suas propriedades ou até para queima em caldeiras de indústrias locais;
- b) Os galhos e troncos tem a possibilidade de serem recortados e destinados também às caldeiras de indústrias ou outras iniciativas privadas para produção de energia.

Não há dúvidas que para o sucesso das iniciativas acima serão necessários esforços com relação à educação da população e mais especificamente quanto à regulamentação dos serviços de poda que não mais pode admitir prestadores de serviço treinados e licenciados pelo município.

### **2.1.5. Resíduos de Construção**

Os resíduos de construção são considerados como um dos maiores casos de desperdício de material no que tange a questão de resíduos sólidos urbanos, ainda mais se considerar os gastos com transporte para remoção e seu tratamento no destino final.

O problema atual é que em grande parte dos casos de remoção de entulhos, estes são destinados a terrenos baldios, margens de rodovias, leito de córregos, principalmente de periferias da cidade, causando custos de remoção por parte do poder público.

Geralmente estes resíduos são descartados a céu aberto, em áreas indevidas e misturados com outros tipos de resíduos que propiciam a proliferação de vetores, mau cheiro e também a poluição visual, como constatado em inúmeros locais no diagnóstico apresentado no presente trabalho. Torna-se necessário um trabalho sério de redução desses entulhos e providenciar condições para que seja possível a reciclagem.

No diagnóstico realizado foram localizados e catalogados pontos da cidade utilizados indevidamente pela população como local de descarte de entulhos. São 13 pontos inadequados e dentre eles se destacam área de erosões no Village Lagoinha, diversos pontos do anel viário, Avenida dos Ipês (rotatória), Rua José S. Pereira, R. Expedito S. Kuroce, na Av. Tibiriça, Rua José de S. Martins, Rua Aluíísio de Azevedo, Estrada Boiadeira Norte e no pátio da FEPASA. Todas são áreas urbanas que, por motivo de falta de esclarecimento ambiental, estão servindo de local de descarte como se o município não fizesse tal serviço ou não instrísse para que particulares o fizessem.

O “Bota Fora” também foi visitado pela equipe técnica que realizou os trabalhos. Inicialmente foi constatada que não há licenciamento ambiental para a área, o que se deve providenciar urgentemente. Numa visão geral percebe-se a falta de gerenciamento da descarga de resíduos, havendo a mistura de restos de construção com galhadas e até lixo doméstico, conforme fotos. A mistura com lixo doméstico está gerando problemas com vetores, localizados naquela visita em materiais orgânicos em decomposição. A área está cercada, mas não está sendo realizado seu fechamento diário, que iria inibir descarga de resíduos irregulares por parte da população.

As regras para a escolha do local, licenciamento e gerenciamento estão bem claras nas NBRs nºs. 15.112, 15.113 e 15.114, além da Resolução CONAMA de nº 307 de 2002 que trata da gestão e manejo corretos dos resíduos da construção civil.

O projeto deverá conter a adequação do espaço quanto à quantidade de volume estimada a ser recolhida, especificações de drenagem superficial, adequações de acesso, edificações necessárias, local de recebimento e triagem dos materiais, locais para armazenamento precário dos resíduos não recicláveis, armazenamento dos resíduos e dos equipamentos utilizados e por fim o local de armazenamento dos produtos finais gerados.

Foi comprovada pela Universidade de São Paulo que a reciclagem de entulhos de construção é viável economicamente, bem como o material resultante, principalmente para a construção civil é considerado de boa qualidade mesmo que confrontados com a qualidade daqueles elaborados com agregados primários.

Com esta certeza, a reciclagem desses materiais tem sido utilizada principalmente para fabricar componentes de construção como blocos, placas e tubos de drenagem. Os materiais resultantes, tidos como menos nobres, suprem com sucesso a função de contenção de encostas e canalização de córregos. Os equipamentos responsáveis pela reciclagem desses entulhos estão cada vez mais baratos embora existam opções mais sofisticadas e que ocasionem menor custo de produção. Estas opções são mais caras e geralmente utilizadas em grandes centros ou em consórcios de municípios para que o volume produzido possa compensar o custo inicial.

Para resolver o problema da disposição do entulho é preciso organizar um sistema de coleta eficiente, minimizando o problema da deposição clandestina. É necessário estimular, facilitando o acesso ao local de deposição regular estabelecidos pela prefeitura.

A partir de uma coleta eficaz é possível introduzir práticas de reciclagem para o reaproveitamento do entulho. Para Presidente Epitácio não há dificuldades de organização de recepção desse material uma vez que só é necessário um local de recolhimento, o "Bota Fora" com as necessárias adequações conforme comentado acima.

Com o esforço de concentrar a deposição dos resíduos em um só local, torna o sistema de reciclagem mais barato, reduzindo os gastos com transporte, que, em geral, é a questão mais importante num processo de reciclagem. Estabelecer dias de coleta por bairro, onde a população pode deixar o entulho nas calçadas para ser recolhido por caminhões da prefeitura é uma prática já adotada em alguns municípios.

A política de coleta do entulho deve ser integrada aos demais serviços de limpeza pública do município. Podem-se aproveitar programas já existentes ou, ao contrário, a partir do recolhimento de entulho implantar novos serviços como a coleta de "bagulhos" (por exemplo, móveis usados) que normalmente têm o mesmo tipo de deposição irregular e tão danosa quanto o entulho.

Na questão coleta, podemos salientar que se faz necessária a regulamentação do sistema privado de coleta, ou seja, os caçambeiros. Estes devem ser registrados e treinados junto ao departamento municipal responsável (obras ou meio ambiente) para recolherem separadamente os tipos de resíduos. Como exemplo é colocado a questão de não ser permitida a entrada e deposição de resíduos de construção ao "bota fora" sem antes haver uma prévia separação. Madeiras, ferro, plásticos, concreto e tijolos, latas de tinta, entre outros, devem vir separados e, se chegarem na mesma carga, devem ser separados no local da deposição objetivando agilização de procedimentos e implementar melhor qualidade ao produto final.

Por sua vez, o município deve regulamentar adequadamente o local da deposição dos resíduos que facilita os trabalhos de separação e agiliza os procedimentos de reciclagem direcionando, já na chegada, cada material para o local específico onde será reaproveitado ou reciclado.

Quanto às aplicações, as propriedades de certos resíduos propiciam sua aplicação na construção civil de maneira abrangente, em substituição parcial ou total da matéria-prima utilizada como insumo convencional. No entanto, devem ser submetidos a uma avaliação do risco de contaminação ambiental que seu uso poderá ocasionar durante o ciclo de vida do material e após sua destinação final.

Grandes pedaços de concreto podem ser aplicados como material de contenção para prevenção de processos erosivos na orla, ou usado em projetos como desenvolvimento de recifes artificiais. O entulho triturado

pode ser utilizado em pavimentação de estradas, enchimento de fundações de construção e aterro de vias de acesso.

Podemos salientar que os principais resultados produzidos pela reciclagem do entulho são benefícios ambientais. A equação da qualidade de vida e da utilização não predatória dos recursos naturais é mais importante que a equação econômica. Os benefícios são conseguidos não só por se diminuir a deposição em locais inadequados (e suas conseqüências indesejáveis já apresentadas) como também por minimizar a necessidade de extração de matéria-prima em jazidas, o que nem sempre é adequadamente fiscalizado. Reduz-se, ainda, a necessidade de destinação de áreas públicas para a deposição dos resíduos.

Economicamente falando, também é vantajosa a criação e adequação de um local para acolhimento, reciclagem e reaproveitamento desses materiais. O custo estimado por metro cúbico de entulhos para o poder público é de \$10 (dez dólares), pois se tem que levar em conta a correção desta deposição desordenada e o controle de doenças por ela causadas. A organização do sistema para o correto manuseio e destinação leva a gerar uma economia de mais de 80% em relação aos preços dos materiais agregados convencionais.

A razão social para a realização da coleta e reciclagem de resíduos de construção não está nos trabalhos do aterro, como no caso de resíduos sólidos residenciais. Encontramos a razão social quando do barateamento dos materiais de construção utilizados em habitações populares.

### **2.1.6. Embalagens Vazias de Agrotóxicos**

Ao contrario do que muitos pensam, a responsabilidade sobre as embalagens de agrotóxicos não é centralizada no poder público, cabendo a este apenas a colaboração na divulgação do correto procedimento em relação à preparação, recolhimento e destinação final das mesmas.

Esta responsabilidade se inicia com o fabricante que deve inicialmente providenciar a adequação dos rótulos dos produtos no que tange aos procedimentos de lavagem (tríplice), transporte, devolução e destinação final das embalagens vazias.

Cabe também ao fabricante o trabalho educacional de divulgação desses procedimentos, com a colaboração do poder público, junto aos agricultores usuários dos produtos. Mas sua maior responsabilidade é a do "recolhimento e destinação final" das embalagens vazias, que deve ser feito adequadamente, inclusive obedecendo ao prazo máximo de um ano a partir da data da devolução pelo usuário.

Ao vendedor e ao distribuidor desse tipo de produto cabe manter adequadamente locais para armazenamento das embalagens recebidas do produtor rural. Essa responsabilidade vai além do armazenamento, pois começa na venda que deve ser feita havendo a instrução adequada ao



usuário quando ao transporte, armazenamento, lavagem tríplice e devolução das embalagens vazias.

Ao usuário (agricultor ou pecuarista), recai a responsabilidade de preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, sendo que as embalagens rígidas laváveis ele tem que efetuar a lavagem das embalagens (Tríplice Lavagem ou Lavagem sob Pressão); as embalagens rígidas não laváveis, ele deve mantê-las intactas, adequadamente tampadas e sem vazamento e as embalagens flexíveis contaminadas tem de ser acondicioná-las em sacos plásticos padronizados.

Em seguida deve fazer o armazenamento na propriedade, em local apropriado até a sua devolução, ou seja, até quando transportar e devolver as embalagens com suas respectivas tampas e rótulos, para a unidade de recebimento indicada na Nota Fiscal pelo canal de distribuição, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra. Se, após esse prazo, permanecer produto na embalagem, é facultada sua devolução em até 6 meses após o término do prazo de validade. Feito isto, para sua própria segurança, deve manter em seu poder, para fins de fiscalização, os comprovantes de entrega das embalagens (um ano), a receita agrônômica (dois anos) e a nota fiscal de compra do produto.

O poder público municipal deve, em responsabilidade partilhada com as empresas de distribuição e venda, providenciar adequada divulgação das principais informações que fundamentam a mitigação dos riscos que esses descartes representam à saúde e ao meio ambiente.

### **2.1.7. Coleta de Óleo de Cozinha**

Diante da diminuição da coleta de óleo de cozinha constatada no diagnóstico, passa-se a verificar possíveis causas. A principal delas é, sem dúvida, a falta de divulgação do trabalho junto à população. Esta divulgação já foi tratada no item 2.2 – Coleta Seletiva, remetendo à necessidade da existência de equipe de difusores. Esta equipe deve ser formada por pessoas já envolvidas no sistema de coleta e que, periodicamente, façam visitas educacionais às residências, comércio e indústrias locais. Em locais onde essa técnica obteve resultados, o município é dividido em setores que podem ser os mesmos do sistema de coleta seletiva. Cada setor é visitado periodicamente, apresentando panfletos explicativos e educando quanto à correta separação e disposição dos recicláveis.

O óleo de cozinha pode ser colocado em embalagens de pet e deixado à disposição dos coletores nas datas da coleta seletiva daquele setor, ao lado do saco de recicláveis.

Vale dizer que o sistema inicial do trabalho está correto, mas não houve uma seqüência nos trabalhos de divulgação, cessando, portanto o estímulo inicial, com diminuição da quantidade arrecadada. Com o trabalho do grupo difusor de educação ambiental informal, fatalmente a quantidade

de óleo arrecadado vai aumentar, diminuindo os níveis de poluição e custos de tratamento dos efluentes.

### **2.1.8. Pneumáticos Inservíveis**

A coleta, transbordo e destinação final desses resíduos possuem grande importância quando se trata de saúde pública. Há vários anos, como resultado do aquecimento global, o controle de vetores, principalmente o que causa a dengue, o mosquito *aedes aegypti*, está prejudicado. A incidência dessa doença se dá, principalmente pela falta de cuidados com locais que possam conter água parada, sendo o pneu usado um dos principais vilões dessa história.

No município já há um bom trabalho de coleta, transbordo e destinação final desses resíduos, com ótimos resultados alcançados, demonstrando entendimento e participação por parte da população e comércio local, que tem encaminhado corretamente os pneus usados para locais de coleta, que neste caso são as borracharias.

A prefeitura possui 32 locais de coleta e semanalmente vem recebendo em média 100 pneus que estão sendo acondicionados em local coberto com área de 2.500 m<sup>2</sup>, até que se alcance a quantidade específica para que sejam recolhidos pela empresa de reciclagem. Esta envia um caminhão que recolhe o material e encaminha para reutilização ou reciclagem. Este sistema é gerenciado pelo COVEPE (Controle de Vetores de Presidente Epitácio).

São diversas as possibilidades de destino ecologicamente correto para estes pneus:

- a) Na engenharia civil - O uso de carcaças de pneus na engenharia civil envolve diversas soluções criativas, em aplicações bastante diversificadas, tais como, barreira em acostamentos de estradas, elemento de construção em parques e playgrounds, quebra-mar, obstáculos para trânsito e, até mesmo, recifes artificiais para criação de peixes.
- b) Para regeneração - O processo de regeneração de borracha envolve a separação da borracha vulcanizada dos demais componentes e sua digestão com vapor e produtos químicos, tais como, álcalis, mercaptanas e óleos minerais. O produto desta digestão é refinado em moinhos até a obtenção de uma manta uniforme, ou extrudado para obtenção de material granulado. Para geração de energia - O poder calorífico de raspas de pneu equivale ao do óleo combustível, ficando em torno de 40 MeJ/kg. O poder calorífico da madeira é por volta de 14 MeJ/kg. Os pneus podem ser queimados em fornos já projetados para otimizar a queima. Em fábricas de cimento, sua queima já é uma realidade em outros países. A Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) informa que cerca de 100 milhões de

carcaças de pneus são queimadas anualmente nos Estados Unidos com esta finalidade, e que o Brasil já está experimentando a mesma solução.

- c) No asfalto modificado - O processo envolve a incorporação da borracha em pedaços ou em pó. Apesar do maior custo, a adição de pneus no pavimento pode até dobrar a vida útil da estrada, porque a borracha confere ao pavimento maiores propriedades de elasticidade diante mudanças de temperatura. O uso da borracha também reduz o ruído causado pelo contato dos veículos com a estrada. Por causa destes benefícios, e também para reduzir o armazenamento de pneus velhos, o governo americano requer que 5% do material usado para pavimentar estradas federais sejam de borracha moída
- d) A Petrobras produz óleo, GLP, gás combustível e enxofre a partir do processamento de xisto há mais de 20 anos e passou a misturar pneus picados à rocha de xisto a partir de maio de 2001 em suas plantas industriais, obtendo um acréscimo no volume destes produtos.

A continuidade da coleta de 100% dos pneus descartados, sua correta armazenagem e destinação (através de contrato com empresa especializada) são as principais razões para o sucesso do restante do processo como observado acima.

### **2.1.9. Resíduos de Serviços de Saúde**

Em relação aos diversos tipos de resíduos gerados pela ação humana, os resíduos de saúde são considerados um dos mais perigosos. Para eles, portanto, há um sistema diferenciado de tratamento para eliminação de riscos de contaminação e intoxicação.

O método usado é o sistema de tratamento de resíduos dos serviços de saúde por autoclavagem. Este tipo de procedimento consiste em um local próprio, construído unicamente para esse fim, onde são instalados aparelhos de autoclave separados por uma parede, dividindo o local em dois ambientes, o de recebimento dos materiais e o ambiente da retirada dos mesmos. O sistema é complementado pela automação que mantém sempre e automaticamente, uma das portas sempre fechada, o que garante o isolamento dos ambientes. Após este processo os resíduos estão prontos para destinação final.

Para estes resíduos o município já possui contrato de coleta e destinação final com a empresa Noroeste Ambiental que afirmou a arrecadação de um volume mensal de 1.400 Kg/mês. A responsabilização sobre a coleta, transporte e destinação final desses resíduos do sistema municipal é da empresa acima que, sob força de contrato, deve cumprir todas as etapas e regras até a destinação final dos resíduos de saúde.

Com a responsabilização individualizada sobre a destinação dos resíduos gerados (quem produz é responsável pela destinação), a iniciativa privada ligada ao sistema de saúde (farmácias, laboratórios, consultórios médicos e odontológicos, etc.) providencia seus próprios contratos com empresas que prestam serviço na área de RSS.

Finalizando, cabe salientar que em análises *in loco* realizadas quando da elaboração do presente trabalho, não foram encontradas nenhuma irregularidades quanto ao descarte de resíduos do sistema de saúde.

## **2.2. Encerramento do Antigo Aterro**

A partir da perspectiva de finalização do atual aterro já é necessário providenciar projeto de encerramento que irá conter providências de prevenção a riscos inerentes às áreas com este tipo de utilização.

Um aterro sanitário será considerado encerrado após o término de sua recuperação, ou seja, quando estiver em condições de aceitar outro modo de ocupação para o local. Mas encerramento é na verdade o término da utilização do local para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município.

Acontecem algumas deformações causadas pelas reações bioquímicas do material orgânico enterrado inclusive a geração de gases e percolados. Por isso é que se torna necessário o acompanhamento desta área por determinado período visando evitar a degradação.

O Projeto de Encerramento do Aterro deve conter proposta de recuperação ambiental e a previsão de um subseqüente aproveitamento da área. Um dos principais itens do projeto é o simples acompanhamento da movimentação dos volumes aterrados, em tempo para a tomada imediata de providências corretivas.

Estas providências pontuais e imediatas são de grande importância, pois a movimentação do volume do aterro virá a causar modificações ou quebra do sistema de drenagem. Isto terá como resultado uma maior infiltração de águas pluviais e conseqüente contaminação do lençol freático pela infiltração do chorume. Outro efeito é a concentração do fluxo dessas águas em certos canais que podem causar efeitos de erosão na área bem como conseqüente assoreamento nas partes baixas.

A esse monitoramento se dá o nome de "geotécnico", que deve ser feito até que a área monitorada seja considerada estabilizada e possa ser utilizada para outras atividades. Estas atividades citadas são restritas, pois mesmo com o tempo não há garantias sobre a estabilidade do solo e nem sobre o fim do perigo causado pela toxicidade dos materiais ali aterrados.

Importante se torna a definição do levantamento planialtimétrico da área logo após o encerramento junto com o monitoramento técnico e geotécnico. O comportamento dos equipamentos instalados como drenos de

chorume e drenos de alívio de gases, também devem ser descritos e monitorados.

Quando constada qualquer anomalia no local devem ser fotografadas e efetivadas as seguintes providências: descrição da ocorrência com cadastramento do local onde foi localizada (topografia) e a fenomenologia, que significa a descrição dos mecanismos e dos processos que levaram àquela formação.

Torna-se necessário que já se inicie a adequação dos locais já saturados, através de um trabalho de drenagem entre valas e nas vias de acesso internas. Este trabalho propiciará uma melhor vazão de águas pluviais evitando o acúmulo em possíveis depressões oriundas de deformações causadas por assentamentos de terras, normais no período de estabilização. Outro resultado positivo imediato oriundo deste trabalho é a prevenção de erosões que poderão comprometer o processo de recuperação da área nesta fase.

Aconselha-se já nesta fase o acompanhamento periódico das deformações que, com as chuvas, poderão vir a danificar o trabalho de drenagem já realizado. A atitude imediata diante da constatação de qualquer deformação é a recomposição da área afetada.

Importante salientar a necessidade de uma prévia vistoria ambiental com análise de pontos de monitoramento de água e solo no intuito de verificações futuras. Em análises periódicas posteriores serão indicados os níveis de poluição gerados para que se tomem providências necessárias, como ações de mitigação dos impactos ambientais. Estas atividades devem estar contidas em um Plano de Monitoramento de Qualidade Ambiental que fará parte do Projeto de Encerramento do Aterro Sanitário.

### **2.3. Adequações da Coleta Seletiva e do Centro de Triagem**

#### **2.3.1. Coleta Seletiva**

Resultado de um grande trabalho de divulgação no município, o sistema de coleta seletiva teve seu ápice, mas conta hoje com uma queda de quantidade de resíduos recicláveis. Esta queda, junto com a crise mundial do ano de 2009, causou a diminuição de arrecadação e, portanto também do ganho dos associados.

Esta diminuição do volume arrecadado está intimamente ligada à educação ambiental informal, ou seja, aquelas visitas educacionais realizadas casa por casa em contato direto com os responsáveis pela separação e entrega dos resíduos.

Uma vez formada a cooperativa responsável pela coleta seletiva, não podemos mais falar em responsabilidade pública sobre a conscientização da população, no que tange ao contato direto com o munícipe, pois dificilmente seria criada uma comissão para esta finalidade. A própria cooperativa, que

pode contar com a coordenação e treinamento de algum profissional ligado à prefeitura, deve criar um grupo de trabalho para contato direto com a população, criando um cronograma de trabalho abrangendo as residências (bairro a bairro), o comércio e indústrias. A finalidade é impedir a redução do volume arrecadado buscando inclusive o aumento dos materiais recicláveis recolhidos. Experiências positivas no assunto levam ao encontro de um sistema contínuo de “vendas”, ou seja, de contato corpo a corpo, da maneira mais simples e direta possível.

O acomodamento é comum em todos os tipos de relacionamento, e porque não o seria neste caso. Oferecer novas opções ao munícipe também é uma maneira de interagir positivamente nesta busca de aprimoramento do sistema. Tudo deve ser revisto e refeito de tempos em tempos por uma equipe treinada e através dos meios mais práticos de divulgação, sejam eles através da mídia (falada e escrita) ou até do simples panfleto educativo e informativo.

### **2.3.2. Centro de Triagem**

Em uma visão geral apresentada e constatada através de foto (diagnóstico), o centro de triagem está com equipamentos em bom estado e são considerados suficientes para o volume de resíduos envolvido diariamente.

Apresentam-se inadequados a capacidade de acondicionamento dos materiais triados. As baias (conforme fotos no diagnóstico) não cumprem seu objetivo de preservar a qualidade e conseqüente melhor valor de venda. Há duas hipóteses que podem explicar o ocorrido. A primeira é o excesso de material que, visivelmente, não está sendo acondicionado no local próprio, protegido de intempéries. A segunda opção, que também pode estar acontecendo, é o fato de que não estão sendo realizados os preparativos para correto acondicionamento, o que resulta em materiais espalhados pelo terreno próximo e à mercê de alterações físicas e perda de valor comercial.

O fato constatado acima só será resolvido com uma reforma no local do centro de triagem, garantindo o aumento da capacidade das baias e uma reforma administrativa, revisando e aprimorando procedimentos a fim de otimizar os procedimentos, tornando-os menos custosos e aumentando a qualidade dos recicláveis com conseqüente ganho de valor no mercado.

Nos procedimentos citados acima como necessários à melhora do sistema, apenas o fato do aumento da área coberta das baias é que necessitará de aporte financeiro. Sendo suficientes mais 50 metros de cobertura, projetamos um custo de R\$15.000,00 (quinze mil reais) para a regularização do local.

### **3. Sobre os Novos Aterros Sanitários**

#### **3.1. Critérios para Seleção da Área**

Além de ser adequada quanto ao tamanho, o que veremos a seguir, a área a ser escolhida deve ter, no máximo, declividade de 10%.

Quanto ao solo, deve ser escolhido local que não possui rochas, piçarras, ou outros tipos de entraves que venham a dificultar a abertura das valas ou a qualidade do material de cobertura. Deve ser homogêneo e preferencialmente argiloso visando a dificultar infiltrações de elementos tóxicos que possam vir a contaminar o lençol freático.

A profundidade do lençol freático deve estar abaixo dos três metros em solos argilosos e em solos arenosos deve ser bem mais distantes, cabendo análise especializada por parte de profissionais da área.

Não pode estar localizado em regiões de várzea, próximo a lagoas, rios ou mangues, pois estas regiões facilitam o afloramento periódico do lençol freático e conseqüente contaminação. Portanto deve ser guardada distância dos corpos d'água além de 200 metros.

Também é obrigatório, como condição de implantação, uma distância de 500 metros de residências isoladas e 2000 metros de áreas urbanizadas. Nesta avaliação pode-se levar em conta a existência de barreiras naturais como morros e matas e, na ocorrência destes, a diminuição da distância.

As medidas de preservação dos recursos naturais (solo, cursos d'água e matas) devem ser levadas em conta também na escolha, bem como a direção predominante dos ventos, visando maior conforto aos centros urbanos.

A escolha do local também deve levar em conta as condições de acesso em todas as épocas do ano, evitando que a coleta seja suspensa por falta de condições de transporte até a destinação final e, permitir trânsito das máquinas e equipamentos envolvidos, mesmo em épocas de chuva intensa.

A distância do centro urbano, obedecendo-se a regra básica acima, deve ser a mínima possível, ocasionando a diminuição de custos de transporte, barateando o sistema.

#### **3.2. Dimensionamento dos novos aterros**

Com o encerramento da capacidade do antigo aterro já para 2011, há a necessidade de dimensionar os espaços necessários para os próximos aterros (2011 até 2025 e 2026 até 2040). Esta divisão se faz necessária para evitar o investimento desnecessário em um aterro para os próximos 30 anos. Diante disso, dimensionar e estabelecer as diretrizes para o processo de escolha da nova área é a primeira providência.

Para correto dimensionamento do espaço necessário está sendo projetado um volume diário inicial de 26,38 t. em um plano de crescimento anual já estabelecido nos prognósticos utilizados em nosso trabalho, com indicativo atual de 0,61 Kg/dia/habitante, levantado através dos volumes atuais constatados diretamente no aterro sanitário e centro de triagem (25 t./dia).

### 1ª Etapa (2011 a 2025)

Tabela de Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2011/2025				
Ano	População	Produção kg. por hab./dia	Total ano em t.	Demanda de espaço (m <sup>3</sup> )
2011	43.240	0,61	9.495,54	18.991,09
2012	43.539	0,61	9.561,07	19.122,15
2013	43.828	0,61	9.624,64	19.249,28
2014	44.109	0,61	9.686,26	19.372,53
2015	44.381	0,61	9.745,98	19.491,95
2016	44.644	0,61	9.803,82	19.607,63
2017	44.899	0,61	9.859,81	19.719,62
2018	45.146	0,61	9.914,00	19.827,99
2019	45.384	0,61	9.966,41	19.932,82
2020	45.615	0,61	10.017,09	20.034,18
2021	45.838	0,61	10.066,07	20.132,15
2022	46.054	0,61	10.113,40	20.226,80
2023	46.262	0,61	10.159,11	20.318,21
2024	46.463	0,61	10.203,23	20.406,47
2025	46.657	0,61	10.245,82	20.491,65
<b>Totais do período</b>			<b>148.462,25</b>	<b>296.924,51</b>

**Tabela1: Dimensionamento de novo aterro sanitário 2011/2025**

Com a projeção da demanda progressiva anual, a produção por dia/habitante, temos o total da produção anual e correspondente espaço necessário de acondicionamento na destinação final no aterro. Os números apurados apontam um total de 148.462,25 toneladas de resíduos e a demanda de 296.924,51 m<sup>3</sup> de espaço para aterramento, dentro dos 15 anos de vida útil propostos para a nova área. Na seqüência levantar-se-á o espaço necessário (em ha.) para suprir a demanda proposta.

- **45.070** – média da população anual para os próximos 15 anos;
- **0,61 kg** – produção diária por habitante atualmente;
- **27,493 kg** – média de produção diária dos próximos 15 anos;



- **824.790 kg** – média da produção mensal de resíduos;
- **1.650 m<sup>3</sup>** – espaço em m<sup>3</sup> necessários para aterro dos resíduos de um mês;
- **1.980 m<sup>3</sup>** – espaço acima acrescido de mais 20% referente cobertura de argila das camadas de resíduos;
- **110 m** – comprimento de uma vala para suportar 15 dias de aterro;
- **330 m<sup>2</sup>** – área superficial de uma vala;
- **360** – quantidade de valas necessárias para 15 anos de aterro;
- **118.800 m<sup>2</sup>** – área necessária para 15 anos de aterro;
- **148.500 m<sup>2</sup>** - área total do aterro para 15 anos de acondicionamento das 360 valas junto com a estrutura de acesso interna e área para implantação da lagoa de estabilização de chorume.

## 2ª Etapa (2026 a 2040)

<b>Tabela de Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2026/2040</b>				
Ano	População	Produção kg. por hab/dia	Total ano em t.	Demanda de espaço (m <sup>3</sup> )
2026	46.844	0,61	10.286,91	20.573,82
2027	47.024	0,61	10.326,54	20.653,09
2028	47.198	0,61	10.364,75	20.729,51
2029	47.366	0,61	10.401,59	20.803,18
2030	47.528	0,61	10.437,08	20.874,16
2031	47.683	0,61	10.471,27	20.942,55
2032	47.833	0,61	10.504,20	21.008,41
2033	47.978	0,61	10.535,91	21.071,83
2034	48.117	0,61	10.566,44	21.132,87
2035	48.251	0,61	10.595,81	21.191,62
2036	48.379	0,61	10.624,08	21.248,15
2037	48.503	0,61	10.651,27	21.302,53
2038	48.622	0,61	10.677,41	21.354,83
2039	48.737	0,61	10.702,56	21.405,12
2040	48.847	0,61	10.726,73	21.453,46
<b>Totais do período</b>			<b>157.872,57</b>	<b>315.745,13</b>

**Tabela2: Dimensionamento de Novo Aterro Sanitário 2026/2040**

Conservando-se os parâmetros de produção de resíduos por dia, por habitante, junto com o crescimento demográfico projetado, chegamos a um total de 157.872,57 t. produzidas durante o período de 2026 até 2040. Seu aterramento com a devida compactação faz com que sejam necessários

315.745,13 m<sup>3</sup> de capacidade de valas para acondicionamento total. Então, na seqüência lógica de cálculo temos:

- **47.927** – média da população anual de 2026 a 2040;
- **0,61 kg** – produção diária por habitante atualmente;
- **29.235 kg** – média de produção diária de 2026 a 2040;
- **877.050 kg** – média da produção mensal de resíduos;
- **1.754 m<sup>3</sup>** – espaço em m<sup>3</sup> necessários para aterro dos resíduos de um mês;
- **2.104 m<sup>3</sup>** – espaço acima acrescido de mais 20% referente cobertura de argila das camadas de resíduos;
- **117 m** – comprimento de uma vala para suportar 15 dias de aterro;
- **351 m<sup>2</sup>** – área superficial de uma vala;
- **360** – quantidade de valas necessárias para 2026 a 2040;
- **126.360 m<sup>2</sup>** – área necessária para 15 anos de aterro;
- **157.950 m<sup>2</sup>** - área total do aterro de 2026 a 2040 para acondicionamento das 360 valas junto com a estrutura de acesso interna e área para implantação da lagoa de estabilização de chorume.

Com tais resultados chegamos a um total de área necessária para o novo aterro (incluindo áreas de acesso e cinturão verde, lagoa de estabilização, etc.), já a partir de 2011, de **148.500 m<sup>2</sup> ou 14,85 ha**.

Cabe ressaltar que inicialmente não é necessária a aquisição da segunda área a não ser para ser utilizada precariamente para outras atividades ligadas à administração pública municipal.

Nos cálculos acima não foram consideradas áreas para implantação de pátio de compostagem por este método de fabricação de adubo ser muito contestado nas doutrinas mais recentes ocasionando seu desuso.

O atual centro de triagem, mesmo com o encerramento do atual aterro sanitário, deve permanecer no mesmo local por ser desnecessária sua mudança para junto do novo aterro uma vez que apenas são encaminhados a ele os resíduos provenientes da coleta seletiva, não acarretando maiores custos de transporte.

### **3.3. Possibilidade de Variação da Vida útil**

É necessário que se leve em consideração o trabalho da cooperativa de catadores sobre a coleta seletiva. Estipula-se que aproximadamente 20% dos resíduos produzidos diariamente sejam coletados como recicláveis. Como não se pode dimensionar o aumento ou redução desse valor, ele não poderia ser tomado como parâmetro na questão do aumento de vida útil. Há, portanto, a possibilidade de que esta área inicial, prevista para ser suficiente até 2025, possa cumprir seu papel até 2028, mantendo-se os atuais níveis de coleta seletiva, não se considerando variações positivas ou

negativas com relação a este serviço. Ocorre o mesmo com os números da segunda etapa, pois ficamos à mercê de novas técnicas de reaproveitamento de resíduos e até de uma possível diminuição de geração destes por motivos de novas tecnologias ou até como resultado de educação ambiental.

### **3.4. Características de um Aterro Sanitário**

Um aterro sanitário, para estar apto a realizar sua função de disposição final de resíduos sólidos tem que possuir:

- Condições hidrológicas favoráveis (máximo de 10% de declive);
- Sistema de impermeabilização da base do aterro;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sistema de drenagem de chorume;
- Sistema de drenagem vertical dos gases;
- Lagoa de tratamento de líquidos percolados;
- Equipamentos adequados para compactação e cobertura diária dos resíduos sólidos dispostos na frente da operação visando evitar vetores e reduzir infiltrações de águas pluviais na massa dos resíduos;
- Controle de pesagem dos resíduos sólidos dispostos no aterro;
- Sistema de monitoramento hidrológico de efluentes, águas subterrâneas e corpos hídricos próximos ao aterro;
- Obter mão de obra especializada para administração, operação e manutenção do sistema.

Um aterro sanitário bem planejado e operado, com fiscalização constante, irá resolver o problema de destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Ele proporcionará algumas vantagens que os outros sistemas, mais precários, não oferecem.

Apenas pelo fato dos resíduos não serem dispostos a céu aberto estaria resolvendo um grande problema de saúde pública e de segurança da população

Ao substituir o sistema de "lixão", passa a favorecer a eliminação de problemas sociais gerados pelo descontrole que o poder público tem sobre os catadores de lixo.

