



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO
MAIO, 2014**



SUMÁRIO

1	INFORMAÇÕES GERAIS.....	7
1.1	Dados do Contratante e da Consultoria de Apoio Contratada.....	7
1.1.1	Contratante.....	7
1.1.2	Consultoria de Apoio Contratada.....	7
2	REFERÊNCIA.....	7
3	INTRODUÇÃO.....	8
4	DEFINIÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	8
4.1	Projeção Populacional.....	8
5	PROGNÓSTICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	9
5.1	Macro e Micromedição.....	9
5.2	Consumo de Água.....	10
5.3	Captação de Água Bruta.....	11
5.4	Reservação.....	12
5.5	Tratamento de Água.....	13
5.5.1	Processo de Desinfecção e Fluoretação.....	13
5.5.2	Índice de Qualidade de Água.....	13
5.5.3	Análise Crítica do Processo de Tratamento de Água.....	13
5.6	Perdas na Rede.....	13
5.6.1	Sistema de Distribuição.....	14
5.6.2	Deficiências no Abastecimento de Água.....	15
5.6.3	Operação e Manutenção dos Serviços.....	15
5.7	Micromedição.....	16
5.7.1	Tarifação.....	16
5.8	Cronograma para execução das Ações.....	17
6	PROGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	19
6.1	Sistema de Redes Coletoras e Interceptores.....	19
6.2	Estação Elevatória de Esgoto.....	20
6.3	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.....	20
6.4	Operação e Manutenção dos Serviços.....	21
6.5	Tarifação.....	21
6.6	Cronograma para Execução das Ações.....	21
7	PROGNÓSTICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	22
7.1	Resíduos Domiciliares.....	23



7.1.1 Resíduo Orgânico	24
7.1.2 Resíduo Inorgânico	25
7.2 Resíduo Comercial	26
7.3 Resíduo de Limpeza Pública	27
7.3.1 Varrição	28
7.3.1.1 Métodos de Varrição	28
7.3.1.2 Plano de Varrição	28
7.4 Resíduos Sólidos de Construção Civil e Podas de Árvores	30
7.5 Resíduos de Serviço de Saúde – RSS	32
7.6 Resíduos Especiais	33
7.6.1 Pilhas e Baterias	34
7.6.2 Óleos Lubrificantes, Resíduos e Embalagens	34
7.6.3 Pneus Inservíveis	34
7.6.4 Agrotóxicos, Resíduos e Embalagens	35
7.7 Resíduo Industrial	36
7.8 Resíduos de Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários	37
7.9 Resíduos Cemiteriais	38
7.10 Resíduos de Mineração	39
7.11 Resíduo Agrossilvopastoril	39
7.12 Coleta Seletiva	39
7.12.1 Área Rural	41
7.13 Compostagem	41
7.14 Logística Reversa	42
7.15 Programa de Educação Ambiental	42
7.16 Cronograma para Execução das Ações	43
8 PROGNÓSTICO DA DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL	44
8.1 Ponto 1 – Captação das Águas Provenientes da Área Rural que convergem para a Cidade (Guza – Agropecuária Ltda.)	44
8.1.1 Solução	45
8.1.2 Orçamento	46
8.2 Ponto 2 – Estudo de galerias de águas pluviais e lançamento das águas da Avenida Dom Pedro II e adjacências.	48
8.2.1 Solução	48
8.2.2 Orçamento	49
8.3 Ponto 3 – Estudo de galerias de águas pluviais para combate à inundação de residências na Rua Brigadeiro Faria Lima e 21 de Março	52



8.3.1 Solução.....	52
8.3.2 Orçamento	53
8.4 Ponto 4 – Estudo de galerias de águas pluviais e lançamento das águas na Rua Getúlio Vargas e adjacências.....	57
8.4.1 Solução.....	57
8.4.2 Orçamento	58
8.5 Ponto 5 – Estudo de galerias de águas pluviais na Avenida Olímpio Silva Moraes e adjacências.....	60
8.5.1 Solução.....	60
8.5.2 Orçamento	61
8.6 Ponto 6 - Estudo de galerias de águas pluviais na Rua Pereira Barreto e adjacências..	63
8.6.1 Solução.....	63
8.6.2 Orçamento	64
8.7 Gestão de Drenagem Urbana	68
8.7.1 Programas	69
8.7.2 Monitoramento	69
8.7.2.1 Monitoramento de Bacias Representativas da Cidade	69
8.7.2.2 Avaliação e Monitoramento de Áreas Impermeáveis.....	70
8.7.2.3 Monitoramento de Resíduos Sólidos na Drenagem	71
8.7.2.4 Completar o Cadastro do Sistema de Drenagem	72
8.7.3 Estudos Complementares.....	72
8.7.3.1 Revisão dos Parâmetros Hidrológicos.....	73
8.7.4 Metodologia para Estimativa da Qualidade da Água Pluvial.....	73
8.7.4 Verificação dos Dispositivos de Controle	74
8.8 Programa de Manutenção.....	75
8.9 Programa de Educação	75
8.9.1 Educação Técnica e da População	75
8.10 Cronograma para Execução das Ações	76
9 Plano de Emergências e Contingências.....	77
9.1 Identificação dos Cenários de Contingência e Emergência.....	78
9.1.1 Procedimentos para Avaliação Sistemática de Eficácia, Eficiência, e Efetividade dos Serviços Prestados.....	83
9.1.2 Revisão do Plano.....	83
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
11 EQUIPE TÉCNICA.....	85
11.1 Equipe Técnica do Comitê de Coordenação	85



11.2 Equipe Técnica do Comitê Executivo.....	85
11.2.1 Consultores de Apoio.....	87

FIGURAS

Figura 01 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	47
Figura 02 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	47
Figura 03 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	48
Figura 04 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	50
Figura 05 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	50
Figura 06 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	51
Figura 07 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	51
Figura 08 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	54
Figura 09 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	54
Figura 10 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	55
Figura 11 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	55
Figura 12 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	56
Figura 13 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	56
Figura 14 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	59
Figura 15 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	59
Figura 16 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	60
Figura 17 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	62
Figura 18 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	63
Figura 19 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	66
Figura 20 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	66
Figura 21 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	67
Figura 22 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	67
Figura 23 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)	68

TABELAS

Tabela 01 – Consumo <i>per capita</i> de litros de água.....	10
Tabela 02 – Dados da população urbana no decorrer dos 20 anos	11
Tabela 03 – Volume de Água Consumida.....	12
Tabela 04 – Necessidade de Ampliação na Rede de Abastecimento	14
Tabela 05 – Cronograma para execução das ações de Abastecimento de Água.....	17



Tabela 06 – Cronograma para execução das ações de Tratamento de Esgoto	21
Tabela 07 – Geração de resíduos orgânicos por habitante	24
Tabela 08 – Geração de resíduos inorgânicos por habitante	25
Tabela 9 – Classificação dos RCC de acordo com a Resolução CONAMA 307	30
Tabela 10 – Cronograma para execução das ações de Resíduos Sólidos.....	43
Tabela 11 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 06/06)	46
Tabela 12 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 01/06)	49
Tabela 13 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 02/06)	53
Tabela 14 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 03/06)	58
Tabela 15 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 04/06)	61
Tabela 16 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 05/06)	64
Tabela 17 – Cronograma para execução das ações de Manejo de Águas Pluviais	76
Tabela 18 – Medidas Emergenciais – Abastecimento de Água.....	79
Tabela 19 – Medidas Emergenciais – Esgotamento Sanitário	80
Tabela 20 – Medidas Emergenciais – Resíduos Sólidos.....	81

ANEXOS

Anexo 01 – Questionário – Levantamento de Dados

Anexo 02 – Minuta de Lei



1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Dados do Contratante e da Consultoria de Apoio Contratada

1.1.1 Contratante

Prefeitura Municipal de Itapura
CNPJ: 44.447.126/0001-84
Rua Getúlio Vargas, 1087 - Centro.
CEP 15390-000 – Itapura/SP
Telefone: (18) 3745-9020
e-mail: pitapura@terra.com.br
site: www.itapurasp.com.br

1.1.2 Consultoria de Apoio Contratada

Água Viva – Consultoria e Projetos Técnicos Ambientais
CNPJ: 14.900.447/0001-21
Rua Passeio Olinda, 310 – Zona Norte.
CEP 15.385-000 – Ilha Solteira/SP
Telefone: (18) 3742-5183
e-mail: sueaquino@gmail.com

2 REFERÊNCIA

Instrumento de Contrato nº 031/2013
Convite nº 010/2013
Processo nº 0355/2013



3 INTRODUÇÃO

O presente relatório consiste na etapa do planejamento estratégico do Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual envolve o prognóstico e as perspectivas técnicas dos quatro componentes de Saneamento Básico: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana.

Um dos princípios do Saneamento Básico é a universalidade de acesso dos componentes citados acima, com integralidade, qualidade, segurança e regularidade dos serviços prestados, promovendo assim a saúde pública e proteção ao meio ambiente.

Uma satisfatória gestão sobre a questão do Saneamento Básico deve atender as metas propostas, desde pequenos detalhes e melhorias ao longo de anos, promovendo o sucesso do processo. A gestão de saneamento incide em um conjunto de ações ajustadas e regularizadas por meio de legislações, normas, ações de planejamento, operacionais e financeiros. Assim, esta parte do trabalho vem estabelecer prospectiva e planejamento estratégico de forma clara e objetiva

A administração pública tem papel importante na gestão de saneamento, pois são responsáveis pela implementação e articulação das ações, o que inclui a conscientização da população sobre a importância das atividades planejadas.

A responsabilidade do Poder Público, que o autoriza a legislar sobre assuntos de interesse público é baseada no Art. 30, incisos I e V, da Constituição Federal, sendo assim definiu-se a competência sobre a gestão da prestação de serviços de Saneamento Básico.

Com apoio do diagnóstico, as críticas e sugestões obtidas por meio da mobilização social, aplicação de questionários e audiências públicas, foi possível montar o prognóstico para definir as propostas, as ações e os projetos, visando a melhoria da prestação de serviços ligados ao saneamento, objetivando a universalização.

4 DEFINIÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

4.1 Projeção Populacional

Para realizar os planejamentos são necessários conhecimentos prévios das características populacionais e socioeconômicas local, assim como das necessidades quanto aos 4 componentes deste Plano.



Como o planejamento envolve horizonte de tempo, é necessário que se estime alguns dados, para avaliar dados quantitativos para a efetiva aplicação e eficácia durante o tempo mínimo de 20 anos (2014-2034).

Os dados de projeção populacional foram apresentados no Relatório de Diagnóstico Técnico, porém por fazer parte dos prognósticos estes dados serão apresentados em tabelas que dependerem destes, assim, dividi-las em propostas emergenciais de curto, médio e longo prazo, ou seja, no 1º ano, até oito anos, de 9 à 12 anos e de 13 à 20 anos, respectivamente.

5 PROGNÓSTICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água é definido como: atividades, infraestrutura, e instalações necessárias ao abastecimento público, desde a captação até as ligações prediais. Este capítulo tem como objetivo apresentar o estudo da demanda futura e proporcionar a estimativa futura de produção, das perdas no sistema, de consumo, expansão da rede de distribuição, vazões entre outros fatores.

É de grande importância a universalização e a qualidade de distribuição de água potável. Sendo assim deverá ser feito o atendimento de 100% da população com o serviço de abastecimento de água e com qualidade apropriada da água distribuída.

O consumo *per capita* poderá ter um aumento gradativo devido à ausência de programas de sensibilização e de Educação Ambiental, para modificar os hábitos dos moradores quanto ao desperdício de água, além da inexistência de ações para o reaproveitamento das águas pluviais, sem contar que não existe a medição de índice de perdas do sistema de água.

No que diz respeito à qualidade da água servida, esta atenderá aos padrões de qualidade de água para o consumo humano nas legislações vigentes. E deverá continuar a utilizar de um sistema de captação subterrâneo, que é mais viável para municípios de pequeno porte, com tratamento baseado na cloração e fluoração.

5.1 Macro e Micromedição

Não existe em Itapura qualquer tipo de medição de água produzida e consumida pela população, pois não há hidrômetros na maioria dos poços. Sem os hidrômetros não se pode obter a quantidade de água utilizada pela população, o que pode prejudicar a longo prazo o sistema de abastecimento de água no município.



A instalação dos hidrômetros é importante para que o órgão gestor tenha controle sobre as perdas no sistema e no próprio controle técnico-financeiro. Ações como essas, visam aumentar a confiabilidade dos volumes registrados mensalmente pelos hidrômetros, combatendo as irregularidades/fraudes em ligações de água e tornando sua implantação imprescindível para o sistema.

5.2 Consumo de Água

O consumo *per capita* é o volume de água, comumente expressado em L/hab/dia, requerido pelo habitante sem considerar as perdas na distribuição, cuja previsão de consumo futuro é indispensável para a estimativa da quantidade de água para ser disponibilizada para o abastecimento público.

Por não existir hidrômetros não pode ter dados exatos quanto ao consumo *per capita* da população itapurense, portanto, serão considerados os dados coletados em literatura conforme tabela abaixo.

Tabela 01 – Consumo *per capita* de litros de água.

População - Habitantes -	Per Capita Litros/Hab/ Dia
Até 6.000	de 100 a 150
de 6.000 até 30.000	de 150 a 200
de 30.000 até 100.000	de 200 a 250
Acima de 100.000	de 250 a 300

Fonte: Sebrae

Verifica-se que o município de Itapura encontra-se entre os valores de 100 a 150 L/hab/dia, baseado nesses dados, será realizada a projeção do sistema de abastecimento de água, para que toda a população tenha acesso à água potável para consumo e demais utilidades necessárias. É desejável que exista a continuidade da universalização do acesso à água potável e, para tanto deverá ampliar o sistema de abastecimento de acordo com o crescimento populacional.

O consumo *per capita* em curto prazo, dificilmente sofrerá algum tipo de alteração, entretanto a médio e longo prazo deverá existir reduções recorrente de programas e ações de Educação Ambiental, visando o combate ao desperdício, bem como a conscientização sobre a necessidade do uso racional da água. Outro aspecto que pode estar ligado é o sistema de reaproveitamento de água da chuva, para outros fins, que não seja o de ingeri-la.



5.3 Captação de Água Bruta

Devido às distâncias dos cursos d'água até a área urbanizada, da capacidade de vazão e a necessidade de implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e de um tratamento mais aprimorado, a captação de água por meio de manancial superficial ocasionaria custos elevados de implantação e de operação no horizonte deste PMSB.

Portanto, o sistema de captação de forma subterrânea, conforme utilizado no município, continua sendo a opção que proporciona maior viabilidade técnica-econômica sem alterar a qualidade da água distribuída, uma vez que a água de forma subterrânea apresenta boa qualidade.

O Aquífero Bauru, no qual Itapura faz sua captação, é um grande reservatório de água subterrânea, sendo assim não existe preocupação quanto a isso, porém necessita de cuidados para não ocorrer qualquer tipo de contaminação deste.

A vazão produzida, é o volume de água disponível para consumo, ou seja, a água captada pelo prestador; mas nesse caso, existe a diferença da vazão consumida, pois, aquela considera os índices de perdas no sistema, por isso sempre será maior.

De acordo com valores do item anterior pode-se calcular a quantidade da vazão produzida necessária para o abastecimento de água junto a população urbana no decorrer dos 20 anos.

