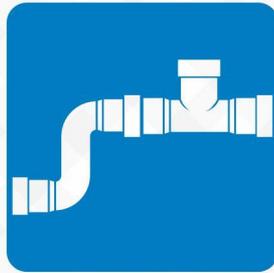




*Apucarana - 2017*



# Plano Municipal de Saneamento Básico

*CADERNO 2*

## Prognóstico



### **PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA**

Rua José de Oliveira Rosa, 25 – 1º andar / Centro Cívico  
CEP 86800-235 – Apucarana – PR  
Fone: (43) 3422-4000  
Gestão 2017 – 2020

Dr. Carlos Alberto Gebrim Preto  
Prefeito Municipal

Sebastião Ferreira Martins Junior  
Vice-Prefeito Municipal

### **EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO**

#### **Coordenação:**

Herivelto Moreno  
Engenheiro Civil – Secretário de Obras

Gustavo Luis Schacht  
Geógrafo – Diretor do Departamento de Projetos Ambientais

Sergio Bobig  
Técnico Agrícola - Chefe da Divisão de Expediente e Departamento de Pesquisa em Tecnologia Ambiental.

#### **Membros:**

Felipe Calsavara Martines  
Engenheiro Ambiental – Coordenador de Parques e Paisagismo

Lafayette dos Santos Luz  
Engenheiro Eletricista – Superintende do IDEPPLAN

Letícia Idalgo  
Acadêmica de Arquitetura e Urbanismo – Estagiária do IDEPPLAN

Paulo Sérgio Vital  
Advogado – Procurador Jurídico do Município de Apucarana

#### **Apoio:**

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná



## APRESENTAÇÃO

O Saneamento Básico, importante instrumento de saúde pública e proteção do meio ambiente, é composto de serviços como abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e galerias pluviais. Todos estes serviços tem seu ciclo de geração e destinação que devem ser atentamente planejados desde o nível municipal. Este é o objetivo do presente Plano Municipal de Saneamento Básico, descrever os caminhos percorridos por cada um dos temas estudados, direcionando o futuro destes serviços no município para os próximos 20 anos, abordando a evolução, os principais problemas e as soluções a serem aplicadas nesta e nas próximas administrações do município.

Os resíduos sólidos, conhecidos como lixo, são os restos das atividades humanas, considerados como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Seu ciclo se dá, inicialmente, pela transformação das matérias-primas, durante a confecção de produtos (primários ou secundários), em seu consumo por todos nós e disposição final, além de toda a cadeia que envolve esta dinâmica de produção e consumo. O resíduo gerado neste processo deve ser corretamente destinado, considerando inicialmente o princípio de não geração, e posteriormente o seu aproveitamento em outras atividades. A incorreta destinação trás reflexos negativos ao meio ambiente e por consequência, para a população mais pobre, a mais afetada nas periferias pelos despejos irregulares, que pode e sim, ser considerados vetores de doenças.

O abastecimento de água, seja ele por captação superficial ou subterrânea tem fundamental importância para a população, afinal, nos utilizamos deste recurso natural de modo essencial para nossa existência. A captação de um recurso completamente comprometido, além de onerar o sistema de tratamento pode também desencadear problemas de saúde pública. Sendo assim, uma água limpa captada depende essencialmente da eficiência das galerias pluviais, do tratamento do esgoto coletado em níveis legais e do destino correto dos resíduos sólidos, principalmente aqueles contaminantes.

O esgotamento sanitário, essencial para a qualidade de vida e salubridade das moradias, infelizmente, ainda não atinge no Brasil os níveis que deveria, havendo comumente em algumas regiões o lançamento a céu aberto. Apucarana, ao atingir 81,01% de cobertura já saí na frente de muitos outros município da região sul do Brasil, mas não podemos cessar a busca pela universalização do serviço. Esgoto coletado e bem tratado é saúde coletiva, devemos cobrar o



adequado destino deste efluente que possui potencial contaminante. São estes efluentes que lançados incorretamente refletirão posteriormente em nossa vida, direta ou indiretamente.

As galerias pluviais, enquanto obra de infraestrutura fundamental para evitar, principalmente, problemas de alagamento também realizam seu papel fundamental desde que bem executadas e em pleno funcionamento. Devemos cobrar galerias limpas, desobstruídas, não só do poder público, mas também da população que joga em alguns casos joga seu lixo na rua. Devemos cobrar que obras como dissipadores de energia sejam construídas, afinal a influência de um processo erosivo pode sim afetar nossa rua, nosso bairro. São estas galerias, que levam a água das chuvas para um corpo receptor, o rio, que, por descuido ou má fé de alguns, carrega também os efluentes de alguma indústria, uma ligação clandestina de esgoto, uma sacola de lixo, o mercúrio presente em uma lâmpada que foi deixada nas ruas.

Portanto, devemos avaliar todos os quesitos relacionados a saneamento básico de forma conjunto, pois, indiscutivelmente, todos estes quatro quesitos aqui estudados estão interligados e afetam sim, a vida da população.

Com base na caracterização do município descrita no Caderno 1 – Diagnóstico, apresentamos neste Caderno 2, o prognóstico, ou as propostas, compatibilizadas à realidade de Apucarana para a promoção do adequado gerenciamento dos quatro campos de estudo, tendo o cuidado de planejar os próximos passos do município em diferentes programas e ações que serão aplicadas de imediato, curto, médio e longo prazo, sendo que todas elas convergem sem sombra de dúvidas na melhoria da qualidade de vida da população apucaranesa.

Assim, o Capítulo 1 apresenta a Introdução do trabalho. O Capítulo 2 discorre sobre os planos e ações previstas aos próximos 20 anos no município de Apucarana em relação ao abastecimento de água. O Capítulo 3 apresenta os planos e ações previstas em relação ao esgotamento sanitário, prevendo o período de sua universalização. Já o Capítulo 4 retrata as metas e ações a serem executadas em Apucarana em relação aos resíduos sólidos. No Capítulo 5 descreve-se detalhadamente os planos e ações previstas para os próximos 20 anos em se tratando de galerias pluviais e redes de drenagem. Por fim, o Capítulo 6 apresenta as conclusões gerais sobre o trabalho.



### SUMÁRIO

EXECUÇÃO.....	1
APRESENTAÇÃO.....	2
SUMÁRIO.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE QUADROS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. PLANOS E AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>10</b>
<b>3. PLANOS E AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</b>	<b>12</b>
<b>4. PLANOS E AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS – RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>16</b>
4.1. Coleta seletiva.....	16
4.2. Coleta domiciliar e outros resíduos sólidos gerados pela população.....	22
4.2.1 Resíduos da Construção Civil e Resíduos de tecido.....	30
<b>5. PLANOS E AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS – GALERIAS PLUVIAIS E DRENAGEM.....</b>	<b>35</b>
5.1. Drenagem urbana e manejo das águas pluviais.....	35
5.1.1. Objetivos gerais.....	36
5.2. Metas do Cenário de Referência.....	39
5.3. Metodologia para construção dos cenários.....	41
5.4. Técnicas de construção de cenários.....	44
5.5. Definições dos cenários.....	45
5.6. Metas de Drenagem Urbana e Manejo de águas pluviais.....	46
5.7. Metas para Microdrenagem.....	47
5.8. Cenários estudados.....	51



---

5.9. Cenário de Referência .....	56
5.10. Metas para Macrodrenagem .....	64
5.11. Análise das alternativas de Gestão e Prestação de Serviços .....	67
5.11.1. Regulação dos serviços de saneamento básico e fiscalização .....	68
5.12. Programas, Projetos e Ações .....	71
5.13. Ações de emergência e contingência .....	97
5.13.1. Critérios de avaliação dos investimentos .....	101
5.13.2. Recomendações .....	104
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>105</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>108</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>110</b>



### LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Esquema geral da metodologia proposta para elaboração dos cenários para drenagem urbana.....	42
Figura 02 – Cenário Indutivo.....	44
Figura 03 – Cenário Dedutivo.....	45
Figura 04 – Vista de duas bocas de lobo entupidas, uma na Avenida Minas Gerais e outra no Jardim Interlagos.....	49
Figura 05 – Vista do canal extravasador de Lagoa no Contorno Sul e vista de um bueiro sobre a rodovia do Contorno Norte (Próximo ao Núcleo Afonso Camargo).....	51
Figura 06 – Vista da situação do Canal do Córrego Biguaçu, próximo da rua Nações Unidas e vista da situação do Canal do Córrego Jabuti, próximo da Rua Urânio.....	74
Figura 07 – Vista de uma árvore, causando danos ao Sistema de Drenagem na Avenida Minas Gerais e vista de um sistema de captação subdimensionado.....	86



### LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Síntese dos Cenários para o Sistema de Drenagem Urbana .....	55
Quadro 02 – Síntese entre as principais diferenças do Conceito Higienista e Inovador para a gestão de águas pluviais em ambiente urbanos e projetos.....	56
Quadro 03 – Metas para melhoria da qualidade dos recursos hídricos.....	57
Quadro 04 – Metas de ICSMiD .....	60
Quadro 05 – Metas de ICSMiD .....	61
Quadro 06 – Metas de IMSMi .....	65
Quadro 07 – Metas de eficiência do sistema de macrodrenagem.....	64
Quadro 08 – Relevância das metas propostas ao sistema de drenagem urbana.....	67
Quadro 09 – Titularidade Municipal da Gestão do Saneamento Básico.....	68
Quadro 10 – Sistematização dos Programas, Projetos e Ações para drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	94
Quadro 11 – Sistematização dos Programas, Projetos e Ações para drenagem urbana e manejo de águas pluviais - continuação .....	98
Quadro 12 - Sistematização dos Programas, Projetos e Ações para drenagem urbana e manejo de águas pluviais - continuação .....	98
Quadro 13 – Relevância dos Programas Propostos ao sistema de drenagem.....	96
Quadro 14 – Cronograma de metas e ações .....	ANEXO
Quadro 15 – Resumo do Cronograma Físico Financeiro.....	ANEXO
Quadro 16 – Resumo das metas e ações e seu respectivo custo .....	103



### LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Projeção de crescimento da população e ligações de água e esgoto para os próximos 30 anos.....15

Tabela 02 – Previsão de investimento apresentado pela SANEPAR para atingir a universalização em 2047.. .....15



## 1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico constitui-se essencialmente em um documento que visa à administração integrada dos serviços de saneamento por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e principalmente de planejamento. O PMSB leva em consideração aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, a correta captação, tratamento e distribuição de água para população, a mais efetiva coleta e tratamento de esgoto sanitário e o pleno funcionamento das galerias pluviais existente no município, priorizando atender requisitos ambientais e de saúde pública, por este motivo também está inserido no Plano de Saneamento Básico do município o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, aprovado conjuntamente com este documento.

Dentro deste enfoque o município de Apucarana tomou a iniciativa de elaborar o seu PMSB com vistas ao atendimento das normativas legais da lei federal específica e ao estabelecimento de ações integradas e diretrizes quanto aos aspectos ambientais, sociais, econômicos, legais, administrativos e técnicos, para todas as fases da geração à destinação final dos serviços de saneamento.

Deste modo, serão apresentadas a seguir as principais ações a serem adotadas pela municipalidade, em todos os setores do município, com o objetivo, tanto da ampliação dos serviços prestados à comunidade, de seu manutenção com qualidade, quanto dos princípios mais simples de educação ambiental ou mesmo novos regulamentos legais que se fazem necessários com o crescimento da cidade.

Nunca é tarde para destacar que o trabalho é fruto de discussões e ideias de diferentes setores da sociedade civil organizada e da população de Apucarana, que, por meio da 1ª Audiência Pública de Mobilização esteve representada por cerca de 150 pessoas que, apresentaram os principais problemas enfrentados por Apucarana. O trabalho também é fruto do esforço de diversos profissionais da prefeitura municipal e dos apoiadores, como a SANEPAR.

O presente Plano, tanto seu diagnóstico, quanto seu prognóstico deve ser revisado a cada 4 anos, mantendo sempre sua atualidade e revisão quanto à execução das ações planejadas.



## 2. PLANOS E AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O principal objetivo a ser atingido pelo serviço de abastecimento de água é a universalização do acesso da população ao sistema, de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, bem como, manter o atendimento atual que está em 100% da população urbana.

Em relação às metas de qualidade da água entregue nas casas, o comprometimento da empresa concessionária é de manter o atendimento aos padrões previstos da Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 ou outra que vier a substituí-la.

A continuidade da prestação do serviço também é de fundamental importância, sendo objetivo primordial manter o fornecimento de água de maneira contínua à população, restringindo os casos de intermitência no abastecimento apenas às situações de necessária manutenção corretiva ou preventiva do sistema existente. Esta continuidade deve ser garantida por obras de ampliação e manutenção da estrutura existente.

<b>CAMPANHAS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA</b>			
<b>JUTIFICATIVA</b>			
Implantar em conjunto com a sociedade civil organizada e a concessionária dos serviços de abastecimento de água um programa contínuo de educação socioambiental visando incentivar ao uso racional da água.			
<b>METAS</b>			
Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração do Programa e início de sua implantação.	100% do município atendido por programa de Educação Socioambiental de uso racional da água	---	---



### PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE MANANCIAS

#### JUTIFICATIVA

Implantar e manter de forma permanente e conjunta com a SANEPAR e os Comitês de Bacia Hidrográfica, órgãos estaduais e sociedade civil organizada um Programa de Conservação dos Mananciais de Abastecimento atuais e futuros, com campanhas de conscientização, recomposição e proteção destes locais visando a garantia da qualidade e disponibilidade para a população atual e futura de Apucarana.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração do Programa e captação de recursos para sua execução.	Implantação inicial do programa com meta de atingir 30% dos mananciais a serem recuperados.	Implantação inicial do programa com meta de atingir 70% dos mananciais a serem recuperados.	Revisões necessárias do programa.

### ESTUDO SOBRE AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### JUTIFICATIVA

A prefeitura municipal realizará os estudos necessários para verificação da viabilidade ampliação dos serviços de tratamento e distribuição de água dos distritos de Caixa de São Pedro e Correia de Freitas.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração de estudo técnico de viabilidade a fim de verificar possibilidade de ampliação da cobertura de abastecimento.	---	---	---



### 3. PLANOS E AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o sistema de esgotamento sanitário o principal objetivo, considerando que Apucarana atinge 81,01% de cobertura é a universalização do serviço, atingindo ao menos 91% de cobertura no menor espaço de tempo possível, devendo considerar ainda o alto valor de investimento que exigem estas atividades de ampliação. A universalização do acesso da população ao sistema de Esgotamento Sanitário, deve se dar de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, mediante consulta prévia à população a ser beneficiada.

A consulta prévia à população somente será dispensada nas áreas localizadas nas bacias hidrográficas de manancial de abastecimento público, nas quais a implantação do sistema público de coleta e tratamento de esgoto destinar-se-á conservação ambiental do manancial.

No caso de adoção e/ou permanência da utilização da solução individual de tratamento de esgotos, a população receberá orientação técnica acerca dos métodos construtivos, dimensionamento, operação e manutenção do sistema de tratamento individual de esgotos sanitários, por meio de material informativo a ser distribuído pela prestadora de serviços de água e esgotos sanitários em conjunto com a Prefeitura Municipal e Sociedade Civil. Em função do resultado da consulta popular à implantação do sistema público de coleta, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários, as metas progressivas de implantação da infraestrutura foram definidas, observadas a sustentabilidade econômica e financeira do sistema, conforme o art. 29 da Lei Federal nº 11.445/2007, conforme indicado a seguir:

UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DE ESGOTO			
JUTIFICATIVA			
A universalização do atendimento das residências por coleta de esgoto é uma das principais metas deste plano, por se tratar de um serviço essencial para a saúde pública e a qualidade de vida da população. Devido aos altos valores a serem investidos neste serviço a universalização seguirá o planejamento detalhado abaixo.			
METAS			
Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração de projetos e captação de recursos para ampliação da rede	Implantação de obras de melhoria para atingir a meta de 86% de cobertura para	---	Expectativa de atingir 91% de cobertura, inicialmente, para o ano de 2047.



existente.	Apucarana.		
------------	------------	--	--

### CAMPANHA PERMANENTE DE CONSCIENTIZAÇÃO

#### JUTIFICATIVA

Implantar concomitante com a execução das obras e, posteriormente, manter como programa permanente o Programa “Se Ligue na Rede”, com o objetivo de orientar a população quanto à necessidade do uso correto da rede coletora de esgotos.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração do Programa “Se Liga na Rede” e início da implantação.	Execução permanente do programa.	---	---

### ACOMPANHAMENTO PERIÓDICO DA QUALIDADE DO TRATAMENTO DAS ETE

#### JUTIFICATIVA

A prefeitura municipal em conjunto com o Instituto Ambiental do Paraná ampliarão a fiscalização sobre o lançamento de efluentes nas estações de tratamento de esgoto de Apucarana, realizando periodicamente operações para monitoramento da qualidade do tratamento efetuado pela concessionária. A periodicidade e fiscalização ficarão a cargo da Secretaria de Meio Ambiente.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Ampliação da atividade de monitoramento da qualidade dos efluentes lançados pela empresa concessionária.	---	---	---

Algumas obras encontram-se projetadas ou em fase inicial, como o projeto para implantação de um desarenador em três estações elevatórias, o projeto para desaguamento por centrífuga de lodo do decantador da ETE Barra Nova. Há previsto ainda a elaboração de projeto de engenharia para a construção de leitos de secagem, elevatória de lodo, tubulações de drenagem e recirculação de efluente drenado, e ainda a ampliação de 1.248 metros de rede coletora e 44 ligações no Residencial Tami, bem como a ampliação de 719 metros de rede coletora e 70 ligações no Jardim Santiago, conjuntamente com a implantação da estação



elevatória ao lado do CMEI no Jardim Catuaí. Para o ano de 2020 há previsto também o projeto de interceptor do Conjunto Habitacional Solo Sagrado.

A universalização da cobertura, prevista inicialmente para 2047, conforme já descrito anteriormente, depende de investimentos financeiros por parte da concessionária dos serviços de esgoto, a SANEPAR. Na Tabela 01 e 02 são apresentados a perspectiva de crescimento da população de Apucarana quando da cobertura de 91%, que indicará universalização e também um plano de investimentos apresentados pela SANEPAR para que o objetivo da universalização seja atingido, mediante a conversão do Contrato de Concessão para Contrato de Programa ou outro que vier a substituí-lo, a ser negociado entre a Prefeitura e a Sanepar, seguindo os fluxos internos das partes envolvidas, trâmites legais e legislação vigente.

De forma conclusiva, propõe-se que haja a implementação legal de regulamentação quanto a organização do uso do solo no entorno de Estações de Tratamento de Esgoto. Fica proposto que no raio de 300 metros a contar do centro de cada ETE existente, exista uma faixa de cortina verde, que seja construída com a finalidade de minimizar os problemas existentes com o mau cheiro nestas regiões. Sobre a instalação de novos conjuntos residenciais ou desmembramentos no entorno de novas ETE a serem projetadas ou em fase de construção, fica proposto o raio de 1.000 metros do centro da ETE para que não haja a instalação de conjuntos residenciais.



Tabela 01 – Projeção de crescimento da população e ligações de água e esgoto para os próximos 30 anos.

Ano	População	Ligações de Água	Ligações de Esgoto
2017	125.247	44.869	36.348
2047	164.517	54.839	49.903

Fonte: Projeção cedida pela SANEPAR (2017).

Tabela 02 – Previsão de investimentos apresentada pela SANEPAR para atingir a universalização até 2047, mediante cumprimento de cláusulas contratuais vigentes.

Descrição	Quantidade	Custos Unitários	Valor Total
Acréscimo de Rede (metros)	319.639,25	R\$ 250,00	R\$ 79.909.812,50
Acréscimo de Ligações	18.265	R\$ 200,00	R\$ 3.653.000,00
Implantação de Elevatórias	4	R\$ 700.000,00	R\$ 2.800.000,00
Linhas de Recalque	16.000,00	R\$ 90,00	R\$ 1.440.000,00
Ampliação das ETEs			R\$ 32.429.933,00
TOTAL			R\$ 120.232.745,50

Fonte: Projeção cedida pela SANEPAR (2017).



## 4. PLANOS E AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS – RESÍDUOS SÓLIDOS

### 4.1. Coleta Seletiva

Coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (art. 3º, Lei nº 12.305/10) e que podem, após processamento, reiniciar seu ciclo.

A lei federal introduziu a coleta seletiva como instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, compondo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 8º). Conforme consigna o Decreto nº 7.404/2010, a implantação deste sistema é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos prevista na lei federal.