Pode ser implantado com rapidez e em terrenos que não tem utilidade para outro tipo de utilização. Também é um sistema bem flexível, adaptando-se gradativamente às necessidades da população como o aumento de resíduos ou até mudanças sociais.

Tem a possibilidade de, em seu encerramento, se tornar área de lazer através de sua arborização e adequação visual.

### **3.4.1. Dimensionamento de Logística**

A coleta dos resíduos sólidos do município conta com quatro caminhões compactadores, um caminhão para coleta de varrição e mais outro para restos de podas.

Hoje a coleta total totaliza 24 t. dia. Considerando que 30% desse total são encaminhados para coleta seletiva, temos um total diário de 18 toneladas. Consideraremos uma média de capacidade de um caminhão compactador é de 6 toneladas por viagem, o que nos remete a um total de capacidade de transporte diário de 48 toneladas. Porém a realidade não é esta. Por força das variações do nível de dificuldade de locais a serem servidos, os veículos não trabalham com sua capacidade total.

Com a existência de 4 caminhões compactadores e mais dois caminhões abertos, remetem a uma logística suficiente para a demanda conforme abaixo.

#### **População em 2011 = 43.240 habitantes**

Produção diária de resíduos = 24 t.

Porcentagem de reciclagem = 30%

Resíduos encaminhados para aterro/ dia = 18 t.

Número de caminhões compactadores = 4

Capacidade média de volume de transporte por dia/veículo = 12 t.

Capacidade total da frota por dia = 48 t.

#### **População em 2040 = 48.847 habitantes**

Produção diária de resíduos (estimada) = 30 t

Porcentagem de reciclagem (estimada) = 30%

Resíduos encaminhados para aterro/dia = 21 t.

Número de caminhões compactadores necessários = 4

Capacidade média de volume de transporte por dia/veículo = 12 t.

Capacidade total da frota por dia = 48 t.

Este nível de capacidade de transporte de volumes foi levantado junto aos fabricantes dos veículos, porém a realidade de campo, deste tipo de atividade, apresenta variações de acordo com o grau de dificuldade de acesso e distância dos pontos a serem cobertos. Também deve ser considerado, para maior ou menor nível de efetividade, o gerenciamento da logística que, com as realidades anteriores apresentadas, podem ocasionar uma diminuição ou aumento de volume.

A projeção acima, apesar das variantes identificadas, remete a uma suficiente quantidade de veículos para suprir a demanda de coleta, tanto seletiva quanto dos rejeitos, mesmo com o aumento da população projetado até 2040, com sobras para casos de contingência, ou seja, manter um veículo substituto para períodos de manutenção ou quebra.

### 3.5. Ações Necessárias para o Novo Sistema

Item	Discriminação dos serviços	Unidade	Quantidade
<b>1.0</b>	<b>Serviços Preliminares</b>		
1.1	Elaboração do Projeto Executivo do Aterro Sanitário	Vb	1
1.3	Licenças, Taxas e Emolumentos	Vb	1
1.4	Compra de área da 1ª Etapa.	ha	14,85
1.5	Instalação do Canteiro de Obras, com barraco de 60 m <sup>2</sup> , inclusive instalações elétricas e hidrosanitárias	Vb	1
1.6	Raspagem e Limpeza Geral do Terreno	m <sup>2</sup>	148.500
<b>2.0</b>	<b>Cerca de Proteção</b>		
2.1	Cerca de Proteção em Mourões de Concreto (h=2,00)m a cada 2,5 m, inclusive base de concreto não estrutural 1:4:8, escavação e reaterro e ainda, arame farpado a cada 15 cm.	mL	870
2.2	Portão de Ferro com 5 m de largura por 2 m de altura, todo em ferro, pintado com tinta anticorrosiva e esmalte sintético, inclusive ferragens e pilares de apoio de concreto armado.	Und.	1
<b>3.0</b>	<b>Cinturão Verde</b>		
3.1	Compra e plantio de mudas (eucalipto citriodora) num espaçamento de 1,5 m e mudas de Sanção do Campo a 0,30 m de espaçamento, inclusive	Und.	3.480

	preparação de covas e adubação.		
<b>4.0</b>	<b>Via de Acesso Interna</b>		
4.1	Locação Topográfica da Obra	Km	2
4.2	Limpeza Geral de Terreno	m <sup>3</sup>	148.500
4.3	Compactação do Aterro a 100 % do PN, inclusive espalhamento, umedecimento .	m <sup>3</sup>	16.000
4.4	Drenagem - valetas de escoamento em concreto.	m <sup>2</sup>	2.300
4.5	Placas de sinalização	Und.	10
<b>5.0</b>	<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>		
5.1	Rede de Abastecimento Completa	m	500
5.2	Reservatório de Fibra de Vidro de 2.000 L Completo	Und	1
5.3	Construção de Poço Tubular	Und	1
<b>6.0</b>	<b>Unidade de Tratamento de Chorume</b>		
6.1	Unidade de Tratamento de Chorume	Vb	1
<b>7.0</b>	<b>Guarita e Portaria</b>		
7.1	Guarita e Portaria	Vb	1
<b>8.0</b>	<b>Balança Eletrônica 30 Toneladas</b>		
8.1	Balança Eletrônica completa, inclusive base de concreto para 30 ton (saída de resíduos), inclusive software de controle e microcomputador completo.	Vb	1

<b>9.0 Execução de Células</b>			
9.1	Escavação mecanizada em terra	m <sup>3</sup>	356.400
9.2	Drenagem de Gás, preenchido com brita, inclusive a perfuração, entrada e proteção superior em alumínio.	m	180
9.3	Queimadores	Und.	12
9.4	Sistema de Impermeabilização em argila compactada PN 95% com 0,60 m.	m <sup>3</sup>	50.400
9.5	Cobertura Vegetal	m <sup>2</sup>	118.800
<b>10 Drenagem</b>			
	Calha		
<b>10.1 Trabalhos Preliminares</b>			
10.1.1	Escavação mecânica de valas	m <sup>3</sup>	2.033
<b>10.2 Execução de Valas</b>			
10.2.1	Alvenaria de tijolos maciços prensados (1/2 vez)	m <sup>2</sup>	1.700
10.2.2	Argamassa de cimento e areia 1:3	m <sup>3</sup>	74
10.2.3	Concreto armado com formas de madeirit.	m <sup>3</sup>	100
<b>10.3 Assentamento da Tubulação</b>			
10.3.1	Assentamento de tubo em concreto DN 1,20 m	m	20
10.3.2	Tubo de concreto para galerias de águas pluviais, DN 1200 mm	m	20
<b>DRENAGEM DE CHORUME</b>			
<b>10.4 Módulo</b>			
10.4.1	Escavação mecânica de valas	m <sup>3</sup>	77

10.4.2	Concreto armado	m <sup>3</sup>	38
--------	-----------------	----------------	----

**Tabela3: Ações para o Aterro Sanitário de Presidente Epitácio - 1ª Etapa 2011/2025**

#### **4. PLANEJAMENTO**

<b><u>RESIDUOS SÓLIDOS</u></b>	
<b><u>ACÕES</u></b>	<b><u>PRAZOS</u></b>
Cobrir as cargas dos caminhões de coleta de carroceria aberta conforme item 2.1.1.	Imediato
Abertura de nova vala conforme item 2.1.2 para correção da já existente.	Imediato
Providenciar aprimoramento administrativo (gerenciamento) do Centro de Triagem.	Imediato
Compra de nova área para instalação do novo aterro sanitário.	2010
Elaboração do "Projeto do Novo Aterro Sanitário".	2010
Conserto do triturador de galhos ou compra de uma nova junto com adequação de local específico junto ao "Bota Fora".	2011
Licenciamento da área do "Bota Fora" adequando sistema de coleta e reutilização dos entulhos.	2011
Regulamentar e treinar os componentes do sistema privado e público de coleta de entulhos.	2011
Criar Grupo Difusor de Educação Ambiental Informal no intuito de aperfeiçoar a coleta seletiva em sua totalidade	2011
Providenciar projeto de "Encerramento do Antigo Aterro Sanitário".	2011



Providenciar aumento da capacidade de armazenamento coberto das baias.	2012
Elaboração do "Projeto Aterro Sanitário 2ª Etapa".	2024

**Tabela4: Planejamento/ Resíduos Sólidos**

## **5. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Para a finalização de um planejamento de sistema de drenagem urbana há de se considerar a execução de um bom diagnóstico com a localização dos principais pontos críticos tanto no sistema de macrodrenagem como no de microdrenagem. O item 10 do diagnóstico deste trabalho subsidia o início da elaboração do planejamento já que lá foram identificados os atuais pontos de acúmulo de água, e constatado a relação com a saúde pública.

Deve-se considerar o crescimento da cidade, seus novos parcelamentos urbanos observando vários itens técnicos, mas primeiramente tem que ser obedecida a legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano. Para que isto seja cumprido, a prefeitura municipal também deve atentar para a manutenção de um bom sistema de fiscalização.

Um grande risco de contaminação ligado ao sistema de drenagem urbana é a utilização do sistema para ligações clandestinas do esgoto sanitário, fato no qual se deve prestar muita atenção também através de um bom sistema de fiscalização.

A identificação dos principais pontos críticos, como citada acima, é apenas a primeira parte dos trabalhos, pois remete à necessidade de elaboração dos planos de macrodrenagem e microdrenagem. Tais planos deverão identificar esses alagamentos e relacioná-los à capacidade das tubulações (ou sua inexistência), à evolução populacional, ao nível crescente de impermeabilização do solo e falta de manutenção do sistema de drenagem.

Com a elaboração dos planos de macro e microdrenagem haverá a possibilidade de estabelecimento da capacidade limite das bacias. Estabelecerá, através da pontuação de todo o sistema existente (galerias, bocas de lobo, etc.) uma análise que propiciará localizar atuais pontos de estrangulamento e possíveis problemas futuros. Isto também irá ocorrer quanto à macrodrenagem quando o trabalho realizado no plano apontar os pontos principais de acúmulo de lançamento.

As previsões históricas de precipitação têm que ser vistas com certo grau de risco, sempre considerando que o planejamento do sistema de

macro e microdrenagem devem ser elaborados observando-se que as vazões históricas podem vir a serem extrapoladas.

Contudo para a diminuição dos riscos à população, após os trabalhos de macro e microdrenagem devem ser estabelecidas zonas de urbanização proibindo o crescimento da cidade para regiões inundáveis ou de difícil drenagem em caso de impermeabilização do solo.

Com estas considerações os caminhos apontam para a adequação da legislação local quanto ao problema. Tomando por base o fato da existência de um Plano Municipal de Saneamento Básico vigente no município, os relatórios elaborados nos planos de macrodrenagem e microdrenagem devem ser partes constantes do PMSB, após a devida aprovação pela câmara municipal, tendo assim juntamente com o plano de saneamento, força de lei.

### **5.1. Macrodrenagem**

Recentemente foi contratada empresa para elaboração do plano de macrodrenagem de Presidente Epitácio. A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talwegues e vales.

As estruturas de macrodrenagem destinam-se à condução final das águas captadas nas ruas através das sarjetas, bocas-de-lobo e galerias, que constituem o sistema de microdrenagem.

O Plano de Macrodrenagem deve apontar medidas de controle para cada ponto crítico da área do município e o cumprimento dessas medidas deve ser viabilizado pela prefeitura em um cronograma de obras que será elaborado pela secretaria responsável, no prazo de um ano a partir da entrega do plano. É de suma importância sobre a visão geral geológica e hidrográfica da área urbana e remete, principalmente, para a elaboração do Plano Municipal de Microdrenagem.

A exigência do PMSB pela lei federal 11.445/2007 visa à melhoria da saúde pública no país, entendendo como saneamento básico, junto à água, esgoto e resíduos sólidos, também o correto manejo de drenagem pluvial das áreas urbanas. Por isto é importante que seja anexado a este trabalho o Plano Municipal de Macrodrenagem, assim que for concluído.

### **5.2. Microdrenagem**

Trata-se do sistema de condução das águas pluviais da área urbana do município. O correto dimensionamento e a manutenção desse sistema, ou seja, das sarjetas, bocas-de-lobo e galerias, proporciona o devido escoamento das águas das chuvas evitando os problemas de acúmulo em bolsões, que causam danos às residências e riscos à saúde pública.

É atípica a situação do município porque possui baixa declividade que acaba acarretando grande dificuldade na elaboração de projeto de drenagem.

Ainda não foi contratado pelo município o Plano Municipal de Microdrenagem, mas este planejamento se faz necessário sendo que um plano se integra ao outro e através deste levantamento poderão ser sanados problemas, como: rompimento de tubulações, alagamentos, inundações, etc.

Durante o diagnóstico foram constatados problemas de alagamentos em alguns locais, causados por insuficiência na capacidade de vazão ou capacidade insuficiente das tubulações.

Apesar da manutenção no sistema de drenagem, as ocorrências voltam a acontecer, atreladas ao mesmo problema, a falta de declividade.

As constatações principais foram:

- Ruas acima da Rua São Paulo, apontadas na Imagem 12 do diagnóstico estão com lentidão na vazão causando acúmulo de água;
- Na Av. Tibiriça há deficiência de vazão conforme fotos 75, 76 e 77, do diagnóstico;
- Ponto de alagamento na Rua Fortaleza, com acumulação de detritos, conforme foto 83;
- Vários pontos de deficiência de drenagem na Av. Ana Paula conforme fotos 84, 85 e 86;
- No trevo, devido à inclinação da área marginal em direção ao asfalto, há inundações em caso de chuvas fortes (foto 88).
- Na R2 – Mata, a água que escoava do bolsão está causando erosões e alagamentos conforme fotos 93 e 94;
- Na Rua Gerônimo Ribeiro houve problemas de inundações conforme fotos 95 e 96.

As ações necessárias para amenizar as situações citadas acima bem como demais desconfortos causados por águas pluviais poderão ser as seguintes:

- ❖ Aumentar a quantidade de áreas verdes nos locais de risco fazendo com que diminua o índice de impermeabilidade;
- ❖ Reavaliar o dimensionamento das galerias nas regiões mais antigas da cidade providenciando possível reforço, pois foram construídas em outras épocas e dimensionadas conforme realidade diferente da atual;
- ❖ Cuidar do horário da coleta de lixo urbano e da limpeza das ruas evitando problemas de microdrenagem e
- ❖ Dar prioridade a pisos e calçamentos com alta capacidade de infiltração em ruas, calçadas e estacionamentos, propiciando que

a água de chuva vá para o lençol freático, evitando colapso do sistema de drenagem.

A prefeitura municipal deverá providenciar dentro de três anos a elaboração do Plano Municipal de Microdrenagem.

Pela importância que representa no todo do sistema, o plano de microdrenagem deve fazer parte das metas do município para o prazo acima (três anos), devendo, junto com o plano de macrodrenagem e respectivos planos de obras, estarem anexos ao PMSB.

## 6. PLANEJAMENTO

<b><u>DRENAGEM URBANA</u></b>	
<b><u>AÇÕES</u></b>	<b><u>PRAZOS</u></b>
Término do Plano Municipal de Macrodrenagem	2011
Plano Municipal de Microdrenagem	2013
Plano de Obras	2013
Plano Diretor de Drenagem Urbana	2014

**Tabela 5: Planejamento/ Drenagem Urbana**

## 7. Conclusão

Esta etapa do trabalho, direcionada a resíduos sólidos e drenagem urbana implicou na indicação das obras necessárias à adequação e correção de serviços, cabendo ao EVEF – Estudo de Viabilidade Econômico Financeira, a apresentação dos custos aos cofres públicos municipais que, dentro da legislação vigente e conforme os meios de financiamento disponíveis, deverá se adequar para que haja a devida efetivação das obras.



---

**Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio (SP)**

**Contrato N.º 158/2009**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

- EVEF – Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira;

**Abril**

**2010**

## SUMÁRIO

1. Índices e Parâmetros adotados para EVEF.....	04
1.1. Coeficientes de Consumo.....	05
1.2. Investimentos.....	05
1.2.1. Necessidades Futuras.....	06
1.2.1.1. Obras, Serviços e Ações Necessárias.....	06
1.2.2. Obras, Serviços e Ações Necessárias para o Próximo Contrato.....	06
1.2.3. Financiamentos.....	07
2. Receitas.....	07
2.1. Índice de Evasão de Receitas.....	08
2.2. Síntese dos Parâmetros Atuais Adotados.....	08
3. Custos.....	08
3.1. Custo com pessoal (com encargos).....	09
3.2. Custo com Materiais Gerais.....	09
3.3. Custo com materiais para tratamento de água e esgoto.....	09
3.4. Custo com Serviços de Terceiro.....	09
3.5. Custo com Energia Elétrica.....	10
3.6. Custo Despesas Gerais.....	10
3.7. Custos com Impostos.....	10
3.8. Resultados.....	11
4. Fluxo de Caixa.....	11
4.1. Critérios e Premissas.....	11
5. Índices Financeiros.....	12
5.1. Taxa Interna de Retorno (TIR).....	12

5.2. Valor Presente Líquido (VPL).....	13
5.3. Índice de Rentabilidade.....	14
6. CONCLUSÃO.....	15
Anexo I - Informativos Sabesp.....	19
Anexo II - Investimento Projetado.....	26
Anexo III - Receitas Provenientes de Água, Esgoto e Outros.....	35
Anexo IV - Estrutura de Custos (Autarquia Municipal).....	37
Anexo V - Estrutura de Custos (Contrato de Programa).....	44
Anexo VI - Estrutura de Custos (Empresa Privada).....	51
Anexo VII - Fluxo de Caixa (Autarquia Municipal).....	58
Anexo VIII - Fluxo de Caixa (Contrato de Programa).....	65
Anexo IX - Fluxo de Caixa (Empresa Privada).....	72
Anexo X - TIR – Taxa Interna de Retorno (Autarquia Municipal).....	79
Anexo XI - TIR – Taxa Interna de Retorno (Contrato de Programa).....	81
Anexo XII - TIR – Taxa Interna de Retorno (Empresa Privada).....	83
Anexo XIII - VPL – Valor Presente Líquido (Autarquia Municipal).....	85
Anexo XIV - VPL – Valor Presente Líquido (Contrato de Programa).....	87
Anexo XV - VPL – Valor Presente Líquido (Empresa Privada).....	89
Anexo XVI – Fontes de Financiamento a Saneamento.....	91

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 01. Investimentos Projetados (Sintético).....	06
Tabela 02. Parâmetros para Cálculo da Receita.....	07
Tabela 03. Parâmetros para Cálculo dos Impostos.....	10
Tabela 04. Índice de Rentabilidade (Autarquia Municipal).....	14
Tabela 05. Índice de Rentabilidade (Contrato de Programa).....	15



---

Tabela 06. Índice de Rentabilidade (Empresa Privada).....	15
Tabela 07. Índices Econômicos (Resumo).....	16

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 01. Demonstrativo Fluxo de Caixa x TIR (Aut. Municipal).....	12
Gráfico 02. Demonstrativo Fluxo de Caixa x TIR (Contrato Programa). 13	
Gráfico 03. Demonstrativo Fluxo de Caixa x TIR (Empresa Privada)...	13



## **1. ÍNDICES E PARÂMETROS ADOTADOS PARA O EVEF**

O estudo de modalidades institucionais de prestação de serviço contido no EVEF, decorre da redação do Art. 175 da CF/88, que prevê que os serviços públicos possam ser prestados diretamente pelo Poder Público ou mediante concessão/permissão. Este estudo se torna mandatário também em face do Art. 37 da CF/88, que institui, entre outros, os princípios da impessoalidade, da publicidade e da eficiência, tornando obrigatório, portanto, que a escolha da modalidade institucional de prestação do serviço constitua ato público e seja realizada em bases racionais e justificadas e não em decorrência de preferências ou conveniências pessoais das autoridades públicas envolvidas.

Assim, de imediato surge a necessidade de estudar modalidades enquadradas na categoria de prestação direta (Dpto. da Prefeitura Municipal, autarquia, companhia de economia mista municipal e empresa pública municipal, além de modalidade recentemente incorporada a essa categoria na figura do assim denominado contrato de programa, que seria firmado entre um consórcio formado pelo município e pelo Estado de São Paulo e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, com dispensa de licitação) e indireta via concessão/permissão mediante licitação pública.

Entre todas as alternativas acima enunciadas, estabeleceu-se no EVEF a análise de três modalidades: a **autarquia municipal** (excluindo-se as outras alternativas municipais pelo completo anacronismo do departamento da PM e pelo inconveniente de recolher impostos nas demais), o **contrato de programa** com a Sabesp nos termos da Lei Federal Nº 11.107/2005 e a **concessão** a empresa privada (excluindo-se a permissão por se tratar de modalidade completamente equivocada como instrumento moderno de prestação de serviços públicos que demandem compromissos de investimentos). As modalidades do tipo PPP – Parcerias Público/Privadas constituem casos particulares de concessões, não cogitadas no EVEF em face de suas particularidades, em princípio não presentes no caso de Presidente Epitácio.

O estudo de Viabilidade Econômico-financeira (EVEF), foi desenvolvido com base nos dados apresentados pela concessionária de saneamento básico SABESP e, apesar da fonte ser o foco do estudo, existem inconsistências dos mesmos.

Pela impossibilidade da coleta dos dados *in loco*, os números referentes aos meses que não foram cedidos, foram estimados, baseados na série histórica da concessionária para que o trabalho tivesse solidez e veracidade.

### **1.1. Coeficientes de Consumo**

O consumo de água, varia por razões de sazonalidades diárias e ou climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos máximo diário e máximo horário ocorrido em um período de um ano, período este ao qual se associa o denominado consumo médio. Foram adotados como base de consumo a série histórica dos anos de 2008 e 2009 cedida pela própria concessionária SABESP (ANEXO I).

Alguns parâmetros e dados não disponibilizados pela concessionária, como metodologia de projeção de informações, foram colhidos no banco de dados do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, para municípios de porte semelhante ao de Presidente Epitácio.

### **1.2. Investimentos**

Pode-se definir como investimento qualquer aplicação de recursos de capital com vistas à obtenção de um fluxo de benefícios ao longo de um determinado período futuro.

Do ponto de vista financeiro, o investimento corresponde a uma “imobilização” de recursos, no sentido de que estes são aplicados com o objetivo de permanecerem investidos na atividade selecionada por um período de tempo relativamente longo.

*Na estruturação dos custos e necessidade de investimento de um projeto, os gastos de investimento representam fluxos de caixa ou desembolsos de recursos, realizados no período de implantação do projeto, para a aquisição de fatores fixos como terrenos, equipamentos, edifícios e variáveis como mão-de-obra, transporte, energia (Holanda, 1977:259-261).*

Os investimentos compreendem todos os gastos associados ao cumprimento das metas de prestação de serviço adequado estabelecidas no Plano, para satisfação dos requisitos de regularidade, continuidade, eficiência, atualidade, generalidade, segurança, cortesia e modicidade de tarifas. Os investimentos considerados neste relatório compreendem os seguintes tópicos:

- a. Produção de água potável;
- b. Distribuição de água potável;
- c. Coleta e afastamento de esgoto;

- d. Tratamento e disposição final de esgoto;
- e. Investimentos na operação;
- f. Investimento na renovação de redes e ligações.

### **1.2.1. Necessidades Futuras**

As necessidades futuras, estimadas de acordo com os critérios supra expostos estão condensadas nos quadros apresentados a seguir, destacando-se que as "ampliações" correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições" correspondem às necessidades para conservação dos sistemas existentes em condições ótimas de uso e operação.

#### **1.2.1.1. Obras, Serviços e Ações Necessárias**

A partir do diagnóstico da situação atual e do crescimento prognosticado, avaliaram-se as obras, serviços e ações (de melhoria, adequação e ampliação) necessárias; estas necessidades são caracterizadas a seguir numa abordagem temporal considerada adequada à modernização e melhoria da estação dos serviços de água e esgotos em Presidente Epitácio (SP). Em seguida foram estimados os custos destas necessidades de forma a se poder estabelecer um programa de prestação dos serviços visando sua melhoria e modernização.

#### **1.2.2. Obras, Serviços e Ações Necessários para o Próximo Contrato**

Foi utilizado como "partida" deste EVEF, os investimentos projetados para o município de Presidente Epitácio, na ordem de R\$ 18.310.510,00 (dezoito milhões trezentos e dez mil quinhentos e dez reais) durante o período de 30 anos. Esse valor figura como necessários a renovação de contrato de concessão de um período de trinta anos.

<b>Discriminação</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
Sistema de Abastecimento de Água	7.259.660,00
Sistema de Esgotamento Sanitário	9.676.850,00
Outros	1.374.000,00
<b>Total</b>	<b>18.310.510,00</b>

**Tabela 01. Investimentos Projetados (Sintético).**

Pode-se verificar no ANEXO II as planilhas de investimento em modo analítico.

### 1.2.3. Financiamentos

Existem algumas linhas de financiamento, inclusive a Fundo Perdido, para a realização dos investimentos necessários, através de alguns programas de instituições, conforme pode ser visto no Anexo XVI.

## 2. RECEITAS

*Receita é todo ganho ou todo valor recebido, proveniente do resultado das operações executadas na empresa, razões de sua existência, necessária para a obtenção de recursos e para o cumprimento de suas obrigações financeiras (Mathias e Woiler, 1996).*

As receitas foram projetadas de acordo com o levantamento atual de informações do município, disponibilizadas pela SABESP.

Note que "outras receitas" incluem qualquer receita que não enquadre no faturamento normal dos serviços de água e esgoto, tais como: multas, serviços de corte e religação, serviços comerciais e operacionais, ligação de água e esgoto, extensões de rede etc.

Conforme levantamento disponibilizado pela SABESP, verificou-se que "outras receitas" representam 5% sobre o faturamento referente as contas de água e esgoto.

A Receita Total para os próximos 30 (trinta) anos é de **R\$267.636.071,29** (duzentos e sessenta e sete milhões, seiscentos e trinta e seis mil, setenta e um reais e vinte e nove centavos), conforme pode ser visto de maneira analítica no ANEXO III deste trabalho.

Nota-se que os parâmetros utilizados para os cálculos foram baseadas de acordo com a Tabela abaixo:

Descrição	Consumo em m <sup>3</sup>	Quantidade de Economias	Preço médio por m <sup>3</sup>
Água/Esgoto Residencial Popular	69.603	516	1,19
Água/Esgoto Comercial	117.307	984	7,17
Água/Esgoto Industrial	214	2	5,22
Água/Esgoto de Mista	34.480	266	4,59
Água/Esgoto de Pública	68.318	117	5,82
Água/Esgoto de Geral	1.859.893	13.455	3,45
Outras Receitas	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2.149.815</b>	<b>15.340</b>	<b>3,86</b>

**Tabela 02. Parâmetros para Cálculo da Receita.**

## **2.1. Índice de Evasão de Receitas**

Para efeito deste estudo, para a modalidade de *Contrato de Programa*, foi considerado um índice médio anual de evasão de receitas de 5% (cinco por cento) em seu primeiro ano, que seguirá de forma decrescente ao longo dos anos, até atingir o percentual de 2% (dois por cento) que seguirá de maneira constante.

No modelo de *Empresa Privada*, assumiu-se o mesmo índice/critério do *Contrato de Programa*.

Já para *Autarquia Municipal*, utilizou-se de 10,00% (Índice projetado com base em análises do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto, disponibilizado pelo SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), onde se verificou que modelos administrados pelo Município demonstram, em sua maioria, índices superiores quando comparados com os demais *modelos*.

## **2.2. Síntese dos Parâmetros Atuais Adotados**

A estimativa de crescimento populacional foi formada através da base histórica obtida no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e demonstrada na "TABELA 2- Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais" no PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO.

Esse índice foi utilizado como padrão nas projeções da expansão das receitas e custos, obedecendo à mesma proporcionalidade.

## **3. CUSTOS**

*Custo é todo gasto relativo ao bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. Os custos correspondem às compensações que devem ser atribuídas aos proprietários dos fatores de produção a fim de que eles disponham a fazer este desembolso, colocando à disposição do projeto, os serviços desses fatores (Holanda, 1977:225).*

Para a projeção dos custos ao longo do período do estudo foram adotados os critérios de Custos Diretos e Custos Indiretos.

### **a) Custos diretos**

Custos que podem ser identificados diretamente com uma unidade do Produto. É o caso dos custos decorrentes do consumo de matéria-prima, embalagem e mão-de-obra, parte do salário pago ao operário que trabalha diretamente no produto, segundo o período de tempo gasto com a unidade que

está sendo produzida.

### **b) Custos indiretos**

Custos relacionados com a Fabricação e que não podem ser economicamente identificados com as unidades que estão sendo produzidas. Por Exemplo: aluguel das instalações, depreciação, mão-de-obra indireta, imposto, seguros etc.

#### **3.1 Custo com pessoal (com encargos)**

Conforme verificado nas informações disponibilizada pela Sabesp, verificou-se que os custos com pessoal são divididos em categorias: Diretas, Operação de Rateio, Administrativo Operacional, Comercial e Administrativo Central.

Os dados constantes nas informações disponibilizadas pela Sabesp, indicam, para o ano de 2009, salário médio igual a R\$ 2.562,00/mês, com incidência de leis e benefícios sociais de 84% sobre a folha de pagamento. Assumiu-se um salário de R\$ 2.690,50/mês para o ano de 2010, mantendo-se salários e incidência de leis e benefícios sociais constantes até o final do período do projeto.

Para os casos da Autarquia Municipal assumiu-se um salário médio de R\$ 1.950,00/mês x empregado, considerando a média entre os operacionais e os administrativos e um nível de 75% para cobrir todo o elenco possível de leis e benefícios sociais em 2010.

No caso de Concessão assumiu-se o mesmo critério para os salários da Autarquia, sendo o percentual de leis e benefícios sociais definido em 110% ao longo de todo período do projeto.

#### **3.2 Custo com Materiais Gerais**

Compreende todos os materiais utilizados nos serviços prestados, exceto para tratamento de água e esgoto. Compreende uma vasta gama de itens: materiais de construção, materiais de escritórios, materiais de limpeza e etc.

#### **3.3 Custo com materiais para tratamento de água e esgoto**

Compreende todos os materiais/produtos utilizados no tratamento de água e esgoto.

#### **3.4 Custo com Serviços de Terceiro**

São considerados como terceirizados os seguintes serviços: Todas as obras, novas ligações de água e esgoto, pequenos prolongamentos de rede de água e esgoto, manutenção de redes e ligações, substituição de cavaletes e hidrômetros, repavimentação, manutenção de áreas, serviços de consultoria e projetos.

### 3.5 Custo com Energia Elétrica

Compreende todo consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água, no sistema de coleta, transporte, tratamento e disposição final de esgoto e consumo nas unidades administrativas.

### 3.6 Custo Despesas Gerais

Compreendem todas as despesas do serviço, exceto as de pessoal, materiais gerais, materiais para tratamento de água e esgoto, serviços de terceiros e energia elétrica. Compreendem uma vasta gama de itens, tais como: Vigilância, aluguéis diversos, telefonia, manutenção elétrica e hidráulica, manutenção de áreas das unidades operacionais e escritórios, manutenção das redes, despesas postais, viagens, etc.

### 3.7 Custos com Impostos

Os valores considerados para cálculo dos impostos são:

Tipo Empresa	IRPJ	CSLL	PIS/PASEP	COFINS	ICMS	ISS
Pessoa Jurídica de Direito Privado	Incide s/ lucro real ou presumido (15%)*	Incide s/ base real ou presumida (9%)	Incide s/ faturamento (regime não cumulativo: 1,65%)	Incide s/ faturamento (regime não cumulativo: 7,6%)	Fornecimento de água é isento (Convênio ICMS 98/98)	Não há incidência s/ tratamento de água e esgoto
Economia Mista (Sabesp)	Incide s/ lucro real ou presumido (15%)*	Incide s/ base real ou presumida (9%)	Incide s/ faturamento (regime não cumulativo: 1,65%)	Incide s/ faturamento (regime não cumulativo: 7,6%)	Fornecimento de água é isento (Convênio ICMS 98/98)	Não há incidência s/ tratamento de água e esgoto
Autarquias Municipais	Imune	Imune	PASEP incide s/ razão de 1% sobre o valor mensal das receitas.	Isentas (art. 10, Lei nº 10.833/03)	Fornecimento de água é isento (Convênio ICMS 98/98)	Não há incidência s/ tratamento de água e esgoto

\* Mais adicional de 10% s/ parcela da base de cálculo que superar ao produto de R\$ 20 mil multiplicado pelo número de meses do período-base.

**Tabela 03. Parâmetros para Cálculo dos Impostos.**

### **3.8 Resultados**

Como o presente trabalho foi elaborado com a finalidade de analisar as três modalidades mencionadas no item 1 (autarquia municipal, SABESP e concessão a empresa privada), os custos foram divididos nestas três categorias, e o valor total de cada item segue abaixo:

- a) Autarquia Municipal: R\$164.540.389
- b) Contrato Programa: R\$200.261.437
- c) Empresa Privada: R\$180.393.250

Pode-se verificar nos ANEXOS IV (Autarquia), V (Contrato Programa) e VI (Empresa Privada) as planilhas de custo em modo analítico para os próximos 30 (trinta) anos.

## **4. FLUXO DE CAIXA**

*" (...) a Demonstração de Fluxo de Caixa (DFC) indica a origem de todo o dinheiro que entrou no Caixa, bem como a aplicação de todo o dinheiro que saiu do Caixa em determinado período, e, ainda o Resultado do Fluxo Financeiro" MARION, José C. Contabilidade empresarial. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1998. p. 380-404.*

### **4.1. Critérios e Premissas**

A estruturação do fluxo de caixa para análise deu-se a partir da apuração das atuais receitas e despesas, através dos dados cedidos pela SABESP e projeção dos valores não fornecidos. Foram projetadas ao longo do período do projeto equivalente a validade do contrato – trinta anos:

- a) os abatimentos da receita bruta (para obter-se a receita líquida);
- b) uma reserva para cobrir a inadimplência financeira; e
- c) os investimentos planejados (conforme necessidades apuradas).