Tabela 02 – Dados da população urbana no decorrer dos 20 anos

Ano	População Urbana	Índice de Atendimento	Vazão consumida(L/s)	Índice de Perdas	Vazão produzida(L/s)
2013	4.522	100,0%	11,83	25,20%	14,81
2020	4.916	100,0%	12,86	23,00%	15,82
2030	5.382	100,0%	14,08	20,00%	16,89

De acordo com a tabela 02 e dados levantados no diagnóstico pode-se afirmar que não há necessidade de construção de poços durante a validade deste Plano. Mas, deverá ser realizada a manutenção dos poços e de sua área ao redor, dos alambrados e muros, com certa periodicidade.

A vazão de água a ser produzida no sistema de abastecimento de água é diretamente ligada a diversos fatores como: o consumo *per capita*, índice de perdas do sistema e a população atendida. Devem ser tomadas medidas para a redução do consumo per capita e a



implementação do índice de perdas, melhorando os serviços de micromedição, inserindo o valor de tarifação e a efetiva cobrança por prestação de serviços de água.

5.4 Reservação

A reservação é o armazenamento da água com objetivo de suprir as variações de consumo em horários diferentes, garantir adequada pressurização do sistema de distribuição e garantir reservas de certos casos de emergência como o de manutenção nas redes, problemas nos poços, acidentes no sistema de adução ou em trechos do sistema de distribuição, etc.

É importante ser analisado sobre a quantidade de reservação, pois este tem como objetivo proporcionar maior tranquilidade nos horários de maior consumo, chamado de horário de pico.

Recomenda-se que a capacidade de reservação tenha um volume de armazenamento igual ou maior que 1/3 do volume de água consumida referente ao dia de maior consumo.

Tabela 03 – Volume de Água Consumida

Ano	Vazão consumida (l/s)	K1	Volume de água consumida do dia de maior consumo	Reservação necessária
2013	11,83	1,2	4,73	136,26
2020	12,86	1,2	5,14	148,14
2030	14,08	1,2	5,63	162,18

Através dos estudos realizados, pode-se afirmar que há necessidade da desativação imediata do reservatório de 50 m³ do Poço 02, pois está com risco estrutural. O Distrito de entre Rios exige uma solução mais imediata para a sua reservação, pois, o reservatório existente encontra-se com vários vazamentos e não garantindo a pressão mínima para o abastecimento.

Os reservatórios instalados necessitam de investimentos quanto às limpezas periódicas, de pequenos reparos, sejam àqueles construídos em chapas metálicas ou em concreto, pintura, identificação, melhoria do paisagismo e limpeza do entorno, tais como:

- Limpeza interna dos reservatórios;
- Reforma, melhoria e limpeza da área do entorno;
- Pintura externa dos reservatórios metálicos e execução de pequenos reparos.



5.5 Tratamento de Água

5.5.1 Processo de Desinfecção e Fluoretação

Aconselha-se sempre fazer todas as manutenções quanto aos equipamentos utilizados para os processos de desinfecção e fluoretação (fluoração).

Os dosadores de cloração e desinfecção encontram-se em mal estado de conservação, recomendando-se para breve, ações de manutenção dos equipamentos, melhoria no sistema de aplicação e melhoria dos abrigos.

5.5.2 Índice de Qualidade de Água

Segundo as análises de qualidade da água, a mesma vem sendo distribuída a população de acordo com a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Essa Portaria estabelece normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano, levando água de boa qualidade à população. Isso deverá acontecer ao longo deste Plano.

5.5.3 Análise Crítica do Processo de Tratamento de Água

Deverão ser instalados hidrômetros, em curto prazo, em todas as residências, para garantir o controle de gastos, nas questões técnicas e financeiras, bem como perdas nas redes, controle de gastos e sobre o sistema financeiro do Departamento responsável.

Como dito em índice anterior, o prestador deverá estudar a possibilidade de desativação do reservatório de 50 m³ (Poço 02), a curto prazo, o qual encontra-se com risco estrutural.

5.6 Perdas na Rede

O controle de perdas em sistema de abastecimento de água é um dos aspectos mais importantes para a utilização racional e eficiente dos recursos naturais.

Normalmente a quantidade de perdas na rede é de grandes proporções, principalmente quando a prestação de serviço de abastecimento é feita pelo próprio município.

Existem 2 tipos de perdas de águas:

- Reais: são perdas físicas, basicamente representadas pelos vazamentos;
- Aparentes: são perdas comerciais representados por fraudes e erros nas medições.



Rapidez e qualidade dos reparos na rede, controle de vazamento, gerenciamento da pressão, da infraestrutura, a falta de medição, combate às fraudes e ligações clandestinas entre outros, são medidas benéficas que podem e devem ser executadas pelo gestor.

Como já discorrido o município não possui estrutura para que possa fazer as devidas medições, e para que isso ocorra deverão ser instalados os devidos hidrômetros para que tais medições possam ocorrer. Porém dados do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento expressa que 25,2% da água tratada são perdidas na distribuição, este será utilizado como uma das bases para prenunciar outros dados.

5.6.1 Sistema de Distribuição

A previsão do aumento da rede de distribuição de água é de suma importância para se avaliar o comportamento desta infraestrutura, bem como estimar os investimentos necessários para a expansão da mesma. Portanto, o procedimento iniciou-se com o levantamento dos dados apresentados no Diagnóstico Técnico-Participativo quanto à população atendida e à extensão da rede de água existente.

De acordo com o crescimento da cidade existe a necessidade de ampliação nas redes como mostradas na tabela abaixo.

Tabela 04 – Necessidade de Ampliação na Rede de Abastecimento

Ano	População Urbana	Quantidade de rede (m.)	Ampliação no período (m.)
2013	4.522	3.843,7	-
2020	4.916	4.178,6	334,9
2030	5.382	4.574,7	396,1
Total			731,0

Hoje o sistema de distribuição conta com redes de distribuição composta de PVC (85%), possuindo uma idade média de 20 anos.

Este tipo de material é de fácil manuseio e de manutenção e baixo custo de implantação.



5.6.2 Deficiências no Abastecimento de Água

Uma das principais deficiências no quesito de Abastecimento é a falta dos hidrômetros para a aferição da quantidade de água perdida na distribuição em todas as residências e controle financeiro para o recebimento dessas taxas.

5.6.3 Operação e Manutenção dos Serviços

O bom funcionamento dos serviços depende substancialmente de um adequado parque de máquinas, equipamentos, ferramentas, mão de obra e seus colaboradores deverão ser capacitados para prestar os serviços de manutenção, que deve também prever ações de caráter preventivo. Quando ocorrerem problemas ou inconformidades, o serviço acionado deve atender prontamente, criando satisfação ao usuário do sistema.

Deve-se fazer o planejamento, estando de posse do cadastro da rede, bem como das possíveis interferências com outras instalações subterrâneas, plano de desvio do tráfego, definição do local de bota-fora do material escavado, disponibilidade de material para o reaterro de vala, dimensionamento de materiais e equipamentos em perfeitas condições de operação e principalmente pessoal qualificado e munido de equipamentos de proteção individual e coletiva.

Devem ser utilizadas placas de sinalização indicando obras no local, principalmente no caso de valas abertas. No caso de interferência no tráfego de veículos, devem-se colocar placas nas redondezas indicando a localização do ponto de bloqueio de trânsito e os desvios. Também é necessária a instalação de placas com avisos de segurança para os trabalhadores, com lembretes de normas, organização e uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva.

Alguns serviços que necessitam de equipamentos especializados e que pelo seu uso esporádico, tenha uma determinada ociosidade deverão ser terceirizados em função do investimento em equipamentos e mão de obra qualificada.

Nesta linha temática, há necessidade de investimento em:

- ✓ Capacitação de mão de obra;
- ✓ Aquisição e manutenção de veículos; máquinas e ferramentas;
- ✓ Aquisição de materiais de sinalização.



5.7 Micromedição

Ações que visam aumentar a confiabilidade dos volumes registrados mensalmente pelos hidrômetros, diminuir as perdas provocadas por submedição, combater as irregularidades/fraudes em ligações de água e consequentemente melhorar sua imagem junto à população, tornando sua implantação imprescindível para o sistema.

Das 1.672 economias existentes, sendo 1.525 hidrometradas, porém provavelmente 80% possuem seus hidrômetros com idade superior à 5 anos, idade recomendada para a troca. O envelhecimento dos hidrômetros acarreta a perda de receita e necessita urgentemente de ser implantado um programa de padronização dos cavaletes de entrada e substituição dos micromedidores, prevendo que este tempo de substituição ocorra em torno de 3 anos. Juntamente com a substituição dos hidrômetros e padronização dos cavaletes, deverá ser iniciada uma campanha de esclarecimentos junto à população.

- Substituição programada de hidrômetros e cavaletes.

5.7.1 Tarifação

A política tarifária deverá garantir o abastecimento de água para toda a população, ao mesmo tempo em que procura coibir consumos abusivos e garantir, a todos os moradores, independentemente da condição econômica, o acesso aos serviços de saneamento. Portanto, este tipo de serviços se deve reger por princípios de universalidade no acesso, de continuidade e qualidade de serviço, e de eficiência e equidade dos tarifários aplicados.

A prestação dos serviços de distribuição de água deverá ser remunerada sob a forma de valores, de modo que atenda aos custos de operação, manutenção e expansão do sistema de abastecimento de água. O Preço Básico (PB) de 1 m³ de água é fixado por Decreto Municipal, sendo diferenciado para as categorias de uso.

Além da definição do preço básico, o sistema deverá implantar ações de combate às ligações inativas, agilidade nas manutenções corretivas, troca preventiva de hidrômetros antes de apresentarem desgastes, redimensionamento de hidrômetros, redução de fraudes e ocorrências de leitura devido à instalação da caixa padrão, apurada crítica de leitura e rápida fiscalização de irregularidades e eficiência no cadastramento de novas ligações de água. Todas estas ações para a melhoria da medição e redução das perdas proporcionará um aumento do faturamento do volume utilizado e reduzir o volume disponibilizado. Quanto menor a distância entre as duas variáveis, menor será o índice de perdas de água.



A eficiência na hidrometração ajuda a reduzir os índices de perdas de água por desperdício e vazamentos não detectados pelo cliente, associados às ações acima elencadas, ajudarão a aumentar o faturamento da empresa.

Abaixo estão listadas as ações para melhoria da saúde financeira do serviço de água:

- Padronizar e hidrometrar todas as ligações;
- Implantação de programa de combate e redução nas fraudes e ligações clandestinas;
 - Avaliação e revisão dos contratos de energia elétrica;
 - Desenvolver programa de redução e controle de perdas de água;
 - Desenvolver e implantar um programa de redução de despesas (energia, produtos químicos, combustível, telefone, despesas correntes);
 - Implantar ações de cobranças judiciais e policiais;
 - Implantação de novos sistemas de informática;
 - Estabelecer critérios uniformes e melhorar os procedimentos de relacionamento com os clientes.

5.8 Cronograma para execução das Ações

As ações descritas no Prognóstico foram alocadas através do cronograma físico, levando em consideração a capacidade financeira do município, o crescimento populacional, porém sem considerar que poderá ocorrer realização das ações com auxílio do governo estadual ou federal. Essa intervenção, caso ocorra, as ações deverão ser realocadas, revisadas ou extintas na próxima revisão do Plano.

Tabela 05 – Cronograma para execução das ações de Abastecimento de Água

Nº	AÇÃO	CURTO	MEDIO	LONGO
		4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
1	Drenagem sustentável para novos loteamentos e regularização (seguir normativas CETESB/GRAPROHAB).		x	
2	Reforma e ampliação da rede pluvial.	x		
3	Ampliação do corpo fiscalizador para pedidos de ligação de água.	x		
4	Programas de educação ambiental.	x	x	x
5	Outorga dos poços semi artesianos.	x		
6	Aquisição de equipamentos mínimos para análises de água.	x		
7	Criação de sistema legal de fiscalização e autuação.	x		



8	Aquisição de retroescavadeira para manutenção do sistema de abastecimento de água.	x		
9	Substituição parcial da rede de água.	x		
10	Construção de novos reservatórios de água para novos loteamentos do CDHU.	x		
11	Manutenção da área do entorno dos poços e reservatórios.	x	x	x
12	Requerimento das outorgas de uso dos recursos hídricos.	x	x	x
13	Limpeza interna dos reservatórios.	x	x	x
14	Aquisição de produto químico para análise.	x	x	x
15	Manutenção dos equipamentos dosadores.	x	x	x
16	Substituição dos equipamentos dosadores.	x		
17	Manutenção dos abrigos dos dosadores.	x		x
18	Aquisição de cloro e flúor.	x	x	x
19	Aquisição de kits de coleta e análise da água.	x	x	x
20	Geofonamento da rede de distribuição e cavaletes.	x	x	x
21	Implantar ações de cobranças judiciais e policiais.	x	x	x
22	Implantação de novos sistemas de informática.	x	x	x
23	Estabelecer critérios uniformes e melhorar os procedimentos de relacionamento com os clientes.	x	x	x



6 PROGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A geração dos efluentes sanitários seguirá uma tendência de aumento contínuo, uma vez que, está vinculada com o consumo de água e, portanto ao crescimento populacional. A eficiência de tratamento atenderá aos padrões de lançamento estipulados nas legislações pertinentes e ficará em conformidade com os valores adotados por sistemas de tratamento semelhantes.

Tendo atendimento em 32% do esgoto coletado, é importante mencionar que a universalização é um dos objetivos desse trabalho, por isso é necessário que se atinja os 100%.

Além do fato relatado acima, a tendência é que com o aumento populacional previsto, conseqüentemente a geração de resíduos aumente também, cabendo aos responsáveis analisar, bem como fiscalizar sempre, visando sempre a qualidade dos munícipes e do meio ambiente.

O tratamento do esgoto realizado por meio de fossas, ainda é bastante utilizado, o pode ocasionar a contaminação do lençol freático, comprometendo o abastecimento público. Assim, o sistema de coleta e tratamento do esgoto é indispensável para um meio ambiente salubre.

Atualmente, a Prefeitura não possui ou dispõe de projetos de melhoria, implantação ou execução de sistemas de saneamento, exceto aqueles provenientes de novos empreendimentos, implantados e executados por seus empreendedores.

6.1 Sistema de Redes Coletoras e Interceptores

As redes coletoras de uma forma geral não possuem problemas de declividades, entupimentos ou subdimensionamento. Já os coletores troncos, constatou-se problemas com transbordamento em seus poços de visita em dias de chuva, principalmente nas regiões mais baixas.

Deve-se reformular o dimensionamento dos interceptores em função da forte expansão que está ocorrendo nas suas cabeceiras, devendo num futuro próximo, quando começar a ocupação de lotes, ocorrer problemas de vazão, associado aos problemas já existentes de águas pluviais. Desta forma, deverão ser implantadas as seguintes ações:

- ✓ Programa de conscientização do não lançamento de águas pluviais na rede de esgoto;
- ✓ Programa para localização das ligações cruzadas entre esgoto e águas pluviais;



- ✓ Elaboração de estudo para a verificação da capacidade de vazão dos interceptores.

6.2 Estação Elevatória de Esgoto

As Estações Elevatórias de Esgoto, localizadas de forma estratégica, são compostas por dois conjuntos moto bomba autoescorvante blindado e um grupo gerador abrigado. Constatou-se durante vistoria técnica que o grupo gerador não está equipado com dispositivo de automação, necessitando nas quedas ou falta de energia elétrica o seu acionamento manualmente.