Trata-se de instrumento presente em todos os níveis, tanto que a Lei Federal estabelece sua importância nos Planos Estaduais, quando da instituição de microrregiões, e como condição, dentre outras, para os Estados terem acesso a recursos da União ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, nos termos dos artigos constantes do Capítulo II, Seção III. O plano estadual deve estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Nos municípios a implantação de coleta seletiva igualmente é condição para obtenção de recursos da União. Assim, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos deve conter, dentre outros (art. 19):

[...]

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

[...]

Uma vez estabelecido o sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, os geradores de resíduos passam a sofrer uma obrigatoriedade de segregar e disponibilizar adequadamente seus resíduos recicláveis, na forma estabelecida pelo



titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010, art. 35; Dec. nº 7.404/10, art. 6º e 9º).

Por outro lado, o titular dos serviços públicos deve adotar uma série de providências para o perfeito funcionamento do sistema, conforme é conferido junto ao art. 36, bem como definir os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos, objeto da coleta seletiva.

Determina o Decreto que se priorize a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas de pessoas físicas de baixa renda (art. 40), no caso de Apucarana, havendo a COCAP, como descrito no caderno de diagnóstico.

Apresentam-se a seguir algumas ações a serem executadas no município de Apucarana a respeito da coleta seletiva.

<b>CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO</b>			
<b>JUTIFICATIVA</b>			
Devem ser criados e mantidos, em parceria com as cooperativas de catadores que existirem em Apucarana um programa permanente de educação ambiental e reciclagem de materiais, com a produção de materiais pedagógicos a serem inseridos na rede municipal de educação e também distribuídos em atividades sobre a temática, realizados no município. Estas campanhas incentivarão a população a reciclar, apresentando os materiais passíveis de reciclagem, e o mapeamento das rotas de coleta do programa de coleta seletiva municipal. O aumento das taxas de coleta seletiva diminuirá a quantidade de resíduos recicláveis destinados ao aterro sanitário. Percebe-se um menor volume de participação na coleta seletiva por parte de bairros da periferia da cidade, portanto, deve-se focar nestas localidades.			
<b>METAS</b>			
Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Desenvolvimento do plano de metas e início da execução de campanhas	100% do plano em funcionamento, confirmado com a diminuição da destinação de resíduos recicláveis ao aterro	100% do plano em funcionamento, confirmado com a diminuição da destinação de resíduos recicláveis ao aterro	100% do plano em funcionamento, confirmado com a diminuição da destinação de resíduos recicláveis ao aterro



### AUMENTO DA COBERTURA DA COLETA SELETIVA

#### JUTIFICATIVA

Atualmente na zona urbana do município praticamente 100% da população é atendida pela coleta seletiva, já na zona rural não há prestação deste serviço. Por diferentes problemas enfrentados pela cooperativa de catadores, ainda são percebidas algumas falhas na coleta seletiva urbana, que devem ser sanadas com o apoio dos órgãos da administração pública municipal para atendimento pleno das localidades e posteriormente ampliar a prestação dos serviços para área rural por meio de pontos de entrega voluntária (PEV).

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Auxílio na correção das não conformidades enfrentadas pela cooperativa de catadores que atualmente recolhe os materiais recicláveis e atendimento a 100% da área urbana de Apucarana, bem como, execução de estudos para implementação da coleta em área rural	100% de cobertura da coleta em área urbana e 50% de coleta dos materiais recicláveis em área rural por meio dos PEV.	100% de cobertura da coleta em área urbana e 100% de coleta dos materiais recicláveis em área rural por meio dos PEV.	100% do município atendido pela coleta seletiva e execução de novos estudos técnicos de viabilidade para modernização dos serviços.

### INSTALAÇÃO DE PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA NA ÁREA RURAL

#### JUTIFICATIVA

Considerando as grandes distâncias existentes na área rural do município de Apucarana, e a necessidade da cobertura destas localidades na coleta seletiva e domiciliar, propomos a instalação de PEVs em pontos estratégicos de cada região, podendo ser em localidades rurais, pontos de elevado fluxo ou mesmo pontos conhecidos pela comunidade. Os pontos devem conter recipientes tipo contêiner para o recebimento de resíduos recicláveis e domiciliares para aquelas propriedades que já não se utilizam da matéria orgânica gerada.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Execução de estudos	40% das localidades	100% das localidades	Atualização dos



técnicos para instalação dos PEV e aquisição das primeiras unidades.	rurais atendidas pela coleta seletiva e doméstica.	rurais atendidas pela coleta seletiva e doméstica.	estudos de viabilidade para verificação de resultados e possíveis melhorias.
--	--	--	--

### PROGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE SACOLAS RETORNÁVEIS

#### JUTIFICATIVA

Com a parceria entre a Prefeitura Municipal e as cooperativas de catadores, elaborar um programa para a distribuição de sacolas retornáveis à população, para que sejam utilizadas exclusivamente na coleta seletiva. As sacolas podem ser feitas de materiais plásticos ou reutilizados, tendo boa durabilidade.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração do programa e instalação de pilotos em algumas regiões de Apucarana, atingindo a marca de 10% do município.	70% do município participando da campanha de coleta seletiva e recebendo as sacolas retornáveis como forma de incentivo à reciclagem.	100% do município participando da campanha de coleta seletiva e recebendo as sacolas retornáveis.	100% do município participando da campanha de coleta seletiva e recebendo as sacolas retornáveis.

### PROGRAMA DE ATENÇÃO E ACOLHIMENTO AOS CATADORES DE RUA

#### JUTIFICATIVA

Apucarana possui alguns catadores de materiais recicláveis trabalhando nas ruas por conta própria, em condições muitas vezes degradantes. Trata-se de um esforço físico significativo e também incorrendo em riscos de trânsito. Neste sentido a própria cooperativa de catadores em parceria com a prefeitura municipal pode atender estes trabalhadores, cadastrando-os e oferecendo atrativos para que, por conta própria, possam optar por exercer suas atividades de modo mais justo, juntamente com os cooperados.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração do programa de incentivos e aquisição de materiais destes trabalhadores, dando	Atração de 70% dos carrinheiros que trabalham nas ruas para se tornarem cooperados, por meio de diferentes	Atração de 90% dos carrinheiros que trabalham nas ruas para se tornarem cooperados, por meio de diferentes	Atração de 90% dos carrinheiros que trabalham nas ruas para se tornarem cooperados, por meio de diferentes



melhores condições ou mesmo inserindo na cooperativa 20% dos carrinheiros de Apucarana.	incentivos.	incentivos.	incentivos.
---	-------------	-------------	-------------

### OBRIGATORIEDADE DE RECICLAGEM EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS, EDIFÍCIOS E CONDOMÍNIOS

#### JUTIFICATIVA

O poder público enquanto formulador e executor das políticas de resíduo sólidos em nível municipal deve dar o exemplo de cumprimento das tratativas legais. Nesta ação, deve-se formular legislação específica, e aplica-la aos setores da administração pública e incluir ainda edifícios e condomínios, havendo a obrigatoriedade de reciclagem por parte dos servidores, tendo como meta constante o princípio da reciclagem, ou não geração de resíduos.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração de regulamentação legal e inserção de 70% das repartições em programa de reciclagem que privilegiem cooperativas de catadores.	100% das instituições e dos materiais recicláveis gerados são entregues à cooperativas de catadores.	100% das instituições e dos materiais recicláveis gerados são entregues à cooperativas de catadores.	100% das instituições e dos materiais recicláveis gerados são entregues à cooperativas de catadores.

### REGULAMENTAÇÃO SOBRE OS TIPOS DE MATERIAIS COMPRADOS EM LICITAÇÃO PÚBLICA

#### JUTIFICATIVA

Muitos dos materiais comprados em licitações pelo poder público municipal não são passíveis de reciclagem. O mais emblemático exemplo é o copo descartável, que além do uso restrito que deve haver, a depender de sua composição (tipo de plástico), sua reciclagem torna-se inviável. Deste modo, após regulamentação, as repartições públicas do município devem comprar, preferencialmente, materiais de fácil reutilização e reciclagem.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração de estudos e regulamentação legal e compra de 100%	Elaboração de estudos e regulamentação legal e compra de 100%	Elaboração de estudos e regulamentação legal e compra de 100%	Elaboração de estudos e regulamentação legal e compra de 100%



dos itens compostos de material 100% reciclável.			
--	--	--	--

DESTINAÇÃO DE LIXO ELETRÔNICO			
JUTIFICATIVA			
<p>O lixo eletrônico também pode ser fonte de renda para diferentes entidades e associações, pois parte de suas peças são recicláveis e podem possuir significativo valor agregado. O município, como regular das políticas municipais pode incentivar a correta destinação do lixo eletrônico seja por meio de legislação específica ou organização dos chamados “bota fora” em parceria com a cooperativa de catadores ou empresa que estiver responsável pela coleta seletiva municipal.</p>			
METAS			
Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração de estudos e regulamentação legal, e coleta de 10% do lixo eletrônico da cidade por meio de programas específicos.	Elaboração de estudos e regulamentação legal, e coleta de 100% do lixo eletrônico da cidade por meio de programas específicos.	Elaboração de estudos e regulamentação legal, e coleta de 100% do lixo eletrônico da cidade por meio de programas específicos.	Elaboração de estudos e regulamentação legal, e coleta de 100% do lixo eletrônico da cidade por meio de programas específicos.

INCENTIVO À LOGÍSTICA REVERSA EM NÍVEL MUNICIPAL			
JUTIFICATIVA			
<p>A logística reversa prevê o recebimento por parte dos fabricantes, de produtos como pilhas, lâmpadas, pneus, entre outros materiais que em Apucarana são constantemente dispensados em local inadequado, causando prejuízo não somente estático como ambientais, a considerar que lâmpadas e pilhas possuem substâncias altamente contaminantes. O município pode abrir diálogo, legislar e efetuar fiscalizações efetivas na destinação irregular destes materiais em nível municipal. A obrigatoriedade pela correta destinação já existe, entretanto fabricantes e lojistas não a colocam em prática, cabendo maiores restrições.</p>			
METAS			
Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Formalização de lei municipal para que	Efetiva implementação de	Recolhimento de ao menos 80% dos	Recolhimento de 100% dos materiais



estabelecimentos recebam e destinem adequadamente materiais contaminantes como pilhas e lâmpadas.	política de logística reversa, recolhendo ao menos 50% dos materiais vendidos na cidade.	materiais contaminantes vendidos na cidade.	contaminantes vendidos na cidade.
---	--	---	-----------------------------------

#### 4.2. Coleta domiciliar e outros resíduos sólidos gerados pela população

A geração de resíduos sólidos domiciliares coletados pela Costa Oeste em Apucarana estão dentro da média existente em tratativas do setor, sendo gerado diariamente 0,71kg/hab./dia. A composição destes materiais é bastante variada, como pôde ser comprovado na análise gravimétrica apresentada no diagnóstico anterior, sendo, em linhas gerais, composto por 33,67% de materiais recicláveis, 21,73% de rejeitos e 44,59% de resíduos orgânicos.

Com a observação minuciosa destes dados, é fácil perceber que são necessárias tratativas urgentes para a diminuição destes índices, já que devemos considerar que somente os 21,73% de todo o material recebido deve chegar ao aterro sanitário, e os demais poderiam ter diferentes destinações. Para a situação específica do material reciclável deve ser adotada pelo município postura de apoio à cooperativa existente, considerando, entre outros fatores, que a disposição de menor quantidade de materiais no aterro aumentaria sua vida útil, trazendo grande economia aos cofres públicos, que não precisariam buscar novas áreas e obter novos gastos com licenciamentos, entre outros.

Portanto, as medidas indicadas no item coleta seletiva, anteriormente trabalhado, refletirão afinal na melhoria dos índices agora discutidos. Outro material que se incluí nesta medição de itens recicláveis mas que em realidade atualmente não contam com significativo espaço no mercado são os restos têxteis, considerando que Apucarana produz grande quantidade de bonés e camisetas. Este material será considerado juntamente com os resíduos sólidos a serem debatidos neste tópico.

Somam-se 44,59% os resíduos orgânicos, que são compostos por restos de alimentos, de varrição e que podem sim receber nova forma de utilização, como a compostagem, que deve ser incentivada pelo município, diminuindo quando pela metade a carga de resíduos geradas no município, caso toda a população participasse desta atividade. Quando do estudo de área para implantação de novo aterro sanitário, deve-se considerar os critérios dispostos na Resolução CEMA nº 094 de 04 de novembro de 2014.



A seguir são apresentadas algumas metas a serem desenvolvidas nos próximos 20 anos tanto para destinação correta como para diminuição da carga desnecessária enviada ao aterro municipal.

<b>AMPLIAÇÃO DA COLETA DOMICILIAR PARA A ÁREA RURAL</b>			
<b>JUTIFICATIVA</b>			
<p>Na área urbana de Apucarana a coleta domiciliar atende 100% das residências, podendo haver em alguns pontos localizados maior dificuldades neste atendimentos, situação que após informada a prefeitura municipal são tratadas as correções. A coleta na área rural atende alguns distritos, como apresentado no diagnóstico anterior, em geral uma vez por semana, somente na localidade central dos distritos. A fim de incentivar a ampliação da coleta e a universalização do serviço, a prefeitura municipal deve regular a coleta, seja através de PEVs juntamente com os materiais recicláveis ou coletas regionalizadas, deve-se planejar tal expansão.</p>			
<b>METAS</b>			
<b>Imediato (2018 – 2020)</b>	<b>Curto prazo (2021 – 2025)</b>	<b>Médio prazo (2026 – 2029)</b>	<b>Longo prazo (2030 – 2037)</b>
Elaboração de estudos técnicos e implantação de projeto piloto nos distritos, com o aumento do número de dias de coleta, caso haja demanda.	Ampliação dos projetos adotados e atendimento de 50% da população rural.	Cobertura de 90% da área rural com a coleta domiciliar.	Atendimento de 100% do município de Apucarana e revisão das formas de coleta com vistas a melhorar a tecnologia de coleta utilizada.

<b>REGULAMENTAÇÃO SOBRE A OBRIGATORIEDADE DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E PRÁTICA DE RECICLAGEM</b>
<b>JUTIFICATIVA</b>
<p>A elaboração e apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é apresentado à prefeitura municipal por alguns segmentos de indústria e comércio, sendo este um importante documento de controle da destinação de resíduos gerados em Apucarana pelo setor comercial. Pode-se estudar a possibilidade de ampliação desta gama de empresas que devem apresentar tal plano ao município, bem como que apontem as práticas que estão adotando em relação à reciclagem. Esta indicação poderá ser estendida aos órgãos públicos municipais como forma de exemplo da gestão dos resíduos gerados, como já ocorre em algumas repartições.</p>



METAS			
Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Estudos técnicos e regulamentação legal da ampliação de empresas.	Implantação da legislação aprovada em 70% das empresas objeto da legislação.	100% das empresas foco desta revisão legal estão em dia com o PGRS.	100% das empresas foco desta revisão legal estão em dia com o PGRS.

### AMPLIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE FISCALIZAÇÃO DO PGRS

#### JUTIFICATIVA

A fiscalização das informações apresentadas nos Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de empresas de Apucarana é feita pela Secretaria do Meio Ambiente, que deverá no menor prazo possível aumentar o número de empresas fiscalizadas, a fim de verificar a correta aplicação dos planos aprovados. Para esta atividade se faz necessário o aumento do número de colaboradores envolvidos no trabalho e a criação de procedimentos de controle e monitoramento.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Fiscalização em 80% das empresas que apresentam PGRS.	Fiscalização em 80% das empresas que apresentam PGRS.	Fiscalização em 80% das empresas que apresentam PGRS.	Fiscalização em 80% das empresas que apresentam PGRS.

### CAMPANHAS PERMANENTES E REGULAÇÃO LEGAL SOBRE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS

#### JUTIFICATIVA

Assim como na coleta seletiva, foi observado que parte da população dispõe de seu lixo na rua para coleta em dias que a coleta não é realizada, causando assim transtorno com animais, coletores, entre outros. A disposição deve ser feita em sacolas apropriadas, que evitem a proliferação de insetos e animais ou acidentes no manejo dos coletores, e lixeiras apropriadas como foi apresentado no diagnóstico deste plano, sendo necessária regulamentação legal e fiscalização a respeito desta atividade, juntamente com campanhas permanentes feitas em parceria com a empresa de coleta, alertando os moradores sobre a correta disposição dos materiais. Também cabe neste caso a discussão sobre o trabalho de “amontoamento” realizado.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
---------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------



Estudos e regulação sobre lixeiras e disposição – 70% da campanha implementada.	100% da população instruída sobre a separação e disposição dos resíduos.	100% da população instruída sobre a separação e disposição dos resíduos.	100% da população instruída sobre a separação e disposição dos resíduos.
---	--	--	--

### APRESENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS AOS TRATOS COM O ATERRO

#### JUTIFICATIVA

O tratamento do material depositado, o chorume produzido, o gás, do aterro sanitário é feito mediante metodologia específica. Entretanto, sabe-se que existem novas metodologias e técnicas que podem maximizar o poder de eficiência do aterro sanitário, combinado com as campanhas que devem ser permanentes, aumentando a consciência popular sobre a correta separação dos materiais, etc. Deste modo, propõe-se que a cada 24 meses seja aberta uma discussão entre a empresa operadora do aterro, a prefeitura e comissão própria constituída para o assunto, para debater possibilidade de novas tecnologias para o local, tendo o cuidado de evitar possível desequilíbrio econômico financeiro no contrato vigente.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Montagem da comissão e realização de primeira conferência.	Aplicação dos resultados da conferência anterior e novas discussões.	Aplicação dos resultados da conferência anterior e novas discussões.	Aplicação dos resultados da conferência anterior e novas discussões.

### CORREÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

#### JUTIFICATIVA

Apucarana conta com passivos ambientais importantes e que devem ser corrigidos no menor prazo possível. De modo positivo já foi realizado no aterro sanitário uma importante correção na disposição de materiais de saúde e agora outros pontos devem ser elencados e corrigidos, sendo um deles a COCAP, que possui cerca de 300 mil lâmpadas fluorescentes, altamente contaminantes e que devem ter uma destinação correta, com o apoio do município.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Levantamento dos passivos ambientais e planejamento de sua correção, com especial dedicação às	Resolução de 30% dos passivos ambientais existentes.	Resolução de 50% dos passivos ambientais existentes.	Resolução de 100% dos passivos ambientais existentes.



lâmpadas fluorescentes existentes deverão ser removidas e destinadas.	que ser e		
---	-----------	--	--

### AUMENTAR A EFICIÊNCIA DA LIMPEZA DE VIAS PÚBLICAS

#### JUTIFICATIVA

Apucarana conta atualmente com equipe própria e terceirizada para a limpeza em vias públicas. Esta limpeza não engloba somente a varrição, mas também a poda de árvores, a desobstrução de bueiros, entre outras atividades. Faz-se necessária maior aplicação de esforço nestes pontos, ampliando os serviços de varrição e efetuando forças-tarefa para os exemplos de poda de árvores e limpeza de bueiros.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Levantamento das áreas mais críticas e execução inicial de força-tarefa para correção de 40% dos casos de podas de pequenas árvores e bueiros.	Ampliação da varrição das vias, juntamente com resolução de 100% dos problemas de poda de pequenas árvores e bueiros.	Manutenção dos serviços executados.	Manutenção dos serviços executados.