Como o presente trabalho foi elaborado com a finalidade de analisar as três modalidades mencionadas no item 1 (autarquia municipal, contrato de programa e concessão a empresa privada), os Fluxos de Caixas foram elaborados nestas três categorias, e o valor líquido acumulado no Ano 30 de cada item segue abaixo:

- a) Autarquia Municipal: R\$55.345.204
- b) Contrato de Programa: R\$12.911.589
- c) Empresa Privada: R\$26.095.514



Pode-se verificar nos ANEXOS VII (Autarquia), VIII (Contrato de Programa) e IX (Empresa Privada) as planilhas de Fluxo de Caixa em modo analítico.

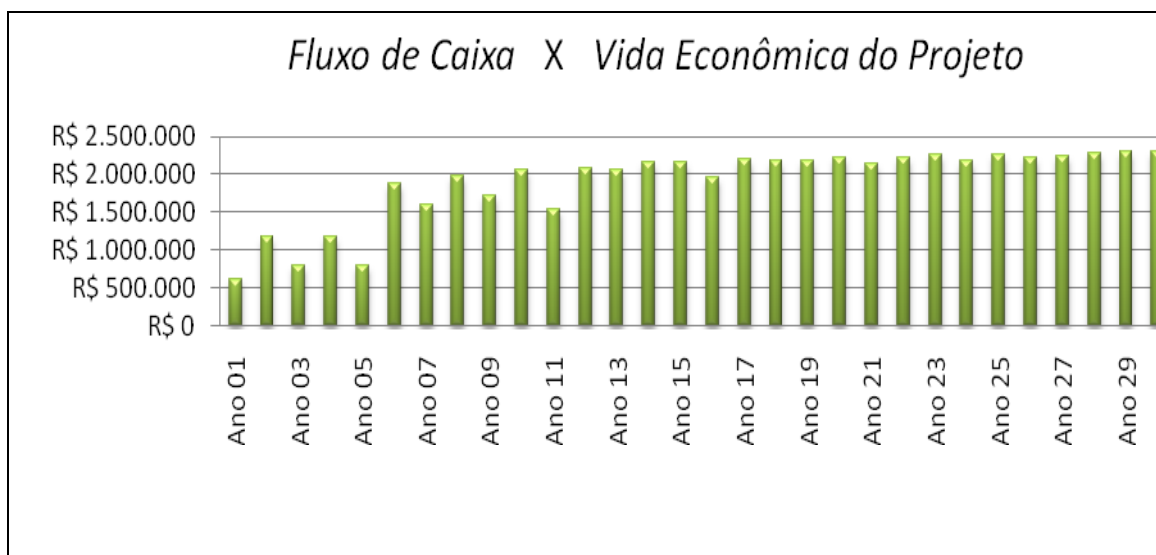
## 5. ÍNDICES FINANCEIROS

### 5.1. Taxa Interna de Retorno (TIR)

*"A taxa interna de retorno (TIR) representa a rentabilidade gerada por determinado investimento (muito utilizada com um dos principais indicadores em estudos de análise de viabilidade) ou seja, representa uma taxa de juros tal, que se o capital investido tivesse sido colocada a essa taxa, obteríamos exatamente a mesma rentabilidade final. Por outras palavras, representa uma taxa que se utilizada como taxa de desconto, torna o VPL (Valor Presente Líquido) igual a zero. A partir do momento em que a rentabilidade dos projetos de investimento seja conhecida, o critério de decisão sobre o investimento consiste em aceitar os que apresentam uma TIR superior ao custo de financiamento acrescido de uma determinada taxa de risco que lhes seja associada" (HAZZAN E POMPEO, 1995, p.103).*

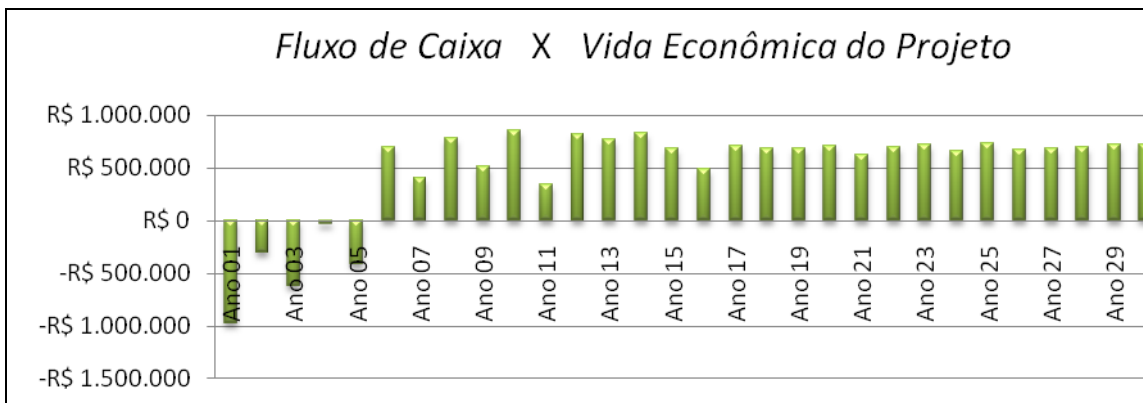
A Taxa Interna de Retorno também foi dividida entre os três tópicos abordados neste trabalho, e seu resultado, baseado para os 30 anos de vida econômica do projeto foi o seguinte:

a) Autarquia Municipal: 58,62%



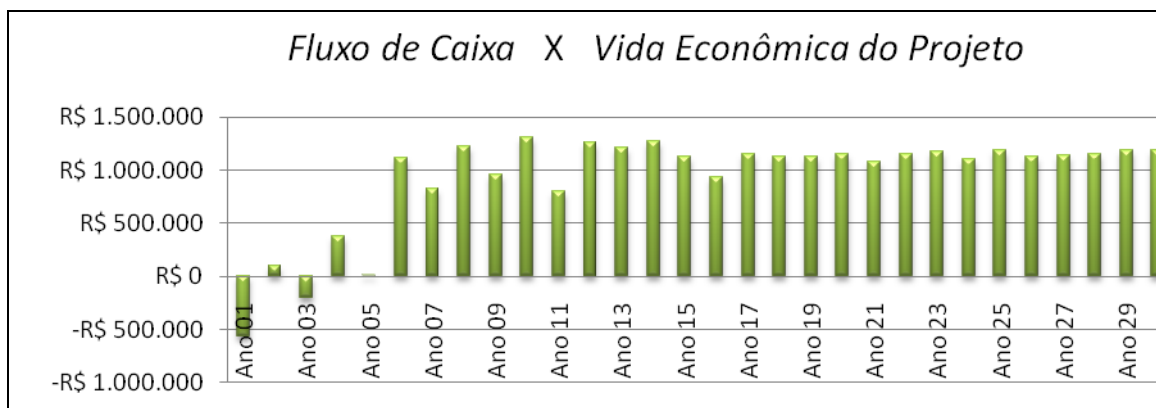
**Gráfico 01. Demonstrativo Fluxo de Caixa x TIR (Autarquia Municipal).**

b) Contrato de Programa: 10,49%



**Gráfico 02. Demonstrativo Fluxo de Caixa x TIR (Contrato de Programa).**

c) Empresa Privada: 20,99%



**Gráfico 03. Demonstrativo Fluxo de Caixa x TIR (Empresa Privada).**

Pode-se verificar nos ANEXOS X (Autarquia), XI (Contrato de Programa) e XII (Empresa Privada) as planilhas de TIR em modo analítico.

## 5.2. Valor Presente Líquido (VPL)

*O valor presente líquido (VPL), também conhecido como valor atual líquido (VAL) ou método do valor atual, é a fórmula matemático-financeira de se determinar o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos o custo do investimento inicial. Basicamente, é o cálculo de quanto os futuros pagamentos*

somados a um custo inicial estaria valendo atualmente. Fonte: Wikipédia, a enciclopédia livre.

O Valor Presente Líquido também foi dividido entre os três tópicos abordados neste trabalho, e seu resultado, baseado para os 30 anos de vida econômica do projeto foi o seguinte:

- a) Autarquia Municipal: R\$17.919.353
- b) Contrato de Programa: R\$1.842.041
- C) Empresa Privada: R\$6.911.365

Pode-se verificar nos ANEXOS XIII (Autarquia), XIV (Contrato de Programa) e XV (Empresa Privada) as planilhas de VPL (Valor Presente Líquido) em modo analítico para os próximos 30 (trinta) anos.

Nota-se que taxa de atratividade ou Custo de Oportunidade utilizado foi a poupança do ano de 2009: 6,88% aa.

### 5.3. Índice de Rentabilidade

*Índice de Rentabilidade é quanto de "valor presente" está sendo criado para cada "unidade monetária" de dispêndio de investimento. Fonte: Helfert, Erich A. Técnicas de Análise Financeira: Bookman, 2000.*

Para cálculo do Índice de Rentabilidade utiliza-se a fórmula abaixo:

<b>Fórmula:</b>	$\frac{\text{VPL} + \text{Investimento}}{\text{Investimento}}$
-----------------	--

Assim como os demais tópicos índices apresentados, o Índice de rentabilidade também foi dividido entre as três modalidades mencionadas no item 1 (autarquia municipal, Contrato de Programa e concessão a empresa privada), cujos resultados veremos abaixo:

a) Autarquia Municipal

ITEM	VALORES
<i>Investimento inicial</i>	1.633.136,00
<i>VPL (Valor Presente Líquido)</i>	17.919.352,96
<b>Índice de Rentabilidade</b>	<b>11,97</b>

**Tabela 04. Índice de Rentabilidade (Autarquia Municipal).**

b) Contrato de Programa

ITEM	VALORES
<i>Investimento</i>	1.633.136,00
<i>VPL (Valor Presente Líquido)</i>	1.842.041,08
<b>Índice de Rentabilidade</b>	<b>2,13</b>

**Tabela 05. Índice de Rentabilidade (Contrato de Programa).**

c) Empresa Privada

ITEM	VALORES
<i>Investimento</i>	1.633.136,00
<i>VPL (Valor Presente Líquido)</i>	6.911.364,94
<b>Índice de Rentabilidade</b>	<b>5,23</b>

**Tabela 06. Índice de Rentabilidade (Empresa Privada).**

## 6. CONCLUSÃO

Ao finalizar este estudo, tendo como referencial o objetivo de verificar a viabilidade econômico-financeira de uma Empresa Privada ou Autarquia Municipal assumir os serviços saneamento básico da cidade de Presidente Epitácio (SP), hora cedidos a SABESP, destacamos os seguintes pontos:

- O *know-how* de uma empresa como a SABESP é incontestável, uma vez que a empresa atua nesse segmento há vários anos, com padrão de qualidade internacional. Na possibilidade de uma empresa local, Autarquia Municipal ou Empresa Privada optar por assumir esses serviços, os custos das matérias primas, mão de obra e demais insumos deverão ser revistos devido a escala de demanda quando alocados.
- De acordo com realidade apresentada nas projeções (investimento, receitas e custos) os índices econômico-financeiros apresentam-se da seguinte forma:

Modalidade da Empresa	TIR – Taxa Interna de Retorno	Índice de rentabilidade	VPL – Valor Presente Líquido
CONTRATO PROGRAMA	10,49%	2,13	R\$1.842.041
AUTARQUIA	58,62%	11,97	R\$17.919.353
PRIVADA	20,99%	5,23	R\$6.911.365

**Tabela 07. Índices Econômicos (Resumo).**

- Com base no estudo realizado, o melhor modelo de gerenciamento é o de autarquia municipal, haja vista que sua taxa interna de retorno é de aproximadamente 58% e seu índice de rentabilidade está acima de 11%, sendo o formato mais viável. A isenção fiscal que esse formato empresarial goza faz com que viabilize de forma bem diferenciada em relação aos demais formatos, elevando seus índices econômicos acima dos índices mínimos de atratividade, como por exemplo, a poupança de 2009, que rendeu 6,88% a.a.
- O trabalho apresentado não considerou possíveis existências de débitos entre a prefeitura municipal e a SABESP, pois é uma prática corrente entre as companhias estaduais de saneamento apresentar conta a ser paga pelo município na hipótese de o mesmo não desejar manter a empresa como prestadora de seu serviço de água e esgoto.

Cabe ressaltar que os cálculos dos custos foram provenientes dos dados cedidos pela concessionária atual (SABESP). Sendo assim, ressalta-se que, no caso da criação de uma autarquia ou na concessão para empresa privada para este fim, os custos deverão ser revistos, pois o volume de demanda será inferior e sendo assim, os custos por produtos, insumos e mesmo de mão de obra, além de terceirização de serviços poderão apresentar diferenças expressivas.

A autarquia municipal apresenta as seguintes dificuldades na execução dos serviços de tratamento de água e esgoto:

- Dificuldade a financiabilidade às autarquias municipais;
- Exigência de compromisso de operar com níveis de eficiência contratual. (Dificuldade de cumprir, em face da ausência de instrumentos eficazes que assegurem essa condição nos

órgãos públicos nacionais);

- Dificuldade de cumprimento dos compromissos estabelecidos pelo Art. 175 da Constituição Federal – Prestação de serviço adequado regulamentar, assegurar o direito dos usuários em face do código de defesa do consumidor e praticar política tarifária racional, justa e eficiente;
- Exigir profissionalização e não critérios políticos para compor o quadro da autarquia;
- Níveis salariais incompatíveis com a profissionalização exigível, em face do inevitável alinhamento com os níveis correspondentes da prefeitura municipal;
- Contratação de pessoal por meio de concurso público, dificultando ao acesso direto aos profissionais qualificados;
- Crença na terceirização de atividades para suprir dificuldades típicas dos órgãos públicos;
- Obrigatoriedade de cumprimento da lei de licitações reduz a agilidade operacional da organização;
- Alto índice de evasão de receitas.

A vantagem das autarquias, no tocante ao menor volume de impostos a pagar, pode se anular diante da influência, em sentido contrário, dos fatores acima relacionados.

A menos dos fatores acima arrolados, nada obsta que a autarquia seja escolhida, até porque as facilidades do mundo moderno permitem presumir a factibilidade da criação e montagem de uma organização municipal nova, capaz de cumprir os objetivos.

A hipótese de firmar contrato de programa com a Companhia de saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, amparada pelas Leis Federais nº 11.107/05 e 11.445/07, se apresenta como natural, considerando sua condição de operadora do serviço de água e esgoto de Presidente Epitácio (SP) nos últimos anos e a existência de outros 376 municípios paulistas que optaram por essa modalidade nos últimos 35 anos.

A modalidade concessão, nos termos da Lei Federal nº 8.987/95 é uma das alternativas consideradas, e a definição do operador dependeria de concorrência pública ou privada com licitante vencedor, embora o foco seja a participação privada, uma vez que para os operadores públicos os novos instrumentos criados pela Lei

Federal nº 11.107/05 são específicos e muito mais atrativos, pelas vantagens inerentes à dispensa da licitação.

De qualquer forma, trata-se de decisão de natureza político-institucional que depende da avaliação racional das autoridades.

**ANEXO I**  
Informativos SABESP



**DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO  
TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO**

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: RESIDENCIAL POPULAR

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	204	39,53	39,53	1.679,69	8,23
11 A 20	243	47,09	86,63	3.414,78	14,05
21 A 30	62	12,02	98,64	2.024,15	32,65
31 A 40	6	1,16	99,81	428,17	71,36
41 A 50					
51 A 100	1	0,19	100,00	172,55	172,55
101 A 300					
301 A 500					
> 500					
TOTAL	516	100,00		7.719,34	14,96

**DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO**
**TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO**

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

 CATEGORIA: **COMERCIAL**

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	684	69,51	69,51	32.915,60	48,12
11 A 20	197	20,02	89,53	14.002,18	71,08
21 A 30	48	4,88	94,41	7.331,58	152,74
31 A 40	29	2,95	97,36	6.650,89	229,34
41 A 50	7	0,71	98,07	2.452,08	350,30
51 A 100	14	1,42	99,49	9.321,67	665,83
101 A 300	5	0,51	100,00	5.854,20	1.170,84
301 A 500					
> 500					
<b>TOTAL</b>	<b>984</b>	<b>100,00</b>		<b>78.528,20</b>	<b>79,81</b>

Obs.: 06 (um) Imóvel Sabesp cadastrado na categoria comercial não somado no histograma acima.

**DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO**

**TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO**

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: **INDUSTRIAL**

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	1	50,00	50,00	49,26	49,26
11 A 20	1	50,00	100,00	55,07	55,07
21 A 30					
31 A 40					
41 A 50					
51 A 100					
101 A 300					
301 A 500					
> 500					
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>		<b>104,33</b>	<b>52,17</b>

Obs.: 11 Imóveis Sabesp cadastrados na categoria industrial não somados no histograma acima.

**DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO**
**TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO**

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

 CATEGORIA: **MISTA**

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	131	49,25	49,25	4.794,67	36,60
11 A 20	105	39,47	88,72	5.214,37	49,66
21 A 30	22	8,27	96,99	2.520,12	114,55
31 A 40	4	1,50	98,50	676,90	169,23
41 A 50					
51 A 100	4	1,50	100,00	1.562,16	390,54
101 A 300					
301 A 500					
> 500					
<b>TOTAL</b>	<b>266</b>	<b>100,00</b>		<b>14.768,22</b>	<b>55,52</b>

**DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO**
**TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO**

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: PÚBLICA

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	40	34,19	34,19	1.491,76	37,29
11 A 20	13	11,11	45,30	814,32	62,64
21 A 30	8	6,84	52,14	791,15	98,89
31 A 40	9	7,69	59,83	1.692,51	188,06
41 A 50	6	5,13	64,96	1.725,53	287,59
51 A 100	24	20,51	85,47	11.961,30	498,39
101 A 300	17	14,53	100,00	18.641,10	1.096,54
301 A 500					
> 500					
TOTAL	117	100,00		37.117,67	317,25

**DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO**
**TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO**

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: GERAL

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	6.066	45,08	45,08	157.040,76	25,89
11 A 20	5.508	40,94	86,02	215.392,08	39,11
21 A 30	1.413	10,50	96,52	110.694,53	78,34
31 A 40	288	2,14	98,66	39.414,14	136,85
41 A 50	71	0,53	99,19	13.416,07	188,96
51 A 100	76	0,56	99,75	30.876,92	406,28
101 A 300	32	0,24	99,99	31.605,84	987,68
301 A 500	1	0,01	100,00	1.175,18	1.175,18
> 500					
TOTAL	13.455	100,00		599.615,52	44,56

Obs.: 17 Imóveis Sabesp cadastrados na categoria e industrial não somados no histograma acima.

**Anexo II**  
Investimento Projetado

Descrição	TOTAL (R\$)	Ano 00	Ano 01	Ano 02
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>7.259.660,00</b>	<b>198.736,00</b>	<b>1.347.712,00</b>	<b>192.998,00</b>
Ligações Novas de Água	214.940,00	7.138,00	7.138,00	7.138,00
Redes Novas de Água	791.420,00	26.380,00	28.300,00	26.000,00
Substituição de Hidrômetros	1.919.940,00	63.763,00	63.763,00	63.760,00
Substituição de Ligações de Água	488.700,00	16.663,00	16.663,00	16.500,00
Substituição de Redes Antigas	1.614.660,00	59.144,00	57.500,00	54.300,00
Gerenciamento de Resíduos E.T.A	550.000,00		135.000,00	
Programa de Amostragem de Água	150.000,00		50.000,00	
Programa de Redução de Perdas	250.000,00	7.700,00	7.600,00	7.400,00
Implantação de Reservatório (800 m <sup>3</sup> )	800.000,00		800.000,00	
Conservação dos Reservatórios	240.000,00	16.000,00		16.000,00
Manutenção Laboratórios E.T.A	60.000,00	1.948,00	1.748,00	1.900,00
Perfuração de Poço (Distrito Campinal)	100.000,00		100.000,00	
Adutora de Água Bruta (Distrito Campinal)	80.000,00		80.000,00	
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>9.676.850,00</b>	<b>1.407.400,00</b>	<b>107.000,00</b>	<b>909.500,00</b>
Ligações Novas de Esgoto	445.970,00	13.900,00	14.000,00	14.900,00
Redes Novas de Esgoto	1.000.260,00	33.400,00	32.300,00	33.200,00
Substituição de Ligações de Esgoto	781.920,00	25.100,00	25.200,00	25.400,00
Substituição de Redes Antigas	933.700,00	35.000,00	35.500,00	36.000,00
Implantação de E.E.E e Linhas de recalque.	1.950.000,00			
Melhorias na E.T.E	3.265.000,00			800.000,00
Implantação Sist. Esg. Sanitário (Dist. Campinal)	1.300.000,00	1.300.000,00		
<b>Outros</b>	<b>1.374.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>217.000,00</b>	<b>10.000,00</b>
Programa de monitoramento Agrovila	185.000,00		44.000,00	
Programa de divulgação	89.000,00		89.000,00	
Tecnologia e Informática	225.000,00			
Renovação de Frota	390.000,00		39.000,00	
Mobiliários e Ferramentas	85.000,00	17.000,00		
Melhorias de Atendimento ao Público	50.000,00		25.000,00	
Equipamentos de Manutenção	300.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Automação de Sistemas e Telemetria	50.000,00		R\$ 10.000,00	
<b>Total</b>	<b>18.310.510,00</b>	<b>1.633.136,00</b>	<b>1.671.712,00</b>	<b>1.112.498,00</b>



<b>Discriminação</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>	<b>Ano 06</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>178.705,00</b>	<b>191.029,00</b>	<b>175.685,00</b>	<b>336.248,00</b>
<i>Ligações Novas de Água</i>	7.138,00	7.138,00	6.137,00	7.000,00
<i>Redes Novas de Água</i>	26.051,00	24.800,00	26.000,00	27.000,00
<i>Substituição de Hidrômetros</i>	63.768,00	63.753,00	63.600,00	63.700,00
<i>Substituição de Ligações de Água</i>	16.200,00	15.900,00	15.800,00	15.900,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	55.800,00	53.790,00	53.700,00	56.800,00
<i>Gerenciamento de Resíduos E.T.A</i>				140.000,00
<i>Programa de Amostragem de Água</i>				
<i>Programa de Redução de Perdas</i>	7.800,00	7.700,00	8.500,00	7.900,00
<i>Implantação de Reservatório (800 m<sup>3</sup>)</i>				
<i>Conservação dos Reservatórios</i>		16.000,00		16.000,00
<i>Manutenção Laboratórios E.T.A</i>	1.948,00	1.948,00	1.948,00	1.948,00
<i>Perfuração de Poço (Distrito Campinal)</i>				
<i>Adutora de Água Bruta (Distrito Campinal)</i>				
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>1.291.615,00</b>	<b>903.120,00</b>	<b>1.356.040,00</b>	<b>104.600,00</b>
<i>Ligações Novas de Esgoto</i>	14.805,00	14.000,00	14.000,00	14.600,00
<i>Redes Novas de Esgoto</i>	32.460,00	33.000,00	31.540,00	33.400,00
<i>Substituição de Ligações de Esgoto</i>	25.350,00	25.120,00	25.500,00	24.600,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	29.000,00	31.000,00	30.000,00	32.000,00
<i>Implantação de E.E.E e Linhas de recalque.</i>	390.000,00		390.000,00	
<i>Melhorias na E.T.E</i>	800.000,00	800.000,00	865.000,00	
<i>Implantação Sist. Esg. Sanitário (Dist. Campinal)</i>				
<b>Outros</b>	<b>47.500,00</b>	<b>57.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>27.000,00</b>
<i>Programa de monitoramento Agrovila</i>				
<i>Programa de divulgação</i>				
<i>Tecnologia e Informática</i>	37.500,00			
<i>Renovação de Frota</i>		39.000,00		
<i>Mobiliários e Ferramentas</i>				17.000,00
<i>Melhorias de Atendimento ao Público</i>				
<i>Equipamentos de Manutenção</i>	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
<i>Automação de Sistemas e Telemetria</i>		R\$ 8.000,00		
<b>Total</b>	<b>1.517.820,00</b>	<b>1.151.149,00</b>	<b>1.541.725,00</b>	<b>467.848,00</b>

<b>Discriminação</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>176.955,00</b>	<b>240.845,00</b>	<b>176.548,00</b>	<b>193.086,00</b>
<i>Ligações Novas de Água</i>	6.137,00	7.137,00	6.900,00	6.138,00
<i>Redes Novas de Água</i>	28.800,00	26.500,00	26.000,00	28.500,00
<i>Substituição de Hidrômetros</i>	62.500,00	61.900,00	63.600,00	63.000,00
<i>Substituição de Ligações de Água</i>	16.000,00	15.500,00	16.300,00	16.000,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	53.800,00	54.360,00	53.200,00	53.700,00
<i>Gerenciamento de Resíduos E.T.A</i>				
<i>Programa de Amostragem de Água</i>		50.000,00		
<i>Programa de Redução de Perdas</i>	7.800,00	7.500,00	8.600,00	7.900,00
<i>Implantação de Reservatório (800 m<sup>3</sup>)</i>				
<i>Conservação dos Reservatórios</i>		16.000,00		16.000,00
<i>Manutenção Laboratórios E.T.A</i>	1.918,00	1.948,00	1.948,00	1.848,00
<i>Perfuração de Poço (Distrito Campinal)</i>				
<i>Adutora de Água Bruta (Distrito Campinal)</i>				
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>496.100,00</b>	<b>108.100,00</b>	<b>491.830,00</b>	<b>100.900,00</b>
<i>Ligações Novas de Esgoto</i>	14.500,00	14.200,00	14.380,00	15.600,00
<i>Redes Novas de Esgoto</i>	33.300,00	33.200,00	31.450,00	32.000,00
<i>Substituição de Ligações de Esgoto</i>	24.300,00	24.700,00	25.000,00	24.300,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	34.000,00	36.000,00	31.000,00	29.000,00
<i>Implantação de E.E.E e Linhas de recalque.</i>	390.000,00		390.000,00	
<i>Melhorias na E.T.E</i>				
<i>Implantação Sist. Esg. Sanitário (Dist. Campinal)</i>				
<b>Outros</b>	<b>103.000,00</b>	<b>47.500,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>57.000,00</b>
<i>Programa de monitoramento Agrovila</i>	46.000,00			
<i>Programa de divulgação</i>				
<i>Tecnologia e Informática</i>		37.500,00		
<i>Renovação de Frota</i>	39.000,00			39.000,00
<i>Mobiliários e Ferramentas</i>				
<i>Melhorias de Atendimento ao Público</i>				
<i>Equipamentos de Manutenção</i>	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
<i>Automação de Sistemas e Telemetria</i>	R\$ 8.000,00			R\$ 8.000,00
<b>Total</b>	<b>776.055,00</b>	<b>396.445,00</b>	<b>678.378,00</b>	<b>350.986,00</b>

<b>Discriminação</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>370.138,00</b>	<b>191.086,00</b>	<b>172.648,00</b>	<b>186.892,00</b>
<i>Ligações Novas de Água</i>	6.138,00	7.138,00	7.000,00	6.138,00
<i>Redes Novas de Água</i>	30.289,00	26.800,00	27.000,00	26.300,00
<i>Substituição de Hidrômetros</i>	63.763,00	62.400,00	62.500,00	63.000,00
<i>Substituição de Ligações de Água</i>	15.700,00	15.200,00	15.300,00	15.800,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	54.300,00	53.400,00	50.500,00	50.400,00
<i>Gerenciamento de Resíduos E.T.A</i>	140.000,00			
<i>Programa de Amostragem de Água</i>	50.000,00			
<i>Programa de Redução de Perdas</i>	8.000,00	8.200,00	8.400,00	7.306,00
<i>Implantação de Reservatório (800 m<sup>3</sup>)</i>				
<i>Conservação dos Reservatórios</i>		16.000,00		16.000,00
<i>Manutenção Laboratórios E.T.A</i>	1.948,00	1.948,00	1.948,00	1.948,00
<i>Perfuração de Poço (Distrito Campinal)</i>				
<i>Adutora de Água Bruta (Distrito Campinal)</i>				
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>493.400,00</b>	<b>101.703,00</b>	<b>103.691,00</b>	<b>100.511,00</b>
<i>Ligações Novas de Esgoto</i>	14.500,00	14.300,00	15.000,00	13.600,00
<i>Redes Novas de Esgoto</i>	32.500,00	32.500,00	32.300,00	32.120,00
<i>Substituição de Ligações de Esgoto</i>	24.900,00	25.503,00	25.391,00	25.391,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	31.500,00	29.400,00	31.000,00	29.400,00
<i>Implantação de E.E.E e Linhas de recalque.</i>	390.000,00			
<i>Melhorias na E.T.E</i>				
<i>Implantação Sist. Esg. Sanitário (Dist. Campinal)</i>				
<b>Outros</b>	<b>10.000,00</b>	<b>64.500,00</b>	<b>101.000,00</b>	<b>10.000,00</b>
<i>Programa de monitoramento Agrovila</i>			47.000,00	
<i>Programa de divulgação</i>				
<i>Tecnologia e Informática</i>		37.500,00		
<i>Renovação de Frota</i>			39.000,00	
<i>Mobiliários e Ferramentas</i>		17.000,00		
<i>Melhorias de Atendimento ao Público</i>				
<i>Equipamentos de Manutenção</i>	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
<i>Automação de Sistemas e Telemetria</i>			R\$ 5.000,00	
<b>Total</b>	<b>873.538,00</b>	<b>357.289,00</b>	<b>377.339,00</b>	<b>297.403,00</b>

<b>Discriminação</b>	<b>Ano 15</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>169.808,00</b>	<b>322.452,00</b>	<b>171.582,00</b>	<b>186.728,00</b>
<i>Ligações Novas de Água</i>	7.260,00	7.000,00	7.138,00	7.000,00
<i>Redes Novas de Água</i>	25.400,00	24.900,00	26.800,00	26.700,00
<i>Substituição de Hidrômetros</i>	62.400,00	62.400,00	61.900,00	60.120,00
<i>Substituição de Ligações de Água</i>	15.200,00	15.110,00	15.150,00	15.700,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	50.300,00	51.390,00	50.946,00	50.760,00
<i>Gerenciamento de Resíduos E.T.A</i>		135.000,00		
<i>Programa de Amostragem de Água</i>				
<i>Programa de Redução de Perdas</i>	7.300,00	8.704,00	7.700,00	8.500,00
<i>Implantação de Reservatório (800 m<sup>3</sup>)</i>				
<i>Conservação dos Reservatórios</i>		16.000,00		16.000,00
<i>Manutenção Laboratórios E.T.A</i>	1.948,00	1.948,00	1.948,00	1.948,00
<i>Perfuração de Poço (Distrito Campinal)</i>				
<i>Adutora de Água Bruta (Distrito Campinal)</i>				
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>104.091,00</b>	<b>101.591,00</b>	<b>100.870,00</b>	<b>100.821,00</b>
<i>Ligações Novas de Esgoto</i>	14.600,00	13.400,00	13.970,00	14.600,00
<i>Redes Novas de Esgoto</i>	32.100,00	32.800,00	32.600,00	32.330,00
<i>Substituição de Ligações de Esgoto</i>	25.391,00	25.391,00	25.300,00	25.391,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	32.000,00	30.000,00	29.000,00	28.500,00
<i>Implantação de E.E.E e Linhas de recalque.</i>				
<i>Melhorias na E.T.E</i>				
<i>Implantação Sist. Esg. Sanitário (Dist. Campinal)</i>				
<b>Outros</b>	<b>35.000,00</b>	<b>92.500,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>27.000,00</b>
<i>Programa de monitoramento Agrovila</i>				
<i>Programa de divulgação</i>				
<i>Tecnologia e Informática</i>		37.500,00		
<i>Renovação de Frota</i>		39.000,00		
<i>Mobiliários e Ferramentas</i>				17.000,00
<i>Melhorias de Atendimento ao Público</i>	25.000,00			
<i>Equipamentos de Manutenção</i>	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
<i>Automação de Sistemas e Telemetria</i>		R\$ 6.000,00		
<b>Total</b>	<b>308.899,00</b>	<b>516.543,00</b>	<b>282.452,00</b>	<b>314.549,00</b>

<b>Discriminação</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>	<b>Ano 21</b>	<b>Ano 22</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>170.236,00</b>	<b>182.926,00</b>	<b>145.505,00</b>	<b>186.085,00</b>
<i>Ligações Novas de Água</i>	7.138,00	6.138,00	7.138,00	7.138,00
<i>Redes Novas de Água</i>	28.800,00	26.700,00	2.600,00	25.500,00
<i>Substituição de Hidrômetros</i>	59.000,00	61.100,00	60.520,00	60.850,00
<i>Substituição de Ligações de Água</i>	15.850,00	15.000,00	15.400,00	15.300,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	49.600,00	48.700,00	49.500,00	51.000,00
<i>Gerenciamento de Resíduos E.T.A</i>				
<i>Programa de Amostragem de Água</i>				
<i>Programa de Redução de Perdas</i>	7.900,00	7.340,00	8.400,00	8.350,00
<i>Implantação de Reservatório (800 m<sup>3</sup>)</i>				
<i>Conservação dos Reservatórios</i>		16.000,00		16.000,00
<i>Manutenção Laboratórios E.T.A</i>	1.948,00	1.948,00	1.947,00	1.947,00
<i>Perfuração de Poço (Distrito Campinal)</i>				
<i>Adutora de Água Bruta (Distrito Campinal)</i>				
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>97.096,00</b>	<b>96.191,00</b>	<b>98.091,00</b>	<b>100.191,00</b>
<i>Ligações Novas de Esgoto</i>	13.405,00	13.800,00	14.200,00	14.700,00
<i>Redes Novas de Esgoto</i>	31.300,00	30.200,00	31.000,00	32.100,00
<i>Substituição de Ligações de Esgoto</i>	25.391,00	25.391,00	25.391,00	25.391,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	27.000,00	26.800,00	27.500,00	28.000,00
<i>Implantação de E.E.E e Linhas de recalque.</i>				
<i>Melhorias na E.T.E</i>				
<i>Implantação Sist. Esg. Sanitário (Dist. Campinal)</i>				
<b>Outros</b>	<b>49.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>134.500,00</b>	<b>15.000,00</b>
<i>Programa de monitoramento Agrovila</i>			48.000,00	
<i>Programa de divulgação</i>				
<i>Tecnologia e Informática</i>			37.500,00	
<i>Renovação de Frota</i>	39.000,00		39.000,00	
<i>Mobiliários e Ferramentas</i>				
<i>Melhorias de Atendimento ao Público</i>				
<i>Equipamentos de Manutenção</i>	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
<i>Automação de Sistemas e Telemetria</i>				R\$ 5.000,00
<b>Total</b>	<b>316.332,00</b>	<b>289.117,00</b>	<b>378.096,00</b>	<b>301.276,00</b>