Para o seu pleno funcionamento, serão necessárias as seguintes complementações:

- ✓ Automação do grupo gerador;
- ✓ Aquisição de um conjunto moto bomba de reserva para o recalque;
- ✓ Instalação de medido de vazão na entrada da estação elevatória de esgoto;
- ✓ Estudo para avaliação das vazões de recalques;
- ✓ Avaliação das condições do gradeamento existente;
- ✓ Instalação de tratamento primário mecanizado;
- ✓ Melhorias urbanísticas do entorno e da própria Estação Elevatória;
- ✓ Treinamento dos operadores do sistema;
- ✓ Implantação de coleta de resíduos sólidos periódicas.

6.3 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

A Estação de Tratamento de Esgoto, com vida útil prevista para 20 anos, necessitando de manutenção de forma adequada, monitoramento do lançamento de efluente tratado e um estudo das condições técnicas de funcionamento e avaliação da eficiência do tratamento e disponibilidade de energia elétrica para a instalação da desinfecção do efluente de lançamento. Desta forma, deverão ser tomadas as seguintes ações:

- ✓ Manutenção e operação do sistema de tratamento;
- ✓ Monitoramento do efluente de entrada e saída;
- ✓ Estudo de avaliação da eficiência do tratamento;
- ✓ Instalação de medidor de vazão na saída do efluente;
- ✓ Instalação de obras civis, com sanitários e sala de almoxarifado,
- ✓ Instalação de equipamentos de desinfecção;
- ✓ Instalação de rede de energia elétrica;



- ✓ Estudo de alternativa pós vida útil.

6.4 Operação e Manutenção dos Serviços

A operação e manutenção dos serviços de esgoto deverão seguir as mesmas recomendações utilizadas para os serviços de água, podendo ser o mesmo gestor, os mesmos equipamentos e equipes de mão de obra.

Nesta linha temática, há necessidade de investimento em:

- ✓ Capacitação de mão de obra;
- ✓ Capacitação de utilização de equipamento de proteção individual e coletiva;
- ✓ Aquisição e manutenção de veículos, máquinas e ferramentas;
- ✓ Aquisição de materiais de sinalização.

6.5 Tarifação

A prestação dos serviços de coleta, afastamento e tratamento de esgoto, deverão ser remunerados sob a forma de valores percentuais sobre a tarifa de água, sendo diferenciado para as categorias de uso. Sendo necessário neste item, realizar um estudo de cobrança de valores, procurando atrelar junto à cobrança de água.

6.6 Cronograma para Execução das Ações

Tabela 06 – Cronograma para execução das ações de Tratamento de Esgoto

Nº	AÇÃO	CURTO	MEDIO	LONGO
		4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
1	Ampliação e melhoramento da rede de esgoto.	x		
2	Ampliação do corpo fiscalizador para pedidos de ligação de esgoto;	x		
3	Programas de educação ambiental.	x		
4	Construção de ETE para extensão (Bairro Entre Rios).	x		
5	Aquisição de caminhão limpa fossa.	x		
6	Criação de sistema legal de fiscalização e autuação.	x		
7	Instalação de fossas sépticas nas residências da zona rural.	x		
8	Programa de conscientização do não lançamento de águas pluviais na rede de esgoto.	x		



9	Programa para localização das ligações cruzadas entre esgoto e águas pluviais.	x		
10	Manutenção e operação do sistema de tratamento.	x	x	x
11	Monitoramento do efluente na entrada e saída do sistema de tratamento.	x	x	x

7 PROGNÓSTICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No relatório anterior “Diagnóstico Técnico” orientaram nas definições as estratégias do gerenciamento serão indicadas ao longo do presente relatório.

Os programas, projetos e ações serão definidos de acordo com o horizonte de 20 anos, com períodos de curto prazo (4 a 8 anos), médio prazo (9 a 12 anos) e longo prazo (13 a 20 anos); assim como todos os outros componentes deste Plano.

Em atendimento ao Art. 19 da Lei Federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos deverá ser definida metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem entre outras, objetivando a minimização do volume de rejeitos encaminhados ao aterro.

Estes fundamentarão as tomadas de decisões, para que vá de encontro as diretrizes básicas da referida Lei. O sucesso da realização está acoplado no conhecimento de todo o sistema em atividade até agora, com seus acertos e erros regulando cada decisão futura. Os cuidados vão desde a geração até a destinação final percorrendo cada etapa em um monitoramento constante, para que não haja erros na implantação das novas diretrizes.

Os benefícios de um eficiente gerenciamento do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana são diversos, porém os danos causados pela ineficiência do sistema são grandes e refletem sobre vários aspectos socioeconômicos, ambientais e sobre o próprio saneamento. Os principais problemas causados pela ineficiência no gerenciamento desta: entupimentos dos sistemas de drenagem, acúmulo nos cursos d' água e canais de drenagem, poluição atmosférica causada pela queima dos resíduos, contaminação dos cursos e lençóis d' água por substâncias químicas presente nos resíduos e a proliferação de vetores transmissores de doenças.

Primeiramente para orientar as estratégias de gerenciamento dos resíduos sólidos necessitarão ser feitas pesagens da quantidade de resíduos gerados e, ao menos 1 vez ao ano, uma análise de composição gravimétrica, que é avaliar o percentual de cada resíduo gerado com relação ao peso total da amostra. E com isso poderá ter uma análise pormenorizado dos resíduos que poderão ser reaproveitados, reciclados, ir para o processo de compostagem ou aterrados. O método usual de análise de composição gravimétrica é o de quarteamento.



7.1 Resíduos Domiciliares

Inicialmente deverá realizar estimativas de quanto é gerado de resíduos para que no decorrer do tempo aconteça procedimentos de pesagem dos resíduos coletados para a determinação de ações necessárias.

Os objetivos e metas relacionadas aos Resíduos Sólidos implicam em ações visando à implantação do programa de coleta seletiva e reciclagem no Município, a triagem dos materiais recicláveis e a adequada destinação da parcela úmida dos RSU, conforme previsto na Lei Federal nº 12.305/10 e seu respectivo Decreto regulamentador nº 7.404/10.

Deve-se também incrementar campanhas de educação ambiental, incentivando a separação na fonte, envolvendo as escolas municipais, os moradores por meio das associações de bairro e os empresários, por meio das associações comerciais. Tais ações permitem que ocorra uma redução da quantidade de resíduos, ainda possíveis de aproveitamento, a serem dispostos em aterros sanitários.

Importante é salientar a necessidade que o Município tem de promover condições para que os serviços, seguindo o exposto na Lei 12.305/10, tornem-se econômica e financeiramente sustentáveis.

Com os processos de pesagens deve existir também o processo de quarteamento que há as seguintes etapas:

- ✓ Inicialmente é feita a descarga dos resíduos;
- ✓ Faz-se a abertura dos sacos para sua homogeneização;
- ✓ Inicia-se o primeiro quarteamento, ou seja, divide-se o montante em quatro partes iguais e tomam-se duas partes opostas em diagonal, descartando as outras duas;
- ✓ Na amostra resultante, repete-se o procedimento do quarteamento, coletando novamente duas partes opostas em diagonal e descartando as demais;
- ✓ Na pilha que restou após realização dos dois quarteamentos, recolhem os resíduos em quatro pontos diferentes, de preferência no topo e na base da pilha;
- ✓ A etapa seguinte consiste no preenchimento dos recipientes plásticos com capacidade de 200L, os quais são individualmente pesados, vazios e preenchidos;
- ✓ Os resíduos de todos os recipientes são despejados sobre uma lona preta, de modo a decorrer à segregação de seus componentes;
- ✓ De acordo com a definição dos componentes os resíduos são separados e acondicionados em sacos plásticos de diferentes capacidades;



- ✓ Depois de feita a separação dos componentes de cada recipiente e o acondicionamento em sacos plásticos, estes são pesados e os valores contabilizados;
- ✓ E posteriormente, de todo o processo realizado é feita a tabulação dos dados coletados na amostragem.

Espera-se que seja mantida 100% da coleta e que possivelmente, grande parte desses materiais seja enviada para o processo de compostagem.

E terá como meta a redução de todos os tipos de resíduos, na qual hoje em dia, existe o fato de *marketing* que fizeram com que a geração dos resíduos, principalmente os resíduos secos, aumentasse em grandes proporções.

Assim também como uma questão de *marketing*, deve-se colocar em prática o método dos 5 “R`s”: repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar.

7.1.1 Resíduo Orgânico

De acordo com a literatura a taxa média diária de geração de resíduos por habitante é de 0,5 a 1 kg. /hab., dependendo de variados tipos de fatores.

Tendo que em média de 55% do total de resíduos gerados são de composição orgânica.

Tabela 07 – Geração de resíduos orgânicos por habitante

Ano	Estimativa de População	Quant. resíduos (Kg.hab/dia)		Total resíduos (Kg/dia)	Total RSD - Úmidos (Kg/dia)
2013	4.522	Mín.	0,5	2.261,0	1243,6
		Máx	1	4.522,0	2487,1
2020	4.916	Mín.	0,5	2.458,0	1351,9
		Máx	1	4.916,0	2703,8
2030	5.382	Mín.	0,5	2.691,0	1480,1
		Máx	1	5.382,0	2960,1

Objetivos específicos, metas e ações para o serviço:

- ✓ Melhorar a qualidade, controle e fiscalização do serviço prestado;
- ✓ Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços;
- ✓ Contratar técnico habilitado e com experiência comprovada;
- ✓ Intensificar a fiscalização dos serviços de coleta domiciliar;
- ✓ Elaborar mapas, planilhas e procedimento tanto que facilitem o controle dos serviços;
- ✓ Elaborar manual de operação e manutenção para os serviços de coleta domiciliar;



- ✓ Usar indicadores para verificar a eficiência dos serviços;
- ✓ Conscientizar a população através de campanhas visando reduzir, reciclar e reutilizar os materiais.

7.1.2 Resíduo Inorgânico

Atualmente não existe qualquer tipo de programa quanto aos resíduos secos, conhecidos como material reciclável, na qual vem sendo tratado atualmente com bastante ênfase.

Hoje este item está fundamentado de forma informal com catadores de materiais recicláveis, e empresa particular que faz a destinação dos materiais recicláveis.

Inicialmente deverá ser feita cadastro das pessoas que fazem trabalhos com os materiais recicláveis junto ao Setor de Serviços de Promoção Social, para que seja formalizada uma Associação ou Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis. Caso o número de pessoas seja em até 19 integrantes, será montada uma Associação; número maior que este será avaliado a estruturação de uma Cooperativa.

Toda essa estruturação necessitará de uma avaliação físico-financeira, tanto quanto a municipalidade quanto aos catadores.

Já existe projeto para que seja instalado um Barracão de triagem onde será instalada a Associação com todos os equipamentos necessários.

Tabela 08 – Geração de resíduos inorgânicos por habitante

Ano	Estimativa de População	Quant. resíduos (Kg.hab/dia)		Total resíduos (Kg/dia)	Total RSD - Úmidos (Kg/dia)
2013	4.522	Mín.	0,5	2.261,0	452,2
		Máx	1	4.522,0	904,4
2020	4.916	Mín.	0,5	2.458,0	491,6
		Máx	1	4.916,0	983,2
2030	5.382	Mín.	0,5	2.691,0	538,2
		Máx	1	5.382,0	1076,4

Como a coleta seletiva no Município não existe atualmente. Portanto, deve ser implantada imediatamente, pois a quantidade de resíduos segundo gravimetria realizada pode chegar até a 35% dos resíduos gerados. Assim, se o serviço for implantado e posteriormente ampliado a toda a cidade, a possibilidade desse material gerar riqueza através da sua valorização, é muito grande. Dessa forma, se reduzirá a quantidade de resíduos coletados na



parte de resíduos úmidos (domiciliar) assim como dos rejeitos depositados no destino final, o que acarretará em grande redução de custos operacionais e de implantação de área para disposição final dos rejeitos.

A forma consagrada para esse tipo de serviço é a coleta seletiva porta a porta, mas para a obtenção do sucesso é necessário promover a conscientização ambiental da população para que separem os resíduos bem como informá-los sobre as mudanças previstas nos serviços, incluindo os horários e veículos que serão usados para a coleta e transporte do material reciclável.

Objetivos específicos e metas:

- ✓ Implantar a coleta seletiva no município;
- ✓ Implantar projeto piloto de coleta seletiva porta a porta;
- ✓ Elaborar mapa com setores e frequências estabelecidas, além dos horários;
- ✓ Informar a população com antecedência;
- ✓ Criar cartilhas e entregar a cada usuário explicando o serviço, dia e horário além da forma correta de acondicionamento e dos tipos de materiais a serem separados;
- ✓ Fiscalizar o serviço;
- ✓ Montar e equipar as equipes operacionais;
- ✓ Avaliar quais os procedimentos e ações sugeridas na implantação do projeto piloto da coleta seletiva que deram certas ou erradas;
- ✓ Capacitar funcionários e agentes comunitários dando treinamento para que possam disseminar seus ensinamentos nos bairros;
- ✓ Ampliar a educação ambiental;
- ✓ Conscientizar a população através de campanhas de Repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar os materiais.

7.2 Resíduo Comercial

Normalmente os resíduos comerciais são coletados junto aos resíduos domésticos e com esse tipo de coleta estes resíduos que muitas vezes podem ser reaproveitados e/ou reciclados são contaminados por outros tipos de resíduos. Mas conforme vai ser trabalhada, a coleta de orgânico e inorgânico deverá ser coletada separadamente.

Os resíduos comerciais geralmente são compostos por papel, papelão, alumínio entre outros podem ser aproveitados. E também por resíduos orgânicos como restos de alimentos, que podem ser reaproveitados no processo de compostagem e resíduos sujos, que são considerados rejeitos, que deverão ser aterrados, de maneira correta.



Deverá ser feita um acordo Prefeitura-Associação Comercial-Associação de Catadores para que os comerciantes deixem separados os resíduos recicláveis para que os catadores recolham em dia determinado. Procedimento este necessário devido à quantidade desse material ser gerado nos estabelecimentos.

Alguns desses estabelecimentos podem gerar resíduos considerados perigosos, cabendo ao Poder Público fiscalizar estes sobre a responsabilidade que cada um tem quanto a sua destinação correta.

7.3 Resíduo de Limpeza Pública

A limpeza de tem como objetivo evitar problemas sanitários, problemas com trânsito, riscos aos pedestres e a população em geral, inundações e a limpeza geral da cidade.

É atribuída normalmente a limpeza pública, o asseio de praças, capina, limpeza das feiras, sarjetas e ralos.

Os serviços executados pela prefeitura embora eficientes carecem de uma série de melhorias de cunho gerencial, administrativo e operacional que podem ser efetuadas com o intuito de gerar padrões que facilitem a vida de quem executa, gerencia e fiscaliza o trabalho.

Isto reque um maior empenho para melhorar a qualidade do serviço que passa pela elaboração de mapas, roteiros e frequências pré-estabelecidas até o planejamento global da limpeza da cidade assim como de seus bairros mais necessitados.

Como todo setor público, a área de manutenção desses equipamentos requer uma atenção especial já que a preventiva pode e deve ser programada visando justamente que o equipamento fique o menor tempo possível parado, ampliando as suas horas trabalhadas no final de mês, assim como não abrir mão de equipamento reservas que podem auxiliar numa parada de maior tempo para manutenções pesadas.

Por fim, a capacitação dos funcionários administrativos e operacionais são ordens do dia já que o planejamento requer certa qualificação profissional com o intuito de melhora a qualidade do trabalho e do trabalhador, assim como a ajuda e apoio técnico de engenheiros e profissionais com experiência técnica comprovada na área de limpeza urbana tornando o trabalho operacional a longo prazo mais produtivo e sem dúvida mais qualificado.