### AUMENTAR DA FISCALIZAÇÃO SOBRE A LIMPEZA DE LOTES VAZIOS

#### JUTIFICATIVA

Apucarana já possui legislação específica que trata sobre a limpeza e manutenção de terrenos vazios em todo o município, entretanto pouco deste documento é aplicado, sendo facilmente encontrado, principalmente nas periferias, terrenos com mato alto e principalmente disposição de resíduos sólidos das mais diversas origens. Deve haver um aumento na fiscalização e levantamento de pontos mais críticos, conjuntamente com maior peso nas notificações feitas.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Levantamento das áreas prioritárias e execução de 40% dos	Notificação e acompanhamento das atividades, com	Notificação e acompanhamento das atividades.	Notificação e acompanhamento das atividades.



trabalhos com a parceria das Secretarias de Obras, Meio Ambiente, Vigilância Sanitária.	atendimento à 70% dos lotes de Apucarana.		
---	---	--	--

### IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA DE COMPOSTAGEM

#### JUTIFICATIVA

Conforme foi apresentado em nosso diagnóstico, o aterro sanitário municipal recebe atualmente, conforme análise gravimétrica, cerca de 45% de resíduos como matéria orgânica, que ocupa grande espaço físico, diminuindo a vida útil deste local e perdendo a possibilidade de reutilizar recursos, como estipula a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diante disso, indica-se que seja feito um estudo de viabilidade, bem como a elaboração de um programa de compostagem em nível municipal, ampliando-o para todo o município. Inicialmente, com a divulgação de campanhas educativas e a implantação desta atividade em escolas da rede municipal (obrigatoriedade por lei de que estes resíduos sejam armazenados para esta atividade), em sua grade curricular, como atividade extraclasse, que, com a colaboração e parceria técnica entre Prefeitura, Secretarias de Agricultura, Meio Ambiente, EMATER, e organizações da sociedade civil, seja possível execução técnica de tal atividade. Posteriormente a implantação em todas as escolas da rede pode-se ampliar as atividades para a comunidade e outras instituições públicas e privadas, dando correto destino aos compostos orgânicos. Deve-se obviamente, quando do estudo de viabilidade observar as melhores formas de execução do programa junto à população, seja o incentivo para que seja feito nas próprias residências, com instruções feitas nas campanhas e materiais técnico-educativos ou em pontos regionais de coleta. Com uma implantação efetiva de tal programa, que deve ser muito bem elaborado, há um ganho substancial ao meio ambiente e à vida útil do aterro municipal. Este tema deve ser amplamente discutido pelas entidades envolvidas. Esta pode ser uma importante destinação dos materiais oriundos da trituração dos galhos das árvores da cidade. Importante que o composto produzido, comprovada sua qualidade, pode ser utilizado na própria fonte geradora como adubo orgânico para horta, entre outras.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Ampliação das discussões, elaboração do	Divulgações na comunidade e instalação em 100%	Aumento das áreas atendidas pela compostagem e meta	Ampliação do programa com a meta de diminuir em



programa (que preferencialmente deveria virar programa de governo), início da divulgação e instalação em 50% das escolas da rede municipal.	das escolas e algumas comunidades com projetos piloto.	de diminuir 50% dos resíduos orgânicos que chegam ao aterro.	70% os resíduos orgânicos que adentram o aterro sanitário.
---	--	--	--

### USINA DE COMPOSTAGEM

#### JUTIFICATIVA

Deve-se incentivar e viabilizar no curto prazo a elaboração de estudos para implantação de usina de compostagem, para que, com a evolução do programa de compostagem a ser elaborado, a população possa encaminhar seus resíduos orgânicos, advindos de coleta, para estas usinas, centralizadas ou descentralizadas, ligadas ou não a outros projetos, como as hortas urbanas. Deve-se juntamente com a criação da usina viabilizar maior fiscalização do PGRS dos grandes geradores, onde sejam indicados os caminhos adotados para os resíduos orgânicos, que não seja o aterro sanitário, eliminando esta disposição sem qualquer tipo de usos econômico.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Desenvolver estudo de viabilidade para montagem de uma usina de compostagem juntamente com o programa piloto feito das escolas.	Implantação do projeto e meta de recebimento de 20% dos resíduos orgânicos gerados no município.	Aumento do recebimento de resíduos para 50% do material gerado.	Aumento do recebimento de resíduos para 70% do material gerado.

### HORTAS URBANAS SUSTENTÁVEIS EM CONSONÂNCIA COM A COMPOSTAGEM

#### JUTIFICATIVA

Um dos usos indicados para o adubo de qualidade gerado pela compostagem seja em escolas, na usina ou pela população pode ser a horta urbana. Programa que já é desenvolvido em alguns município, a horta urbana, executada em terrenos cedidos em comodato pelo poder público ou entes privados, este é um importante mecanismo de geração de renda, fomento ao empoderamento social e combate ao crescimento de vetores e dos materiais depositados



em vias públicas. Alguns associados, selecionados segundo critérios a serem definidos pela Assistência Social, poderão, com base em apoio técnico dos órgãos competentes da Agricultura, cultivar verduras e legumes em terrenos muitas vezes subutilizados, gerando assim renda com a venda dos materiais por estes cultivadores. Nestas hortas deverá haver um ponto de recebimento de materiais orgânicos para o fomento da compostagem na comunidade local, que também se beneficia dos trabalhos realizados. Além disso, com a não utilização de agroquímicos, o desenvolvimento da compostagem e a captação de água da chuva, podemos caracterizá-la como sustentável. Todo o apoio e as oficinas de compostagem farão parte de política pública de responsabilidade das Secretarias de Agricultura e Meio Ambiente.

### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração do programa e legislação sobre hortas urbanas sustentáveis, realizando a aplicação em ao menos 3 áreas piloto.	Implantação do programa hortas urbanas sustentáveis em 30% do município.	Implantação do programa hortas urbanas sustentáveis em 50% do município.	Implantação do programa hortas urbanas sustentáveis em 90% do município.

### PROGRAMA CONTÍNUO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

#### JUTIFICATIVA

A Educação Ambiental pode ser considerada a melhor e mais efetiva ferramenta para conscientizar e lançar padrões sustentáveis que se utiliza na atualidade. A consciência e participação da população na execução das políticas públicas ligadas ao meio ambiente são fundamentais e podem inclusive auxiliar o poder público em suas atividades. Um programa municipal de Educação Ambiental que instrua alunos da rede pública e privada, bem como a população em geral sobre reciclagem, proteção da biodiversidade, a correta destinação dos materiais. Perguntas como: “Para onde vai nosso lixo? O que é a COCAP? Como trabalha um gari? O que é compostagem?” devem ser respondidas e tratadas como assuntos cotidianos. Para tal, o município deve, como propagador das políticas existentes e tendo o olhar de melhoria da qualidade de vida da comunidade e do planeta, transformar o conteúdo em programa efetivo, constante, com a adoção de cartilhas, palestras, informações lançadas nas redes sociais, meios de comunicação, a fim de desenvolver e planejar um futuro cada vez



melhor.			
METAS			
Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração do programa e atendimento à legislação existentes para atividades de Educação Ambiental em 30% das escolas municipais.	Implantação do programa de Educação Ambiental em 100% das escolas públicas e privadas, se aproveitando das estruturas já existentes no município.	Manutenção do Programa de Educação Ambiental.	Manutenção e melhorias do Programa de Educação Ambiental.

#### 4.2.1. Resíduos da Construção Civil e Resíduos de tecido

Os resíduos da construção civil, mais conhecidos como entulhos, são os conjuntos de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, madeira, entre outros, provenientes do desperdício e restos da construção, reforma e demolição de estruturas físicas, como prédios, residências, e outras benfeitorias.

Quando descartado, como material praticamente inerte, o entulho causa ônus e problemas, principalmente associados ao seu volume, que geralmente é bem significativo.

Conforme descrito no diagnóstico pôde-se perceber que os resíduos da construção civil são um grande problema na cidade de Apucarana com disposições irregulares, em terrenos baldios, principalmente na periferia onde ocorrem obras que em geral não contam com registro na Prefeitura Municipal. Quando há o registro da obra, o programa implantado em Apucarana que é o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, é capaz de controlar a geração e a destinação destes materiais.

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.

A reciclagem dos resíduos da construção civil apresenta as seguintes vantagens:

- Redução de volume de extração de matérias-primas;
- Conservação de matérias-primas não-renováveis;



- Correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana;
- Colocação no mercado de materiais de construção de custo mais baixo;
- Criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

Em nível municipal existe atualmente uma única empresa privada que executa a reciclagem dos materiais de construção, entretanto ainda há muito o que se fazer neste sentido. Deve-se incentivar empresas deste ramo em Apucarana, ou mesmo empresas de menor porte, que com máquinas mais simplificadas possam efetuar este trabalho de reciclagem e reutilização na própria obra, fonte geradora dos resíduos da construção.

Outro tipo de resíduo que está presente no cotidiano apucaranesense é o da facção, seja de boné, camisetas ou calças, que produzem considerável quantia destes materiais, que inclusive deu à cidade o título de Capital do Boné. O material originado nestas pequenas facções, estão em geral não recebendo a correta destinação, como foi apontado no diagnóstico apresentado.

São comumente percebidos lançamentos destes rejeitos em fundos de vale, áreas de unidades de conservação, queima do material, lançamentos no aterro sanitário municipal e na minoria dos casos o material recebe sua destinação no aterro sanitário industrial presente em Apucarana. O lançamento no aterro municipal ocorre com a coleta de pequenos sacos pela empresa da coleta domiciliar, onde, segundo informações levantadas, o proprietário da pequena facção passa a colocar estes sacos junto com o lixo doméstico, que acaba sendo direcionado ao aterro quando de pouca qualidade.

Este não é o caminho correto a ser seguida, pelo fato de que se trata de material de origem comercial/industrial e assim deve ser tratado, sendo a responsabilidade do gerador seu devido acondicionamento e entrega ao destino final, que são aterros privados ou empresas que reciclem estes materiais. Trata-se de um material que representa um volume considerável e que é de difícil compactação, ocupando um espaço crucial do aterro sanitário, que já sofre com seu curto prazo de expectativa de funcionamento.

A estes resíduos, considerando a responsabilidade real de destinação por seu gerador, vemos como um caminho viável a criação de legislação específica atrelando os prestadores de serviço à empresa a qual prestam o serviço, fazendo com que o empresário que tem o maior poder de negociação para correta destinação promova discussões e pacotes de apoio à sua empresa terceirizada.

Abaixo são apresentadas algumas proposições de metas a serem trabalhadas no que diz respeito aos dois temas aqui discutidos.



### AUMENTO DA FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS E DO PGRCC

#### JUTIFICATIVA

Com a implantação da legislação municipal que regulamento o controle para os resíduos da construção civil, Apucarana dá um importante passo ao que se refere o assunto resíduos sólidos. Deste modo, para que tal lei torne-se mais efetiva é necessário o aumento do poder de fiscalização tanto da Secretaria de Obras, quanto a de Meio Ambiente. Para que isso seja possível é necessário o aumento de pessoal específico de fiscalização que controlará os usos mais corretos da lei já existente.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração do programa específico e ampliação do quadro de pessoal nos setores envolvidos.	Aumento da fiscalização às obras que protocolam ou não seu PGRCC.	Revisão da legislação existente e proposição de novas tecnologias que auxiliem os construtores nesta destinação.	Manutenção e melhorias do Programa de Destinação correta.

### CONTROLE MENSAL DE DESTINAÇÕES

#### JUTIFICATIVA

Como parte do controle que pode ser feito em relação a destinação dos resíduos de construção, a Secretaria do Meio Ambiente, desde que elaborada legislação específica, pode cobrar dos caçambeiros, os quais transportam os resíduos de construção, um relatório mensal da quantidade de caçambas locadas, com os dados principais do locatário e sua destinação, que será cruzado com dados das principais empresas que recebem resíduos em Apucarana, facilitando assim o monitoramento e também a fiscalização em obras que não possuem registro legal nos órgãos competentes.

#### METAS

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Elaboração de legislação específica e início do controle pela Secretaria de Meio Ambiente.	Implementação da lei, maior fiscalização, diminuindo no mínimo 50% dos lançamentos irregulares.	Maior fiscalização e diminuição de no mínimo 70% dos lançamentos irregulares.	Revisão das legislações existentes buscando sua modernização.

### CADASTRAMENTO DAS FACÇÕES REGULARES E IRREGULARES

#### JUTIFICATIVA



Em muitas fiscalizações feitas pela Secretaria de Meio Ambiente, seja mediante denúncia ou quando são encontrados materiais lançados incorretamente, é possível ligar tal crime ambiental ao proprietário da empresa. Estas pequenas empresas, em geral não legalizadas, deverão ser cadastradas com o apoio das empresas do ramo do boné e vestuário em Apucarana, sendo possível mapear tais locais com base nas informações das maiores empresa, que terceirizam grande parte de sua produção e devem ter estes dados consigo. Com o mapeamento das facções executado será possível acompanhar melhor a geração e destinação dos resíduos de facção.

METAS			
Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Início do cadastro pela Secretaria do Meio Ambiente, com as entidades parcerias.	Proceder fiscalizações buscando informações sobre o volume de resíduos gerados e sua destinação.	---	---

### ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE RESPONSABILIZAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS DE FACÇÃO PARA RESPONSABILIZAÇÃO NA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

#### JUTIFICATIVA

Todo o trabalho que chega a uma pequena facção para ser desempenhado vem de uma empresa maior, que terceiriza parte ou o todo de sua produção. No desenvolvimento das atividades o pequeno gerador em sua facção, muitas vezes e sua própria casa, gera retalhos que são considerados s sem uso. É neste momento que podem ocorrer descartes irregulares, muitas vezes por desconhecimento da correta destinação ou do pequeno valor necessário para o cumprimento da legislação. Considerando que é o grande produtor que entrega estes materiais ao pequeno, deverão ser elaborados estudos técnicos de viabilidade, e aberta ampla discussão sobre a necessidade de que a empresa que terceiriza também receba de volta os resíduos oriundos dos serviços prestado, devendo este dar a correta destinação, que será comprovada para a Secretaria do Meio Ambiente com a entrega periódica de documentos. É necessária a elaboração de legislação específica sobre o assunto e posterior implantação.

METAS			
Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo



(2018 – 2020)	(2021 – 2025)	(2026 – 2029)	(2030 – 2037)
Elaboração de estudos técnicos de viabilidade e criação de legislação específica para início de sua aplicação.	Aplicação da legislação existente garantindo que ao menos 50% das empresas do município estejam cumprindo esta determinação.	Aplicação da legislação existente garantindo 90% das empresas do município estejam cumprindo esta determinação.	Revisão da legislação existente.

**FORMAÇÃO DE COMISSÃO PARA PROSPECÇÃO DE ALTERNATIVAS  
MODERNAS/INOVADORAS PARA OS RESÍDUOS DE FACÇÃO**

**JUTIFICATIVA**

Por se tratar de um material oriundo de atividade de grande significado para a economia apucaranesa, propomos a criação de comissão formada por representantes da prefeitura, das empresas envolvidas no ramo do vestuário e boné, bem como da sociedade civil organizada para prospectar novas alternativas para o melhor aproveitamento destes resíduos que podem gerar renda e novos produtos.

**METAS**

Imediato (2018 – 2020)	Curto prazo (2021 – 2025)	Médio prazo (2026 – 2029)	Longo prazo (2030 – 2037)
Criação da comissão e pesquisas de prospecção visando o melhoramento do uso destes materiais e apresentação dos resultados.	Aplicação das técnicas elencadas pela comissão criada para o tema.	---	---

### 5. PLANOS E AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 20 ANOS – GALERIAS PLUVIAIS E DRENAGEM



Após diagnóstico, o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais só poderão ser considerados eficientes se atenderem bem aos seus usuários, para tanto devem ser atendidas algumas Diretrizes.

- Que ocorra a universalização do serviço e, uma vez atendida, seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que toda área do município, seja urbana ou rural, possua os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais adequados a sua necessidade e características locais;
- Que haja a criação de mecanismos que minimizem o impacto a jusante sob um enfoque integrado, garantindo que impactos de quaisquer medidas não sejam transferidos;
- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados;
- Que seja priorizada melhoria contínua em relação à infraestrutura urbana do município, incluídos os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Que ocorra a prevalência da manutenção preventiva em relação aos serviços corretivos;

### 5.1. Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Deverá constituir Agência Reguladora de âmbito municipal ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em Lei. A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação do sistema deverá preencher adequadamente o sistema de indicadores elaborado no PMSB, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas.

A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas.



A Administração Municipal deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e manutenção dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica.

A Administração deverá ser responsável pela complementação dos custos envolvidos nas ações estruturais e não-estruturais da drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho.

### 5.1.1 Objetivos gerais

#### Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva

- Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva;
- Adotar e manter a universalização do acesso dos sistemas e dos serviços de saneamento básico como meta permanente; e
- Promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental.

#### Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição

- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano;
- Adotar e manter o tratamento dos efluentes (em particular os esgotos domésticos) como meta permanente; e
- Promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e redução das cargas poluentes, redução da poluição difusa e do estabelecimento de critérios e condicionantes de ocupação do solo na área de abrangência dos mananciais.

#### Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas

- Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas;



- Promover a conservação dos recursos hídricos com uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais;
- Garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; e
- Promover incremento na eficiência dos sistemas, por meio da redução das perdas de água na produção de água tratada, na distribuição de água para os consumidores e também através da implantação de projetos de reutilização da água e programas de educação ambiental, reduzindo o consumo de água tratada.

### Proteção da Natureza

- Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos;
- Estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação ambiental; e
- Estabelecer vazões ecológicas mínimas, definidas de acordo com o que dispõe a legislação pertinente, e evitar a excessiva artificialização (profunda modificação) do regime hidrológico dos cursos de água.

### Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição

- Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das estiagens, por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento de água e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; e
- Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, através do estabelecimento de Planos de Emergência, visando à minimização dos seus efeitos.

### Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais



- Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação adequada ambientalmente dos diversos resíduos provenientes da atividade humana;
- Promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental, assegurando sua inserção no Zoneamento Urbano do Plano Diretor Participativo; e
- Promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território municipal

### Ordenamento do Território: Atendimento às Leis de Uso e Ocupação do Solo

- Preservar as áreas de várzea dos rios, evitando ocupação e mau uso das várzeas sujeitas a cheias e ampliação do fluxo dos cursos d'água quando de fortes precipitações pluviais;
- Impor condicionamentos aos usos do solo, por meio da definição de diretrizes de ordenamento legal de uso do solo municipal; e
- Promover a reabilitação dos leitos dos cursos d'água, (rios, canais, fundos de vale e drenagens pluviais naturais).

### Quadros Normativo e Institucional

- Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão dos recursos hídricos; e
- Promover, através de Agência Reguladora, a melhoria da coordenação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências da legislação ambiental e sanitária vigente.

### Sistema Econômico-Financeiro

- Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos, e incentivar a adoção dos princípios de usuário-pagador e poluidor-pagador.

### Outros Objetivos Gerais



- Aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos;
- Promover o monitoramento ambiental quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas;
- Promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases históricas de dados, adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos;
- Promover a participação da população, através da informação, formação e sensibilização, bem como pela educação ambiental, para as necessidades de proteger os recursos naturais, e especificamente os recursos hídricos;
- Incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

## 5.2. Metas do Cenário de referência

Os trabalhos de elaboração do PMSB estão sendo desenvolvidos no ano de 2017, e desta forma, considerou-se, para um período de planejamento de 20 anos (definido no Termo de Referência), sendo o Ano 1 correspondente ao ano calendário de 2018 e o ano 20 (final de plano) correspondente ao ano calendário de 2037.

O PMSB tem como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas. Entende-se como Meta alcançar um objetivo físico num intervalo de tempo devidamente definido.

A construção de cenários tem como objetivo principal o entendimento das possíveis situações que podem determinar o futuro e interferir no desenvolvimento deste, montando assim uma cena ou situação consistente para o alcance das metas futuras.

Um cenário criado é um importante instrumento de planejamento estratégico, capaz de monitorar, antever o ambiente e responder melhor às possíveis surpresas e crises, permitindo que o PMSB seja fundamentado também numa realidade futura plausível de acontecer.

Como principais aspectos a serem alcançados na construção do cenário futuro, podemos listar os seguintes:

- Conhecer o ambiente do saneamento básico e suas influências;



- Propiciar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PMSB;
- Conhecer as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento municipal; e
- Dar respaldo para a formatação das estratégias adotadas no PMSB.

A técnica de planejamento baseada na construção de cenários é pouco conhecida no Brasil e muito complexa. Por este motivo, foi feito um trabalho de pesquisa procurando por modelos que se aproximassem da experiência de Apucarana.

Na literatura pesquisada, o documento intitulado *“Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais”* elaborado por Sérgio C. Buarque, em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, é o que fornece uma boa base teórica e alguns fundamentos práticos muito importantes.

Citamos, a seguir, alguns trechos deste documento que se enquadram no presente caso:

“A elaboração de cenários é uma atividade relativamente recente no Brasil. À exceção de algumas referências isoladas e acadêmicas, a técnica de cenários começa a ser efetivamente utilizada no Brasil na segunda metade da década de 1980 pelas empresas estatais que operam em segmentos de longo prazo de maturação, e, portanto, precisam tomar decisões de longo prazo. A Petrobrás e a Eletrobrás são duas empresas que lideram as iniciativas de elaboração de cenários e antecipação de futuro sobre o comportamento de mercado e a demanda de energia e de combustíveis.”

“No geral, os estudos de cenários têm sido interrompidos, o que acaba por não permitir a formação de uma mentalidade prospectiva no planejamento.”

“Em grande medida, o presente é apenas um tênue momento entre o passado e o futuro, passado este que o condiciona e o determina. Já o futuro é o momento para o qual estão voltados nossos olhares, nossas inquietações e nossas ações”.

“O futuro está predeterminado ou, ao contrário, está completamente aberto a múltiplas alternativas? Até que ponto nós podemos antever e prever o futuro, determinado ou não?”

“Evitar duas armadilhas da antecipação de futuros: (i) a projeção de tendências do passado, como se a estabilidade fosse permanente; e (ii) a reprodução das instabilidades conjunturais como uma tendência de longo prazo, reduzindo a importância da estrutura e dos fatores de continuidade. A mudança e a incerteza são as regras, e tudo indica que o futuro não será uma continuidade do passado e do presente.”