<b>Discriminação</b>	<b>Ano 23</b>	<b>Ano 24</b>	<b>Ano 25</b>	<b>Ano 26</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>174.205,00</b>	<b>186.199,00</b>	<b>168.478,00</b>	<b>183.385,00</b>
<i>Ligações Novas de Água</i>	7.138,00	7.138,00	7.471,00	7.138,00
<i>Redes Novas de Água</i>	28.900,00	24.600,00	24.300,00	25.100,00
<i>Substituição de Hidrômetros</i>	61.220,00	59.960,00	61.900,00	59.900,00
<i>Substituição de Ligações de Água</i>	15.100,00	16.654,00	15.660,00	15.200,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	51.400,00	52.000,00	48.900,00	49.700,00
<i>Gerenciamento de Resíduos E.T.A</i>				
<i>Programa de Amostragem de Água</i>				
<i>Programa de Redução de Perdas</i>	8.500,00	7.900,00	8.300,00	8.400,00
<i>Implantação de Reservatório (800 m<sup>3</sup>)</i>				
<i>Conservação dos Reservatórios</i>		16.000,00		16.000,00
<i>Manutenção Laboratórios E.T.A</i>	1.947,00	1.947,00	1.947,00	1.947,00
<i>Perfuração de Poço (Distrito Campinal)</i>				
<i>Adutora de Água Bruta (Distrito Campinal)</i>				
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>97.991,00</b>	<b>99.151,00</b>	<b>100.091,00</b>	<b>99.771,00</b>
<i>Ligações Novas de Esgoto</i>	14.800,00	14.500,00	13.800,00	13.880,00
<i>Redes Novas de Esgoto</i>	32.400,00	32.560,00	32.100,00	31.500,00
<i>Substituição de Ligações de Esgoto</i>	25.391,00	25.391,00	25.391,00	25.391,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	25.400,00	26.700,00	28.800,00	29.000,00
<i>Implantação de E.E.E e Linhas de recalque.</i>				
<i>Melhorias na E.T.E</i>				
<i>Implantação Sist. Esg. Sanitário (Dist. Campinal)</i>				
<b>Outros</b>	<b>10.000,00</b>	<b>66.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>47.500,00</b>
<i>Programa de monitoramento Agrovila</i>				
<i>Programa de divulgação</i>				
<i>Tecnologia e Informática</i>				37.500,00
<i>Renovação de Frota</i>		39.000,00		
<i>Mobiliários e Ferramentas</i>		17.000,00		
<i>Melhorias de Atendimento ao Público</i>				
<i>Equipamentos de Manutenção</i>	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
<i>Automação de Sistemas e Telemetria</i>				
<b>Total</b>	<b>282.196,00</b>	<b>351.350,00</b>	<b>278.569,00</b>	<b>330.656,00</b>

<b>Discriminação</b>	<b>Ano 27</b>	<b>Ano 28</b>	<b>Ano 29</b>	<b>Ano 30</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>	<b>164.385,00</b>	<b>184.635,00</b>	<b>168.085,00</b>	<b>165.655,00</b>
<i>Ligações Novas de Água</i>	7.138,00	7.138,00	7.138,00	7.138,00
<i>Redes Novas de Água</i>	23.700,00	24.500,00	24.800,00	23.400,00
<i>Substituição de Hidrômetros</i>	59.500,00	61.000,00	60.000,00	59.400,00
<i>Substituição de Ligações de Água</i>	15.100,00	16.150,00	15.900,00	16.800,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	48.500,00	49.000,00	49.700,00	48.570,00
<i>Gerenciamento de Resíduos E.T.A</i>				
<i>Programa de Amostragem de Água</i>				
<i>Programa de Redução de Perdas</i>	8.500,00	8.900,00	8.600,00	8.400,00
<i>Implantação de Reservatório (800 m<sup>3</sup>)</i>				
<i>Conservação dos Reservatórios</i>		16.000,00		
<i>Manutenção Laboratórios E.T.A</i>	1.947,00	1.947,00	1.947,00	1.947,00
<i>Perfuração de Poço (Distrito Campinal)</i>				
<i>Adutora de Água Bruta (Distrito Campinal)</i>				
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	<b>101.991,00</b>	<b>101.161,00</b>	<b>100.651,00</b>	<b>101.591,00</b>
<i>Ligações Novas de Esgoto</i>	15.100,00	14.670,00	14.560,00	15.700,00
<i>Redes Novas de Esgoto</i>	32.600,00	32.500,00	32.000,00	31.500,00
<i>Substituição de Ligações de Esgoto</i>	25.391,00	25.391,00	25.391,00	25.391,00
<i>Substituição de Redes Antigas</i>	28.900,00	28.600,00	28.700,00	29.000,00
<i>Implantação de E.E.E e Linhas de recalque.</i>				
<i>Melhorias na E.T.E</i>				
<i>Implantação Sist. Esg. Sanitário (Dist. Campinal)</i>				
<b>Outros</b>	<b>49.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>
<i>Programa de monitoramento Agrovila</i>				
<i>Programa de divulgação</i>				
<i>Tecnologia e Informática</i>				
<i>Renovação de Frota</i>	39.000,00			
<i>Mobiliários e Ferramentas</i>				
<i>Melhorias de Atendimento ao Público</i>				
<i>Equipamentos de Manutenção</i>	10.000,00	10.000,00	5.000,00	5.000,00
<i>Automação de Sistemas e Telemetria</i>				
<b>Total</b>	<b>315.376,00</b>	<b>295.796,00</b>	<b>273.736,00</b>	<b>272.246,00</b>

### **Anexo III**

Receitas Provenientes de Água, Esgoto e Outros



Descrição	Água/Esgoto Resid. Popular	Água/Esgoto Comercial	Água/Esgoto Industrial	Água/Esgoto de Mista	Água/Esgoto de Pública	Água/Esgoto de Geral	Outras Receitas	TOTAL
Ano 01	82.659,59	840.884,83	1.117,18	158.139,82	397.460,33	6.420.752,82	395.050,73	8.296.065,29
Ano 02	83.229,94	846.686,93	1.124,89	159.230,98	400.202,81	6.465.056,01	397.776,58	8.353.308,14
Ano 03	83.783,42	852.317,40	1.132,37	160.289,87	402.864,16	6.508.048,63	400.421,79	8.408.857,64
Ano 04	84.319,64	857.772,23	1.139,61	161.315,73	405.442,49	6.549.700,14	402.984,49	8.462.674,33
Ano 05	84.839,04	863.056,11	1.146,63	162.309,43	407.940,01	6.590.046,30	405.466,88	8.514.804,41
Ano 06	85.342,14	868.174,03	1.153,43	163.271,93	410.359,10	6.629.125,27	407.871,30	8.565.297,20
Ano 07	85.829,44	873.131,31	1.160,02	164.204,21	412.702,25	6.666.977,58	410.200,24	8.614.205,04
Ano 08	86.301,51	877.933,53	1.166,40	165.107,33	414.972,11	6.703.645,95	412.456,34	8.661.583,17
Ano 09	86.758,04	882.577,80	1.172,57	165.980,75	417.167,31	6.739.108,24	414.638,24	8.707.402,95
Ano 10	87.199,64	887.070,12	1.178,54	166.825,59	419.290,70	6.773.410,30	416.748,74	8.751.723,63
Ano 11	87.626,05	891.407,89	1.184,30	167.641,37	421.341,03	6.806.532,28	418.786,65	8.794.519,56
Ano 12	88.037,89	895.597,51	1.189,87	168.429,28	423.321,33	6.838.522,98	420.754,94	8.835.853,80
Ano 13	88.435,82	899.645,61	1.195,25	169.190,58	425.234,74	6.869.433,10	422.656,76	8.875.791,86
Ano 14	88.819,63	903.550,07	1.200,43	169.924,87	427.080,26	6.899.246,44	424.491,09	8.914.312,79
Ano 15	89.190,01	907.317,87	1.205,44	170.633,46	428.861,19	6.928.016,30	426.261,21	8.951.485,48
Ano 16	89.547,66	910.956,22	1.210,27	171.317,70	430.580,92	6.955.797,65	427.970,52	8.987.380,93
Ano 17	89.892,42	914.463,40	1.214,93	171.977,27	432.238,66	6.982.577,47	429.618,21	9.021.982,35
Ano 18	90.225,02	917.846,91	1.219,43	172.613,59	433.837,94	7.008.413,00	431.207,79	9.055.363,69
Ano 19	90.545,32	921.105,27	1.223,76	173.226,36	435.378,06	7.033.292,87	432.738,58	9.087.510,23
Ano 20	90.854,08	924.246,24	1.227,93	173.817,07	436.862,70	7.057.276,40	434.214,22	9.118.498,64
Ano 21	91.152,08	927.277,77	1.231,96	174.387,19	438.295,61	7.080.424,27	435.638,44	9.148.407,31
Ano 22	91.438,30	930.189,42	1.235,83	174.934,76	439.671,86	7.102.656,80	437.006,35	9.177.133,31
Ano 23	91.714,44	932.998,59	1.239,56	175.463,06	440.999,67	7.124.106,82	438.326,11	9.204.848,25
Ano 24	91.980,41	935.704,29	1.243,15	175.971,91	442.278,57	7.144.766,73	439.597,25	9.231.542,31
Ano 25	92.236,12	938.305,55	1.246,61	176.461,11	443.508,10	7.164.629,18	440.819,33	9.257.206,00
Ano 26	92.482,39	940.810,82	1.249,94	176.932,26	444.692,27	7.183.758,74	441.996,32	9.281.922,74
Ano 27	92.719,14	943.219,30	1.253,14	177.385,21	445.830,68	7.202.149,16	443.127,83	9.305.684,46
Ano 28	92.947,23	945.539,62	1.256,22	177.821,57	446.927,43	7.219.866,45	444.217,93	9.328.576,45
Ano 29	93.165,66	947.761,63	1.259,17	178.239,46	447.977,70	7.236.833,14	445.261,84	9.350.498,60
Ano 30	93.376,21	949.903,58	1.262,02	178.642,28	448.990,13	7.253.188,38	446.268,13	9.371.630,73
<b>TOTAL</b>	<b>2.666.648,29</b>	<b>27.127.451,83</b>	<b>36.040,83</b>	<b>5.101.685,98</b>	<b>12.822.310,12</b>	<b>207.137.359,41</b>	<b>12.744.574,82</b>	<b>267.636.071,29</b>

**Anexo IV**  
Estrutura de Custos (Autarquia Municipal)

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>
Pessoal (Com Encargos)	809.761,58	815.348,94	820.771,01	826.023,94	831.112,25
Materiais Gerais	165.046,67	166.185,49	167.290,62	168.361,28	169.398,39
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	173.406,67	174.603,17	175.764,28	176.889,18	177.978,81
Serviços de terceiros	309.089,33	311.222,05	313.291,68	315.296,74	317.238,97
Energia Elétrica	597.044,00	601.163,60	605.161,34	609.034,37	612.786,03
Despesas Gerais	9.262,67	9.326,58	9.388,60	9.448,69	9.506,89
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.063.610,92</b>	<b>2.077.849,83</b>	<b>2.091.667,53</b>	<b>2.105.054,21</b>	<b>2.118.021,34</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.647.238,42	1.658.604,36	1.669.634,08	1.680.319,74	1.690.670,51
Materiais Gerais	250.844,00	252.574,82	254.254,45	255.881,67	257.457,91
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	766.584,00	771.873,43	777.006,39	781.979,23	786.796,22
Energia Elétrica	21.028,00	21.173,09	21.313,89	21.450,30	21.582,44
Despesas Gerais	351.045,33	353.467,55	355.818,11	358.095,34	360.301,21
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.036.739,75</b>	<b>3.057.693,25</b>	<b>3.078.026,91</b>	<b>3.097.726,29</b>	<b>3.116.808,28</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.100.350,67</b>	<b>5.135.543,09</b>	<b>5.169.694,45</b>	<b>5.202.780,49</b>	<b>5.234.829,62</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
Pessoal (Com Encargos)	836.040,75	840.814,54	845.439,02	849.911,39	854.237,44
Materiais Gerais	170.402,92	171.375,92	172.318,49	173.230,05	174.111,79
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	179.034,23	180.056,51	181.046,82	182.004,56	182.930,96
Serviços de terceiros	319.120,20	320.942,37	322.707,56	324.414,68	326.065,95
Energia Elétrica	616.419,85	619.939,60	623.349,27	626.646,79	629.836,42
Despesas Gerais	9.563,27	9.617,87	9.670,77	9.721,93	9.771,42
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.130.581,21</b>	<b>2.142.746,82</b>	<b>2.154.531,93</b>	<b>2.165.929,41</b>	<b>2.176.953,99</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.700.696,18	1.710.407,16	1.719.814,40	1.728.912,22	1.737.712,38
Materiais Gerais	258.984,63	260.463,43	261.895,98	263.281,41	264.621,51
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	791.461,92	795.981,17	800.359,07	804.592,97	808.688,34
Energia Elétrica	21.710,42	21.834,39	21.954,48	22.070,62	22.182,96
Despesas Gerais	362.437,79	364.507,31	366.512,10	368.450,95	370.326,37
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.135.290,95</b>	<b>3.153.193,46</b>	<b>3.170.536,03</b>	<b>3.187.308,16</b>	<b>3.203.531,56</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.265.872,16</b>	<b>5.295.940,29</b>	<b>5.325.067,96</b>	<b>5.353.237,57</b>	<b>5.380.485,55</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
Pessoal (Com Encargos)	858.414,66	862.449,21	866.347,48	870.107,43	873.735,78
Materiais Gerais	174.963,20	175.785,53	176.580,08	177.346,44	178.085,97
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	183.825,50	184.689,48	185.524,27	186.329,45	187.106,44
Serviços de terceiros	327.660,41	329.200,42	330.688,40	332.123,59	333.508,55
Energia Elétrica	632.916,32	635.891,03	638.765,26	641.537,50	644.212,71
Despesas Gerais	9.819,20	9.865,35	9.909,94	9.952,95	9.994,45
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.187.599,29</b>	<b>2.197.881,01</b>	<b>2.207.815,43</b>	<b>2.217.397,35</b>	<b>2.226.643,90</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.746.209,79	1.754.416,98	1.762.346,94	1.769.995,53	1.777.376,41
Materiais Gerais	265.915,51	267.165,32	268.372,90	269.537,64	270.661,61
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	812.642,83	816.462,25	820.152,66	823.712,12	827.147,00
Energia Elétrica	22.291,43	22.396,20	22.497,43	22.595,07	22.689,29
Despesas Gerais	372.137,27	373.886,31	375.576,28	377.206,28	378.779,23
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.219.196,83</b>	<b>3.234.327,06</b>	<b>3.248.946,22</b>	<b>3.263.046,64</b>	<b>3.276.653,55</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.406.796,12</b>	<b>5.432.208,07</b>	<b>5.456.761,65</b>	<b>5.480.443,99</b>	<b>5.503.297,44</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
Pessoal (Com Encargos)	877.239,46	880.616,83	883.875,11	887.012,87	890.037,58
Materiais Gerais	178.800,10	179.488,48	180.152,58	180.792,12	181.408,63
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	187.856,74	188.579,99	189.277,73	189.949,67	190.597,40
Serviços de terceiros	334.845,92	336.135,07	337.378,77	338.576,47	339.731,01
Energia Elétrica	646.796,00	649.286,17	651.688,53	654.002,02	656.232,17
Despesas Gerais	10.034,53	10.073,16	10.110,43	10.146,33	10.180,92
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.235.572,74</b>	<b>2.244.179,69</b>	<b>2.252.483,16</b>	<b>2.260.479,47</b>	<b>2.268.187,71</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.784.503,69	1.791.374,03	1.798.002,11	1.804.385,02	1.810.537,97
Materiais Gerais	271.746,97	272.793,19	273.802,53	274.774,53	275.711,51
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	830.463,86	833.661,15	836.745,69	839.716,14	842.579,57
Energia Elétrica	22.780,27	22.867,98	22.952,59	23.034,07	23.112,62
Despesas Gerais	380.298,13	381.762,28	383.174,80	384.535,07	385.846,34
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.289.792,93</b>	<b>3.302.458,63</b>	<b>3.314.677,73</b>	<b>3.326.444,83</b>	<b>3.337.788,01</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.525.365,67</b>	<b>5.546.638,32</b>	<b>5.567.160,89</b>	<b>5.586.924,31</b>	<b>5.605.975,72</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 21</b>	<b>Ano 22</b>	<b>Ano 23</b>	<b>Ano 24</b>	<b>Ano 25</b>
Pessoal (Com Encargos)	892.956,91	895.760,79	898.465,99	901.071,54	903.576,52
Materiais Gerais	182.003,65	182.575,14	183.126,51	183.657,58	184.168,15
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	191.222,56	191.823,00	192.402,30	192.960,27	193.496,70
Serviços de terceiros	340.845,33	341.915,58	342.948,17	343.942,72	344.898,88
Energia Elétrica	658.384,61	660.451,94	662.446,50	664.367,60	666.214,54
Despesas Gerais	10.214,32	10.246,39	10.277,33	10.307,14	10.335,79
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.275.627,36</b>	<b>2.282.772,83</b>	<b>2.289.666,81</b>	<b>2.296.306,84</b>	<b>2.302.690,58</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 21</b>	<b>Ano 22</b>	<b>Ano 23</b>	<b>Ano 24</b>	<b>Ano 25</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.816.476,54	1.822.180,28	1.827.683,26	1.832.983,54	1.838.079,24
Materiais Gerais	276.615,84	277.484,42	278.322,42	279.129,55	279.905,53
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	845.343,23	847.997,61	850.558,57	853.025,19	855.396,60
Energia Elétrica	23.188,43	23.261,24	23.331,49	23.399,15	23.464,20
Despesas Gerais	387.111,91	388.327,44	389.500,19	390.629,74	391.715,69
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.348.735,95</b>	<b>3.359.250,99</b>	<b>3.369.395,92</b>	<b>3.379.167,17</b>	<b>3.388.561,26</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.624.363,32</b>	<b>5.642.023,82</b>	<b>5.659.062,73</b>	<b>5.675.474,01</b>	<b>5.691.251,83</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 26</b>	<b>Ano 27</b>	<b>Ano 28</b>	<b>Ano 29</b>	<b>Ano 30</b>
Pessoal (Com Encargos)	905.989,07	908.308,40	910.542,84	912.682,61	914.745,28
Materiais Gerais	184.659,88	185.132,61	185.588,03	186.024,17	186.444,58
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	194.013,33	194.510,01	194.988,50	195.446,73	195.888,43
Serviços de terceiros	345.819,76	346.705,06	347.557,95	348.374,71	349.162,04
Energia Elétrica	667.993,33	669.703,39	671.350,86	672.928,54	674.449,36
Despesas Gerais	10.363,39	10.389,92	10.415,48	10.439,96	10.463,55
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.308.838,76</b>	<b>2.314.749,39</b>	<b>2.320.443,67</b>	<b>2.325.896,71</b>	<b>2.331.153,24</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 26</b>	<b>Ano 27</b>	<b>Ano 28</b>	<b>Ano 29</b>	<b>Ano 30</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.842.986,91	1.847.704,95	1.852.250,31	1.856.603,10	1.860.799,02
Materiais Gerais	280.652,88	281.371,35	282.063,53	282.726,38	283.365,34
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	857.680,50	859.876,17	861.991,46	864.017,14	865.969,82
Energia Elétrica	23.526,85	23.587,08	23.645,10	23.700,67	23.754,23
Despesas Gerais	392.761,57	393.767,04	394.735,71	395.663,34	396.557,54
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.397.608,72</b>	<b>3.406.306,59</b>	<b>3.414.686,11</b>	<b>3.422.710,62</b>	<b>3.430.445,95</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.706.447,47</b>	<b>5.721.055,98</b>	<b>5.735.129,78</b>	<b>5.748.607,33</b>	<b>5.761.599,19</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>TOTAL GERAL (30 ANOS)</b>	<b>R\$164.540.389,49</b>
------------------------------	--------------------------



**Anexo V**  
Estrutura de Custos (Contrato de Programa)

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.174.686,67	1.182.792,00	1.190.657,57	1.198.277,78	1.205.659,17
Materiais Gerais	165.046,67	166.185,49	167.290,62	168.361,28	169.398,39
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	173.406,67	174.603,17	175.764,28	176.889,18	177.978,81
Serviços de terceiros	309.089,33	311.222,05	313.291,68	315.296,74	317.238,97
Energia Elétrica	597.044,00	601.163,60	605.161,34	609.034,37	612.786,03
Despesas Gerais	9.262,67	9.326,58	9.388,60	9.448,69	9.506,89
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.428.536,00</b>	<b>2.445.292,90</b>	<b>2.461.554,10</b>	<b>2.477.308,04</b>	<b>2.492.568,26</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.389.578,67	2.406.066,76	2.422.067,10	2.437.568,33	2.452.583,75
Materiais Gerais	250.844,00	252.574,82	254.254,45	255.881,67	257.457,91
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	766.584,00	771.873,43	777.006,39	781.979,23	786.796,22
Energia Elétrica	21.028,00	21.173,09	21.313,89	21.450,30	21.582,44
Despesas Gerais	351.045,33	353.467,55	355.818,11	358.095,34	360.301,21
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.779.080,00</b>	<b>3.805.155,65</b>	<b>3.830.459,94</b>	<b>3.854.974,88</b>	<b>3.878.721,53</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.207.616,00</b>	<b>6.250.448,55</b>	<b>6.292.014,03</b>	<b>6.332.282,92</b>	<b>6.371.289,79</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.212.808,73	1.219.733,87	1.226.442,40	1.232.930,28	1.239.205,90
Materiais Gerais	170.402,92	171.375,92	172.318,49	173.230,05	174.111,79
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	179.034,23	180.056,51	181.046,82	182.004,56	182.930,96
Serviços de terceiros	319.120,20	320.942,37	322.707,56	324.414,68	326.065,95
Energia Elétrica	616.419,85	619.939,60	623.349,27	626.646,79	629.836,42
Despesas Gerais	9.563,27	9.617,87	9.670,77	9.721,93	9.771,42
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.507.349,19</b>	<b>2.521.666,15</b>	<b>2.535.535,32</b>	<b>2.548.948,30</b>	<b>2.561.922,45</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.467.127,58	2.481.214,87	2.494.861,56	2.508.059,37	2.520.825,40
Materiais Gerais	258.984,63	260.463,43	261.895,98	263.281,41	264.621,51
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	791.461,92	795.981,17	800.359,07	804.592,97	808.688,34
Energia Elétrica	21.710,42	21.834,39	21.954,48	22.070,62	22.182,96
Despesas Gerais	362.437,79	364.507,31	366.512,10	368.450,95	370.326,37
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.901.722,34</b>	<b>3.924.001,18</b>	<b>3.945.583,19</b>	<b>3.966.455,32</b>	<b>3.986.644,58</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.409.071,53</b>	<b>6.445.667,33</b>	<b>6.481.118,50</b>	<b>6.515.403,62</b>	<b>6.548.567,02</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.245.265,62	1.251.118,36	1.256.773,42	1.262.227,82	1.267.491,31
Materiais Gerais	174.963,20	175.785,53	176.580,08	177.346,44	178.085,97
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	183.825,50	184.689,48	185.524,27	186.329,45	187.106,44
Serviços de terceiros	327.660,41	329.200,42	330.688,40	332.123,59	333.508,55
Energia Elétrica	632.916,32	635.891,03	638.765,26	641.537,50	644.212,71
Despesas Gerais	9.819,20	9.865,35	9.909,94	9.952,95	9.994,45
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.574.450,25</b>	<b>2.586.550,16</b>	<b>2.598.241,37</b>	<b>2.609.517,74</b>	<b>2.620.399,43</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.533.152,23	2.545.058,05	2.556.561,71	2.567.657,19	2.578.364,32
Materiais Gerais	265.915,51	267.165,32	268.372,90	269.537,64	270.661,61
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	812.642,83	816.462,25	820.152,66	823.712,12	827.147,00
Energia Elétrica	22.291,43	22.396,20	22.497,43	22.595,07	22.689,29
Despesas Gerais	372.137,27	373.886,31	375.576,28	377.206,28	378.779,23
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>4.006.139,27</b>	<b>4.024.968,12</b>	<b>4.043.160,98</b>	<b>4.060.708,30</b>	<b>4.077.641,45</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.580.589,52</b>	<b>6.611.518,29</b>	<b>6.641.402,35</b>	<b>6.670.226,04</b>	<b>6.698.040,88</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.272.573,95	1.277.473,36	1.282.200,01	1.286.751,82	1.291.139,64
Materiais Gerais	178.800,10	179.488,48	180.152,58	180.792,12	181.408,63
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	187.856,74	188.579,99	189.277,73	189.949,67	190.597,40
Serviços de terceiros	334.845,92	336.135,07	337.378,77	338.576,47	339.731,01
Energia Elétrica	646.796,00	649.286,17	651.688,53	654.002,02	656.232,17
Despesas Gerais	10.034,53	10.073,16	10.110,43	10.146,33	10.180,92
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.630.907,23</b>	<b>2.641.036,22</b>	<b>2.650.808,05</b>	<b>2.660.218,42</b>	<b>2.669.289,77</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.588.703,56	2.598.670,07	2.608.285,15	2.617.544,56	2.626.470,39
Materiais Gerais	271.746,97	272.793,19	273.802,53	274.774,53	275.711,51
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	830.463,86	833.661,15	836.745,69	839.716,14	842.579,57
Energia Elétrica	22.780,27	22.867,98	22.952,59	23.034,07	23.112,62
Despesas Gerais	380.298,13	381.762,28	383.174,80	384.535,07	385.846,34
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>4.093.992,80</b>	<b>4.109.754,67</b>	<b>4.124.960,76</b>	<b>4.139.604,37</b>	<b>4.153.720,42</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.724.900,02</b>	<b>6.750.790,89</b>	<b>6.775.768,81</b>	<b>6.799.822,79</b>	<b>6.823.010,19</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 21</b>	<b>Ano 22</b>	<b>Ano 23</b>	<b>Ano 24</b>	<b>Ano 25</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.295.374,58	1.299.442,06	1.303.366,37	1.307.146,13	1.310.780,00
Materiais Gerais	182.003,65	182.575,14	183.126,51	183.657,58	184.168,15
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	191.222,56	191.823,00	192.402,30	192.960,27	193.496,70
Serviços de terceiros	340.845,33	341.915,58	342.948,17	343.942,72	344.898,88
Energia Elétrica	658.384,61	660.451,94	662.446,50	664.367,60	666.214,54
Despesas Gerais	10.214,32	10.246,39	10.277,33	10.307,14	10.335,79
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.678.045,04</b>	<b>2.686.454,10</b>	<b>2.694.567,19</b>	<b>2.702.381,44</b>	<b>2.709.894,06</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 21</b>	<b>Ano 22</b>	<b>Ano 23</b>	<b>Ano 24</b>	<b>Ano 25</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.635.085,21	2.643.359,38	2.651.342,32	2.659.031,21	2.666.423,32
Materiais Gerais	276.615,84	277.484,42	278.322,42	279.129,55	279.905,53
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	845.343,23	847.997,61	850.558,57	853.025,19	855.396,60
Energia Elétrica	23.188,43	23.261,24	23.331,49	23.399,15	23.464,20
Despesas Gerais	387.111,91	388.327,44	389.500,19	390.629,74	391.715,69
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>4.167.344,62</b>	<b>4.180.430,09</b>	<b>4.193.054,99</b>	<b>4.205.214,84</b>	<b>4.216.905,34</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.845.389,66</b>	<b>6.866.884,19</b>	<b>6.887.622,18</b>	<b>6.907.596,28</b>	<b>6.926.799,40</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 26</b>	<b>Ano 27</b>	<b>Ano 28</b>	<b>Ano 29</b>	<b>Ano 30</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.314.279,78	1.317.644,34	1.320.885,74	1.323.989,82	1.326.982,04
Materiais Gerais	184.659,88	185.132,61	185.588,03	186.024,17	186.444,58
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	194.013,33	194.510,01	194.988,50	195.446,73	195.888,43
Serviços de terceiros	345.819,76	346.705,06	347.557,95	348.374,71	349.162,04
Energia Elétrica	667.993,33	669.703,39	671.350,86	672.928,54	674.449,36
Despesas Gerais	10.363,39	10.389,92	10.415,48	10.439,96	10.463,55
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.717.129,47</b>	<b>2.724.085,33</b>	<b>2.730.786,58</b>	<b>2.737.203,92</b>	<b>2.743.390,00</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 26</b>	<b>Ano 27</b>	<b>Ano 28</b>	<b>Ano 29</b>	<b>Ano 30</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.673.542,67	2.680.386,94	2.686.980,69	2.693.295,10	2.699.381,94
Materiais Gerais	280.652,88	281.371,35	282.063,53	282.726,38	283.365,34
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	857.680,50	859.876,17	861.991,46	864.017,14	865.969,82
Energia Elétrica	23.526,85	23.587,08	23.645,10	23.700,67	23.754,23
Despesas Gerais	392.761,57	393.767,04	394.735,71	395.663,34	396.557,54
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>4.228.164,48</b>	<b>4.238.988,58</b>	<b>4.249.416,49</b>	<b>4.259.402,62</b>	<b>4.269.028,87</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.945.293,95</b>	<b>6.963.073,91</b>	<b>6.980.203,07</b>	<b>6.996.606,54</b>	<b>7.012.418,88</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>TOTAL GERAL (30 ANOS)</b>	<b>R\$200.261.437,14</b>
------------------------------	--------------------------