Nesta linha temática, há necessidade de investimento em:

- ✓ Treinar os funcionários administrativos, operacionais e gerenciais;
- ✓ Contratar técnico experiente para apoio;
- ✓ Intensificar a fiscalização dos serviços;
- ✓ Elaborar procedimentos, mapas e planilhas que facilitem o controle dos serviços;



- ✓ Elaborar manual de operação e manutenção para a limpeza urbana;
- ✓ Criar equipe(s) para coleta de materiais de grande volume.

7.3.1 Varrição

É a atividade de limpeza dos logradouros públicos, que normalmente são folhas, terra, areia e todo e qualquer tipo de resíduos carregado pelo vento e o que a população joga na rua. De forma que existe a necessidade de um programa de Educação Ambiental para conscientizar a população quanto a não jogar resíduos no chão e sim nas lixeiras e aproveitando separados por tipos de resíduos.

E no Brasil se tem o hábito de que cada morador é responsável pela limpeza da calçada, que deve ser incentivado, e pode constar em legislação pertinente.

7.3.1.1 Métodos de Varrição

São variados os tipos de varrição isso depende de variados fatores que podem influenciar os responsáveis do local em estudo a escolher qual deles será mais útil.

A varrição depende de utensílios e equipamentos usados pelos trabalhadores para serem executados, onde a quantidade de mão-de-obra é abundante, gerando emprego, ainda mais em municípios pequenos, e com isso convém estes serviços serem executados de forma manual.

Os equipamentos utilizados pelos varredores são utilizados para auxiliar na limpeza e recolhimentos dos resíduos para que o vento e a água da chuva não os esparramem novamente. Os equipamentos mais utilizados nesse tipo de serviço são: carrinhos de madeira, latões carregados por carrinhos, ou equipamentos semelhantes, como caçambas estacionárias e equipamento mecanizado de varrição.

Recomenda também instalar cestas coletoras, principalmente em vias de maior movimento de pessoas, esta deverá ser de pequeno porte, durável, e integradas aos equipamentos urbanos já existentes, sem tampa, pois os usuários normalmente não gostariam de toca-las e com facilidade no processo de esvaziamento dos equipamentos.

7.3.1.2 Plano de Varrição

Para que seja feita a avaliação da quantidade de funcionários que é necessária a análise de alguns fatores tais como:



• Frequência de serviços

A frequência de varrição depende de vários fatores, entre eles o tipo de varrição a ser feita. Existem 2 tipos de varrição a normal ou corrida e a de conservação.

A varrição normal pode ser feita diariamente, duas ou três vezes por semana, ou o quanto a disponibilidade de mão-de-obra, equipamento, e da importância do logradouro para a cidade for necessária.

Em grande maioria das situações a manutenção da limpeza das ruas é sempre difícil, mas em localidades menores a possibilidade de a limpeza pública ser julgada como insatisfatória é mínima, sem a necessidade de fazer repasses na varrição, chama da de varrição de conservação. Porém necessita de colaboração da população em geral.

• Velocidade de varrição

Normalmente expressa em metros lineares de sarjetas por homem/dia (m/dia). A unidade “dia” refere-se a uma jornada normal de trabalho. Para determinar a velocidade, é preciso classificar os logradouros de acordo com as características que mais influem na produtividade do varredor, tais como:

- ✓ Tipo de pavimentação e de calçada;
- ✓ A existência ou não de estacionamentos;
- ✓ A circulação de pedestres;
- ✓ Trânsito de veículos.

• Extensão de sarjeta a ser varrida

É preciso, considerando as frequências indicadas nos mapas, levantar a extensão total das ruas a serem varridas. A extensão de sarjeta corresponderá, portanto, às extensões de ruas multiplicadas por dois. Considerando-se as frequências, seria possível definir a extensão linear a ser varrida por dia. Ou seja:

- 2 (diária com repasse)
- 1 (diária sem repasse)
- 3/6 (3 vezes por semana)
- 2/6 (2 vezes por semana)
- 1/6 (1 vez por semana)

• Mão de obra direta para varredura

A utilização da mão de obra na varrição deve ser feita preferencialmente por equipes constituídas por:



- Um só gari varre, recolhe e vaza os resíduos no ponto de acumulação;
- Dois funcionários, sendo um na varrição e juntando os resíduos, enquanto outro gari coleta e vaza o material no ponto de remoção.

Estudos comparativos efetuados em algumas cidades comprovaram que o serviço executado por um só varredor é geralmente mais produtivo.

O número líquido de trabalhadores, isto é, a mão de obra estritamente necessária para a varredura, é determinado da seguinte maneira:

7.4 Resíduos Sólidos de Construção Civil e Podas de Árvores

O gerenciamento adequado dos Resíduos da Construção Civil – RCC, visando à promoção de benefícios de ordem social, econômica e ambiental, devem garantir a segregação satisfatória, de preferência no ato da geração ou nas áreas de destinação/disposição final. Estes resíduos devem ser acondicionados e armazenados conforme estabelecido pelas legislações vigentes, de modo que o processo de coleta possa ser feito adequadamente.

A Resolução CONAMA nº 307 de 5 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Esta legislação define que os geradores de resíduos da construção civil deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Sendo que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domésticos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Segundo esta Resolução os resíduos devem ser segregados por classes e destinados conforme demonstra a tabela a seguir:

Tabela 9 – Classificação dos RCC de acordo com a Resolução CONAMA 307

Classe	Classificação	Disposição Final
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.



	pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;	
B	São os materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, etc;	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Os objetivos e metas relacionadas com a parcela dos RCC implicam em ações visando à destinação final ambientalmente adequada e o reaproveitamento deste material na forma de agregados. O reuso dos resíduos da construção civil, independente do uso que a ele for dado, representa vantagens econômicas, sociais e ambientais, na economia na aquisição de matéria-prima, substituição de materiais convencionais, pelo entulho, diminuição da poluição gerada pelo entulho e de suas consequências negativas como enchentes e assoreamento de rios e córregos, e preservação das reservas naturais de matéria-prima.

Porém, há uma grande possibilidade que parte destes resíduos gerados estejam sendo recolhidos e transportados para outros locais inadequados como, por exemplo, bota foras que não são licenciados para tal destino além de locais impróprios como por exemplo, terrenos de propriedade particular ou ainda de propriedade pública.

Objetivos Específicos e Ações:

- ✓ Averiguar situação dos RCC gerados no município;
- ✓ Eliminar áreas ou bolsões de lixo destinados aos RCC's;
- ✓ Identificar os geradores de RCC assim como todos os transportadores deste tipo de material e cadastrá-los;



- ✓ Identificar e solicitar que os grandes geradores efetuem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos;
- ✓ Trabalhar a conscientização ambiental visando reduzir a geração de resíduos na construção civil;
- ✓ Efetuar a limpeza dos bolsões;
- ✓ Criar e fortalecer campanhas de educação ambiental da população para não jogar lixo em locais públicos;
- ✓ Implementar efetivando o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos;
- ✓ Identificar outros possíveis pontos de destinação de RCC na cidade visando reduzir a distância de transporte.

7.5 Resíduos de Serviço de Saúde – RSS

O RSS é coletado por empresa que faz a destinação ambientalmente correta destes, gerados no município, incluindo geradores privados, porém cada um tem contrato com a devida empresa.

A Prefeitura deverá manter contrato com esta ou qualquer outra especializada em dar destinação ambientalmente correta a este tipo de resíduos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes de qualquer unidade que execute atividade de natureza médico-assistencial de saúde humana ou animal deve ser efetuado de acordo com as Resoluções CONAMA 358/05 e RDC 306/04 da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA.

Segundo a Resolução CONAMA n° 358/05, “é obrigatória a segregação dos RSSS na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente”. A segregação dos RSS deve ser conforme os grupos (A, B, C, D e E), com o propósito adicional de gerenciar de forma adequada a coleta e destinação final dos mesmos.

A coleta dos RSS provenientes dos serviços públicos é de responsabilidade dos Municípios. Os RSS gerados pelo setor privado devem ser por ele gerenciados. Cabe apenas a fiscalização à administração pública. A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12.810 e NBR 14.652 da ABNT.

A destinação final dos RSS é distinta, levando-se em conta os grupos de resíduos contemplados na Resolução CONAMA n° 358/05.



A segregação na fonte geradora diminui o volume de resíduos a serem coletados, transportados, tratados e dispostos em aterros sanitários, minimizando os custos para o Município e, também, o passivo ambiental gerado. Para que haja a correta segregação dos resíduos na origem é necessário conhecer sua periculosidade, e saber como manuseá-los. Os funcionários dos estabelecimentos públicos de saúde devem estar constantemente atualizados sobre a política dos 5R's (repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar), aplicada aos RSS, para poder reduzir a geração dos mesmos. Neste sentido, Itapura deve promover frequentemente, cursos básicos e de atualização aos funcionários visando à difusão dos conceitos de higiene, meio ambiente, geração, manipulação e acondicionamento dos RSS.

Outro assunto importante fomenta a Legislação Federal, pois tanto a RDC nº. 306/04 da ANVISA, quanto a Resolução CONAMA nº. 358/05, determinam que todos os estabelecimentos geradores de resíduos de saúde devem apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS. Sendo que a exigência da elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde do município, deverá ser feita pela Prefeitura Municipal (Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal afim).

Objetivos, metas e ações:

- ✓ Manuseio, tratamento e destinação adequada dos Resíduos de Saúde – RSS;
- ✓ Promover a segregação dos Resíduos de Serviço de Saúde na fonte geradora;
- ✓ Promover a capacitação constante dos funcionários dos estabelecimentos públicos de saúde geradores de RSS, quanto à separação e acondicionamento adequado;
- ✓ Adequar os abrigos de armazenamento temporário de RSS nos estabelecimentos públicos de saúde;
- ✓ Promover e fiscalizar a elaboração e implantação do PGRSS nos estabelecimentos públicos de saúde do município;
- ✓ Criar cadastro junto com a vigilância sanitária municipal, que permita o controle e monitoramento quantitativa e qualitativamente dos resíduos de serviços de saúde públicos e privados;
- ✓ Intensificar as ações de fiscalização dos serviços de saúde, na questão do manejo, armazenamento, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos.

7.6 Resíduos Especiais

Os resíduos especiais por serem considerados perigosos contaminantes ou ocasionar problemas de saúde pública devem ser tratados com certa seriedade.



Por isso a Lei Federal de Saneamento Básico questiona quanto a “Logística Reversa” que é um dos instrumentos da Lei Federal de Resíduos Sólidos.

A segregação desses resíduos deve ser efetuada na fonte de geração, ou seja, pelos agentes consumidores. Estes resíduos devem ser encaminhados para “Pontos de Coleta”, “Pontos de Recebimento” ou devolvidos aos fabricantes, comerciantes e importadores. Para cada tipo de resíduo desta categoria (pilhas, baterias, lâmpadas, óleos, pneus, etc) existe uma Resolução CONAMA específica que estabelece procedimentos especiais ou diferenciados para sua destinação adequada.

7.6.1 Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias são grandes vilões do meio ambiente por estes possuírem metais pesados, devido a isso estes deverão ser coletados e enviados a reciclagem através da Logística Reversa.

Deverá ser mantido o Programa de coleta de pilhas e baterias nos variados locais já existentes, para que seja corretamente destinado a reciclagem, evitando com que estes cheguem aos aterros sanitários, contaminando o meio ambiente.

Elaborar um Programa de Educação Ambiental para a conscientização de alunos e comunidade local sobre os problemas que este tipo de material pode causar a população e ao meio ambiente, desde o perigo no manuseio incorreto destes pode causar à saúde e a respeito da maneira correta de descarta-los após o uso.

Deverá ser feita análise da viabilidade de empresas que possam coletar os materiais para que estes possam ser reciclados

7.6.2 Óleos Lubrificantes, Resíduos e Embalagens

Devido à periculosidade desses materiais, estes deverão ser recolhidas por empresas apropriadas que fazem o serviço de reciclagem dos óleos lubrificantes, que são grandes contaminadores do meio ambiente.

7.6.3 Pneus Inservíveis

Os pneus são é uma das grandes problemáticas da saúde pública, inicialmente se deixados ou jogadas em local aberto, é um local que causa acúmulo de água, local onde pode proliferar o mosquito *Aedes aegypti*, considerado vetor de doenças como a dengue, grande preocupação do Poder Público, principalmente em épocas de chuva



Por isso deverá ser elaborado Programa de Educação Ambiental sobre a importância de armazenar esses pneus inservíveis em locais cobertos.

Segundo a Resolução CONAMA n^o 258/99 é proibida a disposição desse material em aterros sanitários, mar, rios, lagos ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços e queima a céu aberto.

Deverá ser elaborado convênio com empresa que faz a coleta de pneus inservíveis que fazem a reciclagem destes. A coleta e destinação dos pneumáticos inservíveis atende a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal n^o 12.305/2010, que obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus, a implementar o sistema de Logística Reversa.

O pneu inservíveis serve de matéria prima de alguns processos que o reaproveitam, seja na forma inteira, como em caldeiras de cimentarias, ou triturados utilizados em mistura asfáltica, entre outros processos de reaproveitamento de material. Os pneus são bastante utilizados para a fabricação de diversos artefatos como na utilização na fabricação de bancos, em parques de diversão, entre outros.

Neste sentido, Itapura deve realizar, com o apoio de entidades ou empresas privadas, campanhas educativas junto à população e ao comércio local, destacando a segregação, o correto acondicionamento, a coleta, o transporte e a destinação final destes resíduos.

Neste item daremos uma atenção especial aos pneus tendo em vista a grande quantidade de materiais que são gerados diariamente.

O Município de Itapura tem um local adequado para o acondicionamento deste tipo de material, porém é de suma importância que o Município busque parceria com entidade, órgão ou empresa para dar continuidade com este tipo de estrutura e coleta desse material.

No Brasil, uma das formas mais comuns de reaproveitamento dos pneus inservíveis é como combustível alternativo para as indústrias de cimento. Outros usos dos pneus são na fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, além de tapetes para automóveis. Mais recentemente, surgiram estudos para utilização dos pneus inservíveis como componentes para a fabricação de manta asfáltica e asfalto-borracha, processo que tem sido acompanhado e aprovado pela indústria de pneumáticos.

7.6.4 Agrotóxicos, Resíduos e Embalagens

No município não existe pontos de coleta de embalagens de agrotóxicos, alguns produtores adquirem produtos em Cooperativa, situada em cidades próximas, que possui um



excelente programa de coleta desses materiais, o que deve ser incentivado e também que se possa colaborar.

Quanto aos demais produtores deverá ser elaborado um programa de coleta desses materiais com incentivo do Poder Público para que estes não sejam queimados ou enterrados.

7.7 Resíduo Industrial

Apesar de nem todos os resíduos produzidos nas indústrias são caracterizados como industriais, porém existe a necessidade de cobrar dos devidos geradores as responsabilidades quanto à destinação dos resíduos. Devido a sua periculosidade e também ao seu volume.

Compete ao Poder Municipal tomar as medidas cabíveis e a fiscalização. Porém, alguns cuidados são extremamente necessários.

Os Resíduos Sólidos Industriais devem ser segregados isoladamente de qualquer outro tipo de resíduo, pelo fato de apresentarem por vezes características de periculosidade, influenciando negativamente a gestão dos demais. Deve haver a gestão diferenciada, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 313/02, levando-se em conta ações específicas e cuidados adicionais de segregação, coleta e tratamento e destinação final.