“Desse ponto de vista, os cenários constituem, no fim das contas, apenas um approach geral orientado para a gestão de risco (Van Der Heijden, 1996) e para as escolhas que decorrem das interpretações sobre o futuro.”

“Ao anteciparem as condições futuras no contexto externo das regiões (...) os cenários permitem que as ações sejam organizadas e os investimentos sejam orientados na perspectiva de aperfeiçoar os resultados e favorecer a construção do futuro desejado.”

“Assim, podem ser diferenciados dois grandes tipos diferentes de cenários exploratórios: (i) extrapolativos, que reproduzem no futuro os comportamentos dominantes no passado; e (ii) alternativos, os quais exploram os fatores de mudança que podem levar a realidades completamente diferentes das do passado e do presente.”

Dentre as principais diretrizes metodológicas que devemos levar em conta no momentos da elaboração das presentes metas, deve-se evitar o impressionismo e o imediatismo; recusar consensos; ampliar e confrontar as informações; explorar a intuição; aceitar o impensável; reforçar a diversidade de visões; e ressaltar a análise qualitativa.”

Os cenários apresentam uma descrição dos futuros alternativos em certo horizonte de tempo previamente escolhido (como será a realidade naquela data?), mas devem conter também uma explicação do caminho que vai da realidade presente aos diversos futuros.

Esta última citação permite-nos materializar, através de metas específicas, os possíveis cenários que possam ser propostos para a evolução do saneamento básico em Apucarana.

### **5.3. Metodologia para construção dos cenários:**

A formulação de cenários consiste num exercício do livre pensamento, portanto, é necessário se ater ao foco do principal objetivo, que é a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

O excesso de detalhes ou de alternativas e participações poderão conduzir a um estudo ficcional, sem aplicação prática, que consumirá um tempo de formulação, discussão, e aprovação muito maior do que o requerido para elaborar o próprio PMSB, que é o objeto do presente contrato.

A elaboração de cenários dentro do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser a mais objetiva possível, limitada a sua capacidade de intervenção, de forma a se tornar um instrumento eficaz.

Um exemplo: uma possível limitação das vazões captadas dos mananciais de água bruta ou da capacidade de produção de água tratada não deverá ser usada como fator de restrição ao crescimento industrial (setor estratégico da economia local), mas como indicativo de que é necessário ampliar a oferta de água tratada.

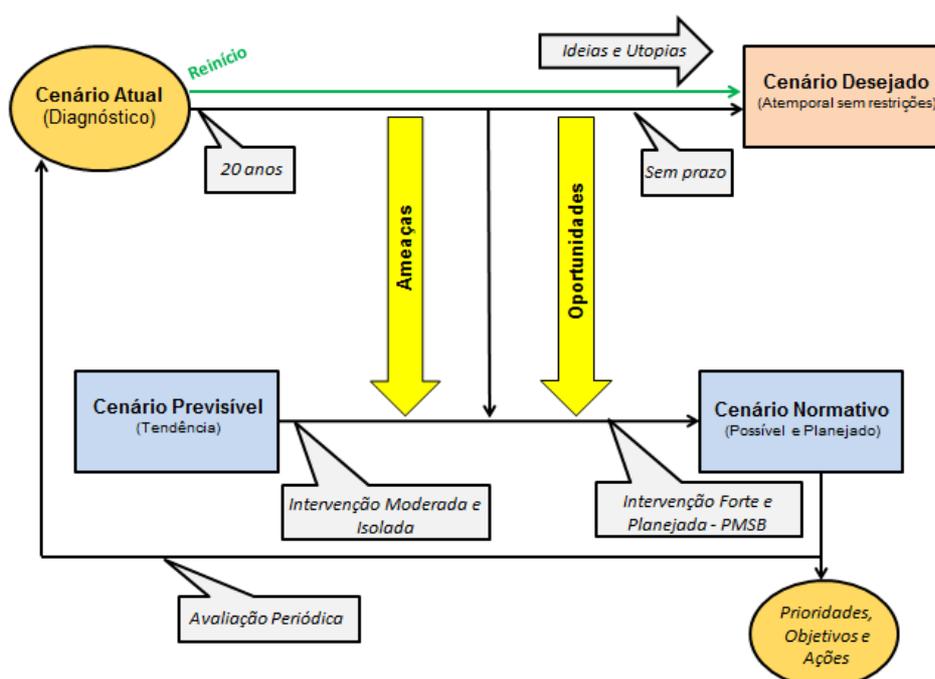
Por outro lado, o sistema viário também afeta o setor industrial (rodovias, acessos, congestionamentos, transportes, etc.), no entanto, esta é uma questão que não pode ser resolvida pelo PMSB. Em resumo, não se deve esperar que o PMSB resolva questões que não são pertinentes ao saneamento básico.

A nova técnica de cenários baseia-se na prospecção e na projeção de ocorrências imprevisíveis e, tem como princípios básicos a intuição e o livre pensamento.

Portanto, não é recomendável estabelecer uma metodologia rígida, com tabelas e gráficos que limitem a intuição e a divagação por mais absurda que possa parecer. Não existe uma única forma de delinear cenários devido às peculiaridades de cada atividade ou região. Cada região ou município tem suas particularidades que só quem as habita por muito tempo tem condições de compreendê-las, em profundidade.

Assim, é necessário que se estabeleça um roteiro que evite a dispersão de ideias e conduza ao objetivo pretendido. A Figura 01 mostrada a seguir apresenta, de forma sucinta, a metodologia apresentada:

Figura 01 – Esquema geral da metodologia proposta para elaboração dos cenários para drenagem urbana.



Fonte: SEOB (2017).



É importante novamente mencionar que não existem regras rígidas nem modelos prontos, tendo sido levado em conta os seguintes cuidados para a proposição dos cenários.

- Não se deve divagar sobre questões não ligadas ao saneamento básico (educação, transportes, etc.);
- Não abrir excessivamente o leque de alternativas (poder de síntese);
- Focar nas efetivas necessidades de atendimento aos serviços de saneamento.

Assim sendo, o processo de construção de cenários começa com a formulação de um futuro desejado, sem definição do prazo de planejamento e sem restrições de capacidade de investimentos e de atendimento das necessidades, sem preocupação ainda com o que é plausível de ser atingido, sendo que este futuro desejado servirá de referencial para a descrição do cenário normativo.

A seguir faz-se um confronto entre os desejos e as condições concretas da realidade estudada (capacidade de atender aos desejos) de forma a definir as expectativas, ajustando estas às possibilidades efetivas de realização.

Esse confronto dos desejos com as possibilidades pode ser feito numa relação direta do futuro esperado com a realidade atual (com as restrições e inércias estruturais), associando a cada situação a mensuração de metas específicas.

Assim, para a montagem dos cenários foi utilizado o seguinte roteiro, num processo de aproximações sucessivas:

- Elaborar o primeiro esboço do cenário desejado (ideias, desejos e utopias);
- Analisar consistência, aglutinar semelhantes, associando a elas as metas específicas;
- Apontar prioridades e objetivos que conduzam aos cenários, associando valores às metas selecionadas para identificação de cada desejo;

### 5.4. Técnicas de Construção de Cenários

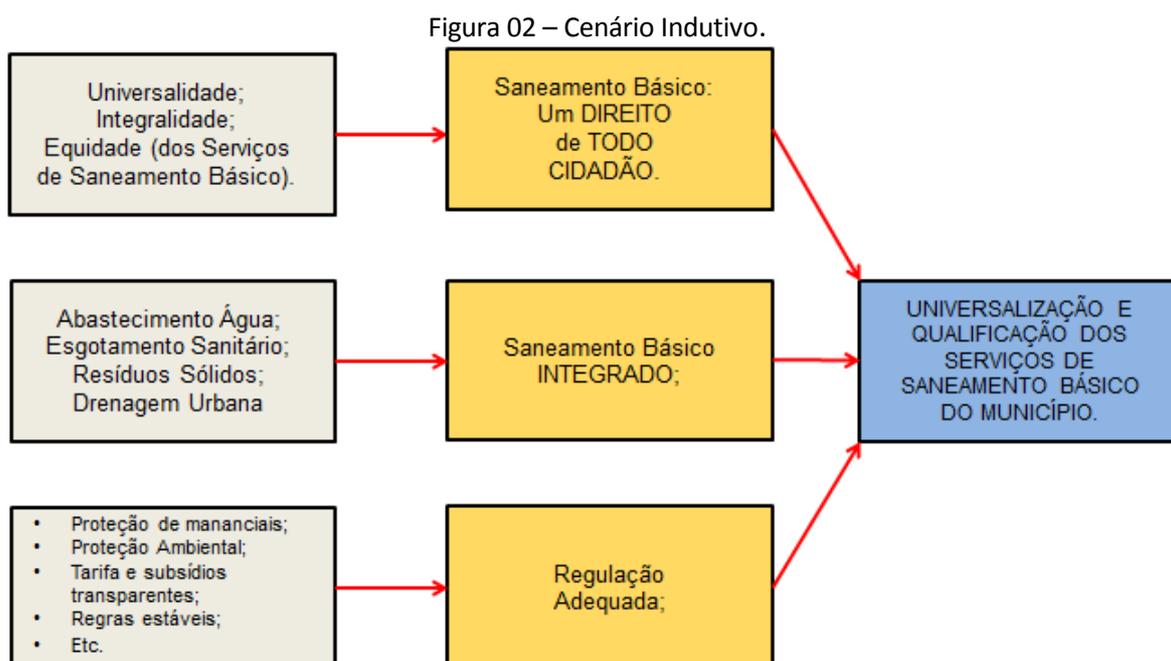
A elaboração do cenário desejado não depende de diagnóstico ou identificação das incertezas. Ele representa um sonho de futuro, utópico e atemporal, sem restrições ou limitações de qualquer natureza.

Desta forma, o processo de construção de cenários poderá iniciar com uma relação aleatória de ideias, desejos, ameaças, oportunidades e incertezas, as quais vão sendo gradativamente organizadas, aglutinadas, excluídas e priorizadas, para o qual se denomina de processo indutivo.

Também poderá seguir o caminho inverso, partindo da síntese do futuro desejado, o qual vai sendo gradativamente detalhado, que se chama de processo dedutivo.

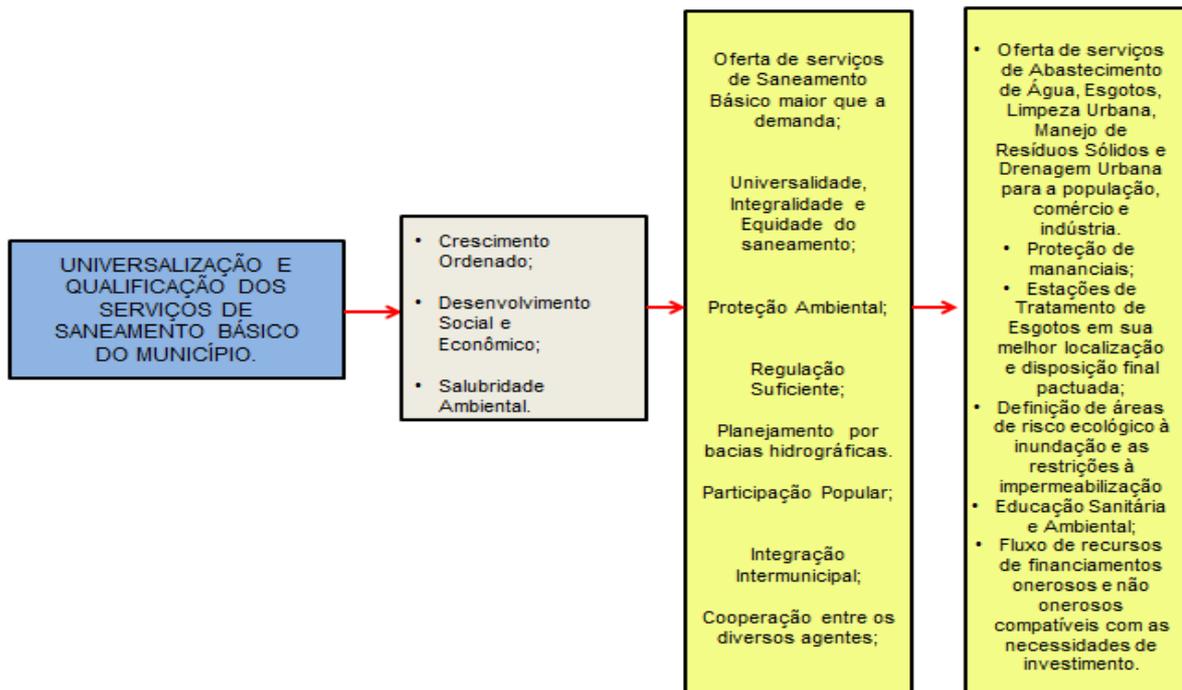
O processo indutivo parte do cenário desejado, pois se inicia ao descrever o estado futuro que se pretende alcançar. Como ponto de partida utilizou-se o princípio fundamental da universalização do acesso aos serviços de saneamento, presente na Lei Federal No 11.445/2007 (Lei do Saneamento), e a partir dele direcionado aos pontos particulares por meio da construção da realidade futura.

As Figuras 02 e 03 apresentadas a seguir ilustram as metodologias de construção destes dois tipos de processos de construção de cenários.



Fonte: SEOB (2017).

Figura 03 – Cenário Dedutivo.



Fonte: SEOB (2017).

Neste contexto, optou-se em partir de um ideal: “O Município de Apucarana terá no futuro a universalização do acesso a todos os Serviços de Saneamento Básico, com a qualidade de prestação de serviço merecida pela população local”, o que remete à adoção do “Processo Dedutivo” para a construção dos cenários futuros do PMSB.

### 5.5. Definição dos Cenários

A livre criação do cenário que irá compor o PMSB está embasada nas especificidades e carências do município, identificadas na Etapa de Diagnóstico e na fixação de metas específicas para estruturação do que se espera no futuro para o Saneamento de Apucarana.

A partir do conteúdo exposto até este item, optou-se pela seleção entre os diversos cenários possíveis e plausíveis de ocorrer o estabelecido a seguir, que terá uma análise e desenvolvimento no decorrer do trabalho.

**CENÁRIO 1 - IDEAL:** O qual deverá apontar o futuro ideal, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros.

**CENÁRIO 2 - FACTÍVEL:** A partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considera-se para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização. Nesse quadro ter-se-á uma compatibilização da disponibili-



dade de recursos tecnológicos e financeiros para atendimento de uma situação real, certamente melhor que o tendencial, porém não o IDEAL.

**CENÁRIO 3 - INDESEJÁVEL:** Proposição de uma situação em que nada que já exista sofra alguma melhoria ou ampliação.

### 5.6. Metas de drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

A seguir as principais metas estabelecidas para o município de Apucarana no que se refere ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

#### Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos

A melhoria da qualidade das condições ambientais, de saúde pública, da qualidade de vida da população de Apucarana remete à necessidade de melhoria da qualidade dos recursos hídricos existentes no município, dentro do contexto de estruturação do saneamento básico de forma interdisciplinar.

A qualidade dos corpos hídricos presentes no município está diretamente ligada às condições de saneamento básico existentes, em específico aos níveis de cobertura de coleta de esgoto e dos resíduos sólidos, além do correto tratamento e disposição final ambientalmente adequada de ambos.

Está também fortemente relacionada ao respeito e fiscalização das exigências das Leis de âmbito municipais e outras ainda federais ou estaduais, podendo-se citar as municipais de uso e ocupação do solo e as ambientais diversas existentes.

No caso de Apucarana a melhoria da qualidade dos recursos hídricos é ainda um dos objetivos estabelecidos na criação das APA's – Áreas de Preservação Ambientais:

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA no 357, de 17 de março de 2005, apresenta a classificação para as águas doces, salobras e salinas do País, baseado no uso destas águas. Apresenta também os respectivos parâmetros mínimos exigidos para o enquadramento de cada corpo de água.

Tal enquadramento serve de referência para os padrões mínimos de qualidade exigidos nos lançamentos de efluentes nos cursos d'água, de modo que o corpo hídrico não sofra alterações na sua classe ao longo do tempo, assim como outros parâmetros que envolvem



análises quanto a componentes químicos que podem estar presentes em agrotóxicos, levando-se em conta ainda o que contém na Resolução CONAMA nº 430/2011.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) revela que o enquadramento dos recursos hídricos em classes segundo sua qualidade e seu uso preponderante é um instrumento essencial para o gerenciamento adequado dos recursos hídricos e seu planejamento ambiental.

Para essas unidades de gerenciamento o enquadramento ficou assim definido no caso dos rios inseridos no território municipal de Apucarana, todos os rios (corpos hídricos) das 03 (três) bacias hidrográficas de Apucarana, estão classificadas na “classe 02”.

Assim, o presente PMSB visa recomendar ao município que, ele, mantenha ações visando à melhoria gradativa da qualidade dos recursos hídricos que passam pelo seu território, dentro do princípio de gerenciamento integrado de recursos hídricos no que tange aos comitês de bacias locais e do enquadramento estabelecido.

A meta de melhoria da qualidade de recursos hídricos se baseará na confirmação inicial da condição de qualidade observada dos cursos de água do município, com base em resultados de análises físico-químicas e biológicas de amostras de água, ao longo de um ano, dos cursos de água existentes. Essa ação refere-se ao balizamento quanto ao enquadramento indicado no âmbito estadual para os rios de Apucarana. Ou seja, deverá ser observado se o rio está ou não obedecendo ao enquadramento já mencionado.

## 5.7. Metas para Microdrenagem

### Universalização dos Serviços

Para o sistema de microdrenagem estabeleceu-se a meta para universalização do sistema juntamente com o Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem, sendo assim distribuído:

- a) Considerando que na presente data o percentual de drenagem urbana para a microdrenagem é **de 75,0%**, a proposição estabelecida neste Plano é que para o longo dos 20 anos é o acréscimo de **1,0 % (um por cento) ao ano é atingir 95,0 % ao final da meta estabelecida.**



### Eficiência do Sistema de Microdrenagem

Considera-se que o sistema de microdrenagem urbana funciona de forma eficiente desde que problemas de inundações e alagamentos localizados causados por subdimensionamentos ou má conservação do sistema sejam adequadamente solucionados.

Desta forma, a eficiência do sistema de microdrenagem deverá ser tal que se reduzam os locais identificados no município como problemáticos, no que diz respeito a alagamentos/inundações/enxurradas, e que haja um programa de manutenção e limpeza do sistema e que seja mantido permanentemente (meta a seguir). O seu indicador de acompanhamento é apresentado conforme a expressão:

$$\text{IESMi} = (\text{PFMi} \times 100) / \text{PFMiT}$$

Onde:

IESMi = Índice de Eficiência do Sistema de Microdrenagem<sup>1</sup>, em porcentagem;

PFMi = Pontos do Sistema de Microdrenagem que apresentam Falhas ou Deficiências, em unidades;

PFMiT = Pontos do Sistema de Microdrenagem que apresentam Falhas ou Deficiências – Total do Município, (identificados na medição de referência), em unidades;

A avaliação da eficiência do sistema de microdrenagem acompanhará o incremento da implantação do sistema no município ao longo da vigência do presente plano.

Considera-se, para tal, que os novos sistemas de microdrenagem implantados não terão problemas de alagamentos e que a manutenção dos mesmos poderá ser realizada em um intervalo correspondente ao Tempo de Retorno de projeto.

### Manutenções do Sistema de Microdrenagem

Tendo em vista um cenário já em execução no município em relação às manutenções rotineiras do sistema de microdrenagem urbana executadas pela Secretaria de Obras, segundo diagnosticado, foi desenvolvida uma meta sobre o assunto, garantindo que as atividades sejam anualmente realizadas e em todo horizonte de Plano.

Essa meta tem como conceito o que de manutenções corretivas e ou preventivas em estruturas do sistema de microdrenagem garantem também eficiência gradativa em relação ao seu funcionamento.

Abaixo apresentamos, a situação das bocas de lobo existentes por meio da Figura 04.

Figura 04 – Vista de duas bocas de lobo entupidas, uma na Avenida Minas Gerais e outra no Jardim Interlagos.



Foto: SEOB (2016).

As estruturas e/ou pontos do sistema de microdrenagem a serem considerados para a presente meta são: bocas-de-lobo, poços de visita, pontes, pontilhões, metragem linear de galerias de microdrenagem e/ou sarjetas/sarjetões. O indicador para acompanhamento da meta poderá ser:

$$\text{IMSMi} = (\text{PMi} \times 100) / \text{PMiT}$$

Onde:

IMSMi = Índice de Manutenções do Sistema de Microdrenagem, em porcentagem;

PMi = Pontos/estruturas do Sistema de Microdrenagem, em unidades que receberam manutenção/readequação/intervenção;

PMiT = Pontos/estruturas do Sistema de Microdrenagem – Total do município, (identificados na medição de referência), em unidades.