**Anexo VI**  
Estrutura de Custos (Empresa Privada)



<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>
Pessoal (Com Encargos)	971.713,90	978.418,73	984.925,21	991.228,73	997.334,70
Materiais Gerais	165.046,67	166.185,49	167.290,62	168.361,28	169.398,39
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	173.406,67	174.603,17	175.764,28	176.889,18	177.978,81
Serviços de terceiros	309.089,33	311.222,05	313.291,68	315.296,74	317.238,97
Energia Elétrica	597.044,00	601.163,60	605.161,34	609.034,37	612.786,03
Despesas Gerais	9.262,67	9.326,58	9.388,60	9.448,69	9.506,89
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.225.563,23</b>	<b>2.240.919,62</b>	<b>2.255.821,74</b>	<b>2.270.258,99</b>	<b>2.284.243,79</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.976.686,10	1.990.325,23	2.003.560,90	2.016.383,69	2.028.804,61
Materiais Gerais	250.844,00	252.574,82	254.254,45	255.881,67	257.457,91
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	766.584,00	771.873,43	777.006,39	781.979,23	786.796,22
Energia Elétrica	21.028,00	21.173,09	21.313,89	21.450,30	21.582,44
Despesas Gerais	351.045,33	353.467,55	355.818,11	358.095,34	360.301,21
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.366.187,43</b>	<b>3.389.414,13</b>	<b>3.411.953,73</b>	<b>3.433.790,23</b>	<b>3.454.942,38</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.591.750,67</b>	<b>5.630.333,75</b>	<b>5.667.775,47</b>	<b>5.704.049,23</b>	<b>5.739.186,17</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.003.248,90	1.008.977,45	1.014.526,82	1.019.893,67	1.025.084,93
Materiais Gerais	170.402,92	171.375,92	172.318,49	173.230,05	174.111,79
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	179.034,23	180.056,51	181.046,82	182.004,56	182.930,96
Serviços de terceiros	319.120,20	320.942,37	322.707,56	324.414,68	326.065,95
Energia Elétrica	616.419,85	619.939,60	623.349,27	626.646,79	629.836,42
Despesas Gerais	9.563,27	9.617,87	9.670,77	9.721,93	9.771,42
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.297.789,36</b>	<b>2.310.909,73</b>	<b>2.323.619,74</b>	<b>2.335.911,68</b>	<b>2.347.801,48</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.040.835,42	2.052.488,59	2.063.777,28	2.074.694,66	2.085.254,86
Materiais Gerais	258.984,63	260.463,43	261.895,98	263.281,41	264.621,51
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	791.461,92	795.981,17	800.359,07	804.592,97	808.688,34
Energia Elétrica	21.710,42	21.834,39	21.954,48	22.070,62	22.182,96
Despesas Gerais	362.437,79	364.507,31	366.512,10	368.450,95	370.326,37
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.475.430,19</b>	<b>3.495.274,90</b>	<b>3.514.498,91</b>	<b>3.533.090,61</b>	<b>3.551.074,04</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.773.219,55</b>	<b>5.806.184,63</b>	<b>5.838.118,64</b>	<b>5.869.002,29</b>	<b>5.898.875,51</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.030.097,59	1.034.939,05	1.039.616,98	1.044.128,91	1.048.482,93
Materiais Gerais	174.963,20	175.785,53	176.580,08	177.346,44	178.085,97
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	183.825,50	184.689,48	185.524,27	186.329,45	187.106,44
Serviços de terceiros	327.660,41	329.200,42	330.688,40	332.123,59	333.508,55
Energia Elétrica	632.916,32	635.891,03	638.765,26	641.537,50	644.212,71
Despesas Gerais	9.819,20	9.865,35	9.909,94	9.952,95	9.994,45
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.359.282,22</b>	<b>2.370.370,85</b>	<b>2.381.084,93</b>	<b>2.391.418,84</b>	<b>2.401.391,05</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.095.451,75	2.105.300,38	2.114.816,33	2.123.994,64	2.132.851,69
Materiais Gerais	265.915,51	267.165,32	268.372,90	269.537,64	270.661,61
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	812.642,83	816.462,25	820.152,66	823.712,12	827.147,00
Energia Elétrica	22.291,43	22.396,20	22.497,43	22.595,07	22.689,29
Despesas Gerais	372.137,27	373.886,31	375.576,28	377.206,28	378.779,23
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.568.438,79</b>	<b>3.585.210,45</b>	<b>3.601.415,60</b>	<b>3.617.045,75</b>	<b>3.632.128,83</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>5.927.721,02</b>	<b>5.955.581,30</b>	<b>5.982.500,53</b>	<b>6.008.464,58</b>	<b>6.033.519,88</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.052.687,35	1.056.740,20	1.060.650,13	1.064.415,44	1.068.045,10
Materiais Gerais	178.800,10	179.488,48	180.152,58	180.792,12	181.408,63
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	187.856,74	188.579,99	189.277,73	189.949,67	190.597,40
Serviços de terceiros	334.845,92	336.135,07	337.378,77	338.576,47	339.731,01
Energia Elétrica	646.796,00	649.286,17	651.688,53	654.002,02	656.232,17
Despesas Gerais	10.034,53	10.073,16	10.110,43	10.146,33	10.180,92
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.411.020,63</b>	<b>2.420.303,06</b>	<b>2.429.258,18</b>	<b>2.437.882,05</b>	<b>2.446.195,23</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.141.404,43	2.149.648,84	2.157.602,54	2.165.262,03	2.172.645,57
Materiais Gerais	271.746,97	272.793,19	273.802,53	274.774,53	275.711,51
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	830.463,86	833.661,15	836.745,69	839.716,14	842.579,57
Energia Elétrica	22.780,27	22.867,98	22.952,59	23.034,07	23.112,62
Despesas Gerais	380.298,13	381.762,28	383.174,80	384.535,07	385.846,34
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.646.693,67</b>	<b>3.660.733,44</b>	<b>3.674.278,15</b>	<b>3.687.321,84</b>	<b>3.699.895,61</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.057.714,30</b>	<b>6.081.036,50</b>	<b>6.103.536,33</b>	<b>6.125.203,89</b>	<b>6.146.090,83</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 21</b>	<b>Ano 22</b>	<b>Ano 23</b>	<b>Ano 24</b>	<b>Ano 25</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.071.548,29	1.074.912,95	1.078.159,19	1.081.285,85	1.084.291,82
Materiais Gerais	182.003,65	182.575,14	183.126,51	183.657,58	184.168,15
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	191.222,56	191.823,00	192.402,30	192.960,27	193.496,70
Serviços de terceiros	340.845,33	341.915,58	342.948,17	343.942,72	344.898,88
Energia Elétrica	658.384,61	660.451,94	662.446,50	664.367,60	666.214,54
Despesas Gerais	10.214,32	10.246,39	10.277,33	10.307,14	10.335,79
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.454.218,75</b>	<b>2.461.924,99</b>	<b>2.469.360,01</b>	<b>2.476.521,15</b>	<b>2.483.405,88</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 21</b>	<b>Ano 22</b>	<b>Ano 23</b>	<b>Ano 24</b>	<b>Ano 25</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.179.771,85	2.186.616,33	2.193.219,91	2.199.580,25	2.205.695,08
Materiais Gerais	276.615,84	277.484,42	278.322,42	279.129,55	279.905,53
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	845.343,23	847.997,61	850.558,57	853.025,19	855.396,60
Energia Elétrica	23.188,43	23.261,24	23.331,49	23.399,15	23.464,20
Despesas Gerais	387.111,91	388.327,44	389.500,19	390.629,74	391.715,69
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.712.031,26</b>	<b>3.723.687,04</b>	<b>3.734.932,58</b>	<b>3.745.763,88</b>	<b>3.756.177,10</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.166.250,01</b>	<b>6.185.612,03</b>	<b>6.204.292,58</b>	<b>6.222.285,03</b>	<b>6.239.582,98</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 26</b>	<b>Ano 27</b>	<b>Ano 28</b>	<b>Ano 29</b>	<b>Ano 30</b>
Pessoal (Com Encargos)	1.087.186,88	1.089.970,08	1.092.651,41	1.095.219,14	1.097.694,33
Materiais Gerais	184.659,88	185.132,61	185.588,03	186.024,17	186.444,58
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	194.013,33	194.510,01	194.988,50	195.446,73	195.888,43
Serviços de terceiros	345.819,76	346.705,06	347.557,95	348.374,71	349.162,04
Energia Elétrica	667.993,33	669.703,39	671.350,86	672.928,54	674.449,36
Despesas Gerais	10.363,39	10.389,92	10.415,48	10.439,96	10.463,55
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>2.490.036,57</b>	<b>2.496.411,07</b>	<b>2.502.552,24</b>	<b>2.508.433,24</b>	<b>2.514.102,29</b>

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 26</b>	<b>Ano 27</b>	<b>Ano 28</b>	<b>Ano 29</b>	<b>Ano 30</b>
Pessoal (Com Encargos)	2.211.584,29	2.217.245,94	2.222.700,37	2.227.923,72	2.232.958,82
Materiais Gerais	280.652,88	281.371,35	282.063,53	282.726,38	283.365,34
Materiais p/ tratamento de Água e Esgoto	-	-	-	-	-
Serviços de terceiros	857.680,50	859.876,17	861.991,46	864.017,14	865.969,82
Energia Elétrica	23.526,85	23.587,08	23.645,10	23.700,67	23.754,23
Despesas Gerais	392.761,57	393.767,04	394.735,71	395.663,34	396.557,54
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>3.766.206,10</b>	<b>3.775.847,58</b>	<b>3.785.136,17</b>	<b>3.794.031,24</b>	<b>3.802.605,75</b>

<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>6.256.242,67</b>	<b>6.272.258,65</b>	<b>6.287.688,41</b>	<b>6.302.464,47</b>	<b>6.316.708,04</b>
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<b>TOTAL GERAL (30 ANOS)</b>	<b>R\$180.393.249,94</b>
------------------------------	--------------------------

**Anexo VII**  
Fluxo de Caixa (Autarquia Municipal)

	Descrição	Ano 0	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
=	<b>Receita Bruta</b>		<b>8.296.065</b>	<b>8.353.308</b>	<b>8.408.858</b>	<b>8.462.674</b>	<b>8.514.804</b>
-	Imposto Sobre Receita		82.961	83.533	84.089	84.627	85.148
-	Evasão de Receitas		829.607	835.331	840.886	846.267	851.480
=	<b>Receita Líquida</b>		<b>7.383.498</b>	<b>7.434.444</b>	<b>7.483.883</b>	<b>7.531.780</b>	<b>7.578.176</b>
-	Custos Diretos		2.063.611	2.077.850	2.091.668	2.105.054	2.118.021
-	Custos Indiretos		3.036.740	3.057.693	3.078.027	3.097.726	3.116.808
-	Depreciação		235.345	368.247	467.751	908.344	942.355
-	Outorga Onerosa		-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>		<b>2.047.803</b>	<b>1.930.654</b>	<b>1.846.438</b>	<b>1.420.656</b>	<b>1.400.991</b>
-	Imposto de Renda (15%)		-	-	-	-	-
-	Contribuição Social (9%)		-	-	-	-	-
-	Adicional IR (10%)		-	-	-	-	-
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>		<b>2.047.803</b>	<b>1.930.654</b>	<b>1.846.438</b>	<b>1.420.656</b>	<b>1.400.991</b>
+	<b>Depreciação</b>		<b>235.345</b>	<b>368.247</b>	<b>467.751</b>	<b>908.344</b>	<b>942.355</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>		<b>2.283.147</b>	<b>2.298.901</b>	<b>2.314.189</b>	<b>2.329.000</b>	<b>2.343.346</b>
-	Investimentos	1.633.136	1.671.712	1.112.498	1.517.820	1.151.149	1.541.725
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>(1.633.136)</b>	<b>611.435</b>	<b>1.186.403</b>	<b>796.369</b>	<b>1.177.851</b>	<b>801.621</b>
	Resultado líquido Acumulado	(1.633.136)	(1.021.701)	164.703	961.071	2.138.922	2.940.543



	Descrição	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.565.297</b>	<b>8.614.205</b>	<b>8.661.583</b>	<b>8.707.403</b>	<b>8.751.724</b>
-	Imposto Sobre Receita	85.653	86.142	86.616	87.074	87.517
-	Evasão de Receitas	856.530	861.421	866.158	870.740	875.172
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.623.115</b>	<b>7.666.642</b>	<b>7.708.809</b>	<b>7.749.589</b>	<b>7.789.034</b>
-	Custos Diretos	2.130.581	2.142.747	2.154.532	2.165.929	2.176.954
-	Custos Indiretos	3.135.291	3.153.193	3.170.536	3.187.308	3.203.532
-	Depreciação	1.039.840	1.073.639	1.104.041	1.137.458	1.168.883
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>1.317.402</b>	<b>1.297.063</b>	<b>1.279.700</b>	<b>1.258.893</b>	<b>1.239.666</b>
-	Imposto de Renda (15%)	-	-	-	-	-
-	Contribuição Social (9%)	-	-	-	-	-
-	Adicional IR (10%)	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>1.317.402</b>	<b>1.297.063</b>	<b>1.279.700</b>	<b>1.258.893</b>	<b>1.239.666</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>1.039.840</b>	<b>1.073.639</b>	<b>1.104.041</b>	<b>1.137.458</b>	<b>1.168.883</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>2.357.242</b>	<b>2.370.702</b>	<b>2.383.741</b>	<b>2.396.351</b>	<b>2.408.548</b>
-	Investimentos	467.848	776.055	396.445	678.378	350.986
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>1.889.394</b>	<b>1.594.647</b>	<b>1.987.296</b>	<b>1.717.973</b>	<b>2.057.562</b>
	Resultado Líquido Acumulado	4.829.938	6.424.585	8.411.881	10.129.854	12.187.417

	Descrição	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.794.520</b>	<b>8.835.854</b>	<b>8.875.792</b>	<b>8.914.313</b>	<b>8.951.485</b>
-	Imposto Sobre Receita	87.945	88.359	88.758	89.143	89.515
-	Evasão de Receitas	879.452	883.585	887.579	891.431	895.149
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.827.122</b>	<b>7.863.910</b>	<b>7.899.455</b>	<b>7.933.738</b>	<b>7.966.822</b>
-	Custos Diretos	2.187.599	2.197.881	2.207.815	2.217.397	2.226.644
-	Custos Indiretos	3.219.197	3.234.327	3.248.946	3.263.047	3.276.654
-	Depreciação	1.200.427	1.003.068	902.839	832.626	426.918
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>1.219.900</b>	<b>1.428.634</b>	<b>1.539.854</b>	<b>1.620.669</b>	<b>2.036.607</b>
-	Imposto de Renda (15%)	-	-	-	-	-
-	Contribuição Social (9%)	-	-	-	-	-
-	Adicional IR (10%)	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>1.219.900</b>	<b>1.428.634</b>	<b>1.539.854</b>	<b>1.620.669</b>	<b>2.036.607</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>1.200.427</b>	<b>1.003.068</b>	<b>902.839</b>	<b>832.626</b>	<b>426.918</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>2.420.326</b>	<b>2.431.702</b>	<b>2.442.693</b>	<b>2.453.294</b>	<b>2.463.525</b>
-	Investimentos	873.538	357.289	377.339	297.403	308.899
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>1.546.788</b>	<b>2.074.413</b>	<b>2.065.354</b>	<b>2.155.891</b>	<b>2.154.626</b>
	Resultado líquido Acumulado	13.734.205	15.808.618	17.873.972	20.029.863	22.184.489

	Descrição	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.987.381</b>	<b>9.021.982</b>	<b>9.055.364</b>	<b>9.087.510</b>	<b>9.118.499</b>
-	Imposto Sobre Receita	89.874	90.220	90.554	90.875	91.185
-	Evasão de Receitas	898.738	902.198	905.536	908.751	911.850
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.998.769</b>	<b>8.029.564</b>	<b>8.059.274</b>	<b>8.087.884</b>	<b>8.115.464</b>
-	Custos Diretos	2.235.573	2.244.180	2.252.483	2.260.479	2.268.188
-	Custos Indiretos	3.289.793	3.302.459	3.314.678	3.326.445	3.337.788
-	Depreciação	469.021	403.545	400.188	401.460	397.275
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>2.004.383</b>	<b>2.079.381</b>	<b>2.091.925</b>	<b>2.099.500</b>	<b>2.112.213</b>
-	Imposto de Renda (15%)	-	-	-	-	-
-	Contribuição Social (9%)	-	-	-	-	-
-	Adicional IR (10%)	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>2.004.383</b>	<b>2.079.381</b>	<b>2.091.925</b>	<b>2.099.500</b>	<b>2.112.213</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>469.021</b>	<b>403.545</b>	<b>400.188</b>	<b>401.460</b>	<b>397.275</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>2.473.403</b>	<b>2.482.926</b>	<b>2.492.113</b>	<b>2.500.960</b>	<b>2.509.488</b>
-	Investimentos	516.543	282.452	314.549	316.332	289.117
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>1.956.860</b>	<b>2.200.474</b>	<b>2.177.564</b>	<b>2.184.628</b>	<b>2.220.371</b>
	Resultado líquido Acumulado	24.141.349	26.341.823	28.519.387	30.704.015	32.924.386

	Descrição	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>9.148.407</b>	<b>9.177.133</b>	<b>9.204.848</b>	<b>9.231.542</b>	<b>9.257.206</b>
-	Imposto Sobre Receita	91.484	91.771	92.048	92.315	92.572
-	Evasão de Receitas	914.841	917.713	920.485	923.154	925.721
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>8.142.083</b>	<b>8.167.649</b>	<b>8.192.315</b>	<b>8.216.073</b>	<b>8.238.913</b>
-	Custos Diretos	2.275.627	2.282.773	2.289.667	2.296.307	2.302.691
-	Custos Indiretos	3.348.736	3.359.251	3.369.396	3.379.167	3.388.561
-	Depreciação	402.171	392.154	391.717	388.285	389.522
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>2.115.548</b>	<b>2.133.471</b>	<b>2.141.536</b>	<b>2.152.314</b>	<b>2.158.140</b>
-	Imposto de Renda (15%)	-	-	-	-	-
-	Contribuição Social (9%)	-	-	-	-	-
-	Adicional IR (10%)	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>2.115.548</b>	<b>2.133.471</b>	<b>2.141.536</b>	<b>2.152.314</b>	<b>2.158.140</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>402.171</b>	<b>392.154</b>	<b>391.717</b>	<b>388.285</b>	<b>389.522</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>2.517.719</b>	<b>2.525.625</b>	<b>2.533.252</b>	<b>2.540.599</b>	<b>2.547.662</b>
-	Investimentos	378.096	301.276	282.196	351.350	278.569
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>2.139.623</b>	<b>2.224.349</b>	<b>2.251.056</b>	<b>2.189.249</b>	<b>2.269.093</b>
	Resultado líquido Acumulado	35.064.009	37.288.358	39.539.414	41.728.663	43.997.755

	Descrição	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>9.281.923</b>	<b>9.305.684</b>	<b>9.328.576</b>	<b>9.350.499</b>	<b>9.371.631</b>
-	Imposto Sobre Receita	92.819	93.057	93.286	93.505	93.716
-	Evasão de Receitas	928.192	930.568	932.858	935.050	937.163
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>8.260.911</b>	<b>8.282.059</b>	<b>8.302.433</b>	<b>8.321.944</b>	<b>8.340.751</b>
-	Custos Diretos	2.308.839	2.314.749	2.320.444	2.325.897	2.331.153
-	Custos Indiretos	3.397.609	3.406.307	3.414.686	3.422.711	3.430.446
-	Depreciação	381.926	336.035	331.034	330.588	325.550
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>2.172.537</b>	<b>2.224.968</b>	<b>2.236.269</b>	<b>2.242.749</b>	<b>2.253.602</b>
-	Imposto de Renda (15%)	-	-	-	-	-
-	Contribuição Social (9%)	-	-	-	-	-
-	Adicional IR (10%)	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>2.172.537</b>	<b>2.224.968</b>	<b>2.236.269</b>	<b>2.242.749</b>	<b>2.253.602</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>381.926</b>	<b>336.035</b>	<b>331.034</b>	<b>330.588</b>	<b>325.550</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>2.554.464</b>	<b>2.561.003</b>	<b>2.567.303</b>	<b>2.573.336</b>	<b>2.579.152</b>
-	Investimentos	330.656	315.376	295.796	273.736	272.246
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>2.223.808</b>	<b>2.245.627</b>	<b>2.271.507</b>	<b>2.299.600</b>	<b>2.306.906</b>
	Resultado líquido Acumulado	46.221.563	48.467.190	50.738.697	53.038.298	55.345.204

**Anexo VIII**  
Fluxo de Caixa (Contrato de Programa)

	Descrição	Ano 0	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
=	<b>Receita Bruta</b>		<b>8.296.065</b>	<b>8.353.308</b>	<b>8.408.858</b>	<b>8.462.674</b>	<b>8.514.804</b>
-	Imposto Sobre Receita		767.386	772.681	777.819	782.797	787.619
-	Evasão de Receitas		414.803	334.132	252.266	169.253	170.296
=	<b>Receita Líquida</b>		<b>7.113.876</b>	<b>7.246.495</b>	<b>7.378.773</b>	<b>7.510.623</b>	<b>7.556.889</b>
-	Custos Diretos		2.428.536	2.445.293	2.461.554	2.477.308	2.492.568
-	Custos Indiretos		3.779.080	3.805.156	3.830.460	3.854.975	3.878.722
-	Depreciação		235.345	368.247	467.751	908.344	942.355
-	Outorga Onerosa		-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>		<b>670.915</b>	<b>627.800</b>	<b>619.008</b>	<b>269.997</b>	<b>243.244</b>
-	Imposto de Renda (15%)		100.637	94.170	92.851	40.500	36.487
-	Contribuição Social (9%)		60.382	56.502	55.711	24.300	21.892
-	Adicional IR (10%)		43.092	38.780	37.901	3.000	324
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>		<b>466.804</b>	<b>438.348</b>	<b>432.545</b>	<b>202.198</b>	<b>184.541</b>
+	<b>Depreciação</b>		<b>235.345</b>	<b>368.247</b>	<b>467.751</b>	<b>908.344</b>	<b>942.355</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>		<b>702.149</b>	<b>806.594</b>	<b>900.296</b>	<b>1.110.542</b>	<b>1.126.896</b>
-	Investimentos	1.633.136	1.671.712	1.112.498	1.517.820	1.151.149	1.541.725
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>(1.633.136)</b>	<b>(969.563)</b>	<b>(305.904)</b>	<b>(617.524)</b>	<b>(40.607)</b>	<b>(414.829)</b>
	Resultado líquido Acumulado	(1.633.136)	(2.602.699)	(2.908.603)	(3.526.127)	(3.566.734)	(3.981.563)

	<b>Descrição</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.565.297</b>	<b>8.614.205</b>	<b>8.661.583</b>	<b>8.707.403</b>	<b>8.751.724</b>
-	Imposto Sobre Receita	792.290	796.814	801.196	805.435	809.534
-	Evasão de Receitas	171.306	172.284	173.232	174.148	175.034
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.601.701</b>	<b>7.645.107</b>	<b>7.687.155</b>	<b>7.727.820</b>	<b>7.767.155</b>
-	Custos Diretos	2.507.349	2.521.666	2.535.535	2.548.948	2.561.922
-	Custos Indiretos	3.901.722	3.924.001	3.945.583	3.966.455	3.986.645
-	Depreciação	1.039.840	1.073.639	1.104.041	1.137.458	1.168.883
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>152.789</b>	<b>125.800</b>	<b>101.996</b>	<b>74.958</b>	<b>49.705</b>
-	Imposto de Renda (15%)	22.918	18.870	15.299	11.244	7.456
-	Contribuição Social (9%)	13.751	11.322	9.180	6.746	4.473
-	Adicional IR (10%)	(8.721)	(11.420)	-	-	-
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>124.841</b>	<b>107.028</b>	<b>77.517</b>	<b>56.968</b>	<b>37.776</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>1.039.840</b>	<b>1.073.639</b>	<b>1.104.041</b>	<b>1.137.458</b>	<b>1.168.883</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.164.681</b>	<b>1.180.667</b>	<b>1.181.558</b>	<b>1.194.427</b>	<b>1.206.659</b>
-	Investimentos	467.848	776.055	396.445	678.378	350.986
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>696.833</b>	<b>404.612</b>	<b>785.113</b>	<b>516.049</b>	<b>855.673</b>
	Resultado líquido Acumulado	(3.284.730)	(2.880.117)	(2.095.005)	(1.578.956)	(723.284)



	Descrição	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.794.520</b>	<b>8.835.854</b>	<b>8.875.792</b>	<b>8.914.313</b>	<b>8.951.485</b>
-	Imposto Sobre Receita	813.493	817.316	821.011	824.574	828.012
-	Evasão de Receitas	175.890	176.717	177.516	178.286	179.030
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.805.136</b>	<b>7.841.820</b>	<b>7.877.265</b>	<b>7.911.453</b>	<b>7.944.443</b>
-	Custos Diretos	2.574.450	2.586.550	2.598.241	2.609.518	2.620.399
-	Custos Indiretos	4.006.139	4.024.968	4.043.161	4.060.708	4.077.641
-	Depreciação	1.200.427	1.003.068	902.839	832.626	426.918
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>24.120</b>	<b>227.234</b>	<b>333.024</b>	<b>408.601</b>	<b>819.485</b>
-	Imposto de Renda (15%)	3.618	34.085	49.954	61.290	122.923
-	Contribuição Social (9%)	2.171	20.451	29.972	36.774	73.754
-	Adicional IR (10%)	-	(1.277)	9.302	16.860	57.948
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>18.331</b>	<b>173.975</b>	<b>243.796</b>	<b>293.677</b>	<b>564.860</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>1.200.427</b>	<b>1.003.068</b>	<b>902.839</b>	<b>832.626</b>	<b>426.918</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.218.758</b>	<b>1.177.042</b>	<b>1.146.635</b>	<b>1.126.302</b>	<b>991.778</b>
-	Investimentos	873.538	357.289	377.339	297.403	308.899
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>345.220</b>	<b>819.753</b>	<b>769.296</b>	<b>828.899</b>	<b>682.879</b>
	Resultado líquido Acumulado	(378.064)	441.689	1.210.985	2.039.884	2.722.763

	<b>Descrição</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
<b>=</b>	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.987.381</b>	<b>9.021.982</b>	<b>9.055.364</b>	<b>9.087.510</b>	<b>9.118.499</b>
-	Imposto Sobre Receita	831.333	834.533	837.621	840.595	843.461
-	Evasão de Receitas	179.748	180.440	181.107	181.750	182.370
<b>=</b>	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.976.301</b>	<b>8.007.009</b>	<b>8.036.635</b>	<b>8.065.165</b>	<b>8.092.668</b>
-	Custos Diretos	2.630.907	2.641.036	2.650.808	2.660.218	2.669.290
-	Custos Indiretos	4.093.993	4.109.755	4.124.961	4.139.604	4.153.720
-	Depreciação	469.021	403.545	400.188	401.460	397.275
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
<b>=</b>	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>782.380</b>	<b>852.673</b>	<b>860.678</b>	<b>863.883</b>	<b>872.383</b>
-	Imposto de Renda (15%)	117.357	127.901	129.102	129.582	130.857
-	Contribuição Social (9%)	70.414	76.741	77.461	77.749	78.514
-	Adicional IR (10%)	54.238	61.267	62.068	62.388	63.238
<b>=</b>	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>540.371</b>	<b>586.764</b>	<b>592.048</b>	<b>594.163</b>	<b>599.772</b>
<b>+</b>	<b>Depreciação</b>	<b>469.021</b>	<b>403.545</b>	<b>400.188</b>	<b>401.460</b>	<b>397.275</b>
<b>=</b>	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.009.391</b>	<b>990.309</b>	<b>992.236</b>	<b>995.622</b>	<b>997.047</b>
-	Investimentos	516.543	282.452	314.549	316.332	289.117
<b>=</b>	<b>Resultado Líquido</b>	<b>492.848</b>	<b>707.857</b>	<b>677.687</b>	<b>679.290</b>	<b>707.930</b>
	Resultado líquido Acumulado	3.215.611	3.923.469	4.601.156	5.280.446	5.988.376

	Descrição	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>9.148.407</b>	<b>9.177.133</b>	<b>9.204.848</b>	<b>9.231.542</b>	<b>9.257.206</b>
-	Imposto Sobre Receita	846.228	848.885	851.448	853.918	856.292
-	Evasão de Receitas	182.968	183.543	184.097	184.631	185.144
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>8.119.211</b>	<b>8.144.706</b>	<b>8.169.303</b>	<b>8.192.994</b>	<b>8.215.770</b>
-	Custos Diretos	2.678.045	2.686.454	2.694.567	2.702.381	2.709.894
-	Custos Indiretos	4.167.345	4.180.430	4.193.055	4.205.215	4.216.905
-	Depreciação	402.171	392.154	391.717	388.285	389.522
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>871.651</b>	<b>885.668</b>	<b>889.964</b>	<b>897.113</b>	<b>899.449</b>
-	Imposto de Renda (15%)	130.748	132.850	133.495	134.567	134.917
-	Contribuição Social (9%)	78.449	79.710	80.097	80.740	80.950
-	Adicional IR (10%)	63.165	64.567	64.996	65.711	65.945
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>599.290</b>	<b>608.541</b>	<b>611.376</b>	<b>616.094</b>	<b>617.637</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>402.171</b>	<b>392.154</b>	<b>391.717</b>	<b>388.285</b>	<b>389.522</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.001.460</b>	<b>1.000.695</b>	<b>1.003.093</b>	<b>1.004.379</b>	<b>1.007.158</b>
-	Investimentos	378.096	301.276	282.196	351.350	278.569
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>623.364</b>	<b>699.419</b>	<b>720.897</b>	<b>653.029</b>	<b>728.589</b>
	Resultado líquido Acumulado	6.611.741	7.311.160	8.032.057	8.685.086	9.413.675

	<b>Descrição</b>	<b>Ano 26</b>	<b>Ano 27</b>	<b>Ano 28</b>	<b>Ano 29</b>	<b>Ano 30</b>
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>9.281.923</b>	<b>9.305.684</b>	<b>9.328.576</b>	<b>9.350.499</b>	<b>9.371.631</b>
-	Imposto Sobre Receita	858.578	860.776	862.893	864.921	866.876
-	Evasão de Receitas	185.638	186.114	186.572	187.010	187.433
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>8.237.706</b>	<b>8.258.795</b>	<b>8.279.112</b>	<b>8.298.568</b>	<b>8.317.322</b>
-	Custos Diretos	2.717.129	2.724.085	2.730.787	2.737.204	2.743.390
-	Custos Indiretos	4.228.164	4.238.989	4.249.416	4.259.403	4.269.029
-	Depreciação	381.926	336.035	331.034	330.588	325.550
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>910.486</b>	<b>959.686</b>	<b>967.875</b>	<b>971.373</b>	<b>979.353</b>
-	Imposto de Renda (15%)	136.573	143.953	145.181	145.706	146.903
-	Contribuição Social (9%)	81.944	86.372	87.109	87.424	88.142
-	Adicional IR (10%)	67.049	71.969	72.787	73.137	73.935
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>624.921</b>	<b>657.393</b>	<b>662.797</b>	<b>665.106</b>	<b>670.373</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>381.926</b>	<b>336.035</b>	<b>331.034</b>	<b>330.588</b>	<b>325.550</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.006.847</b>	<b>993.428</b>	<b>993.831</b>	<b>995.694</b>	<b>995.923</b>
-	Investimentos	330.656	315.376	295.796	273.736	272.246
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>676.191</b>	<b>678.052</b>	<b>698.035</b>	<b>721.958</b>	<b>723.677</b>
	Resultado líquido Acumulado	10.089.866	10.767.918	11.465.953	12.187.911	12.911.589

**Anexo IX**  
Fluxo de Caixa (Empresa Privada)

	Descrição	Ano 0	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
=	<b>Receita Bruta</b>		<b>8.296.065</b>	<b>8.353.308</b>	<b>8.408.858</b>	<b>8.462.674</b>	<b>8.514.804</b>
-	Imposto Sobre Receita		767.386	772.681	777.819	782.797	787.619
-	Evasão de Receitas		414.803	334.132	252.266	169.253	170.296
=	<b>Receita Líquida</b>		<b>7.113.876</b>	<b>7.246.495</b>	<b>7.378.773</b>	<b>7.510.623</b>	<b>7.556.889</b>
-	Custos Diretos		2.225.563	2.240.920	2.255.822	2.270.259	2.284.244
-	Custos Indiretos		3.366.187	3.389.414	3.411.954	3.433.790	3.454.942
-	Depreciação		235.345	368.247	467.751	908.344	942.355
-	Outorga Onerosa		-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>		<b>1.286.781</b>	<b>1.247.914</b>	<b>1.243.247</b>	<b>898.231</b>	<b>875.348</b>
-	Imposto de Renda (15%)		193.017	187.187	186.487	134.735	131.302
-	Contribuição Social (9%)		115.810	112.312	111.892	80.841	78.781
-	Adicional IR (10%)		104.678	100.791	100.325	65.823	63.535
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>		<b>873.275</b>	<b>847.623</b>	<b>844.543</b>	<b>616.832</b>	<b>601.730</b>
+	<b>Depreciação</b>		<b>235.345</b>	<b>368.247</b>	<b>467.751</b>	<b>908.344</b>	<b>942.355</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>		<b>1.108.620</b>	<b>1.215.870</b>	<b>1.312.293</b>	<b>1.525.176</b>	<b>1.544.084</b>
-	Investimentos	1.633.136	1.671.712	1.112.498	1.517.820	1.151.149	1.541.725
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>(1.633.136)</b>	<b>(563.092)</b>	<b>103.372</b>	<b>(205.527)</b>	<b>374.027</b>	<b>2.359</b>
	Resultado líquido Acumulado	(1.633.136)	(2.196.228)	(2.092.856)	(2.298.383)	(1.924.356)	(1.921.996)

	Descrição	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.565.297</b>	<b>8.614.205</b>	<b>8.661.583</b>	<b>8.707.403</b>	<b>8.751.724</b>
-	Imposto Sobre Receita	792.290	796.814	801.196	805.435	809.534
-	Evasão de Receitas	171.306	172.284	173.232	174.148	175.034
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.601.701</b>	<b>7.645.107</b>	<b>7.687.155</b>	<b>7.727.820</b>	<b>7.767.155</b>
-	Custos Diretos	2.297.789	2.310.910	2.323.620	2.335.912	2.347.801
-	Custos Indiretos	3.475.430	3.495.275	3.514.499	3.533.091	3.551.074
-	Depreciação	1.039.840	1.073.639	1.104.041	1.137.458	1.168.883
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>788.641</b>	<b>765.283</b>	<b>744.996</b>	<b>721.359</b>	<b>699.396</b>
-	Imposto de Renda (15%)	118.296	114.792	111.749	108.204	104.909
-	Contribuição Social (9%)	70.978	68.875	67.050	64.922	62.946
-	Adicional IR (10%)	54.864	52.528	50.500	48.136	45.940
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>544.503</b>	<b>529.087</b>	<b>515.697</b>	<b>500.097</b>	<b>485.602</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>1.039.840</b>	<b>1.073.639</b>	<b>1.104.041</b>	<b>1.137.458</b>	<b>1.168.883</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.584.344</b>	<b>1.602.726</b>	<b>1.619.738</b>	<b>1.637.556</b>	<b>1.654.484</b>
-	Investimentos	467.848	776.055	396.445	678.378	350.986
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>1.116.496</b>	<b>826.671</b>	<b>1.223.293</b>	<b>959.178</b>	<b>1.303.498</b>
	Resultado líquido Acumulado	(805.501)	21.170	1.244.463	2.203.641	3.507.139

	Descrição	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.794.520</b>	<b>8.835.854</b>	<b>8.875.792</b>	<b>8.914.313</b>	<b>8.951.485</b>
-	Imposto Sobre Receita	813.493	817.316	821.011	824.574	828.012
-	Evasão de Receitas	175.890	176.717	177.516	178.286	179.030
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.805.136</b>	<b>7.841.820</b>	<b>7.877.265</b>	<b>7.911.453</b>	<b>7.944.443</b>
-	Custos Diretos	2.359.282	2.370.371	2.381.085	2.391.419	2.401.391
-	Custos Indiretos	3.568.439	3.585.210	3.601.416	3.617.046	3.632.129
-	Depreciação	1.200.427	1.003.068	902.839	832.626	426.918
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>676.989</b>	<b>883.171</b>	<b>991.926</b>	<b>1.070.362</b>	<b>1.484.006</b>
-	Imposto de Renda (15%)	101.548	132.476	148.789	160.554	222.601
-	Contribuição Social (9%)	60.929	79.485	89.273	96.333	133.561
-	Adicional IR (10%)	43.699	64.317	75.193	83.036	124.401
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>470.812</b>	<b>606.893</b>	<b>678.671</b>	<b>730.439</b>	<b>1.003.444</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>1.200.427</b>	<b>1.003.068</b>	<b>902.839</b>	<b>832.626</b>	<b>426.918</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.671.239</b>	<b>1.609.961</b>	<b>1.581.510</b>	<b>1.563.065</b>	<b>1.430.361</b>
-	Investimentos	873.538	357.289	377.339	297.403	308.899
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>797.701</b>	<b>1.252.672</b>	<b>1.204.171</b>	<b>1.265.662</b>	<b>1.121.462</b>
	Resultado líquido Acumulado	4.304.840	5.557.512	6.761.683	8.027.345	9.148.807