Os RSI gerados pelo setor privado devem ser por ele gerenciados, cabendo apenas a fiscalização à administração pública.

É comum se proceder ao tratamento de resíduos industriais com vistas à sua reutilização ou à sua inertização, entretanto, dada à diversidade dos mesmos, não existe um processo pré-estabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis.

Normalmente a destinação final dos resíduos industriais é feita em aterros especiais, Classe I, ou através de processos de destruição térmica, como incineração ou pirólise, na dependência do grau de periculosidade apresentado pelo resíduo e de seu poder calorífico.

O que realmente precisa ser feito com certa urgência é a busca pelos geradores de resíduos industriais, cadastrá-los e posteriormente informá-los sobre as necessidades previstas em Leis na qual os mesmos são obrigados a dar o destino correto aos seus resíduos.

Dessa forma, podemos descrever os objetivos, metas e ações da seguinte maneira atendendo a legislação principal da PNRS – Lei 12.305.

Objetivos específicos e metas:

✓ Eliminação completa dos resíduos industriais destinados de maneira inadequada no meio ambiente e ou Aterro Sanitário;



- ✓ Criar cadastro dos geradores de resíduos sólidos industriais passíveis de licenciamento ambiental ou autorização e cadastramento ambiental até 2014 (conforme o Art. 20 da lei 12.305 da PNRS) possibilitando o controle e monitoramento desta atividade;
- ✓ Fiscalizar a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas atividades passíveis de licenciamento ambiental ou autorização e cadastramento ambiental na cidade a partir de 2014;
- ✓ Incentivar e promover reuniões entre órgãos municipais e estaduais para propor soluções em conjunto;
- ✓ Incentivar a segregação, separação, acondicionamento e coleta dos materiais visando contribuir com a reciclagem de materiais.

7.8 Resíduos de Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários

Por ser um resíduo que pode possuir vetores de doenças, inclusive de outras regiões, através de pessoas que possam estar contaminadas que utilizam transporte público como meio de locomoção, por isso o manejo dos resíduos ali gerados deve ser tratado com um cuidado um pouco maior.

A Lei Federal nº 12.305/2010 prevê a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de portos, aeroportos, rodoviárias entre outros tipos de instalações. Sendo assim utilizados como uma das formas de bloqueio de epidemias.

Por isso a necessidade de elaboração de um Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos gerados no terminal rodoviários.

Porém, atualmente as informações a respeito dos resíduos rodoviários são inexistentes. Neste sentido é fundamental que a Prefeitura obtenha um vínculo com a ANTT, Agência Nacional de Transportes Terrestres com o intuito de fomentar ações futuras que possam melhorar a qualidade das informações através de mapas, por exemplo, que possibilitem a avaliação qualitativa e quantitativa desse tipo de material produzido nesses locais, em especial o terminal rodoviário. Outra fonte de informação a respeito dos resíduos gerados, estão relacionadas as empresas que transportam os passageiros através de viagens interestaduais ou até regionais, pois a ANTT fiscaliza este tipo de serviço também.

Outra informação importante que deve ser compartilhada entre a ANTT, município via defesa civil ou órgão ambiental competente de fiscalização, está relacionado a regulamentação do transporte perigoso de cargas e produtos perigosos em rodovias.

O transporte rodoviário, por via pública, de produtos que sejam perigosos, por representarem risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente, é submetido às regras e aos procedimentos estabelecidos pelo Regulamento para



o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, Resolução ANTT nº. 3665/11 e alterações, complementado pelas Instruções aprovadas pela Resolução ANTT nº. 420/04 e suas alterações, sem prejuízo do disposto nas normas específicas de cada produto.

Os documentos citados especificam exigências detalhadas aplicáveis ao transporte rodoviário de produtos perigosos, estabelecendo prescrições referentes à classificação do produto, marcação e rotulagem das embalagens, sinalização das unidades de transporte, documentação exigida entre outras. Dessa forma, é importante que o Município seja informado sobre os procedimentos operacionais em caso de acidentes, munido de conhecimento o grupo de trabalho que está ligado diretamente a este serviço.

Os resíduos gerados são acondicionados, coletados, transportados e tratados adequadamente. Contudo, requerem uma fiscalização no intuito de informar os procedimentos corretos na operacionalização do trabalho, além de exigir que o Plano de gerenciamento de resíduos seja elaborado e executado de forma correta.

7.9 Resíduos Cemiteriais

Os resíduos gerados nos cemitérios são dos mais variados tipos, tendo assim uma característica diferente das demais. Sendo assim necessidade de elaboração de um Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para que haja um sistema de controle dos resíduos, regulamentando assim sua gestão.

Os resíduos gerados vão desde de cerâmicas, restos de vela, flores, plásticos até resíduos que podem ter tido contado com materiais de processos de decomposição, como as urnas funerárias, que podem ter algum tipo de contaminação.



7.10 Resíduos de Mineração

Estes são resíduos gerados pelo processamento de extração, beneficiamento e alguns casos de pesquisa. No município não existe qualquer tipo de atividade que possa gerar esse tipo de resíduos.

Esta é uma atividade que precisa de licenciamento ambiental para que possa funcionar e necessitando de seus devidos certificados, incluindo sobre a destinação dos resíduos, exigidos pelo Órgão licenciador, ficando assim o Poder Público, responsável pela fiscalização, caso de instalação de algum empreendimento do ramo, no município, no decorrer do Plano.

O DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral é um órgão federal com o objetivo principal de cadastrar e monitorar os produtores de minérios em todo o Brasil. No Estado de São Paulo, não é diferente.

Como este tipo de resíduo já possui um cadastro e fiscalização por parte de um órgão federal, é de suma importância que o Município conheça e auxilie este órgão com o intuito de melhorar as condições de trabalho e principalmente de fiscalização dessa produção mineral.

Citamos como exemplo, a grande quantidade de minérios produzidos pelo Estado de Minas Gerais e seus enormes passivos ambientais existentes devido principalmente a falta de competência da execução dessas obras de grande porte e também da falta de fiscalização e monitoramento desses locais.

7.11 Resíduo Agrossilvopastoril

Descarte desse tipo de resíduo, por serem considerados perigosos ou podendo ter riscos de contaminação estes deverão ter sua destinação feita pelo próprio empreendimento de forma correta, não podendo ser queimado ou aterrados.

Ao Poder Público fica a responsabilização quanto a fiscalização destes, para que não ocorra qualquer tipo de contaminação ou riscos de ferimento de pessoas por material perfuro cortantes.

7.12 Coleta Seletiva

Como citado no Diagnóstico, a coleta seletiva de Itapura não se encontra regularmente implantada o que dificulta todo o processo de reciclagem.



Com a devida implantação, o processo de coleta seletiva deverá melhorar a condição de emprego e renda dos catadores que já fazem esse tipo de trabalho sem que exista condição adequada de trabalho e provavelmente com pequena margem de lucro para estes.

Com a devida implantação do processo de coleta seletiva, os ganhos indiretamente serão uma consequência quanto aos resíduos sólidos no município criando um fluxo de recursos na economia local.

Inicialmente deverá ser feita cadastramento dos catadores interessados em fazer parte da Associação de Catadores.

Com a construção do Centro de Triagem os catadores serão melhores acomodados e poderão trabalhar em condições mais adequadas e com maior segurança. A Associação deverá ser estruturada e seus associados treinados objetivando receber local de trabalho e equipamentos para manusear, cumprindo com o objetivo social da coleta seletiva através da geração de emprego e renda, aos trabalhadores já envolvidos com a atividade.

Estabelecida pelo Decreto 7.405/2010, que institui o Programa Pró-Catador, objetivando a inserção dessa classe de trabalhadores a sociedade com melhores condições de trabalho, ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica, auxiliando na expansão da coleta seletiva de resíduos, da utilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

Depois de instalada, e em paralelo a construção do Centro de Triagem, deverá ser estudada então a forma de como será feita a criação do Programa de Coleta Seletiva no município, desde, o início do programa com o auxílio da Prefeitura a Associação em toda parte de contabilidade, procedimentos, funcionamento entre outros até que se consiga autonomia dos próprios catadores; a forma de deslocamento, qual dia será feita a coleta dos recicláveis, pesagens, empréstimo de equipamentos e funcionários ou não entre outros fatores.

Este programa deverá ser regulamentado através de legislação específica. Por já existir um sistema de comercialização desses resíduos deverá ser analisada uma parceria entre a Prefeitura e Associação de Catadores que já trabalha nesse segmento com os catadores informalmente, para que ninguém seja prejudicado, principalmente os catadores que são os atores principais no caso estudado.

Pressupõe que todo o material reciclado deverá ser separado dos orgânicos nos locais onde estes são gerados, ou seja, nas residências, comércio, escolas, indústria, se caso existir e demais estabelecimentos.



7.12.1 Área Rural

Na área rural não existiu qualquer tipo de coleta de resíduos sólidos, conforme opiniões coletadas em uma das medições foram solicitadas a instalação de caçambas ao longo das estradas rurais para que os proprietários das imediações possam depositar os resíduos recicláveis para que a Prefeitura recolha estes a fim de que não sejam enterrados ou queimados.

Também deverá existir programas constantes de conscientização como ações e palestras sobre saneamento básico como forma de ampliar conhecimentos e quais os direitos e deveres que a população de áreas rurais têm.

Entre esses projetos deverá, programa de tratamento de esgoto, nesse caso a forma mais adequada são as fossas sépticas de três caixas e projetos de captação de água pluvial para serem utilizados de variadas formas, principalmente na área rural.

Fato bastante importante é a fiscalização sobre alguns locais em que a população urbana vem jogando lixo em áreas rurais próximas as cidades, o que não pode ocorrer.

7.13 Compostagem

A grande porcentagem dos resíduos gerados é composta por resíduos orgânicos, que é formado por restos de alimentos, frutas, verduras e legumes, folhas entre outros resíduos.

Estes estão sendo aterrados e ocupando grande parte do aterro, sendo que estes podem ser reaproveitados no processo de compostagem, vindo de encontro com a Lei Federal 12.305/2010.

A compostagem é um processo que pode ser feito através de parte dos resíduos domésticos, este ocorre pela ação de diferentes micro-organismos, responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, que resultará em adubo orgânico para ser utilizada em jardinagem, planta e em culturas na qual este não tenha contato direto com o produto a ser consumido.

É necessário saber que nem todos os resíduos considerados orgânicos podem ser levados ao processo de compostagem, por isso a importância também da coleta seletiva para que os materiais sejam separados no local onde são gerados para facilitar e ter um produto de maior qualidade.



7.14 Logística Reversa

Segundo a Lei Federal 12.305/2010 defini a logística reversa como:

“Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.”

De acordo com essa mesma legislação são obrigados a se estruturar e implementar o sistema de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes,

Mediante o retorno dos produtos utilizados pelo consumidor, de forma independente do serviço de limpeza pública urbana e de manejo de resíduos sólidos, cabendo ao poder público incentivo e fiscalização quanto a esses tipos resíduos.

7.15 Programa de Educação Ambiental

Hoje em dia a questão de *marketing* faz com que a população consuma produtos onde a geração de resíduos é crescente, porém sem necessidade. Deve-se existir uma nova visão quanto a isso, por isso a necessidade de um Programa de Educação Ambiental, mostrando a importância do não consumo de produtos que geram muitos tipos de resíduos.

Já algum tempo existem os métodos “R`s”, na qual inicialmente eram 3, e mais recentemente adotaram os 5 “R`s”, que são: Repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar.

1º R: Repensar - É importante repensar sobre hábitos de consumo e descarte. Será que o que você está adquirindo é algo realmente necessário? Porque muitas vezes as pessoas consomem por impulso e acaba gastando à toa e cometendo desperdícios. Ao invés



de comprar realmente o necessário. Muita coisa é necessária repensar, tais como é feita a destinação do óleo usado, coleta seletiva, um vestuário que não serve mais. Muitos outros itens podem ser repensados.

2º R: Reduzir- Consumir menos produtos, somente quando necessário e dar preferência aos produtos com menor quantidade de embalagens e/ou de maior durabilidade, adquirir refis de produtos, possuir uma “ecobag” ao invés de possuir sacolinhas plásticas.

3º R: Recusar - Quando você recusa produtos que podem prejudicar a saúde e o meio ambiente está colaborando para um mundo mais limpo e melhor. Selecione produtos de empresas que tenham compromisso com o meio ambiente. Recuse sacos plásticos e embalagens não recicláveis, aerossóis.

4º R: Reutilizar - Ao reutilizar, você estará aumentando a vida útil do produto, além de economizar na extração de matérias-primas virgens. Muitas pessoas criam produtos artesanais a partir de embalagens de vidro, papel, plástico, metal, cd's, etc. Utilize os dois lados do papel e faça blocos de rascunho, pois, assim, você preserva muitas árvores.

5º R: Reciclar - Ao reciclar qualquer produto reduz-se o consumo de água, energia e matéria-prima, além de gerar trabalho e renda para milhares de pessoas com a coleta seletiva.

São todos itens que devem ser pensadas em um programa de Educação Ambiental formal e informalmente

7.16 Cronograma para Execução das Ações

Tabela 10 – Cronograma para execução das ações de Resíduos Sólidos

Nº	AÇÃO	CURTO	MEDIO	LONGO
		4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
1	Licenciamento de área para disposição do RCC e resíduos de poda.	x		
2	Aquisição de equipamentos para tratamento do RCC e resíduos de poda.	x		
3	Ampliação do corpo fiscalizador para: - Aterro Sanitário; - Obras (construção); - Podas; - Limpeza de terrenos e afins;	x		
4	Programas de educação ambiental.	x		
5	Construção de barracão de triagem de resíduos sólidos.	x		
6	Aquisição de pá carregadeira, caminhão caçamba e trator para manejo de resíduos sólidos na área urbana e rural.	x		



7	Aquisição de retro escavadeira para utilização no aterro sanitário.	x		
8	Encerramento e abertura de novo aterro sanitário.	x		
9	Criação de sistema legal de fiscalização e autuação.	x		
10	Aquisição de caçamba para implantação do PEV na área rural.	x		
11	Barracão, esteira de triagem, prensa, balança, bags, baias e empilhadeira manual.	X		
12	Aquisição de caminhão coletor compactador	x		
13	Manutenção dos caminhões coletores/compactadores	x	x	x
14	Manutenção dos caminhões poliguindaste	x	x	x
15	Capacitação de mão de obra	x		
16	Capacitação de utilização de equipamento de proteção individual	x	x	x
17	Aquisição e manutenção de veículos; maquinas e ferramentas	x	x	x
18	Ampliação do corpo funcional para: varredores	x		

8 PROGNÓSTICO DA DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL

Na elaboração deste Plano existe a necessidade de intervenção nos diferentes cenários considerados. Essa constatação foi subsidiada do Plano de Macrodrenagem Urbana, que além do diagnóstico, elaborou os projetos da micro e da macrodrenagem.

A evolução da cidade corresponde a modificações quantitativas e qualitativas e na gama de atividades urbanas e, conseqüentemente, surge à necessidade de adaptação tanto dos espaços necessários a essas atividades, como da acessibilidade desses espaços, e da própria infraestrutura que a eles serve.

O crescimento físico da cidade, resultante do seu crescimento econômico e demográfico, se traduz numa expansão da área urbana através de loteamentos, conjuntos habitacionais e indústrias.