### Metas para o Sistema de Macrodrenagem

A ocupação urbana é acompanhada pela impermeabilização do solo, que por sua vez aumenta a vazão específica das áreas de contribuição das bacias hidrográficas e a velocidade com que estas águas atingem os cursos d'água, elevando-se rapidamente o nível das águas.

Entende-se que o sistema de macrodrenagem urbana funciona adequadamente, desde que problemas de inundações causados por eventos de precipitação extrema sejam reduzidos de tal forma que não causem danos materiais à população. Portanto, a ação da fiscalização e adoção de mecanismos regulatórios acerca do uso e ocupação do solo do município é fundamental neste processo.

Entretanto, falhas no planejamento do sistema de microdrenagem municipal somada a falta de dispositivos no sistema de macrodrenagem fazem com que os canais naturais e/ou artificiais de macrodrenagem que passam pela cidade também sejam comprometidos.

No intuito de evitar este tipo de problemática em Apucarana a meta relacionada aos sistemas de macrodrenagem está ligada à garantia ou melhora gradativa da eficiência de escoamento das águas pluviais do sistema. Considera-se que a eficiência da macrodrenagem está diretamente ligada a existência de manutenção adequada dos canais e dos fundos de vale.

Obs. A meta para a macrodrenagem é a construção de 2.500,00 m de canais ao longo de 20 anos.

### Eficiência do Sistema de Macrodrenagem

A avaliação desta meta será realizada através da elaboração de um levantamento de dados que relacione, anualmente, as manutenções realizadas e as não realizadas em cada macrodrenagem existente no município, de modo que ao final de um período determinado todo o sistema de macrodrenagem urbana tenha sido vistoriado e a manutenção necessária tenha sido realizada com vistas ao aumento da eficiência do sistema segundo medidas preventivas de gerenciamento do mesmo.

A meta proposta para esta ação considera serviços como: desassoreamento dos canais e cursos de água, desobstrução da passagem da água, retirada de resíduos sólidos e entulhos acumulados nos canais, cursos de água e margens, execução de revitalização das margens de

canais naturais, entre outras atividades que venham a ser avaliadas pela municipalidade como necessárias. A limpeza e manutenção dos sistemas de macrodrenagem deverão ser cíclicas e permanentes no município.

Figura 05 – Vista do Canal Extravasador de Lagoa no Contorno Sul e vista de um bueiro sobre a rodovia do Contorno Norte (Prox. Ao Núcleo Afonso Camargo).



Foto: Acervo SEOB (2016).

## 5.8. Cenários Estudados

### CENÁRIO 1 – IDEAL

Teórico - O qual deverá apontar o futuro ideal, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário têm-se o atendimento dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e as classes definidas para as UGRHI em que Apucarana está inserido para todos os cursos d'água do território. Através de programas e ações que recupere a mata ciliar e que evitem o lançamento de resíduos sólidos principalmente, e regule sobre os usos de água:

- A universalização do sistema de drenagem urbana, com estruturas de sistemas de drenagem implantados e funcionando de forma adequada em todas as vias urbanas pavimentadas do município, a partir do Ano 1 até o fim de período de planejamento.
- Sistema de microdrenagem funcionando com eficiência máxima, com prevalência de programas de manutenção preventiva, regularização de moradias irregulares em áreas de preservação permanentes às margens dos cursos d'água, favelas e outras áreas vulneráveis, de modo a evi-



tar a ocorrência de ocorrências de inundações/alagamentos a partir do Ano 1 do PMSB até o final do período de planejamento.

- Os canais e cursos de água (fundos de vale) têm manutenções e limpezas realizadas de forma programada e permanentes, anualmente ou a cada seis meses, desde o Ano 1 de planejamento.

### CENÁRIO 2 – FACTÍVEL

A partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considera-se para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização. Nesse quadro ter-se-á uma compatibilização da disponibilidade de recursos tecnológicos e financeiros para atendimento de uma situação real, certamente melhor que o indesejável, porém não o IDEAL.

Este cenário propõe que o município melhore seus índices atuais a partir de programas e ações que estejam mais próximos da realidade local e que se consiga avançar gradativamente viabilizando assim as melhorias necessárias no sistema de drenagem.

Prevê-se que o sistema seja implantado em toda a área urbana, atendendo à universalização e que tenha eficiência adequada e que se atendam todas as Legislações Ambientais e normativas vigentes, priorizando para a manutenção da qualidade de vida e prevenindo danos materiais e socioeconômicos à população.

- No Ano 1, realiza-se a constatação de todo o cenário existente no município, de modo que cursos de água com qualidade verificada têm programas e ações de manutenção de seu padrão segundo enquadramento estadual e os que não estão de acordo têm programas e ações de revitalização de suas características até o padrão exigido pela CONAMA 357/05, com base em suas respectivas classes e em relação ao enquadramento.
- Os lançamentos indevidos de esgotos domésticos in natura na rede pluvial e nos cursos de água são totalmente eliminados.
- A universalização do atendimento do sistema à população é desejada e será obtida gradativamente acompanhando o crescimento populacional e da parcela urbanizada do município



- Os sistemas de microdrenagem implantados funcionam adequadamente, pois levam a bacia hidrográfica como unidade de planejamento para definição de parâmetros de projeto. Os problemas locais existentes são resolvidos gradativamente até atingir percentuais baixos em relação a todo o sistema existente.
- Há manutenções preventivas e de readequação e tratamento dos fundos de vale (macro drenagens), realizadas de forma planejada e permanente. Há servidores públicos designados para essas atividades ou há contratação permanente de empresa especializada.
- Regularização progressiva de áreas de preservação permanente e áreas de fundos de vale, com vistas à proteção e conservação dos corpos hídricos do município, favorecendo a eficiência hidráulica das macro drenagens existentes de modo a evitar ocorrências de danos à população em virtude de inundações e alagamentos.
- Regularização progressiva de áreas de ocupação irregular ou de ocupação consideradas vulneráveis e baixa renda (favelas, ZEIS, etc.) com constatação de insuficiência ou ausência de sistemas de controle e de drenagem pluviais implantados.
- Controles de ocupação e de desenvolvimento agrícola em áreas de preservação permanente – APP, priorizando a manutenção da qualidade da Água garantindo possibilidades de abastecimento público de água a todas as comunidades.
- Controle progressivo de processos erosivos no ambiente urbano e rural com projetos de recuperação de áreas degradadas e com processos crônicos, bem como desenvolvimento de programas e ações para incentivar o emprego de técnicas de conservação de solo em todo o território municipal.

### CENÁRIO 3 – INDESEJÁVEL

Proposição de uma situação em que nada que já exista hoje no sistema de drenagem sofra alguma melhoria, ampliação ou quaisquer ações de atendimento aos preceitos da Lei nº



11.445/2007. Pode ser denominado como um cenário retrógrado frente às diretrizes da Política Federal de Saneamento.

Há descontinuidade e desaceleração do ritmo das ações de planejamento, de investimentos e de melhorias operacionais e institucionais. O crescimento da população e da urbanização não cessa no município, o que acarretaria:

- Diminuição da cobertura de atendimento do sistema;
- Diminuição da eficiência do sistema em patamares emergenciais (especialmente devido às peculiaridades da drenagem urbana em virtude do aumento da urbanização e suas consequências);
- Diminuição da qualidade ambiental e de vida da população do município e região.

Assim, este cenário compreende:

- A qualidade dos recursos hídricos é diminuída progressivamente na região do município não havendo controle e fiscalização sobre quaisquer atividades de uso da água e lançamentos de despejos domésticos ou industriais nesses corpos de água. Não há nenhum programa de expressão em execução pela administração municipal no horizonte de planejamento.
- Não se constata nenhuma melhoria na qualidade ambiental e preservação dos ecossistemas compartilhados às bacias hidrográficas fazendo com que a fauna e a flora regionais entrem em processo de agravo e extinção
- Insuficiência de recursos financeiros para elaboração de projetos e execução de obras de ampliação do sistema de drenagem urbana, tendo como consequência a paralisação da ampliação do sistema de drenagem urbana, frente ao crescimento urbano do município e o incremento do número de ocorrências de pontos com problemas ou deficiências no sistema de drenagem.
- Não é realizada nenhuma ação de manutenção preventiva no sistema de microdrenagem ou de macrodrenagem do município. As manu-



tenções corretivas também não são realizadas com equidade, ficando o sistema ineficiente por longos períodos.

Os cenários propostos para o Sistema de Drenagem Urbana estão sintetizados no Quadro 01 apresentado abaixo.

Quadro 01 – Síntese dos Cenários para o Sistema de Drenagem Urbana.

METAS	Cenários Estudados		
	Ideal	Factível	Indesejável
Qualidade dos Recursos Hídricos	Todos os cursos de água atendem ao padrão de qualidade de sua classe nos primeiros anos de plano	Manutenção dos padrões de qualidade atendidos e readequação progressiva dos não atendidos	Diminuição da qualidade ambiental e da água atual constada.
Universalização e Eficiência para o Sistema de Microdrenagem	Todas as vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem implantado e funcionando adequadamente	Aumentar anualmente a cobertura do sistema e diminuir progressivamente os locais com problemas, até atingir a universalização e eficiência adequada	Paralisação total de projetos, obras, melhorias e readequações não acompanhando o crescimento do município.
Eficiência para o Sistema de Macrodrenagem	Manutenção dos fundos de vale realizada anualmente ou a cada 6 meses já a partir do Ano 1.	Execução de ao menos uma manutenção em cada fundo de vale a cada três anos	Inexecução de manutenções nos fundos de vale.

Organização: SEOB (2017).

O cenário adotado deverá acompanhar as premissas de conceitos inovadores quanto à gestão das águas pluviais, os quais são opostos a conceitos higienistas (tradicionais), assim como exemplifica o Quadro 02 a seguir.



Quadro 02 – Síntese entre as principais diferenças do Conceito Higienista e Inovador para a gestão de águas pluviais em ambientes urbanos e projetos.

Síntese entre as diferenças de Conceitos Higienista e Inovadores para a gestão de águas pluviais em ambientes urbanos e projetos.	
Conceito Higienista	Conceitos Inovadores
Drenagem rápida das águas pluviais e transferência para jusante;	Favorecimento a infiltração, ao armazenamento e aumento do tempo de percurso do escoamento;
Emprego único de redes subterrâneas e canalização dos cursos de água;	Valorização da presença da água na cidade e busca pela menor intervenção possível sobre o sistema natural de drenagem;
Associação do sistema de drenagem ao sistema viário	Soluções de drenagem ligadas a áreas verdes, parques, terrenos de esporte e lazer.
Sistema gravitacional; Acompanha declividades de vias pavimentadas;	Sistema controlado; Acompanha declividades naturais do terreno e controla o escoamento em pontos críticos.
Dimensionamento do sistema segundo um nível de inundação	Dimensionamento do sistema com vários tempos de retorno, superiores aos de projetos comuns, visando à gestão de riscos de inundação
Objetivo é a saúde pública e o conforto no meio urbano com despreocupação com impactos da urbanização sobre os cursos de água e sobre os ecossistemas a jusante;	Conceito preocupado com as condições de saúde pública e conforto, mas também com os impactos da urbanização sobre os cursos de água e impactos de jusante;

Organização: SEOB (2017).

### 5.9. Cenário de Referência

Para elaboração do presente prognóstico, foi considerado o cenário FACTÍVEL como o cenário possível de ser alcançado tanto tecnicamente quanto economicamente pelo Município de Apucarana, no que concerne ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

#### Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos

Para a meta de melhoria (e manutenção) da qualidade dos recursos hídricos da região de Apucarana propõe-se que sejam mantidos os padrões mínimos exigidos pela Resolução CO-NAMA nº 357/2005 e o que se definiu como classe para as três bacias hidrográficas.



Entende-se que a Classe 2 é um patamar considerado bom para os rios que passam pelo território municipal, então ao manter esse nível de classificação, as condições compõem o cenário factível. A meta será baseada nessa informação e conforme o Quadro 03 abaixo:

Quadro 03 – Metas para melhoria da qualidade dos recursos hídricos.

Referência Inicial	Meta	Qualidade da Classe atendida	Qualidade da Classe não atendida	Prazo PMSB
Ano 1 - Aferição inicial	Ano 2 ao Ano 8	Manter	Priorizar ações para que seja atendido o padrão da Classe ou melhoria da Classe	Imediato e A Curto Prazo
	Ano 9 ao Ano 12	Manter	O padrão de qualidade da Classe deve estar atendido ou deve prever ação incidente no foco da causa do não atendimento.	Médio Prazo
	Ano 13 a Ano 30	Manter	Manter**	Longo Prazo

Organização: SEOB (2017) – OBS: Todos os cursos de água atendem a suas classes de enquadramento, nesse horizonte, deve ter sua condição melhorada.

Descrevendo a execução da meta, tem-se o seguinte: No Ano 1 deverá ser realizado um estudo de aferição inicial quanto à Classe indicada da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e utilizadas como base no presente trabalho.

Essa aferição poderá ser também chamada de medição de referência, aos padrões de qualidade da água dos cursos de água de Apucarana de modo a realizar diagnóstico inicial da situação da qualidade da água dos principais rios do município.

Esse levantamento, no Ano 1, deverá ser feito trimestralmente com base nos parâmetros exigidos pela Resolução nº 357/2005. Outras normas técnicas pertinentes aos serviços de amostragem de água devem ser observadas.

O levantamento inicial poderá ser desenvolvido em parceria com alguma universidade da região, na forma de desenvolvimento de algum trabalho de pesquisa. Os pontos amostrais deverão ser definidos pela Administração Municipal, propondo-se essa atividade à Secretaria Municipal da Agricultura em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente - SEMA.

Devem ser representativos das bacias hidrográficas existentes no município e adequados a obtenção de um cenário adequado de análise. Recomenda-se análise dos principais rios



correspondentes as APA's já estabelecidas em leis e Decretos e, de trechos representativos do Rio Pirapó e seus principais afluentes, principal bacia urbana do município, pois é, atualmente é o manancial de abastecimento de Apucarana.

Quanto aos demais cursos de água, todos estabelecidos atualmente como Classe 2, deverá ser priorizada a manutenção desse patamar em todo o horizonte de Plano. Havendo quaisquer mudanças, deverá ser avaliada tecnicamente a causa da mudança do cenário e deve-se priorizar ação para sanar qualquer irregularidade que esteja causando o possível dano e a mudança na qualidade daquele curso de água.

Para os rios e conseqüentemente as bacias hidrográficas em que for constatado o não atendimento ao padrão de enquadramento de sua Classe de qualidade.

Do 2º ano de planejamento ao 8º ano a Administração Municipal deve avaliar tecnicamente cada histórico de levantamento anual (as quatro campanhas amostrais) e, juntamente com a Secretaria Municipal de (Agricultura e Meio Ambiente) respectivamente e demais órgãos e entidades que possam estar envolvidas como desenvolvimento dessa meta, verificar:

- Os focos de poluição concentradas ou difusas que possam estar causando danos ambientais e conseqüentemente o não atendimento ao padrão de enquadramento daquele(s) curso(s) de água(s) monitorado(s);
- Verificar e cadastrar os usos preponderantes, os lançamentos de efluentes domésticos ou industriais realizados ao longo do(s) curso(s) de água monitorado(s);
- Verificar e cadastrar os lançamentos de agrotóxicos realizados na bacia (montante) e/ou muito próximos ao curso de água;
- Avaliar o uso e ocupação do solo ao longo do(s) curso(s) de água e conseqüentemente da(s) bacia(s) hidrográfica(s), analisando possíveis focos de degradação de ecossistemas;
- Prever ações específicas pontuais ou em nível de bacia(s) hidrográfica(s) que visem à melhoria da qualidade da água do(s) curso(s) de água monitorado(s). Podem ser ações de curto ou médio prazo.

Do 9º ao 12º ano de planejamento e desenvolvimento da meta, espera-se que o cenário inicial tenha evoluído positivamente e que a imensa maioria dos cursos de água tenham seus padrões de qualidade pelo enquadramento obtido/definido.



Caso haja algum curso de água em que se observe o não atendimento aos padrões, devem-se verificar os focos pontuais que contribuem para isso e propor medidas verticais. Essas visam solucionar, os possíveis danos ambientais e garantir a melhoria da qualidade do curso de água e conseqüentemente qualidade ambiental da bacia hidrográfica que o contém.

A partir do 13º todos os cursos de água monitorados devem estar adequadamente dentro dos padrões de qualidade baseados em seus enquadramentos de classe e usos preponderantes.

Os levantamentos e monitoramentos deverão ser realizados anualmente a cada três meses (trimestralmente) utilizando-se da mesma metodologia empregada na medição inicial e nos mesmos pontos amostrais. Recomenda-se que os relatórios desses monitoramentos sejam disponibilizados à população anualmente na forma de um relatório ambiental da qualidade das águas do município e também ao Plano de Recursos Hídricos (Secretaria Estadual de Recursos Hídricos) e visando fomentar o acompanhamento.

Inconformidades ambientais em relação às legislações pertinentes, que possam vir a ser percebidas neste processo de monitoramento, devem ser analisadas e, caso necessário, encaminhadas aos órgãos competentes de fiscalização, tais como Vigilância Sanitária Municipal e SEMA e SANEPAR, Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, afim de que sejam sanadas e averiguadas.

### Universalização dos Serviços

O sistema de microdrenagem implantado em Apucarana não é cadastrado de forma efetiva. Deste modo o acompanhamento do desenvolvimento da presente meta ficará compartilhado com a ação de execução de um cadastro atualizado do sistema de microdrenagem existente. O presente assunto será abordado mais adiante no presente Plano no âmbito dos programas, projetos e ações.

Recomenda-se que a Administração Municipal, especificamente a Secretaria Municipal de Obras podendo ser em parceria com a Secretaria de Planejamento realizem um cadastro georreferenciado da rede existente, de preferência em ambiente virtual, cadastrando ainda informações novas do sistema de microdrenagem (por ventura novas obras e projetos executados) pós Plano de Saneamento Básico. A atualização do sistema de microdrenagem existente deve ocorrer nos primeiros 2 anos de plano (cadastro).



É relevante que se tenha, ao menos, a informação da metragem de rede implantada, sua localização na via, a profundidade da geratriz e o diâmetro da tubulação empregada.

O conhecimento sobre a cobertura do sistema de microdrenagem é essencial para a adequada gestão do sistema, pois é a partir dessa informação que se verificam as necessidades estruturais do sistema de drenagem visando a universalização. O cadastro deverá ser alimentado periodicamente na Secretaria de Obras e a partir de levantamentos e aferições em campo.

A partir desse cadastro, ou seja, da estimativa do percentual de ruas com sistema de microdrenagem implantado é que a meta de universalização se desenvolverá juntamente com seu indicador, conforme o Quadro 04.

Quadro 04 – Metas de ICSMiD.

Ano	Meta - (%)	Indicador	Medida do ICSMiD	Prazo PMSB
3 em diante	Aumentar em 5% ao ano até atingir 100% das vias urbanas pavimentadas	Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem - (ICSMiD).	Relação em percentual entre extensão de vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem e extensão total de vias urbanas pavimentadas	Imediato ou Emergencial até o Longo Prazo

Organização: SEOB (2017).

Na definição do início de mensuração da meta, levou-se em consideração o período necessário para a obtenção de recursos financeiros e de investimento e também para a elaboração de projetos de microdrenagem às áreas que ainda não possuem rede de drenagem pluvial ou que são insuficientes. Foi considerado período razoável como sendo de até dois anos do horizonte de Plano, considerando-se ainda a necessidade de elaboração/desenvolvimento do cadastro de microdrenagem municipal.

### Eficiência do Sistema de Microdrenagem

Neste, duas metas são relacionadas no presente Plano à avaliação da eficiência do sistema de microdrenagem: a primeira refere-se aos problemas relativos a alagamentos e inundações localizados e a segunda às ações de manutenção e limpeza do sistema de modo preventivo/corretivo. A meta juntamente com seu indicador é apresentada no Quadro 05.



Quadro 05 – Metas de ICSMiD.

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do ICSMiD	Prazo PMSB
Até Ano 2 - Aferição dos locais problemáticos*.	Reduzir em 5% ao ano, até atingir 5% de locais com problemas no horizonte de Plano. Medida a partir do Ano 3.	Índice de Eficiência do Sistema de Microdrenagem (IESMi)	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências em relação ao quantitativo total de pontos do sistema de drenagem com deficiências identificadas no Ano 2	Imediato ou Emergencial até o Longo Prazo.

Organização: SEOB (2017).

A maioria dos locais problemáticos em Apucarana já está catalogada em trabalho realizado pela Defesa Civil e Secretaria de Obras. Assim, tomando-se que atualmente são conhecidos ao menos 40 (quarenta) pontos, a redução anual de 5% desses locais com problemas requer que, ao menos 4 pontos sejam revitalizados anualmente. Ao fim de horizonte de Plano, apenas 5% do total, ou seja, apenas 4 pontos poderão permanecer com problemas ainda crônicos/frequentes.