	Descrição	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>8.987.381</b>	<b>9.021.982</b>	<b>9.055.364</b>	<b>9.087.510</b>	<b>9.118.499</b>
-	Imposto Sobre Receita	831.333	834.533	837.621	840.595	843.461
-	Evasão de Receitas	179.748	180.440	181.107	181.750	182.370
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>7.976.301</b>	<b>8.007.009</b>	<b>8.036.635</b>	<b>8.065.165</b>	<b>8.092.668</b>
-	Custos Diretos	2.411.021	2.420.303	2.429.258	2.437.882	2.446.195
-	Custos Indiretos	3.646.694	3.660.733	3.674.278	3.687.322	3.699.896
-	Depreciação	469.021	403.545	400.188	401.460	397.275
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>1.449.565</b>	<b>1.522.428</b>	<b>1.532.911</b>	<b>1.538.502</b>	<b>1.549.302</b>
-	Imposto de Renda (15%)	217.435	228.364	229.937	230.775	232.395
-	Contribuição Social (9%)	130.461	137.019	137.962	138.465	139.437
-	Adicional IR (10%)	120.957	128.243	129.291	129.850	130.930
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>980.713</b>	<b>1.028.802</b>	<b>1.035.721</b>	<b>1.039.411</b>	<b>1.046.539</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>469.021</b>	<b>403.545</b>	<b>400.188</b>	<b>401.460</b>	<b>397.275</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.449.734</b>	<b>1.432.347</b>	<b>1.435.909</b>	<b>1.440.871</b>	<b>1.443.814</b>
-	Investimentos	516.543	282.452	314.549	316.332	289.117
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>933.191</b>	<b>1.149.895</b>	<b>1.121.360</b>	<b>1.124.539</b>	<b>1.154.697</b>
	Resultado líquido Acumulado	10.081.998	11.231.894	12.353.254	13.477.793	14.632.490

	Descrição	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>9.148.407</b>	<b>9.177.133</b>	<b>9.204.848</b>	<b>9.231.542</b>	<b>9.257.206</b>
-	Imposto Sobre Receita	846.228	848.885	851.448	853.918	856.292
-	Evasão de Receitas	182.968	183.543	184.097	184.631	185.144
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>8.119.211</b>	<b>8.144.706</b>	<b>8.169.303</b>	<b>8.192.994</b>	<b>8.215.770</b>
-	Custos Diretos	2.454.219	2.461.925	2.469.360	2.476.521	2.483.406
-	Custos Indiretos	3.712.031	3.723.687	3.734.933	3.745.764	3.756.177
-	Depreciação	402.171	392.154	391.717	388.285	389.522
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>1.550.791</b>	<b>1.566.940</b>	<b>1.573.294</b>	<b>1.582.424</b>	<b>1.586.666</b>
-	Imposto de Renda (15%)	232.619	235.041	235.994	237.364	238.000
-	Contribuição Social (9%)	139.571	141.025	141.596	142.418	142.800
-	Adicional IR (10%)	131.079	132.694	133.329	134.242	134.667
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>1.047.522</b>	<b>1.058.180</b>	<b>1.062.374</b>	<b>1.068.400</b>	<b>1.071.199</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>402.171</b>	<b>392.154</b>	<b>391.717</b>	<b>388.285</b>	<b>389.522</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.449.693</b>	<b>1.450.334</b>	<b>1.454.090</b>	<b>1.456.685</b>	<b>1.460.721</b>
-	Investimentos	378.096	301.276	282.196	351.350	278.569
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>1.071.597</b>	<b>1.149.058</b>	<b>1.171.894</b>	<b>1.105.335</b>	<b>1.182.152</b>
	Resultado líquido Acumulado	15.704.087	16.853.145	18.025.039	19.130.374	20.312.526

	Descrição	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
=	<b>Receita Bruta</b>	<b>9.281.923</b>	<b>9.305.684</b>	<b>9.328.576</b>	<b>9.350.499</b>	<b>9.371.631</b>
-	Imposto Sobre Receita	858.578	860.776	862.893	864.921	866.876
-	Evasão de Receitas	185.638	186.114	186.572	187.010	187.433
=	<b>Receita Líquida</b>	<b>8.237.706</b>	<b>8.258.795</b>	<b>8.279.112</b>	<b>8.298.568</b>	<b>8.317.322</b>
-	Custos Diretos	2.490.037	2.496.411	2.502.552	2.508.433	2.514.102
-	Custos Indiretos	3.766.206	3.775.848	3.785.136	3.794.031	3.802.606
-	Depreciação	381.926	336.035	331.034	330.588	325.550
-	Outorga Onerosa	-	-	-	-	-
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	<b>1.599.537</b>	<b>1.650.501</b>	<b>1.660.389</b>	<b>1.665.515</b>	<b>1.675.064</b>
-	Imposto de Renda (15%)	239.931	247.575	249.058	249.827	251.260
-	Contribuição Social (9%)	143.958	148.545	149.435	149.896	150.756
-	Adicional IR (10%)	135.954	141.050	142.039	142.552	143.506
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	<b>1.079.695</b>	<b>1.113.331</b>	<b>1.119.857</b>	<b>1.123.240</b>	<b>1.129.542</b>
+	<b>Depreciação</b>	<b>381.926</b>	<b>336.035</b>	<b>331.034</b>	<b>330.588</b>	<b>325.550</b>
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	<b>1.461.621</b>	<b>1.449.366</b>	<b>1.450.891</b>	<b>1.453.828</b>	<b>1.455.092</b>
-	Investimentos	330.656	315.376	295.796	273.736	272.246
=	<b>Resultado Líquido</b>	<b>1.130.965</b>	<b>1.133.990</b>	<b>1.155.095</b>	<b>1.180.092</b>	<b>1.182.846</b>
	Resultado líquido Acumulado	21.443.491	22.577.481	23.732.576	24.912.668	26.095.514

**Anexo X**

TIR – Taxa Interna de Retorno (Autarquia Municipal)

<b>TIR</b>	<b>58,62%</b>
Fluxo de Caixa - Ano 00	-R\$ 1.633.136
Fluxo de Caixa - Ano 01	R\$ 611.435
Fluxo de Caixa - Ano 02	R\$ 1.186.403
Fluxo de Caixa - Ano 03	R\$ 796.369
Fluxo de Caixa - Ano 04	R\$ 1.177.851
Fluxo de Caixa - Ano 05	R\$ 801.621
Fluxo de Caixa - Ano 06	R\$ 1.889.394
Fluxo de Caixa - Ano 07	R\$ 1.594.647
Fluxo de Caixa - Ano 08	R\$ 1.987.296
Fluxo de Caixa - Ano 09	R\$ 1.717.973
Fluxo de Caixa - Ano 10	R\$ 2.057.562
Fluxo de Caixa - Ano 11	R\$ 1.546.788
Fluxo de Caixa - Ano 12	R\$ 2.074.413
Fluxo de Caixa - Ano 13	R\$ 2.065.354
Fluxo de Caixa - Ano 14	R\$ 2.155.891
Fluxo de Caixa - Ano 15	R\$ 2.154.626
Fluxo de Caixa - Ano 16	R\$ 1.956.860
Fluxo de Caixa - Ano 17	R\$ 2.200.474
Fluxo de Caixa - Ano 18	R\$ 2.177.564
Fluxo de Caixa - Ano 19	R\$ 2.184.628
Fluxo de Caixa - Ano 20	R\$ 2.220.371
Fluxo de Caixa - Ano 21	R\$ 2.139.623
Fluxo de Caixa - Ano 22	R\$ 2.224.349
Fluxo de Caixa - Ano 23	R\$ 2.251.056
Fluxo de Caixa - Ano 24	R\$ 2.189.249
Fluxo de Caixa - Ano 25	R\$ 2.269.093
Fluxo de Caixa - Ano 26	R\$ 2.223.808
Fluxo de Caixa - Ano 27	R\$ 2.245.627
Fluxo de Caixa - Ano 28	R\$ 2.271.507
Fluxo de Caixa - Ano 29	R\$ 2.299.600
Fluxo de Caixa - Ano 30	R\$ 2.306.906

**Anexo XI**

TIR – Taxa Interna de Retorno (Contrato de Programa)

<b>TIR</b>	<b>10,49%</b>
Fluxo de Caixa - Ano 00	-R\$ 1.633.136
Fluxo de Caixa - Ano 01	-R\$ 969.563
Fluxo de Caixa - Ano 02	-R\$ 305.904
Fluxo de Caixa - Ano 03	-R\$ 617.524
Fluxo de Caixa - Ano 04	-R\$ 40.607
Fluxo de Caixa - Ano 05	-R\$ 414.829
Fluxo de Caixa - Ano 06	R\$ 696.833
Fluxo de Caixa - Ano 07	R\$ 404.612
Fluxo de Caixa - Ano 08	R\$ 785.113
Fluxo de Caixa - Ano 09	R\$ 516.049
Fluxo de Caixa - Ano 10	R\$ 855.673
Fluxo de Caixa - Ano 11	R\$ 345.220
Fluxo de Caixa - Ano 12	R\$ 819.753
Fluxo de Caixa - Ano 13	R\$ 769.296
Fluxo de Caixa - Ano 14	R\$ 828.899
Fluxo de Caixa - Ano 15	R\$ 682.879
Fluxo de Caixa - Ano 16	R\$ 492.848
Fluxo de Caixa - Ano 17	R\$ 707.857
Fluxo de Caixa - Ano 18	R\$ 677.687
Fluxo de Caixa - Ano 19	R\$ 679.290
Fluxo de Caixa - Ano 20	R\$ 707.930
Fluxo de Caixa - Ano 21	R\$ 623.364
Fluxo de Caixa - Ano 22	R\$ 699.419
Fluxo de Caixa - Ano 23	R\$ 720.897
Fluxo de Caixa - Ano 24	R\$ 653.029
Fluxo de Caixa - Ano 25	R\$ 728.589
Fluxo de Caixa - Ano 26	R\$ 676.191
Fluxo de Caixa - Ano 27	R\$ 678.052
Fluxo de Caixa - Ano 28	R\$ 698.035
Fluxo de Caixa - Ano 29	R\$ 721.958
Fluxo de Caixa - Ano 30	R\$ 723.677

**Anexo XII**

TIR – Taxa Interna de Retorno (Empresa Privada)



<b>TIR</b>	<b>20,99%</b>
Fluxo de Caixa - Ano 00	-R\$ 1.633.136
Fluxo de Caixa - Ano 01	-R\$ 563.092
Fluxo de Caixa - Ano 02	R\$ 103.372
Fluxo de Caixa - Ano 03	-R\$ 205.527
Fluxo de Caixa - Ano 04	R\$ 374.027
Fluxo de Caixa - Ano 05	R\$ 2.359
Fluxo de Caixa - Ano 06	R\$ 1.116.496
Fluxo de Caixa - Ano 07	R\$ 826.671
Fluxo de Caixa - Ano 08	R\$ 1.223.293
Fluxo de Caixa - Ano 09	R\$ 959.178
Fluxo de Caixa - Ano 10	R\$ 1.303.498
Fluxo de Caixa - Ano 11	R\$ 797.701
Fluxo de Caixa - Ano 12	R\$ 1.252.672
Fluxo de Caixa - Ano 13	R\$ 1.204.171
Fluxo de Caixa - Ano 14	R\$ 1.265.662
Fluxo de Caixa - Ano 15	R\$ 1.121.462
Fluxo de Caixa - Ano 16	R\$ 933.191
Fluxo de Caixa - Ano 17	R\$ 1.149.895
Fluxo de Caixa - Ano 18	R\$ 1.121.360
Fluxo de Caixa - Ano 19	R\$ 1.124.539
Fluxo de Caixa - Ano 20	R\$ 1.154.697
Fluxo de Caixa - Ano 21	R\$ 1.071.597
Fluxo de Caixa - Ano 22	R\$ 1.149.058
Fluxo de Caixa - Ano 23	R\$ 1.171.894
Fluxo de Caixa - Ano 24	R\$ 1.105.335
Fluxo de Caixa - Ano 25	R\$ 1.182.152
Fluxo de Caixa - Ano 26	R\$ 1.130.965
Fluxo de Caixa - Ano 27	R\$ 1.133.990
Fluxo de Caixa - Ano 28	R\$ 1.155.095
Fluxo de Caixa - Ano 29	R\$ 1.180.092
Fluxo de Caixa - Ano 30	R\$ 1.182.846

**Anexo XIII**

VPL – Valor Presente Líquido (Autarquia Municipal)

<b>VPL</b>	<b>R\$ 17.919.353</b>
Fluxo de Caixa - Ano 00	-R\$ 1.633.136
Fluxo de Caixa - Ano 01	R\$ 611.435
Fluxo de Caixa - Ano 02	R\$ 1.186.403
Fluxo de Caixa - Ano 03	R\$ 796.369
Fluxo de Caixa - Ano 04	R\$ 1.177.851
Fluxo de Caixa - Ano 05	R\$ 801.621
Fluxo de Caixa - Ano 06	R\$ 1.889.394
Fluxo de Caixa - Ano 07	R\$ 1.594.647
Fluxo de Caixa - Ano 08	R\$ 1.987.296
Fluxo de Caixa - Ano 09	R\$ 1.717.973
Fluxo de Caixa - Ano 10	R\$ 2.057.562
Fluxo de Caixa - Ano 11	R\$ 1.546.788
Fluxo de Caixa - Ano 12	R\$ 2.074.413
Fluxo de Caixa - Ano 13	R\$ 2.065.354
Fluxo de Caixa - Ano 14	R\$ 2.155.891
Fluxo de Caixa - Ano 15	R\$ 2.154.626
Fluxo de Caixa - Ano 16	R\$ 1.956.860
Fluxo de Caixa - Ano 17	R\$ 2.200.474
Fluxo de Caixa - Ano 18	R\$ 2.177.564
Fluxo de Caixa - Ano 19	R\$ 2.184.628
Fluxo de Caixa - Ano 20	R\$ 2.220.371
Fluxo de Caixa - Ano 21	R\$ 2.139.623
Fluxo de Caixa - Ano 22	R\$ 2.224.349
Fluxo de Caixa - Ano 23	R\$ 2.251.056
Fluxo de Caixa - Ano 24	R\$ 2.189.249
Fluxo de Caixa - Ano 25	R\$ 2.269.093
Fluxo de Caixa - Ano 26	R\$ 2.223.808
Fluxo de Caixa - Ano 27	R\$ 2.245.627
Fluxo de Caixa - Ano 28	R\$ 2.271.507
Fluxo de Caixa - Ano 29	R\$ 2.299.600
Fluxo de Caixa - Ano 30	R\$ 2.306.906

**Anexo XIV**

VPL – Valor Presente Líquido (Contrato de Programa)

<b>VPL</b>	<b>R\$ 1.842.041</b>
Fluxo de Caixa - Ano 00	-R\$ 1.633.136
Fluxo de Caixa - Ano 01	-R\$ 969.563
Fluxo de Caixa - Ano 02	-R\$ 305.904
Fluxo de Caixa - Ano 03	-R\$ 617.524
Fluxo de Caixa - Ano 04	-R\$ 40.607
Fluxo de Caixa - Ano 05	-R\$ 414.829
Fluxo de Caixa - Ano 06	R\$ 696.833
Fluxo de Caixa - Ano 07	R\$ 404.612
Fluxo de Caixa - Ano 08	R\$ 785.113
Fluxo de Caixa - Ano 09	R\$ 516.049
Fluxo de Caixa - Ano 10	R\$ 855.673
Fluxo de Caixa - Ano 11	R\$ 345.220
Fluxo de Caixa - Ano 12	R\$ 819.753
Fluxo de Caixa - Ano 13	R\$ 769.296
Fluxo de Caixa - Ano 14	R\$ 828.899
Fluxo de Caixa - Ano 15	R\$ 682.879
Fluxo de Caixa - Ano 16	R\$ 492.848
Fluxo de Caixa - Ano 17	R\$ 707.857
Fluxo de Caixa - Ano 18	R\$ 677.687
Fluxo de Caixa - Ano 19	R\$ 679.290
Fluxo de Caixa - Ano 20	R\$ 707.930
Fluxo de Caixa - Ano 21	R\$ 623.364
Fluxo de Caixa - Ano 22	R\$ 699.419
Fluxo de Caixa - Ano 23	R\$ 720.897
Fluxo de Caixa - Ano 24	R\$ 653.029
Fluxo de Caixa - Ano 25	R\$ 728.589
Fluxo de Caixa - Ano 26	R\$ 676.191
Fluxo de Caixa - Ano 27	R\$ 678.052
Fluxo de Caixa - Ano 28	R\$ 698.035
Fluxo de Caixa - Ano 29	R\$ 721.958
Fluxo de Caixa - Ano 30	R\$ 723.677

**Anexo XV**

VPL – Valor Presente Líquido (Empresa Privada)

<b>VPL</b>	<b>R\$ 6.911.365</b>
Fluxo de Caixa - Ano 00	-R\$ 1.633.136
Fluxo de Caixa - Ano 01	-R\$ 563.092
Fluxo de Caixa - Ano 02	R\$ 103.372
Fluxo de Caixa - Ano 03	-R\$ 205.527
Fluxo de Caixa - Ano 04	R\$ 374.027
Fluxo de Caixa - Ano 05	R\$ 2.359
Fluxo de Caixa - Ano 06	R\$ 1.116.496
Fluxo de Caixa - Ano 07	R\$ 826.671
Fluxo de Caixa - Ano 08	R\$ 1.223.293
Fluxo de Caixa - Ano 09	R\$ 959.178
Fluxo de Caixa - Ano 10	R\$ 1.303.498
Fluxo de Caixa - Ano 11	R\$ 797.701
Fluxo de Caixa - Ano 12	R\$ 1.252.672
Fluxo de Caixa - Ano 13	R\$ 1.204.171
Fluxo de Caixa - Ano 14	R\$ 1.265.662
Fluxo de Caixa - Ano 15	R\$ 1.121.462
Fluxo de Caixa - Ano 16	R\$ 933.191
Fluxo de Caixa - Ano 17	R\$ 1.149.895
Fluxo de Caixa - Ano 18	R\$ 1.121.360
Fluxo de Caixa - Ano 19	R\$ 1.124.539
Fluxo de Caixa - Ano 20	R\$ 1.154.697
Fluxo de Caixa - Ano 21	R\$ 1.071.597
Fluxo de Caixa - Ano 22	R\$ 1.149.058
Fluxo de Caixa - Ano 23	R\$ 1.171.894
Fluxo de Caixa - Ano 24	R\$ 1.105.335
Fluxo de Caixa - Ano 25	R\$ 1.182.152
Fluxo de Caixa - Ano 26	R\$ 1.130.965
Fluxo de Caixa - Ano 27	R\$ 1.133.990
Fluxo de Caixa - Ano 28	R\$ 1.155.095
Fluxo de Caixa - Ano 29	R\$ 1.180.092
Fluxo de Caixa - Ano 30	R\$ 1.182.846

**Anexo XVI**  
Fontes de Financiamento a Saneamento



Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSE	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos  Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais.	(1)	Projeto / Obras e Serviços.
NOSSA CAIXA NOSSO BANCO	<u>PCM</u> - Plano Comunitário de Melhoramentos  Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e Nossa Caixa - Nosso banco.	Prefeituras Municipais.	Reservas da Instituição.	Obras de construção de rede de captação de e distribuição água potável, hidrômetros, obras de escoamento de águas pluviais, rede de coleta e destino de esgoto.
GESP / SSE	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico  Programa para atender os municípios do Estado que não aderiram ao PLANASA.	Prefeituras Municipais.	Orçamento do Governo do estado de São Paulo.	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
MPOG - SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u>  Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG - SEDU	<u>PROSANEAR</u>  Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, micro drenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG - SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento  Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares.
MPOG - SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde  Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MPO - SEDU	<u>PRO-INFRA</u>  Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>VIGISUS</u> Sistema de Vigilância em Saúde, garantindo ações de Vigilância Ambiental.	Municípios em todo o território nacional.	BIRD e contrapartida dos Estados e Municípios.	Capacitação de recursos humanos, desenvolvimento de pesquisas, apoio à estrutura de sistema de informação, apoio à estruturação de laboratórios de referência.
MINISTÉRIO DA SAÚDE	<u>REFORSUS</u> - Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (SUS).	Instituições públicas de saúde, municipais, estaduais e federais. Fundações, autarquias e empresas públicas do setor da saúde. Instituições privadas sem fins lucrativos integrantes do SUS.	Financiamento do banco interamericano de desenvolvimento e Banco Mundial (BIRD).	Projetos para a melhoria da gestão do sistema de saúde nacional.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA</u> Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionados com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	-
	<u>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</u> Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuais, resíduos sólidos aproveitamento de lodo.

(1) - Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidro energético no território do estado.

Fonte: Secretaria de Saneamento e Energia (<http://www.saneamento.sp.gov.br/fontes.htm>).

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: JANEIRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	880	2,03	R\$ 1.786,40
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	850	0,08	R\$ 68,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	6070	0,68	R\$ 4.127,60
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	151	7,29	R\$ 1.100,79
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 7.082,79</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	900	2,03	R\$ 1.827,00
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	13,81	R\$ 345,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 2.172,25</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>		<b>R\$ 9.255,04</b>
----------------------	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: FEVEREIRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	880	2,03	R\$ 1.786,40
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	1000	0,08	R\$ 80,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	3880	0,68	R\$ 2.638,40
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	51	7,29	R\$ 371,79
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	160	0,24	R\$ 38,40
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 4.914,99</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	760	2,03	R\$ 1.542,80
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	13,81	R\$ 345,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 1.888,05</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>		<b>R\$ 6.803,04</b>
----------------------	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: MARÇO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	660	2,03	R\$ 1.339,80
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	820	0,08	R\$ 65,60
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	7740	0,68	R\$ 5.263,20
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	117	7,29	R\$ 852,93
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 7.521,53</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	900	2,03	R\$ 1.827,00
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	50	13,81	R\$ 690,50
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 2.517,50</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 10.039,03</b>
----------------------	--	--	----------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: ABRIL**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	850	2,03	R\$ 1.725,50
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	830	0,08	R\$ 66,40
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	10650	0,68	R\$ 7.242,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	85	7,29	R\$ 619,65
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 9.653,55</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	900	2,03	R\$ 1.827,00
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	13,81	R\$ 345,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 2.172,25</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 11.825,80</b>
----------------------	--	--	----------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: MAIO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>		
CORO GÁS/LÍQUIDO	1650	2,03	R\$	3.349,50
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	890	0,08	R\$	71,20
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	7800	0,68	R\$	5.304,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$	-
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	67	7,29	R\$	488,43
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$	-
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$	-
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$	-
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>9.213,13</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>		
CORO GÁS/LÍQUIDO	320	2,03	R\$	649,60
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$	-
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$	-
POLÍMERO PRAESTROL	0	13,81	R\$	-
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	13,81	R\$	345,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>994,85</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>10.207,98</b>
----------------------	--	--	------------	------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: JUNHO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	620	2,03	R\$ 1.258,60
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	820	0,08	R\$ 65,60
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	6000	0,68	R\$ 4.080,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	50	7,29	R\$ 364,50
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 5.768,70</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	790	2,03	R\$ 1.603,70
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	50	13,81	R\$ 690,50
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 2.294,20</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 8.062,90</b>
----------------------	--	--	---------------------



**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: JULHO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	1550	2,03	R\$ 3.146,50
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	900	0,08	R\$ 72,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	5630	0,68	R\$ 3.828,40
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	50	7,29	R\$ 364,50
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 7.411,40</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	740	2,03	R\$ 1.502,20
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	50	13,81	R\$ 690,50
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 2.192,70</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>		<b>R\$ 9.604,10</b>
----------------------	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: AGOSTO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	1550	2,03	R\$ 3.146,50
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	900	0,08	R\$ 72,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	5630	0,68	R\$ 3.828,40
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	50	7,29	R\$ 364,50
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 7.411,40</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	740	2,03	R\$ 1.502,20
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	50	13,81	R\$ 690,50
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 2.192,70</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 9.604,10</b>
----------------------	--	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: SETEMBRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	780	2,03	R\$ 1.583,40
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	850	0,08	R\$ 68,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	3680	0,68	R\$ 2.502,40
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	101,2	7,29	R\$ 737,75
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 4.891,55</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	740	2,03	R\$ 1.502,20
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	13,81	R\$ 345,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 1.847,45</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 6.739,00</b>
----------------------	--	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: OUTUBRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	670	2,03	R\$ 1.360,10
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	750	0,08	R\$ 60,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	4000	0,68	R\$ 2.720,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	100	7,29	R\$ 729,00
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 4.869,10</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	770	2,03	R\$ 1.563,10
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	13,81	R\$ 345,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 1.908,35</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>		<b>R\$ 6.777,45</b>
----------------------	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: NOVEMBRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	710	2,03	R\$ 1.441,30
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	1010	0,08	R\$ 80,80
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	3800	0,68	R\$ 2.584,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	0	0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	106	7,29	R\$ 772,74
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 4.878,84</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	750	2,03	R\$ 1.522,50
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	13,81	R\$ 345,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 1.867,75</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 6.746,59</b>
----------------------	--	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2008**

**MÊS: NOVEMBRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	580	2,03	R\$ 1.177,40
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	850	0,08	R\$ 68,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	5000	0,68	R\$ 3.400,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	3520	0,61	R\$ 2.147,20
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	192	7,29	R\$ 1.399,68
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	140	0,24	R\$ 33,60
CARVÃO ATIVADO	0	3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 8.225,88</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	1000	2,03	R\$ 2.030,00
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	50	13,81	R\$ 690,50
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 2.720,50</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>		<b>R\$ 10.946,38</b>
----------------------	--	----------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: JANEIRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>		
COLORO GÁS/LÍQUIDO	720	2,05	R\$	1.476,00
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	950	0,19	R\$	180,50
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	4960	0,68	R\$	3.372,80
HIPOCLORITO DE SÓDIO	1225	0,61	R\$	747,25
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	160	7,29	R\$	1.166,40
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$	-
CAL HIDRATADO	0	0,33	R\$	-
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$	-
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>6.942,95</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>		
COLORO GÁS/LÍQUIDO	800	2,05	R\$	1.640,00
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$	-
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$	-
POLÍMERO PRAESTROL	0	15,29	R\$	-
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	0,61	R\$	15,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>1.655,25</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>8.598,20</b>
----------------------	--	--	------------	-----------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: FEVEREIRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	140	2,05	R\$ 287,00
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	1030	0,19	R\$ 195,70
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	10040	0,68	R\$ 6.827,20
HIPOCLORITO DE SÓDIO	10370	0,61	R\$ 6.325,70
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	192	7,29	R\$ 1.399,68
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,33	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 15.035,28</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	150	2,05	R\$ 307,50
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	0,61	R\$ 15,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 322,75</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 15.358,03</b>
----------------------	--	--	----------------------



**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: MARÇO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	140	2,05	R\$ 287,00
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	1100	0,19	R\$ 209,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	9250	0,68	R\$ 6.290,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	10370	0,61	R\$ 6.325,70
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	32	7,29	R\$ 233,28
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,33	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 13.344,98</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	730	2,05	R\$ 1.496,50
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	0,61	R\$ 15,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 1.511,75</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 14.856,73</b>
----------------------	--	--	----------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: ABRIL**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	570	2,05	R\$ 1.168,50
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	930	0,19	R\$ 176,70
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	14680	0,68	R\$ 9.982,40
HIPOCLORITO DE SÓDIO	2800	0,61	R\$ 1.708,00
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	128	7,29	R\$ 933,12
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	160	0,33	R\$ 52,80
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 14.021,52</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	940	2,05	R\$ 1.927,00
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	0,61	R\$ 15,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 1.942,25</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>		<b>R\$ 15.963,77</b>
----------------------	--	----------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: MAIO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	190	2,05	R\$ 389,50
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	920	0,19	R\$ 174,80
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	5600	0,68	R\$ 3.808,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	8230	0,61	R\$ 5.020,30
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	248	7,29	R\$ 1.807,92
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	20	0,33	R\$ 6,60
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 11.207,12</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	760	2,05	R\$ 1.558,00
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	100	0,61	R\$ 61,00
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 1.619,00</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 12.826,12</b>
----------------------	--	--	----------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: JUNHO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
CORO GÁS/LÍQUIDO	0	2,05	R\$ -
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	700	0,19	R\$ 133,00
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	2400	0,68	R\$ 1.632,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	6400	0,61	R\$ 3.904,00
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	93	7,29	R\$ 677,97
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	160	0,33	R\$ 52,80
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 6.399,77</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
CORO GÁS/LÍQUIDO	400	2,05	R\$ 820,00
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	0	3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL	0	15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	0,61	R\$ 15,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 835,25</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 7.235,02</b>
----------------------	--	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: JULHO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
CORO GÁS/LÍQUIDO	0	2,05	R\$ -
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	980	0,19	R\$ 186,20
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	5500	0,68	R\$ 3.740,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	8660	0,61	R\$ 5.282,60
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	124	7,29	R\$ 903,96
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	40	0,33	R\$ 13,20
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 10.125,96</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
CORO GÁS/LÍQUIDO	400	2,05	R\$ 820,00
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	50	0,61	R\$ 30,50
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 850,50</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>		<b>R\$ 10.976,46</b>
----------------------	--	----------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: AGOSTO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
CORO GÁS/LÍQUIDO	0	2,05	R\$ -
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	820	0,19	R\$ 155,80
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	5620	0,68	R\$ 3.821,60
HIPOCLORITO DE SÓDIO	7100	0,61	R\$ 4.331,00
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	93	7,29	R\$ 677,97
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	0	0,33	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 8.986,37</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
CORO GÁS/LÍQUIDO	470	2,05	R\$ 963,50
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	0,61	R\$ 15,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 978,75</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 9.965,12</b>
----------------------	--	--	---------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: SETEMBRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>		
CORO GÁS/LÍQUIDO	900	2,05	R\$	1.845,00
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	930	0,19	R\$	176,70
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	6600	0,68	R\$	4.488,00
HIPOCLORITO DE SÓDIO	8250	0,61	R\$	5.032,50
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	124	7,29	R\$	903,96
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$	-
CAL HIDRATADO	0	0,33	R\$	-
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$	-
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>12.446,16</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>		
CORO GÁS/LÍQUIDO	730	2,05	R\$	1.496,50
CAL VIRGEM		0,37	R\$	-
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$	-
POLÍMERO PRAESTROL		15,29	R\$	-
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	0,61	R\$	15,25
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>1.511,75</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$</b>	<b>13.957,91</b>
----------------------	--	--	------------	------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: OUTUBRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	980	2,05	R\$ 2.009,00
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	7880	0,19	R\$ 1.497,20
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	9670	0,68	R\$ 6.575,60
HIPOCLORITO DE SÓDIO	155	0,61	R\$ 94,55
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	0	7,29	R\$ -
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	20	6,28	R\$ 125,60
CAL HIDRATADO	0	0,33	R\$ -
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 10.301,95</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	800	2,05	R\$ 1.640,00
CAL VIRGEM	0	0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	155	3,07	R\$ 475,85
POLÍMERO PRAESTROL	0	15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO	25	0,61	R\$ 15,25
			<b>R\$ 2.131,10</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ 12.433,05</b>
----------------------	--	--	----------------------



**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: NOVEMBRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO	0	2,05	R\$ -
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)	1020	0,19	R\$ 193,80
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)	8290	0,68	R\$ 5.637,20
HIPOCLORITO DE SÓDIO	11240	0,61	R\$ 6.856,40
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)	93	7,29	R\$ 677,97
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)	0	6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO	100	0,33	R\$ 33,00
CARVÃO ATIVADO	0	4,85	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ 13.398,37</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO		2,05	R\$ -
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		15,29	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO		0,61	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ -</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>		<b>R\$ 13.398,37</b>
----------------------	--	----------------------

**CONTROLE DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA / ESGOTO - ANO 2009**

**MÊS: NOVEMBRO**

<b>ÁGUA (ETA e DISTRITOS)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO (kg)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO		2,03	R\$ -
ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (FLÚOR)		0,08	R\$ -
POLICLORETO DE ALUMÍNIO (PANFLOC)		0,68	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO		0,61	R\$ -
ORTOPOLIFOSFATO (ECONOX)		7,29	R\$ -
POLIELETRÓLITO (ACRILAMIDA)		6,28	R\$ -
CAL HIDRATADO		0,24	R\$ -
CARVÃO ATIVADO		3,15	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ -</b>

<b>ESGOTO (ETE)</b>	<b>CONSUMIDO</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUTO</b>	<b>KG</b>	<b>R\$/KG</b>	
COLORO GÁS/LÍQUIDO		2,03	R\$ -
CAL VIRGEM		0,37	R\$ -
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO		3,07	R\$ -
POLÍMERO PRAESTROL		13,81	R\$ -
HIPOCLORITO DE SÓDIO		13,81	R\$ -
<b>TOTAL =</b>			<b>R\$ -</b>