8.1 Ponto 1 – Captação das Águas Provenientes da Área Rural que convergem para a Cidade (Guza – Agropecuária Ltda.)

Em visita ao local, foi relatado pela Prefeitura Municipal de Itapura que em dias de chuvas intensas, as águas que fluem dos campos da fazenda lindeira ao perímetro urbano (Guza – Agropecuária Ltda) não conseguem ser encaminhada pela tubulação ali existente.



Como podem ser observadas no relatório fotográfico, as águas paradas no limite da cidade realmente ensejam que, a tubulação está totalmente obstruída pela terra ali carregada, pois essa área é altamente mecanizada para plantio de cana.

A tubulação tem um diâmetro de 0,80 metros, que avança quadras adentro, pelo meio de áreas particulares, fazendo a coleta das águas superficiais que escoam pela parte mais baixa das ruas.

Foi executado um estudo das vazões produzidas nas ruas do entorno dessas áreas, qual sejam, Rua Afonso Pena, Rua Getúlio Vargas, Rua Marechal Deodoro.

8.1.1 Solução

- Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Getúlio Vargas com início no cruzamento com a Rua Tietê e termino no cruzamento com a Rua Ipê, devendo ser acoplada a uma rede de galerias ali existente, conforme explicita o Mapa 06/06;
- Construção de rede de galeria de águas pluviais na Avenida Princesa Isabel com início no cruzamento com a Rua Floriano Peixoto e termino no início da Avenida Elói Chaves, devendo ser acoplada a uma rede de lançamento a ser construída, com construção de um dissipador de energia na sua extremidade final, antes do lançamento das águas no Rio Tietê, conforme mostra o Mapa 06/06;
- Construção de rede de galeria de águas pluviais com tubos de concreto de diâmetro 0,80 metros, paralela à rede de diâmetro 0,80 metros ali existentes, que cruza o meio das quadras limitadas pela Rua Floriano Peixoto e Avenida Marechal Castelo Branca, a partir da Rua Voluntários da Pátria até a Rua Getúlio Vargas, conforme explicita o Mapa 06/06;
- Construção de rede de galeria de águas pluviais com tubos de concreto de diâmetro 1,00 metro, paralela à rede de diâmetro 0,80 metros ali existentes, na Rua Getúlio Vargas, a partir do cruzamento com a Rua Floriano Peixoto até próximo ao cruzamento com a Rua Alberto Santos Dumont, conforme demonstra o Mapa 06/06;
- Construção de rede de galeria de águas pluviais com tubos de concreto de diâmetro 1,00 metro, paralela à rede de diâmetro 1,00 metro ali existente que cruza o meio das quadras limitadas pela Rua Floriano Peixoto e Rua Alberto Santos Dumont, a partir da Rua Getúlio Vargas até a Avenida Princesa Isabel, conforme explicita o Mapa 06/06;
- Construção de rede de galeria de águas pluviais, na Rua Marechal Deodoro, com tubos de concreto de diâmetro 1,00 metro, paralela a rede de diâmetro 1,00 metro ali



existente, a partir da Rua Alberto Santos Dumont até a Rua Tiradentes onde deverá ser acoplada a uma rede de galerias ali existente, conforme explicita o Mapa 06/06;

- Trabalho de desobstrução da galeria de diâmetro 0,80 metros, desde o seu cruzamento com a Rua Olavo Bilac até o cruzamento com a Rua Voluntários da Pátria.

8.1.2 Orçamento

Tabela 11 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 06/06)

Anteprojeto de galerias e lançamento das ruas Getúlio Vargas, Floriano Peixoto e Av. Princesa Isabel				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	68	2.040,00	138.720,00
Boca de lobo dupla	ud	1	3.120,00	3.120,00
Poço de visita	ud	17	5.360,00	91.120,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	765	326,00	249.390,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	82	435,00	35.670,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	118	670,00	79.060,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	377	893,00	336.661,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,50 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	538	1.796,00	966.248,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,50 m	ud	1	31.300,00	31.300,00
Total				1.931.289,00

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 01 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 02 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 03 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

8.2 Ponto 2 – Estudo de galerias de águas pluviais e lançamento das águas da Avenida Dom Pedro II e adjacências.

No ponto em questão, a Prefeitura Municipal de Itapura relata a formação de um caudal excessivo de água, quando das chuvas intensas, no cruzamento da Avenida Papa João XXIII com a Avenida Dom Pedro II.

Em visita ao local, observou-se a inexistência de qualquer sistema de captação de águas superficiais, sendo que todo o caudal que se forma, tem sua dissipação superficialmente.

8.2.1 Solução

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Estélio Loureiro, iniciando-se no cruzamento com a Avenida Marechal Arthur da Costa e Silva e terminando no cruzamento com a Avenida Papa João XXIII, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 02/06.

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Avenida Papa João XXIII com início no cruzamento com a Rua Estélio Loureiro e termino no cruzamento com a Avenida



Dom Pedro II, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme mostra o Mapa 01/06.

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Avenida Dom Pedro II, com início no cruzamento com a Rua Sete de Setembro e termino no cruzamento com a Avenida Papa João XXIII, devendo ser acoplada a uma rede de lançamento das águas no Rio Tietê a ser construída naquele local, conforme demonstra o Mapa 01/06.

Construção de um dissipador de energia na extremidade final da rede de lançamento para tubos de diâmetro 1,20 metros.

8.2.2 Orçamento

Tabela 12 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 01/06)

Anteprojeto de galerias e lançamento da Rua Estélio Loureiro e avenidas Dom Pedro II e Papa João XXIII				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	28	2.040,00	57.120,00
Poço de visita	ud	7	5.360,00	37.520,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	315	326,00	102.690,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	115	435,00	50.025,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	196	670,00	131.320,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	65	893,00	58.045,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m .inclusive fornecimento e instalação.	m	280	1.270,00	355.600,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,20 m	ud	1	31.300,00	31.300,00
Total				823.620,00

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 04 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 05 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 06 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 07 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



8.3 Ponto 3 – Estudo de galerias de águas pluviais para combate à inundação de residências na Rua Brigadeiro Faria Lima e 21 de Março

Informações obtidas junto à Prefeitura Municipal de Itapura dão conta de problemas de inundações de residências lindeiras à Rua 21 de Março quando acontecem precipitações de grande intensidade na cidade.

Em visita ao local de estudos, verificou-se a não existência de qualquer dispositivo de captação de águas pluviais, bem como, nenhum sistema de tubulação.

O caudal se aglomera na parte mais baixa da Rua 21 de Março, criando uma erosão que pode ser observada no relatório fotográfico em anexo. Nesse momento, invade as residências lindeiras provocando inundações.

A Rua Brigadeiro Faria Lima, a partir da Avenida Papa João XXIII, bem como a Rua 21 de Março não são pavimentadas, sendo necessário sua pavimentação quando da realização das obras que serão sugeridas para esse ponto.

8.3.1 Solução

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Brigadeiro Faria Lima com início no cruzamento com a Avenida Marechal Arthur da Costa e Silva e termino no cruzamento com a Rua 21 de Março, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 02/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua 21 de Março com início no cruzamento com a Rua Brigadeiro Faria Lima e termino no cruzamento com a Rua Olavo Bilac, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 02/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Olavo Bilac com início no cruzamento com a Rua Tiradentes e termino no cruzamento com a Rua 21 de Março, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 02/06;

Construção de um dissipador de energia na extremidade final da rede de lançamento para tubos de diâmetro 1,20 metros, iniciando a linha de lançamento no ponto médio da galeria a ser construída na Rua 21 de Março (ponto mais baixo).



8.3.2 Orçamento

Tabela 13 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 02/06)

Anteprojeto de galerias e lançamento das ruas Brigadeiro Faria Lima, 21 de Março e Olavo Bilac				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	33	2.040,00	67.320,00
Boca de lobo dupla	ud	1	3.120,00	3.120,00
Poço de visita	ud	11	5.360,00	58.960,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m inclusive fornecimento e instalação.	m	405	326,00	132.030,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m inclusive fornecimento e instalação.	m	185	435,00	80.475,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m inclusive fornecimento e instalação.	m	190	670,00	127.300,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m inclusive fornecimento e instalação.	m	103	893,00	91.979,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m inclusive fornecimento e instalação.	m	237	1.270,00	300.990,00
Caixa de queda com gralha – 1,20m	ud	1	4.720,00	4.720,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,20 m	ud	1	31.300,00	31.300,00
Total				898.194,00

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

As Fotos de 8 a 13 apresentam os pontos críticos urbanos do Município de Itapura (SP).



Figura 08 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 09 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 10 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 11 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 12 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 13 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



8.4 Ponto 4 – Estudo de galerias de águas pluviais e lançamento das águas na Rua Getúlio Vargas e adjacências

Foi noticiado pelos moradores para a Prefeitura de Itapura, que no final da Rua Getúlio Vargas, acontece em quase todos os eventos chuvosos inundações nas residências lindeiras naquele cruzamento. No local não existe nenhum sistema de drenagem com captações e redes de drenagem.

8.4.1 Solução

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Voluntários da Pátria com início no cruzamento com a Rua Tiradentes e termino no cruzamento com a Rua Projetada, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 03/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Afonso Pena com início no cruzamento com a Rua Sete de Setembro e termino no cruzamento com a Rua Projetada, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 03/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Getúlio Vargas com início no cruzamento com a Avenida Marechal Arthur da Costa e Silva e termino no cruzamento com a Rua Projetada, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 03/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Projetada que margeia o lago formado pelo Rio Tietê, com início no cruzamento com a Rua Voluntários da Pátria e termino no cruzamento com a Rua Getúlio Vargas, devendo ser acoplada a redes de galerias a ser construída nessas ruas, conforme explicita o Mapa 03/06;

Construção de um dissipador de energia na extremidade final da rede de lançamento para tubos de diâmetro 1,50 metros, iniciando a linha de lançamento no ponto médio da galeria a ser construída na Rua Projetada (ponto mais baixo).



8.4.2 Orçamento

Tabela 14 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 03/06)

Anteprojeto de galerias e lançamento das ruas Voluntários da Pátria, Afonso Pena e Getúlio Vargas				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	45	2.040,00	91.800,00
Boca de lobo dupla	ud	4	3.120,00	12.480,00
Poço de visita	ud	14	5.360,00	75.040,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m inclusive fornecimento e instalação.	m	570	326,00	185.820,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m inclusive fornecimento e instalação.	m	326	435,00	141.810,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m inclusive fornecimento e instalação.	m	442	670,00	296.140,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m inclusive fornecimento e instalação.	m	96	893,00	85.728,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m inclusive fornecimento e instalação.	m	40	1.270,00	50.800,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,50 m inclusive fornecimento e instalação.	m	21	1.796,00	37.716,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,50 m	ud	1	31.300,00	31.300,00
Total				1.008.634,00

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 14 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 15 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 16 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

8.5 Ponto 5 – Estudo de galerias de águas pluviais na Avenida Olímpio Silva Moraes e adjacências

A Avenida Olímpio Silva Moraes tem orientação de nordeste para sudoeste e tem espigão no ponto inicial, no cruzamento com a Avenida Marechal Castelo Branco direcionando suas águas para o final, no cruzamento com a Rua Pereira Barreto.

Apesar da existência de um pequeno sistema de galerias de águas pluviais a partir do cruzamento com a Avenida Marechal Arthur da Costa e Silva, em dias de intensas chuvas, o volume do caudal que chega às bocas de lobo é muito grande prejudicando a captação e provocando inundações.

8.5.1 Solução

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Barão do Rio Branco com início no cruzamento com a Avenida Marechal Arthur da Costa e Silva e termino no cruzamento com a Rua Tiradentes, devendo ser acoplada a uma rede de galerias existente naquele local, conforme explicita o Mapa 04/06;



Construção de rede de galeria de águas pluviais na Avenida Olímpio Silva Moraes com início no cruzamento com a Rua Alberto Santos Dumont e termino no cruzamento com a Avenida Marechal Arthur da Costa e Silva, devendo ser acoplada a uma rede de galerias existente naquele local, conforme mostra o Mapa 04/06;

Readequação de uma rede existente de diâmetro 0,80 metros na Rua Tiradentes, entre a Avenida Olímpio Silva de Moraes e Rua Duque de Caxias, acrescentando uma rede de tubos de concreto de diâmetro 0,80 metros, paralelo à existente;

Readequação de uma rede existente de diâmetro 1,00 metros na Rua Tiradentes, entre a Rua Duque de Caxias e Rua Marechal Deodoro, acrescentando uma rede de tubos de concreto de diâmetro 0,80 metros, paralelo à existente;

Readequação de uma rede existente de diâmetro 1,20 metros na Rua Marechal Deodoro, entre a Rua Tiradentes e Avenida Eloi Chaves, acrescentando uma rede de tubos de concreto de diâmetro 1,20 metros paralelo à existente.

8.5.2 Orçamento

As discriminações dos Serviços e Custo são descritas na Tabela 18.

Tabela 15 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 04/06)

Anteprojeto de readequação de galerias nas ruas Marechal Deodoro e Tiradentes e construção de galerias na Rua Barão do Rio Branco e Avenida Olímpio Silva Moraes.				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	29	2.040,00	59.160,00
Poço de visita	ud	7	5.360,00	37.520,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m inclusive fornecimento e instalação.	m	300	326,00	97.800,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m inclusive fornecimento e instalação.	m	130	435,00	56.550,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m inclusive fornecimento e instalação.	m	318	670,00	213.060,00



Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m inclusive fornecimento e instalação.	m	191	1.270,00	242.570,00
Total				706.660,00

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 17 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 18 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

8.6 Ponto 6 - Estudo de galerias de águas pluviais na Rua Pereira Barreto e adjacências

Em dias de intensas chuvas, informa a Prefeitura Municipal de Itapura que a Rua Pereira Barreto, em pontos mais baixos sofre problemas de inundação, onde algumas residências posicionadas mais baixo do greide da rua são invadidas pelas águas.

Em visita ao local do estudo, foi constatada a existência de um sistema de galerias de águas pluviais a partir do cruzamento com a Rua Manoel Araripe, entretanto pelos cálculos hidrológicos obtidos se mostrou insuficiente face o volume do caudal calculado.

A Rua Pereira Barreto recebe contribuições expressivas de grande parte daquela região através da Rua Quinze de Novembro, Treze de Maio, Castro Alves e Dom Pedro I.

8.6.1 Solução

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Quinze de Novembro com início no cruzamento com a Rua Vereador José Machado de Araripe e termino no cruzamento com a Rua Tiradentes, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme demonstra o Mapa 05/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Treze de Maio com início no cruzamento com a Rua Sete de Setembro e termino no cruzamento com a Rua Pereira



Barreto, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 05/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Castro Alves com início no cruzamento com a Avenida Marechal Arthur da Costa e Silva e termino no cruzamento com a Rua Pereira Barreto, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme demonstra o Mapa 05/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Avenida Marechal Arthur da Costa e Silva com início no cruzamento com a Rua Dom Pedro I e termino no cruzamento com a Rua Castro Alves, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 05/06.

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Tiradentes, com início no cruzamento com a Rua Quinze de Novembro e termino no cruzamento com a Rua Miguel Araripe, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme mostra o Mapa 05/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Miguel Araripe com início no cruzamento com a Rua Tiradentes e termino no cruzamento com a Rua Pereira Barreto, devendo ser acoplada a uma rede de galerias a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 05/06;

Construção de rede de galeria de águas pluviais na Rua Pereira Barreto com início no cruzamento com a Rua Castro Alves e termino no cruzamento com a Avenida Eloi Chaves, devendo ser acoplada a uma rede de galerias de lançamento a ser construída naquele local, conforme explicita o Mapa 05/06;

Construção de uma rede de Lançamento das águas no Rio Tietê, com tubos de concreto de diâmetro 1,50 metros, dotada no seu final de um sistema de dissipação de energia, conforme fica explicitado no Mapa 05/06.