É claro que, se sabe, que alguns dos locais identificados como problemáticos em Apucarana requerem intervenções de certa magnitude, entretanto as melhorias, obras e revitalizações para que os problemas sejam sanados ocorrerão de forma gradativa, dentro do prazo de 20 anos, portanto plausível mesmo em obras mais onerosas. A obtenção de recursos estaduais e federais, financiamentos ou outros poderão auxiliar no desenvolvimento da meta.

A identificação de outros locais com ocorrência de alagamentos e com problemas poderá ser obtida através de Programas de Interação com a Comunidade e pelos serviços de atendimento à comunidade através da Prefeitura Municipal e suas Secretarias Municipais, em especial a Secretaria de Obras.

O trabalho de identificação de locais com problemas é, na verdade, constante em todo horizonte de Plano e não cessa, uma vez que a cidade está em constante mudança e crescimento de sua urbanização. A urbanização tem implicações diretas no funcionamento do sistema de microdrenagem.

O planejamento de ações para resolução desses problemas, em especial dos mais graves (Risco Muito Alto – RMA, segundo mapeamento do diagnóstico) deve ser feito até o Ano 2, quando a meta passa a ser mensurada e as atividades de correções dos problemas passam a ser dever da municipalidade (neste caso Secretaria de Obras).



A partir do Ano 3, iniciar-se-á a mensuração do indicador, sendo que os locais com problemas de alagamentos identificados no Ano 2 devem ser reduzidos em 5% ao ano, ou seja, os problemas de alagamentos devem ser corrigidos/sanados de forma que não venham a ocorrer novamente naquela localidade. As correções devem ser avaliadas tecnicamente caso a caso, considerando necessidade de projetos, readequações, manutenções, outras ações específicas locais.

Nesse conceito, a administração poderá avaliar a execução da meta ao longo do planejamento não apenas na resolução completa do problema identificado nos locais, mas também considerando a diminuição gradativa dos danos e problemas à população, mobilidade e estrutura física em sua ocorrência. Por exemplo avaliando-se se a frequência de sua ocorrência ou a magnitude de suas consequências foi diminuída com intervenções/obras/ações. Neste caso, apesar do problema não ter sido totalmente sanado, houve melhoria da condição anterior, o que sugere que a meta está sendo atendida.

Pode-se adotar como parâmetro balizador de ocorrência de deficiências o Tempo de Retorno previsto para projetos de drenagem. Entende-se como funcionamento adequado do sistema de microdrenagem a não ocorrência de alagamentos em um Tempo de Retorno inferior a 5 anos, para áreas residenciais e comerciais da zona urbana, e Tempo de Retorno inferior a 10 anos para as principais avenidas do município. Tempo de Retorno é o intervalo médio em anos em que determinado evento pode ser superado ou igualado pelo menos uma vez.

A meta de eficiência do sistema de microdrenagem quanto a execução de serviços relativos à limpeza e manutenção preventiva/corretiva será definida a partir do Ano 1, sendo controlado com base Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi). A meta proposta para esta ação juntamente com seu indicador é apresentados no Quadro 06.

Quadro 06 – Metas de IMSMi.

Ano	Meta - (%)	Indicador	Medida do ICSMiD	Prazo PMSB
-----	------------	-----------	------------------	------------



1 em diante	Praticar manutenções em 3% ao ano até atingir 100% do sistema com manutenção.	Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi)	Relação em percentual de pontos ou estruturas* com sistema de microdrenagem, em que foram realizadas manutenção e quantidade total de pontos e estruturas* que compõe o sistema de microdrenagem	Imediato ou Emergencial até o Longo Prazo.
-------------	---	--	--	--

Organização: SEOB (2017) – Obs: as estruturas e locais a serem considerados são bocas-de-lobo, poços de visita, pontes, pontilhões, metragem linear de galerias de microdrenagem ou sarjetas.

A meta de eficiência da microdrenagem será realizada anualmente, onde a partir do Ano 1 de plano a municipalidade fica submetida a praticar a manutenção em ao menos 3% das estruturas implantadas, garantindo seu funcionamento e condições adequadas de operação e instalação, de modo que até o fim de Plano todas as estruturas possam sofrer manutenções constantes.

O desenvolvimento dessa meta é cíclica, o que não quer dizer que uma estrutura que sofreu manutenção em um ano do horizonte de plano nunca mais venha a sofrer manutenção. Ela será limpa/consertada/trocada e mantido seu funcionamento adequado sempre em que se constatar falha/necessidade pela equipe.

É evidente que a mensuração e acompanhamento dessa meta também estão relacionados ao desenvolvimento de um cadastro atual, confiável e compatível do sistema de microdrenagem, identificando suas principais estruturas componentes.

No diagnóstico, pôde-se observar a constatação de alguns quantitativos que balizaram a presente meta, conforme se mostra novamente abaixo (são quantitativos estimados pelo município). Considerou-se na definição desta meta os percentuais médios do que já vinha sendo praticado pela Secretaria de Obras, o que significa que o município já possui condições de realização dessa meta, ver quadro do cadastro do sistema de drenagem do Município de Apucarana.

### 5.10. Metas para Macrodrenagem



A meta relacionada aos sistemas de macrodrenagem está ligada à garantia ou melhora gradativa da eficiência de escoamento das águas pluviais do sistema. Considera-se que a eficiência da macrodrenagem está diretamente ligada a existência de manutenção adequada dos canais e dos fundos de vale.

### Eficiência do Sistema de Macrodrenagem

Deverá ser realizada a execução de serviços relativos a limpeza e manutenção preventiva (e corretiva) dos sistemas de macrodrenagem, a partir do Ano 1, sendo esta cíclica e permanente no município.

Essa manutenção relaciona-se aos fundos de vale naturais, bem como aos canais já retificados e estruturalmente modificados que passam pelas principais porções urbanas. A manutenção, limpeza e desassoreamento das barragens já edificadas no município também fazem parte dessa meta e, das que venham a ser edificadas ao longo do horizonte de Plano.

A avaliação desta meta será realizada através da elaboração de uma base de dados que relacione as manutenções realizadas e as não realizadas anualmente. Ao final de um triênio (3 anos) todo\* o sistema de macrodrenagem urbana deverá ter sido vistoriado e a manutenção necessária tenha sido realizada.

Quadro 07: Meta de Eficiência Sistema de Macrodrenagem.

Ano	Meta (%)	Prazo PMSB
1 em diante	Atingir manutenção e limpeza de 100%* da macrodrenagem a cada 3 anos	Imediato ou Emergencial até o Longo Prazo.

Organização: SEOB (2017). Obs: Havendo dificuldade em atingir a totalidade da macrodrenagem, deve-se ao menos garantir a manutenção nas estruturas que estão na área urbanizada do município (perímetro urbano) e que apresentam problemas frequentes, como os já citados.

Consideram-se ações a essa meta: os serviços de desassoreamento dos canais e cursos de água; desobstrução da passagem da água; retirada de resíduos sólidos e entulhos acumulados nos canais, cursos de água e margens; execução de revitalização das margens de canais naturais, intervenções corretivas e preventivas nas barragens já existentes e que venham a ser construídas, entre outras atividades que venham a ser avaliadas pela Administração Municipal e especificamente da Secretaria de Obras.



Quando se tratar de rios localizados na porção rural do município, as manutenções poderão ficar a cargo da Secretaria Municipal de Agricultura. A manutenção do sistema deverá ser executada conforme um plano de limpeza e manutenção do sistema e poderá ser executada por pessoal próprio das Secretarias Municipais ou por empresas especializadas terceirizadas, contratadas para essa finalidade

Um objetivo pode ser entendido como algo que se quer ou se pretende alcançar; ou ainda um motivo ou desejo que moverá o município para agir ou tomar alguma decisão sobre um determinado tema.

Uma meta, nada mais é do que um objetivo a ser alcançado em um tempo determinado, trazendo assim os benefícios desejados e previstos de forma planejada. A meta pode ser um objetivo de curto, médio ou de longo prazo, mas serve essencialmente para dar luz às expectativas do presente quanto aos anseios futuros.

Um município administrado sem metas, sem programações tem sua gestão limitada a uma atuação em situações quase sempre emergenciais; exaurindo competências, oportunidades e possivelmente aplicando de maneira inadequada o dinheiro público em investimentos ou em ações não prioritárias que realmente tragam benefícios à população.

Assim, deve-se realizar uma priorização de objetivos e, portanto de metas, para um bom planejamento, neste caso, tratando do saneamento básico do município e suas áreas: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

No cenário brasileiro é improvável que se consiga medir a importância entre os sistemas de saneamento, ou seja, qual é o mais relevante? Segundo a Lei 11.445/07, suas diretrizes devem ocorrer igualmente aos quatro sistemas de saneamento, esquecendo-se de que são individuais.

Naturalmente, cada município apresenta demandas diferenciadas em cada setor e alguns problemas são emergenciais, enquanto outros mais factíveis de serem tratados em um segundo momento, não prejudicando diretamente a população num primeiro olhar. No entanto, dentro de cada sistema, a tomada de decisão e o encaminhamento ao atendimento de uma meta, de um objetivo, devem ser priorizados, pois especialmente o aporte financeiro pode não estar disponível a todo momento. É necessário que o gestor conheça o município e priorize as atividades dentro de um limiar estratégico e sucinto.



Para o presente PMSB, diversas metas foram definidas para os sistemas de saneamento abordados, dentro de uma visão estratégica em função do diagnóstico realizado e do cenário escolhido para o município. Ainda, abordou-se o conceito do uso dos prazos de execução para sua construção, ou seja, metas emergenciais, de curto prazo, de médio ou de longo prazo. Essas foram apresentadas em detalhe no presente produto.

Para hierarquizar e priorizar tais objetivos/metasp desenvolveu-se uma metodologia com base no conceito de relevância entre os principais anseios quanto ao saneamento com base na Lei 11.445/97: “Universalização do Atendimento” e na “Melhoria na Qualidade da Prestação dos Serviços”.

Foram definidos três níveis de relevância para essas duas ideias:

- Alta relevância: 5 (cinco) pontos;
- Média relevância: 3 (três) pontos;
- Baixa relevância: 1 (um) ponto.

Essa análise de relevância teve como base a experiência técnica desta Consultoria, as iniciativas abordadas no Diagnóstico e os anseios elencados pela população dentro do processo de participação social que ocorreu ao longo de toda a construção do PMSB.

O resultado final de priorização dos objetivos/metasp ocorre com a multiplicação dos pontos obtidos entre Universalização do Atendimento x Melhoria na Qualidade da Prestação dos Serviços para cada meta definida por sistema de saneamento. Foram consideradas metas prioritárias ou mais significativas, aquelas cujo resultado da multiplicação da Universalização x Melhoria na Qualidade atingiu a relevância máxima (25 pontos), e assim por diante.

Para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais a hierarquização das metas e principais objetivos foram realizados em função dos conceitos de universalização e da melhoria da prestação dos serviços, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007 e apresentado no Quadro 08.

Quadro 08 – Relevância das metas propostas ao sistema de drenagem urbana.

de	Metas	Universalização do Atendimento	Melhoria da Prestação dos Serviços	Prioridade da Meta
----	-------	--------------------------------	------------------------------------	--------------------



Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos	2	2	4
Universalização dos Serviços de Microdrenagem	5	5	25
Eficiência dos Sistemas de Microdrenagem	5	5	25
Manutenções dos Sistemas de Microdrenagem	3	5	15
Eficiência do Sistema de Macrodrenagem	3	3	9

Organização: SEOB (2017).

### 5.11. Análise das Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços:

O intuito do presente capítulo é propor ao poder público municipal uma avaliação objetiva das possibilidades de que dispõe o município para a prestação dos serviços de saneamento básico, ou seja, para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública e drenagem urbana.

O fundamento legal para a presente avaliação é o Artigo nº175 da Constituição Federal Brasileira e da Lei Federal nº 11.445/2007. Os Quadros 336 e 337 sintetizam as possibilidades institucionais para organização da prestação de serviços públicos de acordo com o ordenamento legal vigente.

Sendo que esta alternativa (concessão mediante licitação), apresenta-se como a mais viável e recomendada, pela possibilidade de atrair investimentos ao longo do tempo, facultando a participação de Entidades de capital público e/ou privado, individualmente ou em forma de consórcio.

Além disso, a concessão visa o lucro, para tanto, deverá realizar os investimentos necessários de ampliação dos sistemas, assim como uma prestação de serviço eficiente para então obter resultados positivos economicamente

Tomando-se a Lei nº 11.445/2007 como um marco regulatório do setor de saneamento no País, tem-se que as atividades de saneamento compõem-se basicamente de 5 etapas relacionadas a sua gestão:

- Planejamento;
- Prestação do Serviço;
- Regulação;



- Fiscalização;
- Promoção da participação e controle social

Destas a única indelegável é o planejamento, objeto, por exemplo do presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. O resumo é mostrado no Quadro 09 a seguir.

Quadro 09 – Titularidade Municipal da Gestão do Saneamento Básico.

Atividade de Gestão	Titularidade
Planejamento	Indelegável, passível de execução por titulares consorciados
Regulação	Delegável a consórcio ou a órgão ou ente público; é interessante manter o mesmo ente para execução de fiscalização e regulação
Fiscalização	
Prestação do Serviço	Direta ou delegada a ente privado ou órgão ou ente público.
Controle Social	Indelegável.

Organização: SEOB (2017), adaptado de Ministério das Cidades (2009).

### 5.11.1. Regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico

A regulação dos serviços de saneamento básico é definida pelo Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.

O significado da atividade de regulação e a descrição dos entes chaves que interveem de forma direta nesta atividade é previsto no Título I: Das Disposições Preliminares, Capítulo I: Do Objeto e Art. 2º do Decreto Federal nº 7.217 de 21 de Junho de 2010 que regulamentou a Lei Federal nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007 (chamada a Lei do Saneamento).

A regulação pode ser compreendida como a intervenção em atividades e serviços de interesse público por meio do estabelecimento de parâmetros, regras e de políticas tarifárias. Segundo Decreto nº 7.217/2010 a regulação é definida como todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos, para garantir os objetivos do Art. 27.

Os principais objetivos são (Art. 27, Decreto nº 7.217/2010):



I - Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

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

IV - Definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Parágrafo único. Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para execução dos contratos e dos serviços e para correta administração de subsídios.

Todos os municípios devem realizar atividades de regulação dos serviços de saneamento básico, mesmo aqueles que possuem Departamento de Águas, Autarquias Municipais, Concessões, etc.

Diagnosticou-se que o município de Apucarana não possui atividades de regulação instituídas conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007.

O município poderá criar uma Agência reguladora, a qual pode ser entendida como um órgão ou autarquia para promover e zelar para eficiência econômica e técnica dos serviços públicos, propiciando a seus usuários as condições de regularidade, continuidade, segurança e universalidade, por exemplo. Outras possibilidades são a criação de uma Agência Reguladora Regional, por meio de um consórcio de municípios, ou ainda, a adoção da agência reguladora estadual existente mediante convênio a ser assinado entre a municipalidade e esta entidade. Caberá a Prefeitura Municipal de Apucarana escolher qual o modelo desejado de agência reguladora.

A fiscalização dos serviços de saneamento básico também é um dos objetivos da Política Federal de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/2007 e, assim como a regulação, deve ser executada pelo titular dos serviços, no caso o município de Apucarana.

A fiscalização pode ser compreendida como o desenvolvimento de atividades de averiguação das reais condições de operação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana. Segundo Decreto Federal nº 7.217/2010 a fiscalização é entendida como as atividades de acompanhamento, monitoramen-



to, controle ou avaliação no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público (Item III, Art. 2º).

A fiscalização deve ser desenvolvida dentro do órgão ou entidade da administração pública na forma direta, ou também podendo ser delegada (Art. 31), da mesma maneira como exposto no caso das ações de regulação dos serviços.

A entidade que executa a fiscalização deve receber e se manifestar conclusivamente sobre reclamações que não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços (Art. 31, §2º).

### Controle Social dos Serviços de Saneamento Básico

Assim como se abordou nos itens sobre regulação e fiscalização, o controle social é tido como um dos princípios da prestação dos serviços de saneamento básico, conforme estabelece o Decreto Federal nº 7.217/2010 e a própria Lei nº 11.445/2007, Art. 1º. A transparência de ações também é outro princípio ligado ao controle social.

O titular dos serviços de saneamento básico, no caso o próprio município, deve garantir o estabelecimento de mecanismos de participação e controle social (Item VI, Art. 23, Decreto nº 7.217/2010) tendo isso como uma diretriz dentro de uma Política de Saneamento Básico.

O controle social é compreendido como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (Item VI, Art. 2º, Decreto Federal nº 7.217/10).

Segundo o Decreto mencionado acima, o controle social dos serviços de saneamento pode ser instituído mediante adoção de mecanismos, tais como (Art. 34):

- I - Debates e audiências públicas;
- II – Consultas públicas;
- III – conferências das cidades ou;
- IV – Participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico bem como no seu planejamento e avaliação.

No caso de órgãos colegiados mencionados acima é assegurada pelo Decreto a participação de representantes (Art. 34, §3º).



- I – Dos titulares dos serviços;
- II – De órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento;
- III – dos prestadores de serviços públicos de saneamento;
- IV – Dos usuários de serviços de saneamento básico e;
- V – Entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionados ao setor de saneamento básico.

O controle social, através de um órgão colegiado específico, é critério básico para o acesso a recursos federais destinados a saneamento básico, assim como a elaboração de Plano de Saneamento Básico - PMSB, cujo prazo atual é definido até 31 de dezembro de 2017, conforme Decreto nº 8.211/2014.

Constatou-se que o município de Apucarana não possui um órgão colegiado específico para o tema do saneamento básico já instituído. No entanto, o Decreto permite que as funções e competências definidas para o órgão colegiado em saneamento básico possam ser executadas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações de legislação.

Dentre os órgãos municipais que podem ser adotados como com ações de controle social e transparência de ações, cita-se o Conselho do Meio Ambiente de Apucarana.

Assim, propomos que o Município, no âmbito de agir sobre o controle social e transparência, criem um órgão colegiado dentro de uma Política Municipal de Saneamento Básico ou em lei específica, definindo suas atribuições e composição no que concerne ao saneamento básico, assumido pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana.

### **5.12. Programas, Projetos e Ações:**

O objetivo geral do planejamento em saneamento visa basicamente à otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. Assim, como consequência, deverá se obter um ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e num futuro, o ambicionado desenvolvimento sustentável.

O objetivo específico do (programas, Projetos e Ações) é definir as estratégias a serem adotadas para a formulação de propostas de soluções para o atendimento das demandas segundo os seguintes prazos:

- Imediato - (até 3 anos);
- De curto prazo- (de 4 a 8 anos);



- De médio prazo - (de 9 a 12 anos);
- De longo prazo - (de 13 a 20 anos).

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e são restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo, eles são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

No presente PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico estão sendo propostos 3 (três) programas para cada sistema componente, quais sejam:

- Programa de Universalização dos Serviços;
- Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços;
- Programa de Melhoria Organizacional/Gerencial.

### Programas de Universalização dos Serviços

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de microdrenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, acompanhando o incremento populacional e da urbanização, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

Para a implementação do programa de universalização com essa conotação, serão propostos os seguintes projetos:

- Projetos de Macrodrenagem;
- Projetos de Microdrenagem Urbana;

### Projetos de Microdrenagem Urbana



Deverão ser realizados projetos para readequação e ampliação da rede existente conforme as metas de universalização do sistema. Os projetos envolvendo todo o perímetro urbano deverão ser realizados até o Ano 3 de horizonte de planejamento para então, no Ano 4, comecem a serem executadas as referidas obras de ampliação e/ou readequação. Salienta-se que perímetro urbano compreende a sede urbana (centro + bairros).

Deverão ser priorizadas as áreas, bairros e vias onde não há nenhum tipo de estrutura de microdrenagem implantado, mas que já possua algum tipo de pavimentação e/ou população considerável que detenha urbanização relevante e possivelmente consequências em função de eventos de chuva de maior magnitude.

Para as readequações deverão ser priorizados os locais e vias com problemas identificados no início de horizonte de planejamento e tal qual foram apresentados no Diagnóstico, onde puderam ser catalogados segundo seu risco ao menos 82 locais problemáticos. Desta forma a resolução desses problemas de forma gradativa acompanhará de forma integrada a meta, de eficiência de microdrenagem, ou seja, as melhorias deverão ser iniciadas ainda no Ano 3.