<b>TOTAL GERAL =</b>			<b>R\$ -</b>
----------------------	--	--	--------------

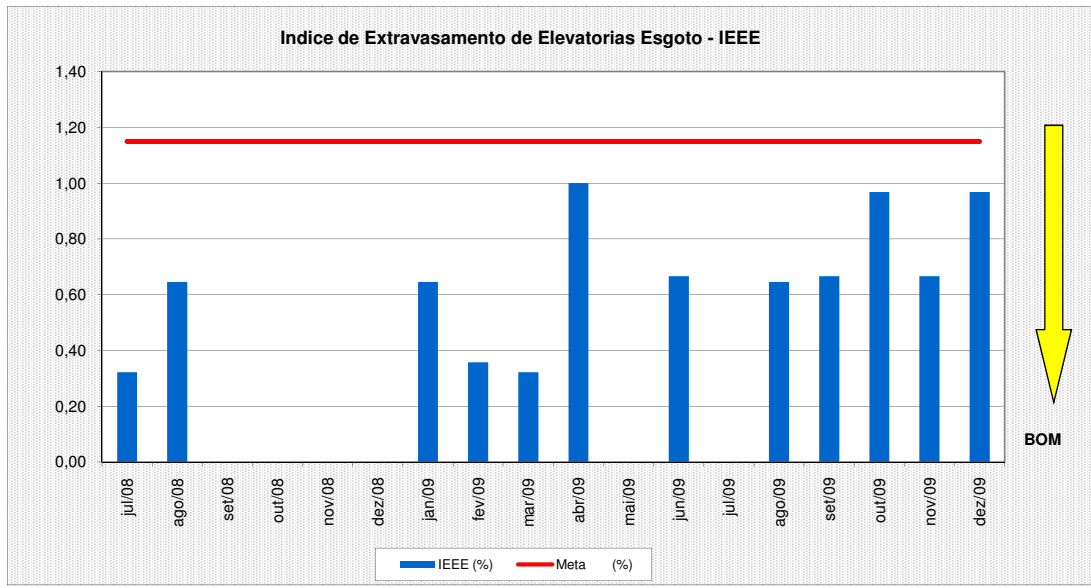
FORMULAÇÃO DO INDICADOR	
$\frac{\text{Número de extravasamentos no mês}}{\text{Número de dias mês} \times \text{Quantidade de EEE's}} \times 100$	

PREMISSAS
Origem dos Dados:

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	RBRP5
Responsável pela atualização:	Basílio
Responsável pelo processo:	Erivelton
Data da última atualização:	10/01/2010

Cálculo do Valor real do indicador

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador			Valor do indicador	
	N. de Extravasamentos no Mes	N. de Dias no Mes	Quantidade de EEE	IEEE (%)	Meta (%)
dez/09	3,00	31,00	10,00	0,97	1,15
nov/09	2,00	30,00	10,00	0,67	1,15
out/09	3,00	31,00	10,00	0,97	1,15
set/09	2,00	30,00	10,00	0,67	1,15
ago/09	2,00	31,00	10,00	0,65	1,15
jul/09	0,00	31,00	10,00	0,00	1,15
jun/09	2,00	30,00	10,00	0,67	1,15
mai/09	0,00	31,00	10,00	0,00	1,15
abr/09	3,00	30,00	10,00	1,00	1,15
mar/09	1,00	31,00	10,00	0,32	1,15
fev/09	1,00	28,00	10,00	0,36	1,15
jan/09	2,00	31,00	10,00	0,65	1,15
dez/08	0,00	31,00	10,00	0,00	1,15
nov/08	0,00	30,00	10,00	0,00	1,15
out/08	0,00	31,00	10,00	0,00	1,15
set/08	0,00	30,00	10,00	0,00	1,15
ago/08	2,00	31,00	10,00	0,65	1,15
jul/08	1,00	31,00	10,00	0,32	1,15



Análise Crítica:
Análise1) 1
Análise2)
Análise3)
Análise4)



Tipo de Documento:  
**Indicador - Atendimento ao cliente**  
 Processo:  
**AC Atendimento ao Cliente**  
 Título do Documento:  
**Índice de quantidade de reclamações - TOTAL**

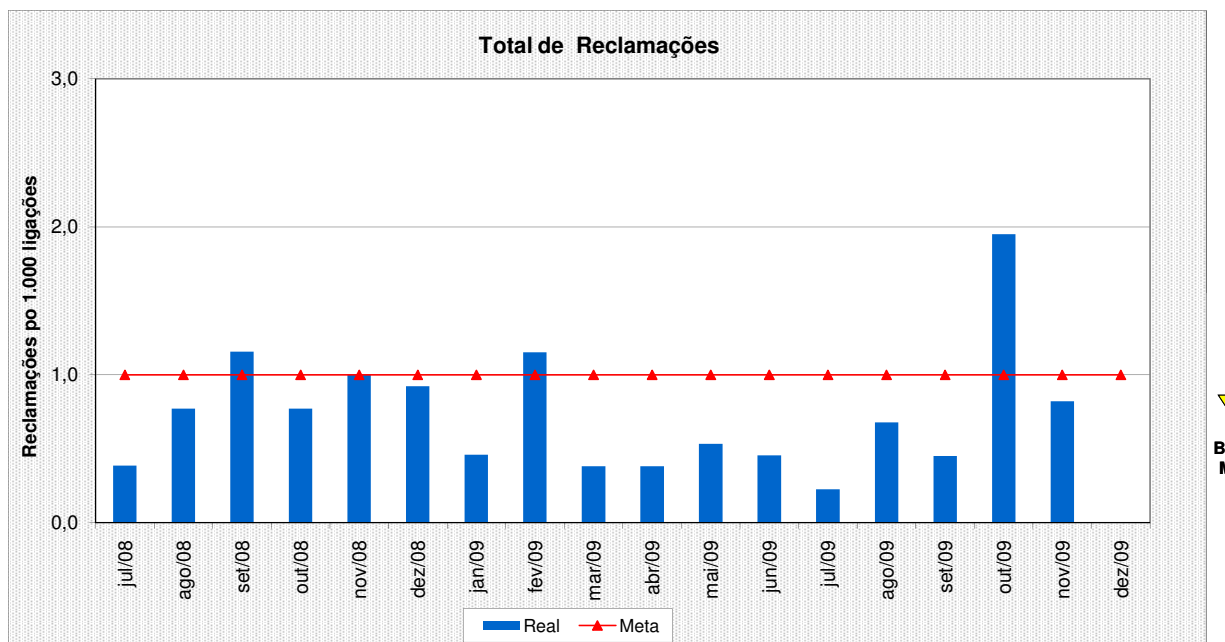
Código: **NAC0009**    Versão: **12**    Situação: **Vigente**  
 Nível: **1 (um)**    Abrangência: **DocNix Web**

Elaborado por:  
**Welton de Araujo Cintra Junior**



FORMULAÇÃO DO INDICADOR	PREMISSAS
$\left( \frac{\text{Numero de Reclamações}}{\text{Número de Ligações Ativas} \div 1.000} \right)$ <p><b>Unidade: Total de Reclamações</b></p>	Origem dos Dados: <b>Informações sobre atendimento - CSI</b> Freqüência da Medição: <b>Mensal</b> Quantidade de ligações CIG tela CIGCB Planilha de atendimento e/ou Gerenciador de Atendimento e/ou Módulo de Fiscalização e/ou Aplicativo Serviços Executados e/ou SIRE e/ou ISO-DADOS e/ou SCA.

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	RBRP5
Responsável pela atualização:	Ângela
Responsável pelo processo:	Erivelton
Data da última atualização:	16-dez-09



Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do Indicador	
	Nº de Reclamações	Nº de Ligações ativas	Real	Meta
dez/09				1,00
nov/09	11	13.374	0,8	1,00
out/09	26	13.329	2,0	1,00
set/09	6	13.290	0,5	1,00
ago/09	9	13.238	0,7	1,00
jul/09	3	13.205	0,2	1,00
jun/09	6	13.173	0,5	1,00
mai/09	7	13.131	0,5	1,00
abr/09	5	13.108	0,4	1,00
mar/09	5	13.070	0,4	1,00
fev/09	15	13.025	1,2	1,00
jan/09	6	13.018	0,5	1,00
dez/08	12	13.003	0,9	1,00
nov/08	13	13.004	1,0	1,00
out/08	10	12.964	0,8	1,00
set/08	15	12.976	1,2	1,00
ago/08	10	12.943	0,8	1,00
jul/08	5	12.940	0,4	1,00
jun/08	4	12.888	0,3	1,00
mai/08	12	12.859	0,9	1,00
abr/08	10	12.816	0,8	1,00
mar/08	6	12.799	0,5	1,00
fev/08	10	12.766	0,8	1,00
jan/08	12	12.752	0,9	1,00
dez/07	6	12.721	0,5	1,00
nov/07	13	12.705	1,0	1,00
out/07	6	12.695	0,5	1,00
set/07	9	12.665	0,7	1,00
ago/07	8	12.626	0,6	1,00
jul/07	8	12.604	0,6	1,00

Análise Crítica:	
Análise1)	Indicador extrapolou a meta em virtude da reclamação nº. 072/08 do 0800 055 195 de Pres. Prudente.
Análise2)	Aberto Ocorrência 11603 em 16/04/09 e encerrada em 18/05/09 como não procedente.
Análise3)	A partir do mês 05/09 sera considerada nº. de reclamações procedentes conforme e-mail enviado ao autor do indicador em 18/05/09 Welton de Araujo Cintra Junior.
Análise4)	Aberto Ocorrência 15172 em 26/10/09.

Tipo de documento: Indicador - Atividade	Código: Versão: Situação: NAT 0001 1 Vigente	Elaborado por: Ricardo Bartolomei
Processo: AT - Atividade	Nível 0 (zero)	Abrangência Diretoria de Sistemas Regionais
Título do Documento: NAT Índice de perdas totais por ramal na distribuição		

FORMULAÇÃO DO INDICADOR	PREMISSAS
<p>Unidade: Litros / ramal x dia</p>	<p>Origem dos Dados: <b>SISPERDAS</b> Freqüência da Medição: <b>Mensal</b></p> <p>1-Dados e indicadores disponibilizados no SISPERDAS na Intranet da SABESP: <a href="http://10.36.54.243/sisperdas/ip_rsqlip.asp">http://10.36.54.243/sisperdas/ip_rsqlip.asp</a></p> <p>2-VP=Volume Produzido; VCM=Volume Micromedido; VO=Volume de outros usos autorizados não medidos; NLA=Nº de ligações ativas</p>

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	Presidente Epitácio
Responsável pela atualização:	Erivelton Bortoli dos Santos
Responsável pelo processo:	Erivelton Bortoli dos Santos
Data da última atualização:	8/1/2010 11:43:14

Este indicador consolida a medição de dois processos (perdas reais e perdas aparentes). A meta a ser atingida é anual e definida para o mês de dezembro. Os valores de referência dos meses intermediários são para análise de tendência. Caso, durante três meses consecutivos, o valor real do indicador não atinja o valor de referência, deve-se realizar e evidenciar a correspondente análise crítica (e respectiva ação corretiva, se necessário).

#### METAS DOS ANOS SEGUINTES

dez/2010: **141** dez/2011: **143** dez/2012: **143** dez/2013: **136**

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador				Valor do indicador	
	VP-Volume Produzido (m³)	VCM-Volume Micromedido (m³)	VO-Volume de outros usos(m³)	NLA-Nº de ligações ativas	Real	Meta
dez/09	241.007	0	0	0		144
nov/09	220.481	188.500	0	13.361	130	144
out/09	219.956	175.738	0	13.310	135	144
set/09	189.716	165.761	0	13.272	139	144
ago/09	197.610	157.778	0	13.221	144	143
jul/09	217.869	155.812	0	13.182	148	143
jun/09	213.042	163.473	0	13.142	150	143
mai/09	236.759	191.125	40	13.118	150	143
abr/09	256.043	193.744	20	13.087	152	142
mar/09	264.759	186.927	11	13.055	149	142
fev/09	230.858	171.821	156	13.035	146	142
jan/09	252.797	198.649	20	13.034	143	142
dez/08	276.431	200.487	85	13.024	142	134
nov/08	240.630	190.514	0	13.004	140	134
out/08	247.724	180.964	412	12.997	140	134
set/08	226.130	183.078	44	12.962	138	134
ago/08	227.838	167.944	5	12.938	144	134
jul/08	231.958	164.467	0	12.914	146	134
jun/08	205.723	155.235	153	12.892	140	135
mai/08	215.330	161.042	82	12.845	141	135
abr/08	215.809	168.066	23	12.805	139	135
mar/08	227.828	167.450	0	12.785	137	135
fev/08	219.530	174.436	999	12.761	137	135
jan/08	235.226	187.383	439	12.738	135	135
dez/07	246.641	180.860	50	12.725	136	120
nov/07	237.675	187.285	0	12.709	134	120
out/07	256.184	200.503	1.049	12.695	133	120
set/07	251.751	180.078	61	12.667	134	120
ago/07	221.111	153.776	89	12.635	126	120

#### Análise Crítica

Análise 1)

Análise 2)

Análise 3)

Análise 4)



Tipo de Documento:  
**Indicador - Produção de Água**

Código:  
**NTR-0031**

Versão:  
**9**

Situação:  
**Vigente**

Elaborado por:  
**Mauro Ignacio**

Processo:  
**TR - Produção de Água**

Nível:  
**1 (um)**

Abrangência:  
**Unidades de Negócio R e Dpto Distrital Capivari-Jundiá**

Título do Documento:

**NTR Índice de atendimento ao padrão turbidez**



**FORMULAÇÃO DO INDICADOR**

$$\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de resultados dentro do padrão}}{\text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}} \right) \times 100$$

Unidade: %

**PREMISSAS**

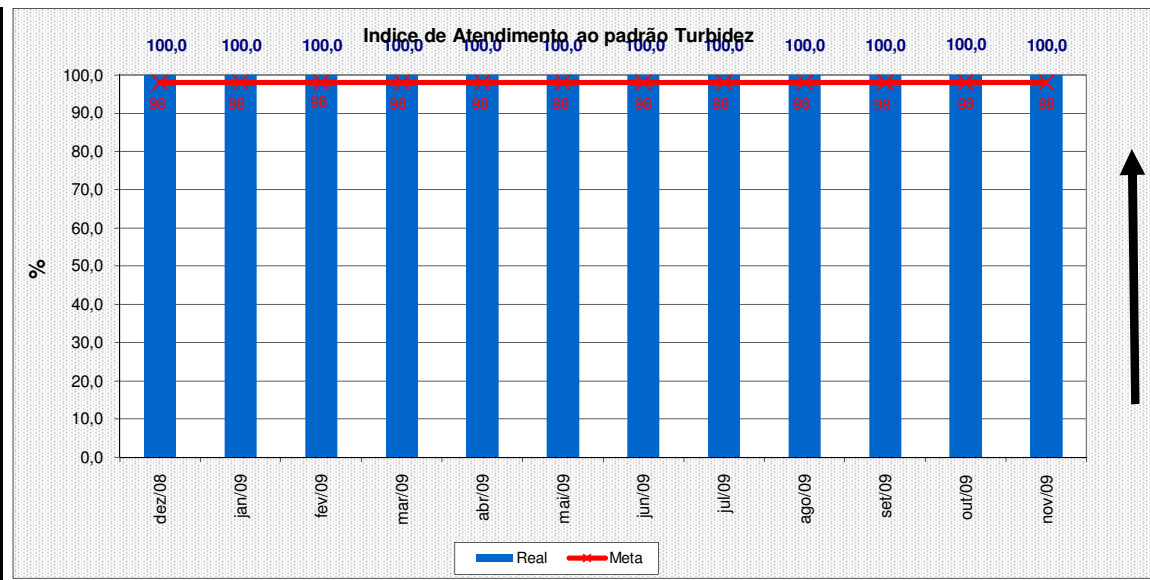
Origem dos Dados: **ETA -> Boletim de Controle**  
**Sistema de Serra -> usar dados do Controle Sanitário**  
**Sistema de Poço/Mina ou Dreno -> Indicador Não Aplicável**  
 OBS: Caso haja controle Operacional nos Sistemas de Serra usar Boletim de Controle  
 Frequência da Medição: **Mensal**  
 1) Padrão Conforme DAT - Diretrizes para Controle de Produtos Não Conforme Água

**DADOS GERAIS**

Local ou Unidade de aplicação do indicador: **RBRP-5**  
 Responsável pela atualização: **Dorivaldo**  
 Responsável pelo processo: **Erivelton**  
 Data da última atualização: **21/12/2009**

Cálculo do Valor real do Indicador

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do Indicador	
	Nº de Resultados dentro do padrão	Nº análises Realizadas	Real	Meta
nov/09	214	214	100,0	98
out/09	205	205	100,0	98
set/09	187	187	100,0	98
ago/09	202	202	100,0	98
jul/09	194	194	100,0	98
jun/09	193	193	100,0	98
mai/09	210	210	100,0	98
abr/09	224	224	100,0	98
mar/09	222	222	100,0	98
fev/09	205	205	100,0	98
jan/09	211	211	100,0	98
dez/08	255	255	100,0	98
<b>MÉDIA</b>	<b>210,17</b>	<b>210</b>	<b>100,0</b>	<b>98,0</b>



**Análise Crítica:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**



Tipo de Documento:  
**Indicador - Produção de Água**

Código: **NTR-0032** Versão: **8**

Situação:  
**Vigente**

Elaborado por:  
**Mauro Ignacio**

Processo:  
**TR - Produção de Água**

Nível:  
**1 (um)**

Abrangência:  
**Unidades de Negócio R e Dpto Distrital Capivari-Jundiaí**

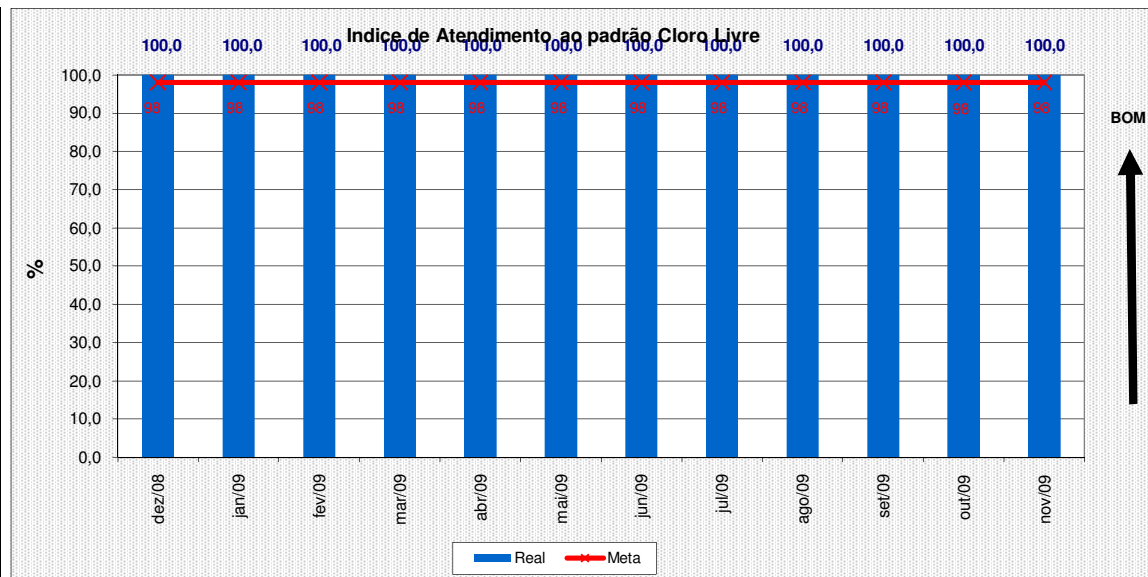
Título do Documento:

**NTR Índice de atendimento ao padrão cloro livre**



FORMULAÇÃO DO INDICADOR	PREMISSAS
$\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de resultados dentro do padrão}}{\text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}} \right) \times 100$ <p>Unidade: %</p>	<p>Origem dos Dados: <b>ETA -&gt; Boletim de Controle</b>  <b>Sistema de Poços/Serra/Minas ou Drenos -&gt; usar dados do Controle Sanitário</b>            Freqüência da Medição: <b>Mensal</b>            OBS: Caso haja controle Operacional nos Poços/Serra/Minas ou Drenos usar Boletim de Controle            1) Padrão Conforme DAT - Diretrizes para Controle de Produtos Não Conforme - Água</p>

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	RBRP-5
Responsável pela atualização:	Dorivaldo
Responsável pelo processo:	Erivelton
Data da última atualização:	21/12/2009



Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do Indicador	
	Nº de Resultados dentro do padrão	Nº análises Realizadas	Real	Meta
nov/09	535	535	100,0	98
out/09	531	531	100,0	98
set/09	528	528	100,0	98
ago/09	532	532	100,0	98
jul/09	536	536	100,0	98
jun/09	527	527	100,0	98
mai/09	550	550	100,0	98
abr/09	554	554	100,0	98
mar/09	560	560	100,0	98
fev/09	504	504	100,0	98
jan/09	531	531	100,0	98
dez/08	600	600	100,0	98
<b>MÉDIA</b>	<b>540,67</b>	<b>541</b>	<b>100,0</b>	<b>98</b>

Cálculo do Valor real do Indicador

**Análise Crítica:**

Análise Referente ao mês de:	
Análise Referente ao mês de:	
Análise Referente ao mês de:	
Análise Referente ao mês de:	



Tipo de Documento:  
**Indicador - Produção de Água**

Código: **NTR-0033** Versão: **9**

Situação:  
**Vigente**

Elaborado por:  
**Mauro Ignacio**

Processo:  
**TR - Produção de Água**

Nível:  
**1 (um)**

Abrangência:  
**Unidades de Negócio R e Dpto Distrital Capivari-Jundiaí**

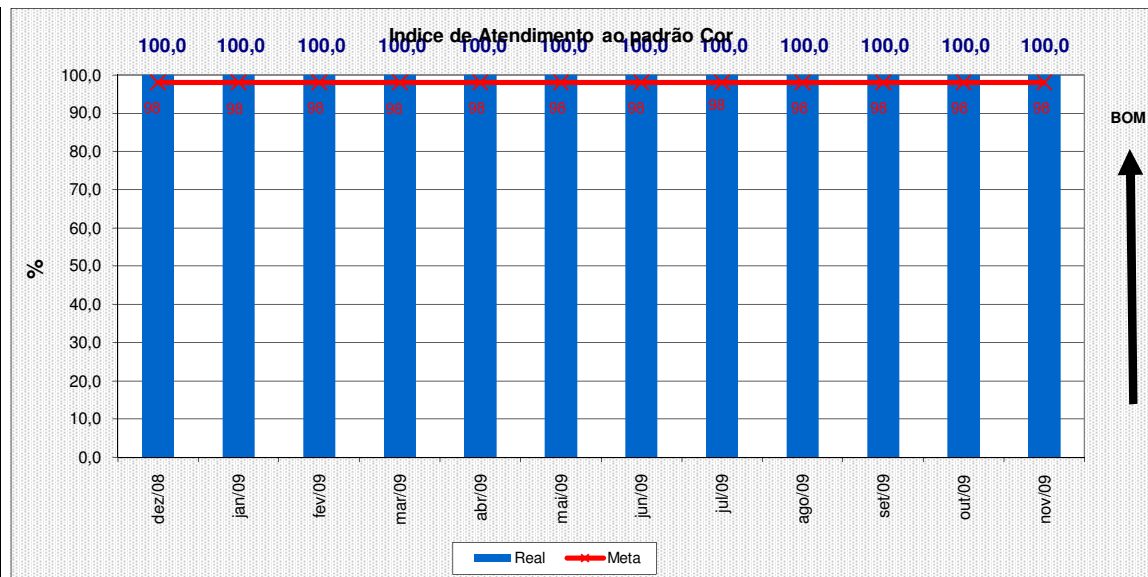
Título do Documento:

**NTR Índice de atendimento ao padrão cor**



FORMULAÇÃO DO INDICADOR	PREMISSAS
$\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de resultados dentro do padrão}}{\text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}} \right) \times 100$ <p>Unidade: %</p>	Origem dos Dados: <b>ETA -&gt; Boletim de Controle</b> <b>Sistema de Serra -&gt; usar dados do Controle Sanitário</b> <b>Sistema de Poço/Minas ou Drenos -&gt; Indicador Não Aplicável</b> OBS: Caso haja controle Operacional nos Sistemas de Serra usar Boletim de Controle Freqüência da Medição: <b>Mensal</b> 1) Padrão Conforme DAT - Diretrizes para Controle de Produtos Não Conforme Água

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	RBRP-5
Responsável pela atualização:	Dorivaldo
Responsável pelo processo:	Erivelton
Data da última atualização:	21/12/2009



Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do Indicador	
	Nº de Resultados dentro do padrão	Nº análises Realizadas	Real	Meta
nov/09	214	214	100,0	98
out/09	205	205	100,0	98
set/09	187	187	100,0	98
ago/09	202	202	100,0	98
jul/09	194	194	100,0	98
jun/09	193	193	100,0	98
mai/09	210	210	100,0	98
abr/09	224	224	100,0	98
mar/09	222	222	100,0	98
fev/09	205	205	100,0	98
jan/09	211	211	100,0	98
dez/08	255	255	100,0	98
<b>MÉDIA</b>	<b>210,17</b>	<b>210</b>	<b>100,0</b>	<b>98,0</b>

**Análise Crítica:**

<b>Análise Referente ao mês de:</b> <b>dez/07</b>	Aberto ocorrência nº 5042- ausência de análise de cor por falta de equipamento. Processo não-conforme com monitoramento através da turbidez e acompanhamento da cor pela RBOC.
<b>Análise Referente ao mês de:</b>	
<b>Análise Referente ao mês de:</b>	
<b>Análise Referente ao mês de:</b>	





Tipo de Documento:  
**Indicador - Produção de Água**

Código:  
**NTR-0034**

Versão:  
**8**

Situação:  
**Vigente**

Elaborado por:  
**Mauro Ignacio**

Processo:  
**TR - Produção de Água**

Nível:  
**1 (um)**

Abrangência:  
**Unidades de Negócio R e Dpto Distrital Capivari-Jundiaí**

Título do Documento:

**NTR Índice de atendimento ao padrão fluor**



**FORMULAÇÃO DO INDICADOR**

$$\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de resultados dentro do padrão}}{\text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}} \right) \times 100$$

Unidade: %

**PREMISSAS**

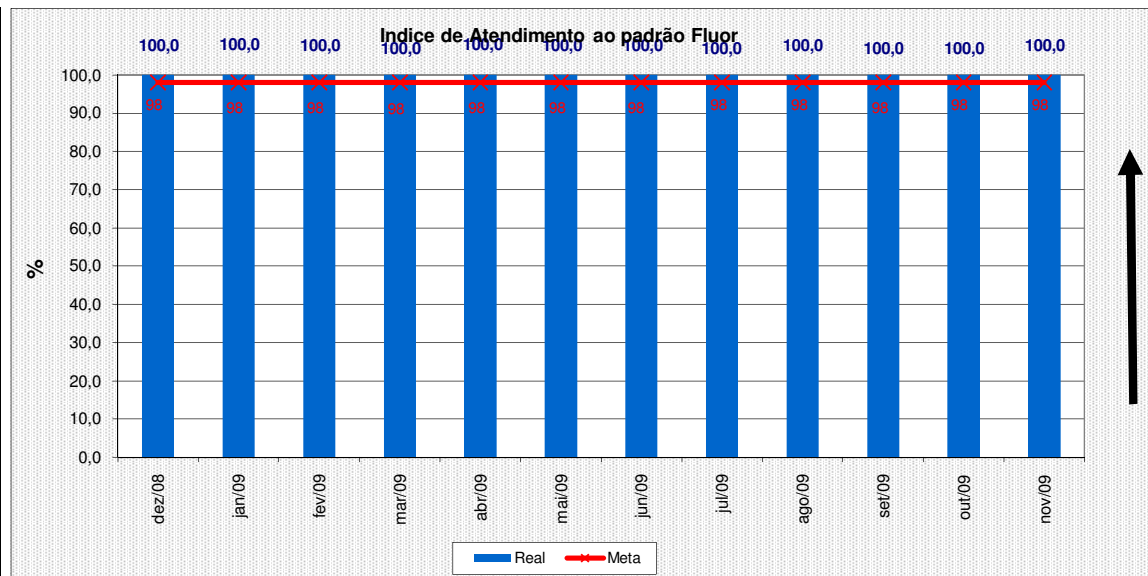
Origem dos Dados: **ETA -> Boletim de Controle e Sistema de Poços/Serra/Minas ou Drenos -> usar dados do Controle Sanitário**  
OBS: Caso haja controle Operacional nos Poços/Serra/Minas ou Drenos: usar Boletim de Controle  
Frequência da Medição: **Mensal**  
1) Padrão Conforme DAT - Diretrizes para Controle de Produtos Não Conforme - Água

**DADOS GERAIS**

Local ou Unidade de aplicação do indicador: **RBRP-5**  
Responsável pela atualização: **Dorivaldo**  
Responsável pelo processo: **Erivelton**  
Data da última atualização: **21/12/2009**

Cálculo do Valor real do Indicador

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do Indicador	
	Nº de Resultados dentro do padrão	Nº análises Realizadas	Real	Meta
nov/09	535	535	100,0	98
out/09	531	531	100,0	98
set/09	528	528	100,0	98
ago/09	532	532	100,0	98
jul/09	536	536	100,0	98
jun/09	527	527	100,0	98
mai/09	550	550	100,0	98
abr/09	554	554	100,0	98
mar/09	560	560	100,0	98
fev/09	504	504	100,0	98
jan/09	531	531	100,0	98
dez/08	600	600	100,0	98
<b>MÉDIA</b>	<b>540,67</b>	<b>541</b>	<b>100,0</b>	<b>98,0</b>



**Análise Crítica:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**



Tipo de Documento:  
**Indicador - Produção de Água**

Código: **NTR-0035** Versão: **9**

Situação:  
**Vigente**

Elaborado por:  
**Mauro Ignacio**

Processo:  
**TR - Produção de Água**

Nível:  
**1 (um)**

Abrangência:  
**Unidades de Negócio R e Dpto Distrital Capivari-Jundiaí**

Título do Documento:

**NTR Índice de atendimento ao padrão pH**



**FORMULAÇÃO DO INDICADOR**

$$\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de resultados dentro do padrão}}{\text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}} \right) \times 100$$

Unidade: %

**PREMISSAS**

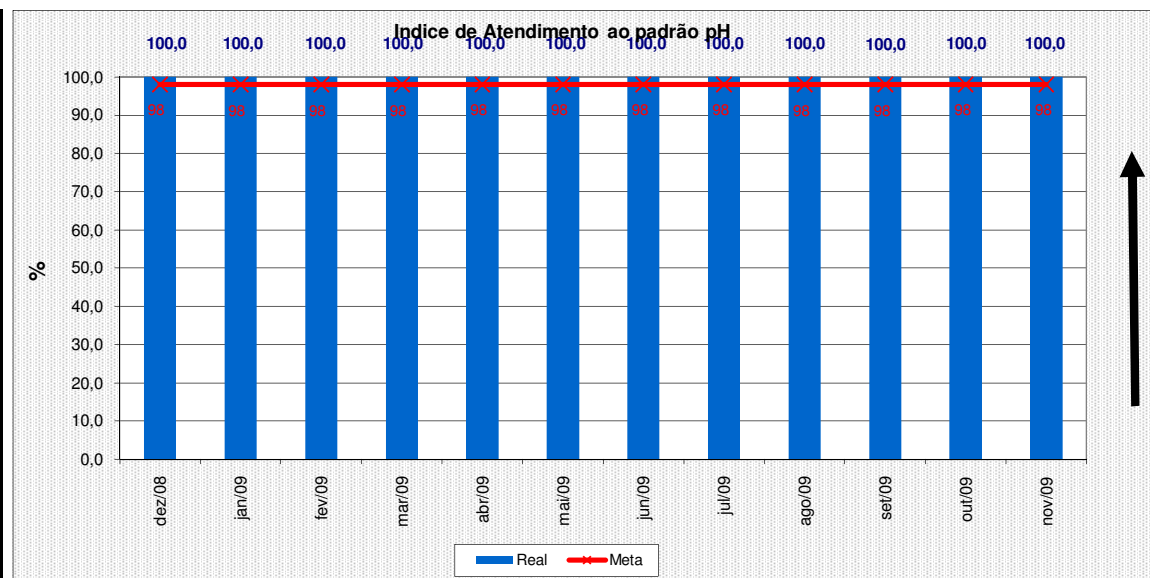
Origem dos Dados: **ETA -> Boletim de Controle e Sistema de Poços/Serra/Minas ou Drenos -> usar dados do Controle Sanitário**  
 OBS: 1) Não aplicavel em Sistema de Poços/Minas ou Drenos que não corrigem pH)  
 2) Caso haja controle Operacional nos Poços/Serra/Minas ou Drenos usar Boletim de Controle  
 Freqüência da Medição: **Mensal**  
 1) Padrão Conforme DAT - Diretrizes para Controle de Produtos Não Conforme Água

**DADOS GERAIS**

Local ou Unidade de aplicação do indicador: **RBRP-5**  
 Responsável pela atualização: **Dorivaldo**  
 Responsável pelo processo: **Erivelton**  
 Data da última atualização: **21/12/2009**

Cálculo do Valor real do Indicador

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do Indicador	
	Nº de Resultados dentro do padrão	Nº análises Realizadas	Real	Meta
nov/09	535	535	100,0	98
out/09	531	531	100,0	98
set/09	528	528	100,0	98
ago/09	532	532	100,0	98
jul/09	536	536	100,0	98
jun/09	527	527	100,0	98
mai/09	550	550	100,0	98
abr/09	554	554	100,0	98
mar/09	560	560	100,0	98
fev/09	504	504	100,0	98
jan/09	531	531	100,0	98
dez/08	600	600	100,0	98
<b>MÉDIA</b>	<b>540,67</b>	<b>541</b>	<b>100,0</b>	<b>98</b>



**Análise Crítica:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**



# UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO PARANAPANEMA - RB

DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RBO

COMERCIAL E MARKETING - RBO11

## DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO

### TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: RESIDENCIAL POPULAR

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	204	39,53	39,53	1.679,69	8,23
11 A 20	243	47,09	86,63	3.414,78	14,05
21 A 30	62	12,02	98,64	2.024,15	32,65
31 A 40	6	1,16	99,81	428,17	71,36
41 A 50					
51 A 100	1	0,19	100,00	172,55	172,55
101 A 300					
301 A 500					
> 500					
TOTAL	516	100,00		7.719,34	14,96



## UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO PARANAPANEMA - RB

DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RBO

COMERCIAL E MARKETING - RBO11

### DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO

#### TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: **COMERCIAL**

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	684	69,51	69,51	32.915,60	48,12
11 A 20	197	20,02	89,53	14.002,18	71,08
21 A 30	48	4,88	94,41	7.331,58	152,74
31 A 40	29	2,95	97,36	6.650,89	229,34
41 A 50	7	0,71	98,07	2.452,08	350,30
51 A 100	14	1,42	99,49	9.321,67	665,83
101 A 300	5	0,51	100,00	5.854,20	1.170,84
301 A 500					
> 500					
TOTAL	984	100,00		78.528,20	79,81

Obs.: 06 (um) Imóvel Sabesp cadastrado na categoria comercial não somado no histograma acima.



## UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO PARANAPANEMA - RB

DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RBO

COMERCIAL E MARKETING - RBO11

### DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO

#### TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: INDUSTRIAL

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	1	50,00	50,00	49,26	49,26
11 A 20	1	50,00	100,00	55,07	55,07
21 A 30					
31 A 40					
41 A 50					
51 A 100					
101 A 300					
301 A 500					
> 500					
TOTAL	2	100,00		104,33	52,17

Obs.: 11 Imóveis Sabesp cadastrados na categoria industrial não somados no histograma acima.



# UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO PARANAPANEMA - RB

DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RBO

COMERCIAL E MARKETING - RBO11

## DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO

### TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: MISTA

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	131	49,25	49,25	4.794,67	36,60
11 A 20	105	39,47	88,72	5.214,37	49,66
21 A 30	22	8,27	96,99	2.520,12	114,55
31 A 40	4	1,50	98,50	676,90	169,23
41 A 50					
51 A 100	4	1,50	100,00	1.562,16	390,54
101 A 300					
301 A 500					
> 500					
TOTAL	266	100,00		14.768,22	55,52



# UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO PARANAPANEMA - RB

DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RBO

COMERCIAL E MARKETING - RBO11

## DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO

### TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: PÚBLICA

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	40	34,19	34,19	1.491,76	37,29
11 A 20	13	11,11	45,30	814,32	62,64
21 A 30	8	6,84	52,14	791,15	98,89
31 A 40	9	7,69	59,83	1.692,51	188,06
41 A 50	6	5,13	64,96	1.725,53	287,59
51 A 100	24	20,51	85,47	11.961,30	498,39
101 A 300	17	14,53	100,00	18.641,10	1.096,54
301 A 500					
> 500					
TOTAL	117	100,00		37.117,67	317,25



# UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO PARANAPANEMA - RB

DEPARTAMENTO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - RBO

COMERCIAL E MARKETING - RBO11

## DEMONSTRATIVO DE FATURAMENTO POR FAIXA DE CONSUMO

### TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO

MUNICÍPIO: PRESIDENTE EPITÁCIO

CATEGORIA: GERAL

nov/09

FAIXA DE CONSUMO	ECONOMIAS			VALOR	
	QUANTIDADE	% NA FAIXA	ACUMULADO	FATURADO	MÉDIO
00 A 10	6.066	45,08	45,08	157.040,76	25,89
11 A 20	5.508	40,94	86,02	215.392,08	39,11
21 A 30	1.413	10,50	96,52	110.694,53	78,34
31 A 40	288	2,14	98,66	39.414,14	136,85
41 A 50	71	0,53	99,19	13.416,07	188,96
51 A 100	76	0,56	99,75	30.876,92	406,28
101 A 300	32	0,24	99,99	31.605,84	987,68
301 A 500	1	0,01	100,00	1.175,18	1.175,18
> 500					
TOTAL	13.455	100,00		599.615,52	44,56

Obs.: 17 Imóveis Sabesp cadastrados na categoria e industrial não somados no histograma acima.





Tipo de Documento:

**Indicador - Esgoto**

Processo:

**EG - Esgoto**

Título do Documento:

**NEG Índice de eficiência do tratamento de esgoto**

Código:  
**NEG-0003**

Versão:  
**9**

Situação:  
**Vigente**

Nível:  
**0 (zero)**

Abrangência:

**Unidades de Negócio R e Dpto Distrital Capivari-Jundiaí**

Elaborado por:

**Mauro Ignacio**



**FORMULAÇÃO DO INDICADOR**

Se DBO saída <=60 mg/L = 100% senão : 
$$\left( \frac{\text{DBO entrada} - \text{DBO saída}}{\text{DBO entrada}} \right) \times 100$$

Unidade: %

**PREMISSAS**

Origem dos Dados: Controle Sanitário  
**Frequência da Medição: Semestral**

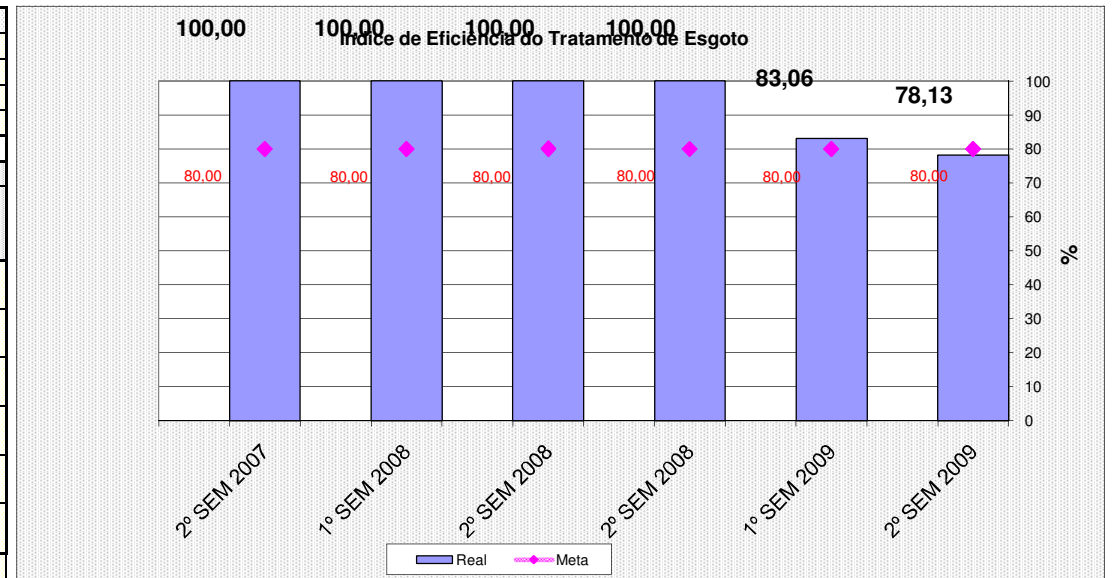
- 1- Padrão Conforme DAT - Diretrizes para Controle de Produtos Não Conforme - Esgoto
- 2- Quando realizada mais de uma análise no semestre, utilizar o último resultado do período e anexar laudos.

**DADOS GERAIS**

Local ou Unidade de aplicação do indicador: RBRP-5  
 Responsável pela atualização: Livia  
 Responsável pelo processo: Erivelton  
 Data da última atualização: 21/12/2009

Cálculo do Valor real do Indicador

Semestre Ano	Dados para cálculo do indicador			Valor do Indicador	
	Data da Análise	DBO entrada	DBO saída	Real	Meta
2º SEM 2009	ago/09	480,00	105,00	78,13	80,00
1º SEM 2009	abr/09	620,00	105,00	83,06	80,00
2º SEM 2008	dez/08	390,00	36,00	100,00	80,00
2º SEM 2008	set/08	399,00	23,00	100,00	80,00
1º SEM 2008	abr/08	320,00	36,00	100,00	80,00
2º SEM 2007	dez/07	330,00	32,00	100,00	80,00
<b>MÉDIA</b>		<b>423,17</b>	<b>56,17</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>



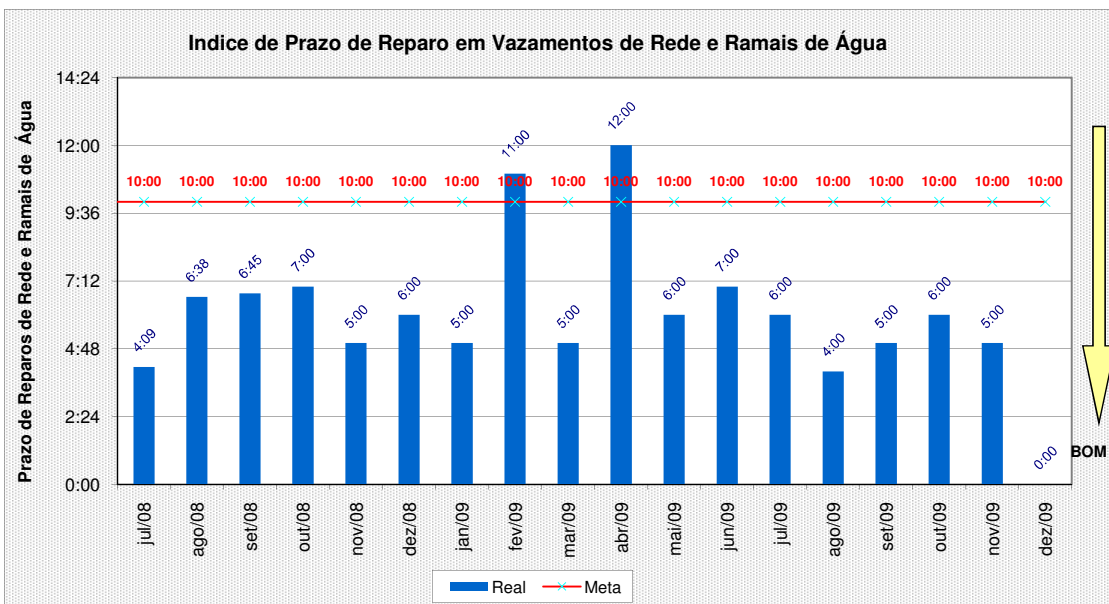
**Análise Crítica:**

<b>Análise Referente ao mês de:</b> mai/05	ABERTO FAT 005- 021/05 PELO RBOC EM 05/2005, FECHADO EM 01/01/2006. COMPROVADA A EFICÁCIA DA ÇÃO CORRETIVA
<b>Análise Referente ao mês de:</b> mai/06	ABERTO OCORRÊNCIA RBRP-5 002/2006 EM 31/05/2006 E FECHAMENTO EM 21/05/2007 ESTANDO EFICAZ A REMOÇÃO DE DBO.
<b>Análise Referente ao mês de:</b> jun/07	CONFORME OBSERVAÇÃO EM AUDITORIA FOI SOLICITADO VIA DOCNIX AO MAURO IGNACIO, AUTOR DO INDICADOR, EM 27/06/2007 A REVISÃO DO CALCULO DA CÉLULA QUE ESTÁ APRESENTADO RESULTADO 100%
<b>Análise Referente ao mês de:</b> out/09	Aberto ocorrencia RBRP-5 15133 em 20/10/2009.



FORMULAÇÃO DO INDICADOR	PREMISSAS
$\left( \frac{\text{Tempo (Horário de Registro da SS - Horário Término Serviço)}}{\text{Total de Reparos (rede e ramal) Realizados}} \right)$	Origem dos Dados: <b>CSI e/ou ISO-DADOS</b> Freqüência da Medição: <b>Mensal</b>
Unidade: <b>Reparo em Vazamentos de Rede e Ramais de Água</b>	1. Digitar os dados no campo "Total Tempo Serviços de Reparo" no formato "0000,00" 2. Digitar a "Meta" no formato hh:mm

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	RBRP-5
Responsável pela atualização:	Livia
Responsável pelo processo:	Erivelton
Data da última atualização:	18/12/2009



Cálculo do Valor real do Indicador

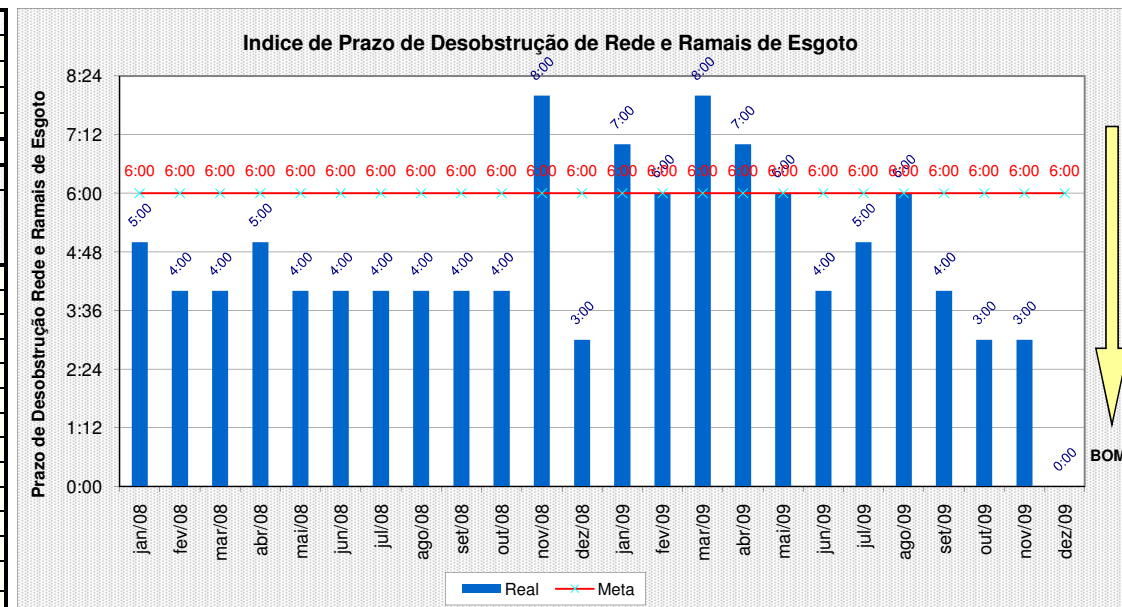
Mês/Ano	Dados para cálculo do		Valor do Indicador	
	Nº de Reparos Realizados (mês)	Total Tempo Serviços de Reparos (mês)	Real	Meta
dez/09				10:00
nov/09	58	290,00	5:00	10:00
out/09	34	204,00	6:00	10:00
set/09	23	115,00	5:00	10:00
ago/09	46	184,00	4:00	10:00
jul/09	82	492,00	6:00	10:00
jun/09	54	378,00	7:00	10:00
mai/09	67	402,00	6:00	10:00
abr/09	75	900,00	12:00	10:00
mar/09	67	335,00	5:00	10:00
fev/09	56	616,00	11:00	10:00
jan/09	88	440,00	5:00	10:00
dez/08	65	390,00	6:00	10:00
nov/08	98	490,00	5:00	10:00
out/08	76	532,00	7:00	10:00
set/08	96	649,00	6:45	10:00
ago/08	77	511,00	6:38	10:00
jul/08	69	287,00	4:09	10:00
jun/08	63	330,00	5:14	10:00
mai/08	70	311,00	4:26	10:00
abr/08	52	242,00	4:39	10:00
mar/08	61	280,00	4:35	10:00
fev/08	62	205,00	3:18	10:00
jan/08	89	735,00	8:15	10:00
dez/07	71	433,00	6:05	10:00
nov/07	129	1.228,00	9:31	10:00
out/07	68	228,00	3:21	10:00
set/07	43	233,00	5:25	10:00
ago/07	57	399,00	7:00	10:00
jul/07	66	264,00	4:00	10:00

Análise Crítica:	
Análise1)	Aberto ocorrência nº11604 em 16/04/09 referente ao não atendimento da meta em 02/2009.
Análise2)	
Análise3)	
Análise4)	



FORMULAÇÃO DO INDICADOR	PREMISSAS
<b>Total de Tempo em Serviços de Desobstrução</b> <b>Número de Desobstruções Realizadas</b>	Origem dos Dados: <b>CSI e/ou ISO-DADOS</b> Freqüência da Medição: <b>Mensal</b>
Unidade: <b>Desobstrução em Vazamentos de Rede e Ramais de Esgoto</b>	1. Digitar os dados no campo "Total Tempo Serviços de Reparo" no formato "0000,00" 2. Digitar a "Meta" no formato hh:mm

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	RBRP-5
Responsável pela atualização:	Jandira
Responsável pelo processo:	Erivelton
Data da última atualização:	16/12/2009



Cálculo do Valor real do Indicador

Mês/Ano	Dados para cálculo do		Valor do Indicador	
	Nº de Desobstruções Realizadas (mês)	Total Tempo Serviços de Desobstrução (mês)	Real	Meta
				6:00
				6:00
				6:00
				6:00
				6:00
				6:00
dez/09				6:00
nov/09	43	129,00	3:00	6:00
out/09	39	117,00	3:00	6:00
set/09	38	152,00	4:00	6:00
ago/09	30	180,00	6:00	6:00
jul/09	36	180,00	5:00	6:00
jun/09	26	104,00	4:00	6:00
mai/09	37	222,00	6:00	6:00
abr/09	29	203,00	7:00	6:00
mar/09	40	320,00	8:00	6:00
fev/09	26	156,00	6:00	6:00
jan/09	26	182,00	7:00	6:00
dez/08	32	96,00	3:00	6:00
nov/08	36	288,00	8:00	6:00
out/08	42	168,00	4:00	6:00
set/08	35	140,00	4:00	6:00
ago/08	24	96,00	4:00	6:00
jul/08	33	132,00	4:00	6:00
jun/08	32	128,00	4:00	6:00
mai/08	24	96,00	4:00	6:00
abr/08	25	125,00	5:00	6:00
mar/08	31	124,00	4:00	6:00
fev/08	27	108,00	4:00	6:00
jan/08	36	180,00	5:00	6:00

Análise Crítica:
Análise1) Em reunião em 27/04/2007, definida nova meta de 6:00 a partir de maio/07.
Análise2) Aberto Ocorrência 3600/07 em 18/10/2007 com verificação eficácia prevista para 15/08/08. - Ocorrência encerrada em 01/09/2008, as ações tomadas foram considerado eficazes.
Análise3) Aberto ocorrência nº10692 em 31/12/2008 com verificação da eficácia prevista para 16/11/09.
Análise4)



sabesp

Tipo de Documento:  
**Indicador - Faturamento**  
 Processo:  
**Faturamento (FA)**  
 Título do Documento:

Código:  
**NFA0005**

Versão:  
**5**

Situação:  
**Vigente**  
 Nível:  
**1 (um)**

Abbrangência:  
**DocNix**

Elaborado por:  
**Cássio Roberto Branda**

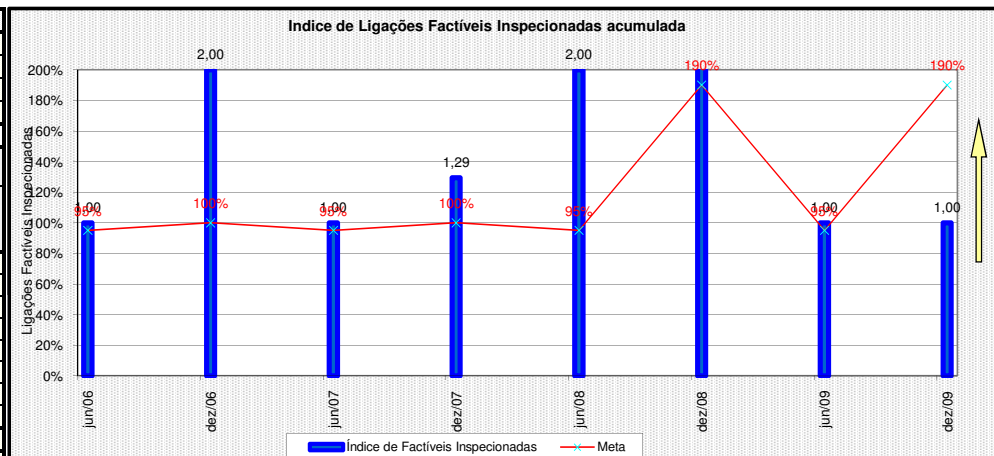


**NFA Índice de ligações factíveis de esgoto inspeccionadas acumulada**

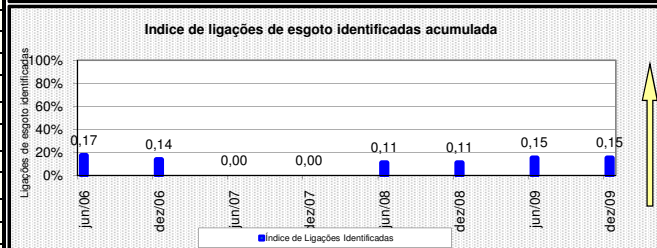
FORMULAÇÃO DO INDICADOR		PREMISSAS	
Ligações factíveis de esgoto inspeccionadas acumulada	X100	Ligações de esgoto identificadas acumulada	X100
Ligações factíveis de esgoto (Média do Período)		Ligações factíveis de esgoto inspeccionadas acumulada	
Unidade: %			
		Origem dos Dados: Relatório SGH, Hydrocontro e Rel. WEB. <b>Emitir SS e verificar existência da ligação de esgoto</b> Frequência da Medição: <b>Semestral</b> Situação de Esgotos (SIT E) a considerar como factíveis: 00; 22; 21; 23; 24; 25; 32; 33; 34; 42; 43; 44; 50; 52; 53; 57; 61; 62; 64; 71; 72; 78; 80; 92; 93; 94; 95 e 99.	

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	RBRP.5
Responsável pela atualização:	Ângela
Responsável pelo processo:	Erivelton
Data da última atualização:	16/12/2009

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do Indicador			
	Ligações Factíveis (Média do período no ano)	Lig. Factíveis Inspeccionadas acumulada	Ligações Identificadas	Índice de Factíveis Inspeccionadas	Índice de Ligações Identificadas	Meta
dez/09	74	74	11	100,00%	14,86%	190%
jun/09	74	74	11	100,00%	14,86%	95%
dez/08	80	176	19	220,00%	10,80%	190%
jun/08	88	176	19	200,00%	10,80%	95%
dez/07	66	85	-	129,44%	0,00%	100%
jun/07	44	44	-	100,00%	0,00%	95%
dez/06	48	95	13	200,00%	13,68%	100%
jun/06	52	52	9	100,00%	17,31%	95%



Mês/Ano	Ligs. Factíveis	Inspec. No Mês	Lig. Identificadas	Mês/Ano	Ligs. Factíveis	Inspec. No Mês	Lig. Identificadas
	dez/07	80	-	-	dez/09		
nov/07				nov/09			
out/07				out/09			
set/07				set/09			
ago/07	73	41		ago/09			
jul/07				jul/09			
jun/07				jun/09	74	74	11
mai/07				mai/09			
abr/07				abr/09			
mar/07	44	44		mar/09			
fev/07				fev/09			
jan/07				jan/09			
dez/06				dez/08	64	-	-
nov/06				nov/08			
out/06	43	43	4	out/08			
set/06				set/08			
ago/06				ago/08			
jul/06				jul/08			
jun/06				jun/08	96	96	14
mai/06	52	52	9	mai/08			
abr/06				abr/08			
mar/06				mar/08			
fev/06				fev/08			
jan/06				jan/08	80	80	5



Análise Crítica:	
Análise1)	
Análise2)	
Análise3)	
Análise4)	



Tipo de Documento:  
**Indicador - Produção de Água**

Código: **NTR-0031** Versão: **9**

Situação:  
**Vigente**

Elaborado por:  
**Mauro Ignacio**

Processo:  
**TR - Produção de Água**

Nível:  
**1 (um)**

Abrangência:  
**Unidades de Negócio R e Dpto Distrital Capivari-Jundiaí**

Título do Documento:

**NTR Índice de atendimento ao padrão turbidez**



**FORMULAÇÃO DO INDICADOR**

$$\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de resultados dentro do padrão}}{\text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}} \right) \times 100$$

Unidade: %

**PREMISSAS**

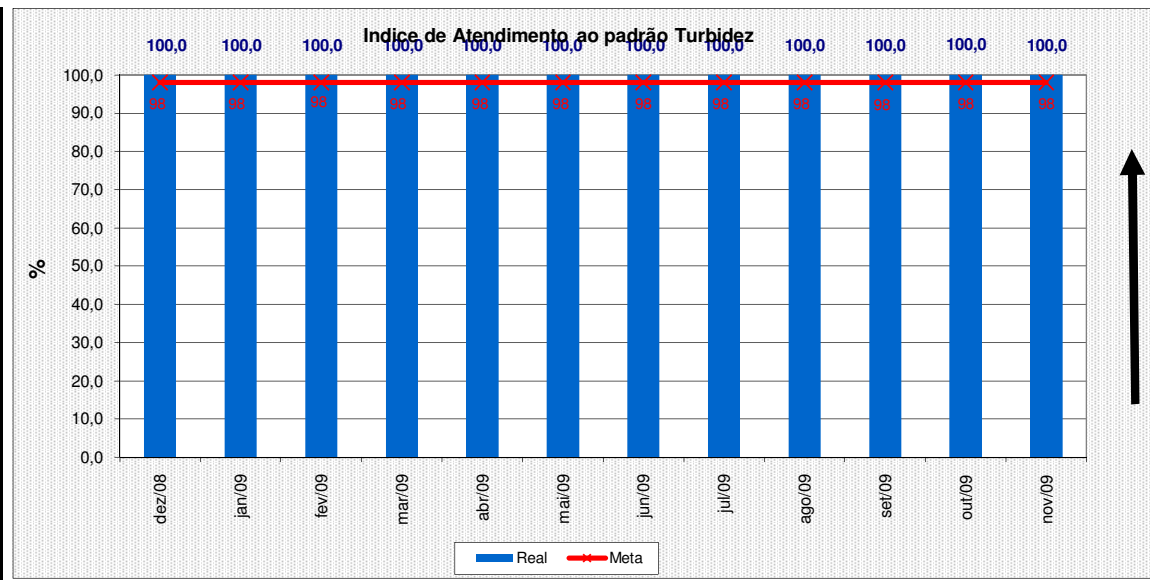
Origem dos Dados: **ETA -> Boletim de Controle**  
**Sistema de Serra -> usar dados do Controle Sanitário**  
**Sistema de Poço/Mina ou Dreno -> Indicador Não Aplicável**  
 OBS: Caso haja controle Operacional nos Sistemas de Serra usar Boletim de Controle  
 Frequência da Medição: **Mensal**  
 1) Padrão Conforme DAT - Diretrizes para Controle de Produtos Não Conforme Água

**DADOS GERAIS**

Local ou Unidade de aplicação do indicador: **RBRP-5**  
 Responsável pela atualização: **Dorivaldo**  
 Responsável pelo processo: **Erivelton**  
 Data da última atualização: **21/12/2009**

Cálculo do Valor real do Indicador

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do Indicador	
	Nº de Resultados dentro do padrão	Nº análises Realizadas	Real	Meta
nov/09	214	214	100,0	98
out/09	205	205	100,0	98
set/09	187	187	100,0	98
ago/09	202	202	100,0	98
jul/09	194	194	100,0	98
jun/09	193	193	100,0	98
mai/09	210	210	100,0	98
abr/09	224	224	100,0	98
mar/09	222	222	100,0	98
fev/09	205	205	100,0	98
jan/09	211	211	100,0	98
dez/08	255	255	100,0	98
<b>MÉDIA</b>	<b>210,17</b>	<b>210</b>	<b>100,0</b>	<b>98,0</b>



**Análise Crítica:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

**Análise Referente ao mês de:**

Tipo de documento: Indicador - Controle de Perdas Reais (físicas)	Código: NPF-00261	Versão: Vigente	Situação: Vigente	Elaborado por: Ricardo Bartolomei
Processo: Controle de Perdas Reais (físicas)		Nível: 1 (um)	Abrangência: Unidades de Negócio R e Depto Distrital Capivari-Jundiá	
Título do Documento: NPF Volume produzido médio anual				

FORMULAÇÃO DO INDICADOR	PREMISSAS
Unidade: M <sup>3</sup> / mês	Origem dos Dados: <b>SISPERDAS</b> Freqüência da Medição: <b>Mensal</b>
	1-Dados e indicadores disponibilizados no SISPERDAS na Intranet da SABESP: <a href="http://10.36.54.243/sisperdas/ip_rsqlip.asp">http://10.36.54.243/sisperdas/ip_rsqlip.asp</a>
	2- <b>VP</b> =Volume Produzido do mês (m <sup>3</sup> ) 3- <b>Meta</b> : reduzir ou aumentar abaixo do crescimento vegetativo, sem causar falta d'água, através de ações de redução das perdas reais (físicas).

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	Presidente Epitácio
Responsável pela atualização:	Erivelton Bortoli dos Santos
Responsável pelo processo:	Erivelton Bortoli dos Santos
Data da última atualização:	8/1/2010 11:43:14

A meta a ser atingida é anual e definida para o mês de dezembro. Os valores de referência dos meses intermediários são para análise de tendência. Caso, durante três meses consecutivos, o valor real do indicador não atinja o valor de referência, deve-se realizar e evidenciar a correspondente análise crítica (e respectiva ação corretiva, se necessário).

METAS DOS ANOS SEGUINTES			
<b>dez/2010:</b>	<b>dez/2011:</b>	<b>dez/2012:</b>	<b>dez/2013:</b>
<b>241.000</b>	<b>246.000</b>	<b>251.000</b>	<b>254.000</b>

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do indicador	
	VP-Volume Produzido do mês (m <sup>3</sup> )		Real	Meta
dez/09	241.007	228.408	237.000	
nov/09	220.481	231.360	236.488	
out/09	219.956	233.039	235.975	
set/09	189.716	235.353	235.463	
ago/09	197.610	238.388	234.950	
jul/09	217.869	240.907	234.437	
jun/09	213.042	242.081	233.924	
mai/09	236.759	241.471	233.411	
abr/09	256.043	239.685	232.898	
mar/09	264.759	236.332	232.385	
fev/09	230.858	233.255	231.872	
jan/09	252.797	232.311	231.359	
dez/08	276.431	230.846	233.500	
nov/08	240.630	228.364	233.162	
out/08	247.724	228.118	232.824	
set/08	226.130	228.823	232.486	
ago/08	227.838	230.958	232.148	
jul/08	231.958	230.397	231.810	
jun/08	205.723	228.102	231.472	
mai/08	215.330	228.054	231.134	
abr/08	215.809	228.386	230.796	
mar/08	227.828	229.525	230.458	
fev/08	219.530	230.844	230.120	
jan/08	235.226	229.987	229.782	
dez/07	246.641	229.444	226.890	
nov/07	237.675	229.349	226.555	
out/07	256.184	228.720	226.220	
set/07	251.751	227.030	225.885	
ago/07	221.111	223.577	225.550	

--

Análise Crítica	
Análise 1)	
Análise 2)	
Análise 3)	
Análise 4)	

Tipo de documento: Indicador - Controle de perdas aparentes (não físicas)	Código: NPN-00111	Versão: Vigente	Situação: Vigente	Elaborado por: Cássio Roberto Branda
Processo: Controle de perdas aparentes (não físicas)		Nível: 1 (um)	Abrangência: Unidades de Negócio R e Depto Distrital Capivari-Jundiá	
Título do Documento: Volume micromedido médio anual				

FORMULAÇÃO DO INDICADOR	PREMISSAS
Unidade: M <sup>3</sup> / mês	Origem dos Dados: <b>SISPERDAS</b> Freqüência da Medição: <b>Mensal</b> 1-Dados e indicadores disponibilizados no SISPERDAS na Intranet da SABESP: <a href="http://10.36.54.243/sisperdas/ip_rsql/ip.asp">http://10.36.54.243/sisperdas/ip_rsql/ip.asp</a> 2- <b>VCM</b> =Volume Micromedido do mês (m <sup>3</sup> ) 3- <b>Meta</b> : aumentar acima do crescimento vegetativo, através de ações de redução de perdas aparentes (não-físicas).

DADOS GERAIS	
Local ou Unidade de aplicação do indicador:	Presidente Epitácio
Responsável pela atualização:	Maria Luiza Peroni A. Ribeiro
Responsável pelo processo:	Erivelton Bortoli dos Santos
Data da última atualização:	5/1/2010 08:16:16

A meta a ser atingida é anual e definida para o mês de dezembro. Os valores de referência dos meses intermediários são para análise de tendência. Caso, durante três meses consecutivos, o valor real do indicador não atinja o valor de referência, deve-se realizar e evidenciar a correspondente análise crítica (e respectiva ação corretiva, se necessário).

METAS DOS ANOS SEGUINTE			
dez/2010:	dez/2011:	dez/2012:	dez/2013:
<b>183.000</b>	<b>186.000</b>	<b>190.000</b>	<b>195.000</b>

Mês/Ano	Dados para cálculo do indicador		Valor do indicador	
	VCM-Volume Micromedido do mês (m <sup>3</sup> )		Real	Meta
dez/09	0			179.000
nov/09	188.500	179.151	178.675	
out/09	175.738	179.319	178.349	
set/09	165.761	179.755	178.023	
ago/09	157.778	181.198	177.697	
jul/09	155.812	182.045	177.371	
jun/09	163.473	182.766	177.045	
mai/09	191.125	182.080	176.719	
abr/09	193.744	179.573	176.393	
mar/09	186.927	177.433	176.067	
fev/09	171.821	175.810	175.741	
jan/09	198.649	176.028	175.415	
dez/08	200.487	175.089	181.000	
nov/08	190.514	173.453	180.694	
out/08	180.964	173.184	180.387	
set/08	183.078	174.812	180.081	
ago/08	167.944	174.562	179.774	
jul/08	164.467	173.382	179.468	
jun/08	155.235	173.486	179.161	
mai/08	161.042	173.350	178.855	
abr/08	168.066	174.619	178.548	
mar/08	167.450	176.479	178.242	
fev/08	174.436	178.050	177.935	
jan/08	187.383	178.176	177.629	
dez/07	180.860	177.322	180.650	
nov/07	187.285	177.826	180.416	
out/07	200.503	177.966	180.181	
set/07	180.078	175.862	179.947	
ago/07	153.776	175.432	179.712	

#### Análise Crítica

##### Análise1)

27/10/2009 11:19:45-Aberta Ocorrência Nro. Ocorrência: 15134 - Data da Criação: 20/10/2009 11:44:06

##### Análise2)

1/7/2009 09:45:23-Aberta Ocorrência N°: 05330 r.1 - Data de Criação: 08/09/2008 - Verificada Eficaz em 01-07-2009

##### Análise3)

##### Análise4)