8.6.2 Orçamento

Tabela 16 – Discriminações dos Serviços e Custo (vide Mapa 05/06)

Anteprojeto de galerias e lançamento das ruas Pereira Barreto, Quinze de Novembro, Tiradentes, Treze de Maio, Castro Alves, Manoel Araripe.				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	41	2.040,00	83.640,00



Boca de lobo dupla	ud	4	3.120,00	12.480,00
Poço de visita	ud	15	5.360,00	80.400,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m inclusive fornecimento e instalação.	m	610	326,00	198.860,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m inclusive fornecimento e instalação.	m	189	435,00	82.215,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m inclusive fornecimento e instalação.	m	156	670,00	104.520,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m inclusive fornecimento e instalação.	m	216	893,00	192.888,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m inclusive fornecimento e instalação.	m	121	1.270,00	153.670,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,50 m inclusive fornecimento e instalação.	m	319	1.796,00	572.924,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,50 m	ud	1	31.300,00	31.300,00
Total				1.512.897,00

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

As Fotos de 19 a 23 demonstram os pontos críticos de área urbana de Itapura (SP).



Figura 19 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 20 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 21 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 22 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)



Figura 23 - Pontos críticos de área urbana - Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

8.7 Gestão de Drenagem Urbana

Como ações gerenciais recomenda-se o seguinte:

- ✓ A definição clara dentro da administração municipal sobre o escoamento pluvial;
- ✓ Plano de Ações de cada bacia seja desenvolvido com a participação efetiva dos órgãos que possuam atribuição com esgotamento sanitário e resíduo sólido. É importante que a limpeza das estruturas de drenagem tenha uma definição de atribuição;
- ✓ Programa de Manutenção das obras implementadas - considerando que as detenções distribuídas pela cidade serão locais de retenção de material sólido e podem ter interferência ambiental, recomenda-se que seja criado um grupo gerencial interdepartamental que será responsável pelas ações de: manutenção e recuperação;
- ✓ Aprovação de projetos e avaliação dos projetos de drenagem deve ser executada por profissionais treinados dentro de nova concepção de controle da drenagem, possuindo capacidade de orientar soluções para os projetistas nesta fase de implantação do Plano;
- ✓ Fiscalização depende de profissionais treinados. Esta parte do processo é essencial para viabilizar a regulamentação na cidade.
- ✓ Educação deve ser vista dentro do seguinte:
 - Formação de profissionais da entidade e de projetistas;
 - Formação de projetistas de obra em geral: arquitetos e engenheiros;



- Divulgação a população essencial para o entendimento e apoio das medidas que atuam em drenagem urbana.

8.7.1 Programas

Os programas são os estudos complementares de médio e longo prazo que são recomendados no Plano visando melhorar as deficiências encontradas na elaboração do Plano desenvolvido. Os programas podem ser:

- ✓ Programa de monitoramento;
- ✓ Estudos complementares necessários ao aprimoramento do Plano;
- ✓ Manutenção;
- ✓ Fiscalização.

8.7.2 Monitoramento

O planejamento do controle quantitativo e qualitativo da drenagem urbana passa pelo conhecimento do comportamento dos processos relacionados com a drenagem pluvial. A quantidade de dados hidrológicos e ambientais é reduzida e o planejamento nesta etapa é realizado com base em informações secundárias, o que tende a apresentar maiores incertezas quanto a tomada de decisão na escolha de alternativas.

Este programa busca disponibilizar informações para a gestão do desenvolvimento urbano, articulando produtores e usuários e estabelecendo critérios que garantam a qualidade das informações produzidas.

O programa de monitoramento pode possuir os seguintes componentes:

- ✓ Monitoramento de bacias representativas da cidade;
- ✓ Avaliação e Monitoramento das áreas impermeáveis;
- ✓ Monitoramento de material sólido na drenagem;
- ✓ Completar o cadastro da drenagem da cidade.

8.7.2.1 Monitoramento de Bacias Representativas da Cidade

Na cidade geralmente existem poucos dados hidrológicos. É necessário conhecer a variabilidade da precipitação na cidade, podem existir diferenças na tendência de precipitação em algumas áreas da cidade.



Para determinação das vazões nas bacias urbanas são utilizados modelos hidrológicos que possuem parâmetros que são estimados com base em dados observados de precipitação e vazão ou estimados através de informações de literatura.

Os estudos geralmente utilizados no Plano estimam estes parâmetros com base em dados de outras regiões. Nas cidades geralmente não existem dados de qualidade da água dos pluviais. Estas informações são importantes para conhecer o nível de poluição resultante deste escoamento, as cargas dos diferentes componentes, visando estabelecer medidas de controle adequadas.

Os objetivos do programa são de aumentar a informação de precipitação, vazão, parâmetros de qualidade da água de algumas bacias representativas do desenvolvimento urbano e acompanhar qualquer alteração do seu comportamento frente ao planejamento previsto.

Para o desenvolvimento deste programa pode-se utilizar a seguinte sequência metodológica:

- ✓ Levantamento de variáveis hidrológicas e de parâmetros de qualidade da água;
- ✓ Para os mesmos locais identificar os principais indicadores de ocupação urbana para os mesmos períodos dos dados coletados;
- ✓ Preparar um plano de complementação da rede existente;
- ✓ Criar um banco de dados para receber as informações existentes e coletadas;
- ✓ Implementar a rede prevista e torná-la operacional.

8.7.2.2 Avaliação e Monitoramento de Áreas Impermeáveis

O desenvolvimento urbano da cidade é dinâmico, o monitoramento da densificação urbana é importante para avaliar o impacto sobre a infraestrutura da cidade.

Em estudos hidrológicos desenvolvidos nos últimos anos com dados de cidades brasileiras, incluindo São Paulo, Curitiba e Porto Alegre Campana e Tucci (1994) apresentaram uma relação bem definida entre a densificação urbana e as áreas impermeáveis.

Portanto, o aumento da densificação tem relação direta com o aumento da impermeabilização do solo, que é a causa principal do aumento das vazões da drenagem pluvial.

Durante a realização do Plano é necessário fazer algumas adaptações das relações obtidas devido ao relevo muito acidentado da cidade, no entanto estas adaptações necessitam de verificação.



Além disso, dentro do planejamento foram previstos cenários futuros de desenvolvimento. Considerando que estes cenários podem se afastar da previsão é necessário acompanhar a alteração efetiva da impermeabilização nas bacias planejadas.

O objetivo é o de avaliar as relações de densidade habitacional e área impermeável da cidade e acompanhar a variação das áreas impermeáveis das bacias hidrográficas verificando alterações das condições de planejamento.

Este programa pode ser estabelecido com base no seguinte:

- Utilizando dados de campo e imagens estabelecer a relação de densidade habitacional e área impermeável para a cidade;
- Anualmente determinar para cada uma das bacias da cidade as áreas impermeáveis;
- Verificar se estão dentro dos cenários previstos no Plano;
- Sempre que houver novos levantamentos populacionais, atualizar a relação densidade x área impermeável. Ajustar esta relação para áreas comerciais e industriais.

8.7.2.3 Monitoramento de Resíduos Sólidos na Drenagem

Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólido que chega ao sistema de drenagem. A avaliação destas informações é muito limitada no Brasil.

Geralmente, é conhecida a quantidade de material sólido coletado em cada área de coleta, mas não se conhece quanto efetivamente chega à drenagem. Os números podem chegar a diferenças de magnitude significativas.

Os estudos de drenagem urbana partem dos princípios que um conduto tem capacidade de transportar a vazão que chega ao seu trecho de montante e não é possível estimar quanto deste conduto estará entupido em função da produção de material sólido.

Desta forma, muitos alagamentos que ocorrem são devidos, não à falta de capacidade projetada do conduto hidráulico, mas por causa de obstruções provocadas pelo material sólido.

Para que seja possível atuar sobre este problema é necessário conhecer melhor como os componentes da produção e transporte deste material ocorrem em bacias urbanas.

O objetivo é de quantificar a quantidade de material sólido que chega à drenagem pluvial, como base para implantação de medidas mitigadoras. Para quantificar os componentes que envolvem a produção e transporte do material sólido é necessário definir uma ou mais áreas de amostra.

A metodologia prevista é a seguinte:

- Definir as metas de um programa de estimativa dos componentes do processo de geração e transporte de material sólido para a drenagem;



- Escolher uma ou mais áreas representativas para amostragem;
- Definir os componentes;
- Quantificar os componentes para as áreas amostradas por um período suficientemente representativo;
- Propor medidas mitigadoras para a redução dos entupimentos.

8.7.2.4 Completar o Cadastro do Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem em geral não é totalmente cadastrado. Além disso, é necessário estabelecer um sistema de banco de dados que atualize todas as alterações que são realizadas na cidade, caso contrário a cada período de 2-4 anos são necessários outros levantamentos para atualização.

O erro existente pode comprometer o dimensionamento das obras e o estudo de alternativas. Na fase de projeto, é essencial que o cadastro esteja adequadamente determinado.

O objetivo é o de levantar o cadastro de condutos pluviais da cidade e manter um banco de dados atualizado.

A metodologia consiste no seguinte:

- Levantamento do cadastro das áreas ainda sem as informações;
- Atualização do banco de dados;
- Estabelecer procedimentos administrativos para atualização do cadastro a cada nova obra executada na cidade.

8.7.3 Estudos Complementares

Durante os estudos não foram identificadas necessidades complementares para aprimoramento do planejamento da drenagem urbana na cidade.

Estes estudos buscam criar informações para a melhoria do futuro planejamento e projeto das águas pluviais na cidade.

Os estudos destacados são os seguintes:

- Revisão dos parâmetros hidrológicos;
- Metodologia para estimativa da qualidade da água pluvial;
- Dispositivos para retenção do material sólido nas detenções;
- Verificação das condições de projeto dos dispositivos de controle da fonte.



8.7.3.1 Revisão dos Parâmetros Hidrológicos

O planejamento e o projeto das áreas estudadas geralmente utilizam o modelo Soil Conservation Service (SCS), que possui dois parâmetros básicos relacionados com a separação do escoamento e áreas impermeáveis e com o deslocamento do escoamento na bacia. Estes parâmetros que caracterizam a vazão máxima de um determinado local em função das características físicas do solo, cobertura e áreas impermeáveis.

As estimativas destes parâmetros são realizadas com base em dados existentes e limitados. Com a coleta de dados hidrológicos das bacias previstos no programa de monitoramento e aqueles que são implementados em programas recentes, será possível verificar a relação entre os parâmetros e as características das bacias, reduzindo as incertezas das estimativas.

O objetivo deste estudo é o de atualizar a relação entre os parâmetros do modelo utilizado e os tipos de solo, cobertura, características da drenagem e área impermeável.

As etapas da metodologia previstas são:

- Seleção dos eventos das bacias com dados disponíveis na cidade e do programa de monitoramento previsto;
- Determinação para a mesma época das características físicas da bacia;
- Determinação dos parâmetros com base nos dados observados de precipitação e vazão;
- Verificação das relações existentes e sua adaptação, caso seja necessário.

8.7.4 Metodologia para Estimativa da Qualidade da Água Pluvial

Não existe nenhuma metodologia de estimativa desenvolvida para a estimativa da qualidade de água pluvial com base em dados da realidade urbana brasileira.

As estimativas são realizadas com base em dados de parâmetros de qualidade da água de cidades americanas ou europeias com realidade de desenvolvimento diferente dos condicionantes brasileiros.

Considerando as limitações destacadas no item anterior, observa-se para se possa obter estimativas consistentes da qualidade da água da drenagem pluvial são necessários métodos que se baseiem em dados da realidade das bacias da cidade, dentro dos seus condicionantes urbanos.

Desenvolver metodologia para a estimativa da qualidade de água pluvial com base em dados de bacias. Os dados seriam os obtidos dentro do programa de monitoramento destacado no item anterior.



A metodologia proposta consiste no seguinte:

- Análise e seleção dos dados de qualidade da água monitorados segundo programa do item anterior e outros obtidos dentro da cidade;
- Avaliação da variabilidade temporal e espacial dos parâmetros de qualidade da água associados às práticas de limpeza urbana, sistema de saneamento e outros fatores que influenciam os parâmetros;
- Definição de modelo e metodologia adequada para a estimativa em diferentes níveis da qualidade da água.

8.7.4 Verificação dos Dispositivos de Controle

Na literatura existem vários dispositivos de controle. A experiência de funcionamento destes dispositivos foi documentada em vários países. No entanto é necessário o desenvolvimento de experiência local. Estes elementos podem apresentar variações de comportamento de acordo com as características de uso, produção de material sólido, clima, entre outros fatores.

Na busca de maior eficiência quantitativa e ambiental do funcionamento dos dispositivos de controle da drenagem urbana é necessário que uma amostra dos mesmos, seja avaliada ao longo do tempo, para identificar o seu funcionamento e as correções potenciais de futuros projetos.

Os objetivos são de avaliar o funcionamento dos dispositivos de controle implantados na cidade com o advento deste Plano.

As etapas da metodologia propostas são:

- ✓ Cadastrar todos os dispositivos de controle tais como: pavimento permeáveis, detenções e retenções e áreas de infiltração. Para este cadastro devem ser definidas as informações básicas para um banco de dados;
- ✓ Por amostragem dos dispositivos existentes e pelo acompanhamento dos profissionais de fiscalização da Prefeitura, realizar anualmente uma avaliação da eficiência dos dispositivos. Neste caso, serão definidos os critérios de avaliação e os elementos a serem obtidos dos dispositivos selecionados.
- ✓ Com base, em pelo uma amostra representativa e funcionamento de um período de 3 a 5 anos, serão preparadas recomendações com relação a construção dos dispositivos. Estas avaliações devem ser mantidas por um período que o projeto identifique que foram esgotados os aprimoramentos.



8.8 Programa de Manutenção

O programa de manutenção é essencial para permitir que as obras previstas tornem-se efetivas ao longo do tempo. Neste sentido, como recomendado no capítulo anterior, a prefeitura deveria criar um grupo gerencial e manutenção das detenções construídas dentro das seguintes visões:

- Drenagem urbana;
- Controle dos resíduos sólidos;
- Proteção ambiental;
- Paisagismo e recreação urbana.

Ao longo tempo serão também construídas detenções privadas, que neste caso serão operadas pelos seus proprietários, mas a experiência dos Estados Unidos e França tem mostrado que com o passar do tempo o empreendedor privado não faz a manutenção e a tendência é que o poder público faça. Nesta situação, o custo é pago pelo empreendedor com o aumento da taxa operacional.

A falta de manutenção e retirada de material sólido das detenções pode implicar em: perda da eficiência, propagar doenças e deterioração ambiental.

O objetivo é de manter o sistema de drenagem operando de acordo com sua capacidade projetada ao longo do tempo.

A metodologia pode ser a seguinte:

- ✓ Criar um grupo gerencial para manutenção dos sistemas em construção no município;
- ✓ Treinar equipe de manutenção;
- ✓ Estabelecer programa preventivo de apoio relacionado com resíduos sólidos, com apoio comunitário;
- ✓ Programação das ações de limpeza das detenções nos períodos chuvosos;
- ✓ Sistematizar a quantificação do volume gerado e sua relação com programas preventivos.