Os projetos deverão ser compostos no mínimo de: memorial de cálculo e descritivo, relação de materiais e orçamento com especificação de materiais e mão-de-obra e conjunto de desenhos com detalhamento executivo, ART de projeto, conforme os padrões definidos pela Administração Municipal pela equipe de Engenharia no Departamento Técnico – Setor de Projetos e Infraestrutura da Secretaria de Obras.

A elaboração de tais projetos poderá dar-se a partir das diretrizes elementares definidas a partir do Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana, mencionado mais adiante no presente Plano.

Vale salientar que os projetos de microdrenagem devem ser elaborados segundo conceitos inovadores para a gestão das águas pluviais, contrapondo-se a conceitos denominados higienistas. Conceitos de sustentabilidade ambiental e adoção de materiais alternativos devem ser privilegiados.

### Projetos de Macrodrenagem Urbana

Na área de obras de macrodrenagem, o poder público tem o dever e a responsabilidade de nunca piorar as condições de funcionamento dos sistemas de drenagem localizados à jusante e preservar ao máximo o que resta das condições naturais das sub-bacias da região.

Um bom ponto de partida é o de preservar os fundos de vale que passam pelo perímetro urbano e suas proximidades e garantir que a poluição advinda do município não seja transferida à jusante das sub-bacias urbanizadas evitando que afete negativamente outros municípios, populações rurais e ecossistemas.

No caso de Apucarana, quanto aos aspectos de planejamento para a gestão da macrodrenagem urbana o município conta com projetos já elaborados, os quais devem ser efetivamente retirados do papel e colocados em execução civil. Recomenda-se que tais projetos, por serem até um pouco onerosos, sejam executados até o prazo médio de horizonte de Plano, sendo alguns necessários ainda no curto prazo.

Esses projetos tratam-se de projeto de Requalificação dos canais e do Sistema Viário; e projetos de Sistemas de Controle de Cheias – Barramentos.

Figura 06 – Vista da situação do Canal do Córrego Biguaçu, próximo da Rua Nações Unidas e vista da situação do Canal do Córrego Jaboti, próximo da Rua Uranio.



Foto: Acervo SEOB (2017).

### Monitoramento das Barragens



Recomenda-se que o município faça o monitoramento e controle periódico e também o contínuo das Barragens já existentes e daquelas que venham a ser implantadas no horizonte de planejamento.

O monitoramento periódico refere-se às necessidades de averiguação de condições de estabilidade estrutural, capacidade de armazenamento, segurança e controle de manutenções e limpezas, entre elas evitando o acúmulo de sedimentos, detritos e resíduos, bem como evitar a proliferação de maus odores e animais que possam ser transmissores de doenças, por exemplo.

Neste caso, o monitoramento estrutural é de longo prazo, mas no monitoramento de condições operacionais e condições de salubridade ambiental deve ser cíclico, obrigatoriamente realizado após eventos de maior magnitude ou da ocorrência do período chuvoso. É requerido que a administração municipal também realize limpeza de vegetação nos arredores e especialmente no calado das barragens mantendo sua funcionalidade operacional adequada, conforme condições de projeto.

No caso do monitoramento contínuo o mesmo deve ser quanto aos volumes de chuva escoados ou retidos por um determinado tempo, podendo essas estruturas auxiliarem no monitoramento pluviométrico e de vazões da região, já que são ambientes controlados e de projeto/dimensões conhecidas. Recomenda-se que essa atividade seja realizada pela Defesa Civil, em parceria com institutos tais como o INMET – Instituto Nacional e Meteorologia, ou a ANA – Agência Nacional de Águas e, em nível estadual com apoio técnico e de aporte de equipamentos.

### Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso da drenagem urbana, especificamente, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas da chuva no município.

Para a implementação destes programas com essa conotação, serão propostos os seguintes programas:

- Programa de Interação com a Comunidade;



- Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva;
- Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
- Programa de Incentivo à Arborização Urbana
- Programa de Melhoria da Qualidade de Recursos Hídricos
- Programa de Regularização Fundiária Urbana

### Programa de Interação com a Comunidade

Este programa tem como objetivo permitir que a comunidade participe das decisões do planejamento do município e que haja sempre um canal aberto entre a administração municipal e as necessidades e anseios da comunidade.

Esses canais são diversos em todos os setores do município, mas acredita-se que para a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais também pode servir de ferramenta de auxílio para a melhoria da operacionalidade e para o aumento da qualidade dos serviços.

O conceito é o mesmo aplicado a sistemas de abastecimento de água e de esgoto. As operadoras e concessionárias, em geral, mantêm uma estrutura de atendimento à comunidade, recebendo informações, críticas, sugestões, demandas e necessidades e as direciona aos setores ou pessoal técnico pertinente. Isto pode ser via telefone, e-mail, atendimento pessoal e pode ser diretamente vinculado à Prefeitura Municipal e seus meios cotidianos e já consolidados de atendimento à comunidade.

A população é orientada a informar sobre a ocorrência de problemas e necessidades, as quais são remetidas ao setor específico que terá atribuições sobre os sistemas de drenagem e as decisões serão tomadas havendo um nivelamento de situações, tais como casos emergenciais ou não emergenciais.

Por exemplo: se um bueiro estiver entupido causando o transbordamento de água da chuva em uma via, imediatamente recebida essa informação, haverá a definição de que tipo de ação será realizada pelo setor responsável, de ao menos executar a vistoria no local e a manutenção necessária para corrigir o problema de imediato, especialmente se a chuva persiste no momento. Pode ser um tipo de solicitação emergencial.



Ações tidas como não emergenciais, são adicionadas a um planejamento do setor operacional que prevê as atividades dentro de um cronograma específico, especialmente quando demande atividades de um grupo maior de técnicos, máquinas e de investimentos.

Nos primeiros anos de horizonte de Plano (ações imediatas em prazo de até 3 anos) deve-se prever como esse programa melhor se aplica à realidade do município e quais os meios para sua implementação. Ou seja, definir qual a melhor forma de contato da população com o setor ou profissional responsável pelo recebimento de informações.

Pode-se inferir que o Programa de Interação com a Comunidade relaciona-se com o Programa de Manutenção do Sistema, especialmente relacionado as manutenções corretivas. Por isso, o desenvolvimento desse programa fica a cargo da Secretaria de Obras. Poderá ser criada uma nova Divisão para o atendimento dessa demanda, ou ajuste do organograma existente incluindo essa atividade a um setor já existente, fazendo-se a investidura de necessidades conforme a metodologia de comunicação adotada (por exemplo, linhas telefônicas, site para contato via internet, disponibilização de veículos de apoio, etc.).

No caso de eventos extremos, a Defesa Civil municipal também deve ser acionada e possuir um canal direto com a população e que seja de ampla divulgação e conhecimento à população. Portanto, propõe-se complementação no Plano de Ação Emergencial no município (elaborado em 2017), prevendo-se as metodologias de contato da população ao órgão e, ainda as metodologias de divulgação desses meios.

### Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva

O presente programa visa ações para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e de macrodrenagem, englobando atividades como desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, tubulações e outros dispositivos que compõem a microdrenagem e a macrodrenagem existente no território do município. Contempla ainda reparos, reestruturação ou troca de peças ou equipamentos que compõe o sistema que estejam danificados ou em mau funcionamento, como grelha, tampas, grades, etc.

Este programa deverá atender a meta definida para a ação de manutenção do sistema, conforme já apresentado anteriormente.

A Secretaria de Obras, no que concerne ao Departamento de Obras Públicas – Divisão de Drenagem é o que ficará responsável pela elaboração de um programa detalhado para o



planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem. O Programa poderá ser elaborado em parceria com a Divisão de Infraestrutura e outras divisões ligadas à distribuição de insumos e manutenção, ligadas à Secretaria de Obras.

Recomenda-se que seja ao menos um programa anual, definido já nos primeiros meses de horizonte de planejamento, ou seja, é um programa a ser desenvolvido de imediato, abrangendo:

### Manutenção Preventiva

Esta medida visa à definição de uma série de ações organizadas na Divisão de drenagem prevendo: a remoção de detritos, tais como areia, pedregulhos, rochas, resíduos sólidos, restos de vegetação, etc., os quais são depositados e carreados ao longo do sistema de drenagem.

Devem-se priorizar pontos da micro e da macrodrenagem onde esses materiais e detritos causem a obstrução da passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas, podendo ser causa de possíveis problemas no escoamento das vazões desses volumes de chuvas. É criterioso que as manutenções sejam planejadas antes do período “chuvoso” da região. Além disso, deve-se ter um “olhar” criterioso aos pontos já considerados como problema no município, sendo alguns deles identificados no item de Diagnóstico.

Esta programação de manutenção preventiva deverá ser elaborada ainda no Ano 1 de horizonte de planejamento, em função do atendimento às metas definidas para esta ação anteriormente. Em caráter imediato, pode-se realizar um aumento gradativo da programação de manutenção, prevendo primeiramente o atendimento aos locais mais críticos da micro e da macrodrenagem

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de microdrenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos 1 vez ao ano. Conforme diagnosticado, a Secretaria vem realizando anualmente manutenções, portanto as atividades não serão inicializadas de um cenário desconhecido, o que é positivo no atendimento da meta estipulada e das ações aqui propostas. O que se pretende é apenas organizar melhor a realização dessas ações, dentro de um planejamento específico na unidade gestora.

Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares, como por exemplo, verificação se a rede está ou não subdimensionada.



A manutenção dos sistemas de macrodrenagem deverá da mesma forma acompanhar a meta indicada anteriormente, sendo definida na programação também no Ano 1 de planejamento.

O ideal é atingir a manutenção preventiva dos sistemas de macrodrenagem, em sua totalidade, em um ciclo de triênios, ou, por decisão da municipalidade ao menos da macrodrenagem que está inserida no perímetro urbano e dos locais mais problemáticos quanto a inundações ou enchentes que atingem populações.

### Manutenção Corretiva

O Programa de Interação com a Comunidade dará suporte ao presente programa de manutenção corretiva, pois em geral, será a própria população que efetuará reclamações e informará o setor responsável pela drenagem a identificar locais com problemas frequentes.

Problemas tais como: quebras em dispositivos coletores (bocas-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc.), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, entre outras ocorrências poderão ser constatadas, as quais devem ser solucionadas de forma integrada.

Por exemplo, no caso de comunicações pelo Programa de Interação da Comunidade de ligações clandestinas de esgoto sanitário, deverá ser acionada para que faça uma vistoria no local identificando o fato, fazendo-se o procedimento administrativo de sua alçada.

Nas demais, deverá ser realizado um cadastro de solicitações de reparos, planejamento e controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados através de um cronograma. Este cadastro deverá auxiliar na verificação do cumprimento da meta de eficiência do sistema de microdrenagem principalmente no que se refere à diminuição gradativa dos problemas localizados.

Quando for constada qualquer necessidade de manutenção imediata ou emergencial do sistema (corretiva), A Divisão de drenagem e/ou outro setor que ela demandar a atividade deve procurar realizá-la o mais rápido possível evitando problemas socioeconômicos oriundos da má eficiência do sistema de drenagem pluvial e evitando descontentamento da população em relação à administração pública.



### Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Os temas relacionados aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade, todas as classes e grupos sociais, traz resultados imediatos e de médio e longos prazos.

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e, uma mudança de hábitos e atitudes, valores e comportamento relacionados aos espaços urbanos. Também estudar e desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e envolvimento das pessoas com princípios de saúde ambiental e preservação do que é comunitário.

O estabelecimento de programas educativos e informativos parte do pressuposto de que é fundamental a participação da sociedade, enquanto responsável por transformar a realidade em que vive, colocando em suas próprias mãos a possibilidade de agir, assumindo o compromisso com uma nova atitude em favor de uma cidade saudável.

As ações a serem adotadas pelo Poder Público Municipal devem ser voltadas a todos os grupos que tenham alguma participação no ciclo que envolve o espaço urbano e a ocupação das bacias hidrográficas, ou seja, o município todo.

Devem adotar perspectivas de trabalhar com foco na eliminação do lançamento de resíduos sólidos nas galerias pluviais e nos rios, eliminação do lançamento de esgotos nesses locais, na prevenção (não sujar) e na busca da qualidade dos serviços prestados evitando problemas como deslizamentos, inundações, enchentes e a degradação do meio ambiente.

Deverão ser formuladas campanhas e programas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município, em especial:

- Os gestores e fiscalizadores municipais (Secretaria de Educação, Secretaria de Agricultura, Secretaria de Meio Ambiente e IDEPPLAN);
- Os trabalhadores que atuam na limpeza pública e no manejo de resíduos sólidos (SEMA, Empresa Concessionária prestadora dos serviços);
- As escolas municipais, universidades, escolas técnicas.
- Cooperativas de agricultores e pecuaristas do município;



- Organizações não governamentais; líderes comunitários, associações de moradores e bairros, associações de mães e idosos, etc.
- Indústrias e grandes empresas da região;
- Comitê(s) de bacia hidrográfica;

Os temas mais abrangentes podem ser aqueles que abordem:

- Lançamento de resíduos sólidos e de efluentes domésticos nos corpos de água e das demais estruturas do sistema;
- Manutenção das condições de qualidade ambiental das bacias hidrográficas
- Manutenção e readequação das margens ciliares de rios e córregos.

O programa de educação ambiental e sustentabilidade para atendimento às metas definidas no presente PMSB, deverá ser elaborado e desenvolvido de forma integrada pelos entes da administração municipais, tais como: Secretaria de Educação (AME), Secretaria de Obras, IDEPPLAN. Entretanto a SEMA terá responsabilidade direta sobre o programa, devendo fomentar a participação dos demais entes para desenvolvimento do Programa.

Podem-se firmar parcerias com entidades que já atuaram ou atuam nas temáticas correlatas aos temas que envolvem a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais.

O(s) Programa(s) de Educação Ambiental e de Sustentabilidade deve compreender diversas modalidades e ações, tais como: campanhas, palestras, oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/ou em datas simbólicas ao meio ambiente.

Para que os objetivos sejam atingidos e o público seja tocado é fundamental que a educação ambiental tenha um caráter permanente e não se restrinja a campanhas esporádicas. Deve-se ter o acompanhamento e incentivo da administração municipal, mesmo quando as iniciativas de educação e as campanhas partirem de organizações à parte da Prefeitura e suas secretarias.

As atividades recomendadas são:

- Campanhas nas escolas visando à importância dos rios, mananciais e da preservação ambiental de bacias hidrográficas como um todo (neste caso as APA's municipais devem ser tratadas de forma focada);



- Campanha de recolhimento de gordura para que não seja descartada na rede de esgoto e possa ser uma fonte de renda para as cooperativas que revendem esta gordura para ser reciclada;
- Campanha para inibir a ligação de esgoto sanitário nas galerias pluviais;
- Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;
- Formar Clubes de serviços voltado ao Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).
- Ecoturismo e turismo sustentável nas águas termais;
- Disseminação de informações sobre o ciclo hidrológico, desastres naturais, etc.
- Publicações periódicas: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região;
- Outras atividades que envolvam ações de educação ambiental e conceitos de sustentabilidade peculiares à realidade do município.

Outra forma de atingir objetivos educacionais e de conscientização dá-se com a formação de conselhos municipais novos ou articular os já existentes no município. Isto porque esses grupos possibilitam a integração de diferentes grupos e atores do município e é uma forma democrática de envolvimento da sociedade civil. O Conselho Municipal de Meio Ambiente, neste caso deve ser fundamental no processo de exigir e fomentar o desenvolvimento de iniciativas de Educação Ambiental, que tenha como uma de suas atribuições a questão de educação inserida no tema de saneamento.

Na zona rural do município, a população deverá ser educada sobre o porquê e como preservar o meio ambiente através da manutenção das faixas ciliares de vegetação nos rios e nascentes, ao adequado manejo de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens, ao manejo adequado de animais e esterqueiras, etc. É conveniente que essa população seja envolvida pela atuação no tema.



A formação de educadores ambientais comunitários (e mirins) pode ser uma alternativa para o município. Esses abordarão temas diversos ligados ao saneamento básico, drenagem urbana e resíduos sólidos. As atividades que podem envolver essa formação estão listadas abaixo:

- Realizar um mapeamento socioambiental da região contendo as instituições que atuam com educação ambiental e saneamento, as ações desenvolvidas e as problemáticas, bem como as potencialidades do município.
- Interagir com municípios vizinhos para construção de um grupo de ampla atuação (incluído comitê de bacia);
- Promover oficinas, minicursos, workshops temáticos em caráter permanente para fomentar e animar a atuação dos educadores populares;
- Estimular para que os educadores sejam pessoas da própria comunidade e dos bairros locais e que fomentem a participação das pessoas e a formação de outros educadores na região em que vivem.
- Desenvolver projetos locais com cenários específicos.
- Mapear e definir a estrutura pública disponível para a realização de eventos de educação ambiental, palestras, cursos e demais atividades.
- Legitimar o processo com a emissão de certificados;
- Disponibilizar veículos e equipamentos, material pedagógico da prefeitura, sempre que solicitados.
- Estimular o desenvolvimento de espaços que vão fortalecer o processo de educação ambiental no município, tais como salas verdes, viveiros, salas de aula especiais.

### Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

Este programa visa possibilitar identificação e controle, mesmo que em longo prazo, de processos erosivos que ocorrem no cenário municipal. Como observado, tanto na área urbana como rural do município há ocorrência de cenários de processos erosivos e de assoreamento de córregos e rios de diferentes magnitudes, havendo locais onde o cenário é grave e merece atenção da administração municipal.



O primeiro objetivo deste programa deverá ser o de identificar os locais efetivamente com processos em ocorrência, seu grau de magnitude, potenciais riscos, estágio de desenvolvimento, fazendo-se um diagnóstico das principais áreas que merecem intervenção e controle, definindo ainda priorização de ações entre elas. Isto porque, hoje a municipalidade não possui um diagnóstico efetivo, havendo informações desatualizadas e desencontradas, as quais devem ser validadas em um estudo atual.

Este estudo e diagnóstico poderá ser elaborado por empresa terceirizada especializada ou desenvolvido por uma equipe multidisciplinar da Administração Municipal, a seu critério, devendo ser o gestor do estudo o IDEPPLAN, em parceria com a Secretaria Municipal da Agricultura quando se tratar das áreas com problemas identificadas na porção rural.

Este estudo, deverá ainda definir a partir de critérios de engenharia e metodologias de controle de processos erosivos, as principais medidas a serem adotadas, em cada local, para controle ou resolução do foco erosivo, evitando seu desenvolvimento desenfreado. A SEMA (IAP) órgão ambiental estadual, a SEMA poderão participar dos estudos fomentando o desenvolvimento metodológico de cada mecanismo de controle a ser utilizado em cada local mapeado.

Em resumo, o Programa tem como ações básicas:

- Identificação e cadastramento de processos erosivos, movimentos de massa, locais com assoreamento de cursos de água através de estudos e diagnósticos envolvendo imagens aéreas e levantamentos em campo;
- Caracterização geológica, pedológica, geotécnica, geomorfológica, de uso do solo, cobertura vegetal e características de clima da região;
- Delimitação de processos erosivos e acompanhamento de eventos, com delimitação de potenciais riscos locais;
- Identificação dos principais processos geradores e deflagradores dos eventos associados em cada local;
- Proposição de medidas preventivas e corretivas para a mitigação dos processos erosivos identificados (área urbana e rural), elencando locais prioritários de ação.



As medidas a serem definidas têm por objetivo reintegrar áreas à paisagem original local, freando, atenuando ou ainda eliminando a ocorrência de processos erosivos em larga escala ou prevenindo que áreas propensas desenvolvam processos sem controle.

Essas medidas têm por premissa o de resolver os principais problemas causados em virtude da ocorrência de erosões: perda de solo, assoreamentos, destruição de sistemas de drenagem periféricos, prejuízos à população e edificações, perda de vegetação e terras agricultáveis; prejuízos à pavimentação ou conservação de estradas rurais.

Como principais medidas mitigadoras, poderão ser avaliadas tecnicamente a adoção de (a sua definição dependerá da caracterização e magnitude do processo erosivo local a partir do diagnóstico técnico específico a ser realizado):

- Plantio de culturas em nível;
- Recomposição de Taludes;
- Implantação de bermas de equilíbrio;
- Implantação de obras de contenção (muros de arrimo, cortinas com tirantes, estacas raízes, muro de gabião, etc.).
- Recomposição de vegetação ciliar (APP de rios, nascentes e topos de morros) através de Projetos de Recuperação de Área Degradada - PRAD.
- Execução de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais;
- Manutenções cíclicas das estradas rurais;
- Implantar proteções com enrocamento (talude pedras).

Um dos objetivos do presente Programa é ainda o de permitir que as estradas rurais do município sofram manutenções adequadas e cíclicas permitindo não só evitar problemas erosivos como o devido escoamento da produção agropecuária local e do trânsito adequado de moradores dessas áreas, sem maiores prejuízos.