8.9 Programa de Educação

8.9.1 Educação Técnica e da População

A falta de conhecimento quanto aos impactos da urbanização na drenagem é muito grande, tanto no ambiente técnico como na população em geral. Isto dificulta a tomada de decisão num ambiente como a da cidade, onde a população participa diretamente das



decisões de investimento da cidade. Além disso, os próprios profissionais de drenagem urbana necessitam de atualizar para implementação das medidas previstas no Plano.

A viabilização deste Plano depende de aceitação por parte da população e técnicos, independentemente da regulamentação. Portanto, é necessário que todos tenham as informações adequadas para que a gestão seja viável.

Os objetivos são de:

- ✓ Transmitir conceitos sobre o impacto da urbanização na drenagem urbana para população, engenheiros e arquitetos;
- ✓ Treinar técnicos da prefeitura e da iniciativa privada no projeto de técnicas de controle da drenagem urbana;
- ✓ Os procedimentos podem ser Campanha de divulgação para a população através da mídia impressa e televisão;
- ✓ Palestras nas entidades de classe - arquitetos, engenheiros, construtores e outros;
- ✓ Palestras nas assembleias do orçamento participativo;
- ✓ Cursos de treinamento de curta duração para projetistas e técnicos da prefeitura sobre drenagem urbana.

8.10 Cronograma para Execução das Ações

Tabela 17 – Cronograma para execução das ações de Manejo de Águas Pluviais

Nº	AÇÃO	CURTO	MEDIO	LONGO
		4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
1	Drenagem sustentável para novos loteamentos e regularização (seguir normativas CETESB/GRAPROHAB).	x		
2	Reforma e ampliação da rede pluvial.	x		
3	Programas de educação ambiental.	x	x	x
4	Manutenção e operação das redes de galerias de águas pluviais	x	x	x
5	Manutenção das áreas verdes existentes	x	x	x
6	Ampliação das áreas verdes		x	
7	Construção de galerias de águas pluviais no cruzamento da Avenida Papa João XXIII com a Avenida Dom Pedro II.	x		
8	Construção de galerias de águas pluviais e pavimentação na Rua Brigadeiro Faria Lima, a partir da Avenida Papa João XXIII, bem como a Rua 21 de Março		x	
9	Construção de galerias de águas pluviais e lançamento das águas na Rua Getúlio Vargas e adjacências	x		
10	Construção de galerias de águas pluviais na Avenida Olímpio Silva Moraes e adjacências	x		



11	Construção de galerias de águas pluviais na Rua Pereira Barreto e adjacências	x		
----	---	---	--	--

9 Plano de Emergências e Contingências

O Plano de Emergência e Contingência tem como objetivo estabelecer procedimentos de ação e identificação de infraestrutura necessária pelo prestador das atividades inclusas neste trabalho. Este tem caráter preventivo e/ou corretivo para que seja garantida a continuidade de todo o serviço operacional e com maior nível de segurança.

Um evento de contingência é a possibilidade de que algo ocorra, isto é, uma eventualidade. Enquanto que um evento de emergência é uma condição crítica com algum evento de perigo, ou uma contingência que traz risco às pessoas, aos bens do entorno e ao meio ambiente local. Logo existe a necessidade de estudar e planejar para quando e se ocorrer, observando, sobretudo à proteção das pessoas, bens e meio ambiente em sua área de abrangência.

Os eventos de contingências e emergências relacionados com o abastecimento de água potável podem ser agrupados em duas categorias: aqueles que acarretam na falta d'água parcial ou localizada, ou na cidade como um todo, isto é generalizada.

E para isso é necessário que o prestador deve empregar mecanismos de gestão no sentido de prevenir de ocorrências indesejadas, através de monitoramento e controle das instalações e equipamentos visando a minimização de ocorrências de sinistros e interrupções nos serviços prestados.

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

Para o PMSB de Itapura a preparação do Município para as situações emergenciais está prevista na Lei 11.445/2007, como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como "essenciais".

O objetivo é prever as situações de anormalidade nos serviços de limpeza urbana e para estas situações estabelecer as ações mitigadoras e de correção.

O Plano de Emergência e Contingência é um documento onde estão definidos os cenários de emergências, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las bem como as informações detalhadas sobre as características da área e pessoal envolvidos.



É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

No âmbito do Saneamento Básico, estas ações compreendem dois momentos distintos para sua elaboração.

O primeiro passo compreende a Fase de Identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. Este tópico está definido no item seguinte deste documento.

O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do Plano de Emergência e Contingência.

Esta tarefa deverá ser articulada pela administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e ou prestadores de serviços e que de forma direta ou indireta participem das ações. Entretanto, o Plano Municipal apresentará subsídios importantes para sua preparação.

9.1 Identificação dos Cenários de Contingência e Emergência

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto a disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem a limpeza urbana, certamente a coleta de lixo domiciliar e a disposição final se destacam como a principal atividade em termos de essencialidade.

A falta dos serviços de coleta regular de resíduos gera problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

Diante disso, foram identificadas situações que caracterizam anormalidades aos serviços de limpeza urbana e propostas as respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

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

A seguir, são apresentados os quadros com a descrição das medidas emergenciais previstas bem como as específicas para o sistema de limpeza urbana, capítulo resíduo sólidos quanto aos eventos emergenciais identificados.



Tabela 18 – Medidas Emergenciais – Abastecimento de Água

Causa	Origens	Ações
Falta de água localizada	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ações de vandalismo e/ou sinistros. ✓ Interrupção temporária de energia; ✓ Danos em equipamentos de bombeamento; ✓ Rompimento de tubulação de rede ou adutora de água tratada; ✓ Danos em estrutura de reservatórios; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Notificação à Polícia; ✓ Acionamento do sistema de comunicação à população e mantê-la informada sobre as ações empreendidas visando à normalização dos serviços, instituições, autoridades e Defesa Civil; ✓ Disponibilidade de frota de caminhões-tanque; ✓ Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência; ✓ Controle da água disponível em reservatórios; ✓ Reparo das instalações danificadas; ✓ Execução de rodízio de abastecimento; ✓ Transferência de água entre setores.
Falta de água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ações de vandalismo e/ou sinistros. ✓ Deslizamento de encostas e movimento do solo com rompimento de tubulações e estruturas; ✓ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Notificação à Polícia; ✓ Acionamento do sistema de comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil; ✓ Disponibilidade de frota de caminhões-tanque; ✓ Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência; ✓ Controle da água disponível em reservatórios; ✓ Reparo das instalações danificadas; ✓ Execução de rodízio de abastecimento, com apoio de Comunicação.



Tabela 19 – Medidas Emergenciais – Esgotamento Sanitário

Causa	Origens	Ações
Paralisação da ETE principal	<ul style="list-style-type: none">✓ Ações de vandalismo e/ou sinistros;✓ Inundação das instalações com danificação de equipamentos;✓ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações;✓ Danos a equipamentos e estruturas.	<ul style="list-style-type: none">✓ Comunicação à Polícia;✓ Comunicação aos órgãos de controle ambiental;✓ Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;✓ Reparo das instalações danificadas.
Extravasamento de esgotos na estação elevatória	<ul style="list-style-type: none">✓ Ações de vandalismo e/ou sinistros.✓ Interrupção no fornecimento de energia elétrica às instalações;✓ Danos a equipamentos e estruturas.	<ul style="list-style-type: none">✓ Comunicação à Polícia.✓ Comunicação aos Órgãos de controle ambiental;✓ Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;✓ Reparo das instalações danificadas.
Rompimento de tubulações de recalque, emissário, interceptores e coletor-troncos	<ul style="list-style-type: none">✓ Ações de vandalismo e/ou sinistros;✓ Desmoronamento de taludes ou paredes de canais;✓ Erosões de fundos de vale;✓ Rompimento de travessias.	<ul style="list-style-type: none">✓ Comunicação à Polícia;✓ Comunicação aos Órgãos de controle ambiental;✓ Reparo das instalações danificadas.
Retorno de esgoto nos imóveis	<ul style="list-style-type: none">✓ Lançamento de águas pluviais indevidamente na rede coletora de esgoto;✓ Obstrução das redes coletoras de esgoto.	<ul style="list-style-type: none">✓ Execução dos trabalhos de limpeza;✓ Reparo das instalações danificadas.



Tabela 20 – Medidas Emergenciais – Resíduos Sólidos

Causa	Origens	Ações
Paralisação do serviço de varrição	<ul style="list-style-type: none">✓ Greve geral dos funcionários;	<ul style="list-style-type: none">✓ Acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais críticos;✓ Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;✓ Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Paralisação do serviço de capina e roçada	<ul style="list-style-type: none">✓ Greve geral da empresa operadora do serviço;	<ul style="list-style-type: none">✓ Acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;✓ Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;✓ Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Paralisação do serviço de coleta de resíduos especiais e volumosos	<ul style="list-style-type: none">✓ Greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora;✓ Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;✓ Inoperância do local de disposição.	<ul style="list-style-type: none">✓ Acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;✓ Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;✓ Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados;✓ Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Paralisação do sistema de Coleta Domiciliar	<ul style="list-style-type: none">✓ Greve da Prefeitura Municipal✓ Problema mecânico nos veículos de coleta.	<ul style="list-style-type: none">✓ Comunicação à população;✓ Acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais críticos;✓ Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;✓ Substituição dos veículos avariados por veículos reserva;✓ Agilidade no reparo de veículos avariados.
Paralisação do sistema de Coleta de RSS	<ul style="list-style-type: none">✓ Paralisação da empresa operadora do serviço;✓ Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;	<ul style="list-style-type: none">✓ Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;✓ Substituição dos veículos avariados por veículos reserva;✓ Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados



<p>Paralisação do sistema de Coleta de RCC</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos; Obstrução do sistema viário. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contratação de empresa especializada em caráter de emergência; ✓ Substituição dos veículos avariados por veículos reserva; ✓ Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados
<p>Paralisação parcial da operação do aterro sanitário</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruptura de taludes; ✓ Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reparo dos taludes; ✓ Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados
<p>Paralisação total da operação do aterro sanitário</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obstrução do sistema viário; ✓ Explosão/incêndio; ✓ Vazamento tóxico; ✓ Embargo pela CETESB. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acionamento da CETESB e dos Bombeiros; ✓ Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; ✓ Envio dos resíduos orgânicos provisoriamente a um aterro particular.
<p>Inoperância do Centro de Triagem</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escassez de materiais; ✓ Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos; ✓ falta de mercado para comercialização de agregados reciclados; ✓ Falta de operador. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboração de cartilhas e propagandas; ✓ Substituição dos veículos avariados por veículos reserva; ✓ Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados; ✓ Criação de incentivos ao uso de agregados reciclados; ✓ Acionamento dos funcionários da prefeitura para manutenção do serviço; ✓ Realizar a venda dos resíduos recicláveis no sistema de venda em lote.
<p>Inoperância dos EcoPonto</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Insuficiência de informação à população; ✓ Obstrução do sistema viário (até destinação dos resíduos); ✓ Inoperância do destino final; ✓ Ações de vandalismo; ✓ Falta de operador; ✓ Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicação à população; ✓ Implantação de novas áreas para disposição; ✓ Reforço na segurança; ✓ Comunicação à polícia; ✓ Reparo das instalações danificadas; ✓ Acionamento dos funcionários da prefeitura para manutenção do serviço; ✓ Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.



Destinação inadequada dos resíduos	<ul style="list-style-type: none">✓ Inoperância do sistema de gestão;✓ Falta de fiscalização;✓ Insuficiência de informação à população;✓ Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.	<ul style="list-style-type: none">✓ Implementação de ações de adequação do sistema;✓ Comunicação à CETESB e Polícia Ambiental;✓ Elaboração de cartilhas informativas;✓ Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.
---	---	---

9.1.1 Procedimentos para Avaliação Sistemática de Eficácia, Eficiência, e Efetividade dos Serviços Prestados

De acordo com o Art. 23 do Decreto Federal 7.217/2010 estabelece que o titular dos serviços públicos de saneamento, deve definir o responsável pela regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação. Essa definição é condição para a validação dos contratos de prestação de serviços de saneamento.

A regulação da prestação de serviço não pode ser atribuída aos responsáveis direto pela prestação de serviço, ficando extinta a autorregulação.

9.1.2 Revisão do Plano

Este plano tem horizonte de 20 anos, porém para maior segurança e devido as possíveis mudanças de planejamento é sugerida que seja feita a revisão em prazo não superior a 4 anos anteriormente a elaboração do Plano Plurianual. Esta poderá ser feita a qualquer momento, em caso de modificações nas legislações pertinentes e qualquer outra mudança considerada de grande importância.

Assim como na elaboração, nos processos de revisão deverá contar com a participação social e todos os prestadores de serviços inclusos no Saneamento Básico.



10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB, 2012. Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2012 [recurso eletrônico]. Série Relatórios, SMA.

2011. PLANO DE MACRO DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE ITAPURA

2011. PLANO DE MACRO DRENAGEM RURAL DO MUNICÍPIO DE ITAPURA

Funasa 2012. Política e plano municipal de saneamento básico. Convênio Funasa/Assemae. 1 ed. Brasília, DF.

<http://www.censo2010.ibge.gov.br>

<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/servicos/documentos-emitidos/autuacoes-fev-11.pdf>

<http://www.inep.gov.br>

<http://www.portalideb.com.br/cidade/2463-itapura/ideb> (acessado em 12 de novembro de 2013)

<http://www.seade.gov.br> (acessado em 10 de setembro de 2013)

<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/>

Ministério das Cidades, 2010. Diretrizes para: Definição da Política e elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, versão 27/01/2010. Brasília, DF.

www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares/preliminar_tab_adic_municipio_zip.shtm (Acesso em: 28 de Outubro de 2013.)



11 EQUIPE TÉCNICA

11.1 Equipe Técnica do Comitê de Coordenação

Ynácio Akira Hirata
Procurador Jurídico

Olacir Porfirio dos Santos
Secretário Geral

Juliano Loreto da Silva
Chefe de Gabinete

Odair França de Carvalho
Diretor Departamento de Educação e Cultura

Ermis Mazaia Junior
Contador

11.2 Equipe Técnica do Comitê Executivo

Edson Trajano dos Santos
Diretor Departamento de obras e Engenharia

Jose Mauricio Guitti Tonzar
Engenheiro Civil

Milton Akira Yakota
Diretor Departamento da Agricultura

Jane Jeronymo de Oliveira Ribeiro
Assistente Social

Antonio Carrenho Sanches
Secretário da Saúde



Rosalva Machado de Araripe
Profissional de IEC

Vairto Machado de Souza
Encanador

Keila Nair Ferreira da Silva
Técnica em Meio Ambiente

Rodolfo Rodrigo Terto Ferreira dos Santos
Técnico em Dgitação

Eli Moraes da Silva
Agente de Controles de Endemias

José Zacarias
Pintor

José Ferreira Tiago
Eletricista

Cecilia Luzia Dourado
Sociedade Civil

Antônio Carlos de Moraes
Sociedade Civil

Manoel Anastácio de Souza
Sociedade Civil

Ismael Brasileiro
Sociedade Civil



11.2.1 Consultores de Apoio

Bruna Nanami Kanezawa
Engenheira Ambiental

Fritz Robert Garcêz César
Engenheiro Ambiental

Gustavo Mitsuaki Namba
Engenheiro Ambiental

Irley Santana Seixas
Biólogo

Robson Eduardo Montoz
Engenheiro Ambiental

Sueli da Silva Aquino
Bióloga