Neste caso, a demanda de manutenções em estradas rurais é da Secretaria de Agricultura. Para o desenvolvimento das ações em manutenções de estradas rurais, nos cerca de 530 km de estradas catalogados pelo município, sendo 40 km no perímetro urbano do Município, a Secretaria Municipal de Agricultura deverá desenvolver uma programação de manutenções anuais priorizando locais problemáticos com frequência ou que a necessidade é prioritária em função de manutenções não realizadas recentemente.

### Programa de Incentivo à Arborização Urbana

Figura 07 – Vista de uma árvore causando danos ao sistema de drenagem na Avenida Minas Gerais e vista de um sistema de captação subdimensionado.



Foto: Acervo SEOB (2017).

Este programa visa colaborar com a mitigação de impactos relacionados à inundações e alagamentos, aumento da temperatura em área urbana adensada, tratando-se de uma medida não estrutural para o planejamento urbano. Visa melhorar as condições urbanas, conforme diagnosticado onde há uma série de locais públicos e logradouros os quais poderiam receber projetos de arborização com essa finalidade melhorando a qualidade de vida local.

O incentivo à arborização urbana é importante além da questão de manejo de águas pluviais porque visa:

- Elevar a permeabilidade do solo e controlar a temperatura e umidade do ar;
- Proporcionar ambientes com sombra;
- Propiciar o desenvolvimento de corredores ecológicos no ambiente urbano permitindo conexões entre a fauna e especialmente avifauna;
- Diminuir índices locais de poluição do ar;
- Sequestrar e armazenar Carbono para combate ao aquecimento global;
- Causar bem-estar psicológico na população;



- Facilitar o paisagismo urbano com premissas de sustentabilidade ambiental;

Além disso, esse Programa tem como base o atendimento às diretrizes municipais que disciplina a Arborização do Município de Apucarana que deve ser levada em atenção.

O Programa de Arborização urbana de Apucarana deverá levar em conta três possibilidades para sua efetivação: uso de vias públicas para arborização; arborização em áreas livres públicas e parques/praças; arborização em lotes urbanos, públicos ou privados.

Para cada uma dessas possibilidades, os critérios de plantio mudam e as espécies a serem prioritárias no plantio também, uma vez que, por exemplo, em vias públicas árvores que possam ser prejudiciais ao trânsito, à manutenção de calçadas e vias ou da distribuição de fiação elétrica aérea ou outras infraestruturas devem ser, ao máximo, evitadas.

Por isso, o município deverá considerar no programa que os projetos de arborização devem ser validados e definidos por profissional (is) habilitado (s) da área da engenharia agrônômica ou biológica, conhecedores das características de cada planta em todo seu desenvolvimento.

O porte final da planta, a formação da copa, formação de raízes, diâmetro do tronco, a largura de calçadas e vias, a rede elétrica, a conformação do trânsito local, recuo de edificações, entre outros, devem ser considerados localmente, podendo ser por via ou bairro, por exemplo.

No caso de calçadas com largura menores que 2,00 m o ideal é não arborizar. No caso de parques e praças, devem-se evitar espécies que tenham muita queda de folhas ou galhos, por exemplo. A arborização dentro de lotes pode ser mais abrangente, priorizando-se o uso da área, atual ou futuro, ou de acordo com a preferência do dono da área. É interessante, contudo que seja dada prioridade às espécies da flora nativa local/regional.

Para o desenvolvimento do Programa recomenda-se definição de uma comissão municipal, tendo como responsável pela execução do Programa de Incentivo a Secretaria de Meio Ambiente – SEMA, como já ocorre em sua atribuição de atividades frente à administração municipal.



### Programa de Melhoria da Qualidade de Recursos Hídricos

O Programa de Melhoria da Qualidade de Recursos Hídricos é necessário para desenvolvimento e acompanhamento da meta definida no presente Plano para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos de forma gradativa e/ou manutenção de índices de qualidade segundo as legislações e resoluções federais ou estaduais para o tema.

No caso de Apucarana a melhoria da qualidade dos recursos hídricos é objetivo estabelecido na criação das APA's – Áreas de Preservação Ambientais, ao longo dos corpos hídricos.

O programa de monitoramento de qualidade da água referindo-se ao acompanhamento da meta definida deverá ser executado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA para os rios urbanos, em parceria com outros órgãos governamentais estaduais.

No caso de nascentes o Art. 4º, item IV, menciona considerar APP o entorno de nascentes e de olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 m (Conforme Lei Federal nº 12.727/2012).

A recuperação ou proteção de APP's de cursos de água e nascentes deverá envolver atividades e ações específicas:

- Cadastramento preferencialmente em ambiente virtual e georreferenciado de todas as nascentes e olhos d'água encontrados no território municipal;
- Cadastramento e atualização sistemática dos cursos de água municipais com base em levantamentos de campo e verificação da preservação de suas margens segundo o Código Florestal.

A regularização fundiária urbana deve ser compreendida como um instrumento para a promoção da cidadania, devendo ser articulada com outras políticas públicas, assim como visto no presente Plano. São, portanto, princípios da regularização fundiária no que compreende a Lei nº 11.977/2009:

### Programas de Melhorias Organizacionais e Gerenciais

Estes programas (e ações) são direcionados à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.



Para a implementação dos programas de melhoria organizacional e gerencial, serão propostos os seguintes programas e ações:

- Reestruturação Organizacional da Administração Municipal para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Programa de Capacitação Técnica Institucional;
- Desenvolvimento operacional de Cadastro Técnico Municipal do Sistema de Microdrenagem Urbana;
- Elaboração de um Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana;
- Programa de Desenvolvimento Legislativo (no tema da drenagem urbana e manejo de águas pluviais).

Salienta-se que os presentes programas são complementares aos anteriormente citados e a estruturação das três conotações de programas ao município (de universalização, e melhorias operacionais e de qualidade dos serviços e organizacionais e gerenciais) permitirão o funcionamento adequado do sistema, a evolução sustentável da urbanização e garante os preceitos básicos da Lei Federal nº 11.445/2007.

### Reestruturação Organizacional da Administração Municipal

Conforme diagnosticado, o cenário atual de Apucarana frente às demandas na operacionalização da drenagem urbana e do manejo de águas pluviais é deficitário em termos de pessoal técnico e operacional. Além disso, a própria elaboração do presente PMSB trará ações, projetos e programas, os quais deverão ser executados a partir de um reordenamento de pessoal/organogramas de secretarias ou a partir da contratação de pessoal para sua efetivação ao longo do período de planejamento.

Portanto, foi visto que as dificuldades quanto à gestão da drenagem são variadas, desde a falta de recursos, sejam eles financeiros, humanos, de equipamentos e veículos.

Assim, para o atendimento as metas definidas e para o desenvolvimento de ações e programas mencionados, recomendados para atendimento as metas, é imprescindível que haja uma reestruturação organizacional no município.



Recomenda-se, portanto a contratação e manutenção de um profissional habilitado junto a algumas secretarias e/ou órgãos municipais para desenvolvimento do presente Plano ou para execução de atividades que já estão instituídas nas atribuições dessas unidades da administração.

Além dos recursos humanos, serão necessários recursos técnicos e operacionais, tais como: computadores, caminhões, equipamentos, veículos de apoio e/ou fiscalização, ferramentas, etc.

O quantitativo de recursos humanos, técnicos e operacionais deve ser reavaliado periodicamente com a evolução da cobertura da rede de drenagem e/ou verificação da necessidade, tendo por base a demanda de serviços e atividades.

A seguir, o presente PMSB com ênfase no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais recomenda a seguinte reestruturação de equipes em relação às secretarias e órgãos que tem ou terão alguma atuação no tema, seja em suas atividades cotidianas, seja no desenvolvimento das ações do plano. Entretanto, convém salientar que não se trata de uma obrigatoriedade do município em contratar novos profissionais, mas podendo a administração realocar profissionais já existentes em seus quadros, caso haja para atenderem as demandas.

Também se apresenta uma sugestão de equipamentos mínimos, veículos ou maquinários para auxiliar no desenvolvimento das atividades iniciais

### Programa de Capacitação Técnica Institucional

O Programa de capacitação técnica institucional pode ser base para qualquer setor da administração municipal, no entanto aqui focado no tema da drenagem urbana e com base na reestruturação organizacional recomendada no item anterior, ou seja, visando que os setores ligados à drenagem urbana possam formar equipes que conheçam o tema e atuem com base em procedimentos e diretrizes técnicas instituídas no cenário municipal.

O desenvolvimento e a preservação dos recursos hídricos, bem como o adequado manejo de águas pluviais no ambiente urbano dependem de profissionais qualificados tanto para a execução de vários tipos de atividades como para a tomada de decisões.

Mesmo assim, a maioria dos profissionais e operários que atuam no tema da drenagem urbana e do manejo de águas pluviais adquiriu seu conhecimento exercendo a função, onde



apenas um número reduzido de casos se capacitou formalmente para a área, através de cursos ou pós-graduações.

Recomenda-se a realização sistemática e/ou incentivo por parte da Administração de:

- Cursos de capacitação de curta duração;
- Seminários e/ou Workshops para debater o tema da drenagem urbana (legislações, planos, manuais, atividades especiais no tema);
- Reuniões técnicas para discussão de projetos específicos ou programas, sempre que houver necessidade, cujas reuniões devem ocorrer entre os setores envolvidos e suas equipes em diferentes níveis, se houver.
- Incentivo institucional à formação continuada de servidores na área técnica da drenagem urbana (mestrados, doutorados ou pós-graduação).
- Incentivo à integração técnica na resolução de problemas e formulação de políticas no tema da drenagem por todos os setores e entes envolvidos com o assunto (DAE, Planejamento, Meio Ambiente, Defesa Civil, Recursos Hídricos, Área rural, etc.).

### Desenvolvimento Operacional de Cadastro Técnico do Sistema de Microdrenagem urbana

Tendo em vista a necessidade de manutenção de informações quanto ao sistema de microdrenagem e de macrodrenagem urbana do município, propõe que seja realizado o levantamento real da cobertura de drenagem em plataforma georreferenciada e virtual, elaborando-se o cadastro técnico do sistema.

Esse levantamento refere-se à organização sistemática dos projetos executados arquivados na Secretaria de Obras e, quando não houver a averiguação *in loco* sobre as principais unidades existentes e sua cobertura local.

As estruturas a serem mapeadas/catalogadas são as dimensões das tubulações de microdrenagem e sua localização na via, os canais de macrodrenagem e suas características, as bocas-de-lobo, identificação da existência de sarjetas/sarjetões nas ruas, etc.

Faz-se necessária a continuidade de elaboração deste cadastro, de modo que se obtenha uma maior confiabilidade neste importante instrumento de apoio à gestão. A relevância de



tal ação se dá na medida em que são desenvolvidos novos projetos, sendo necessária para compatibilização com sistemas existentes.

O cadastro deverá ser continuado permanentemente conforme as alterações que vierem a ocorrer no sistema existente e para novas instalações dos dispositivos de forma a manter o cadastro atualizado e confiável tecnicamente.

A proposta técnica para elaboração e consequente manutenção do cadastro georreferenciado do sistema de drenagem urbana, devendo ser composta por no mínimo:

- Conceitos, definições, critérios gerais e especificações técnicas para o cadastramento;
- Informações mínimas e atributos necessários para composição do banco de informações dos elementos cadastrais do sistema de drenagem e/ou no sistema georreferenciado municipal;
- Metodologia de atualização cadastral, a partir de um software livre de sistemas de informações geográfica, acompanhado de um manual prático para sua utilização.

### Elaboração de um Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana

Deverá ser elaborado um documento/manual que contemple as diretrizes básicas para projetos de drenagem e manejo de águas pluviais, estando o conteúdo deste documento de acordo com as Normas Técnicas de referência e literatura específica.

Para este documento será necessário a definição de parâmetros, estruturas, metodologias, dispositivos, entre outros, adequados a realidade das características físicas, socioeconômicas e ambientais do município.

De forma geral, o referido manual deve conter no mínimo informações e diretrizes para os seguintes itens: diâmetro mínimo de tubulações, declividade, velocidades de escoamento máximas, poços de visita, eixo das tubulações, recobrimento mínimo de tubulações, distância máxima entre pontos de coleta, ralos, poços de visita, etc. Também, a recomendação de diferentes metodologias de cálculos para bacias hidrográficas de diferentes tamanhos.

Direcionamentos acerca da documentação necessária e de plantas e escalas e suas respectivas plotagens compatíveis em pranchas em formatos padrão ABNT, com dados dos locais, tais como ruas, quadras, lotes, plantas de situação e localização, dimensionamentos elaborados



com base nos dados das subbacias urbanas, simbologia e convenções conforme padrão de desenho técnico e ABNT.

Informações sobre os projetos estruturais conforme normas técnicas vigentes ABNT, número de cópias suficientes para análise, aprovação, fiscalização e arquivo técnico, ART de projeto de drenagem, prazo para revalidação caso a obra não seja executada após aprovação dos projetos, entre diversas outras normatizações.

Tal documento será o padrão (manual) para a elaboração, aprovação, execução e fiscalização das principais características e informações para projetos de drenagem urbana para o município.

### Programa de Desenvolvimento Legislativo

As políticas das águas pluviais ou drenagem urbana de um município deve contemplar os princípios e objetivos do controle das águas pluviais no meio urbano e as estratégias para o desenvolvimento e articulação dessa política com o Plano Diretor Participativo – 2008 e com os demais planos setoriais (citando-se neste caso o próprio Plano de Saneamento Básico).

Como primeira necessidade no âmbito de desenvolvimento legislativo do tema, propõe-se uma regulamentação das diretrizes e ações previstas na Política Municipal de Drenagem.

Em resumo:

- Regulamentação da Política Municipal de Drenagem Urbana frente ao Plano Diretor Participativo;
- Regulamentação e definição de uma Política Municipal de Uso e Ocupação do Solo em área rural, com estabelecimento de premissas envolvendo o manejo de águas pluviais e priorizando ações de conservação de solo;
- Atualização, revisão ou criação de cargos e/ou setores na Administração Municipal para o desenvolvimento de atividades, programas e projetos no âmbito do presente Plano de Saneamento Básico – PMSB.



### Sistematização dos Projetos e Programas e Ações

Nos Quadros a seguir há a sistematização em resumo dos principais programas aqui desenvolvidos e os responsáveis por sua execução com indicação de parcerias, quando couber.

Quadro 10 – Sistematização dos Programas, Projetos e Ações para drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Programa de Universalização	Programa/Projeto	Prazo e/ou Início	Responsável	Parceria
	Projetos e Microdrenagem Urbana	Até Ano 3 (Elaboração)	Sec. Obras	Empresas especializadas
	Projetos de Macrodrenagem	Até Ano 3 (Elaboração)	Sec. Obras	Empresas especializadas

Organização SEOB (2017).

### Hierarquização dos Programas e Ações de Intervenção Prioritária

A definição da hierarquização das ações de intervenção prioritária do PMSB do Município de Apucarana/Pr., teve como instrumentos básicos os Objetivos, Diretrizes, Cenário Adotado e o Plano de Metas, itens estes já abordados anteriormente.

Uma vez definido o esboço do cenário futuro desejado, teve início a etapa mais importante, que consistiu na identificação das ações necessárias para o alcance deste futuro desejado ou factível.

Para a definição das ações prioritárias foi considerada a relevância da ação no que se refere aos dois objetivos principais do Plano Municipal de Saneamento Básico PMSB: Universalização e Melhoria na Qualidade da Prestação do Serviço. Foram adotados três graus de relevância: alta, média e baixa.

O passo seguinte foi a confrontação das ações com a relevância para atingir as metas. Na avaliação das relevâncias foram atribuídos 5 pontos para alta, 3 para media e 1 para baixa, tanto para Universalização quanto para Melhoria na Qualidade da Prestação do Serviço.

A ponderação resulta da multiplicação dos pontos de Universalização x Melhoria na Qualidade da Prestação do Serviço. Foram consideradas ações críticas ou as mais significativas aquelas cujo resultado da multiplicação da Universalização x Melhoria na Qualidade da Prestação do Serviço atingiu 25 pontos, ou seja, correspondeu a uma ação de relevância máxima.



A classificação das ações serviu de referência para a hierarquização das ações propostas pelo PMSB do Município de Apucarana.

Quadro 11 - Sistematização dos Programas, Projetos e Ações para Drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Continuação.

	Programa/Projeto	Prazo e/ou Início	Responsável	Parceria
Programa de Melhorias Operacionais/Qualidade	Programa Interação Comunidade	Ano 1 – Todo Horizonte	Sec. Obras	Sec. Administração
	Programa de Manutenção	Ano 1 – Todo Horizonte	Sec. Obras	Empresas especializadas
	Programa Educação Ambiental	Ano 1 – Todo Horizonte	SEMA	SAGRA, Sec. Educação, DAE, SAGRA
	Programa Controle Erosão	Ano 1 – Todo Horizonte	SEPLAN	Sec. Obras;
	Programa Incentivo Arborização Urbana	Ano 1 – Todo Horizonte	SEMA	Parcerias Privadas
	Programa Melhoria Qualidade Recursos Hídricos	Ano 1 – Todo Horizonte	SEMA	Estado Recursos Hídricos/Comitês Bacia
	Programa Regularização Fundiária	Ano 1 – Todo Horizonte	SEPLAN	Sec. Obras

Organização SEOB (2017).

Quadro 12 - Sistematização dos Programas, Projetos e Ações para Drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Continuação.

	Programa/Projeto	Prazo e/ou Início	Responsável	Parceria
Programa de Melhorias Gerenciais	Reestruturação Organizacional	Ano 1 – Todo Horizonte	Sec. Administração	-
	Programa Capacitação Técnica Institucional	Ano 1 – Todo Horizonte	Todos os envolvidos	Sec. Administração
	Cadastro Técnico Sistema Drenagem	Ano 1 – Todo Horizonte	SEPLAN	Sec. Obras, DAE, etc.
	Manual de Diretrizes de Projetos	Ano 1	Sec. Obras	SEPLAN
	Programa Desenvolvimento Legislativo	Todo Horizonte	Todos os envolvidos	Câmara Vereadores

Organização: SEOB (2017).



### Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, a relação das ações e suas respectivas relevâncias, assim como a hierarquização das ações por meio das prioridades, são apresentadas no Quadro 13.

Quadro 13 – Relevância dos Programas Propostos ao Sistema de Drenagem.

Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Programa	Prioridade Programa	Programas, Projetos e Ações	Univers.	Melhoria na qualidade	Prioridade Ação
	Programa de Universalização do Sistema Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Alta	Projetos de Microdrenagem	5	5	25
			Estudos/Projetos de Macrodrenagem	5	5	25
			Média			
	Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços	Média	Programa Interação Comunidade	1	2	2
			Programa Manutenção Prev./Corr.	5	5	25
			Programa Educação Ambiental	4	4	16
			Programa Controle Erosivo	5	4	20
			Programa Incentivo Arborização	2	2	4
			Programa Melhoria Qualidade Recursos Hídricos	2	2	4
Programa Regularização Fundiária			3	3	9	
Média				11		
Programa de Melhorias Organizacionais e Gerenciais	Média	Reestruturação Organizacional	4	4	16	
		Programa Capacitação Técnica	3	3	9	
		Cadastro Técnico Microdrenagem	4	3	12	



			Manual de Projetos Drenagem Urbana	3	3	9
			Programa Desenvolvimento Legislativo	5	5	25
			Media			14

Organização SEOB (2017).

### 5.13. Ações de emergência e Contingência:

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza. Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência. Esse contempla um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese ou ocorrência de evento danoso.

Pode-se mencionar que as medidas de contingência centram-se na prevenção e as emergências objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente de forma a minimizar os possíveis danos. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas referem-se a uma situação anormal e complementam-se entre si.

Basicamente, uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer algum tipo de tratamento imediato.

Contingência pode ser descrita como qualquer evento que afete a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando, em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

O plano de emergência e contingência é um documento onde estarão definidas as responsabilidades para atender os diversos eventos adversos e contém informações detalhadas sobre as características das áreas sujeitas aos riscos.

O planejamento de contingência deve ser elaborado com antecipação, determinando ou recomendando o que cada órgão, entidade ou indivíduo fará quando aquela hipótese de desastre se concretizar. Ele tem foco nas ameaças, sendo elaborado um específico para cada possibi-



lidade de desastre. Cada plano determinará diversos aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de doativos, ações de recuperação e retomada de serviços básicos, etc. É importante observar que o planejamento de contingência e de emergência pode ser estruturado para os diversos níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar.

Considera-se ainda que o planejamento não ocorre de forma isolada, ou seja, haverá sempre organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione, as quais não podem ser ignoradas na fase de planejamento. Além de ser multifuncional, o processo de planejamento para desastres deve ser inclusivo, ou seja, deve envolver órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

O planejamento em situações críticas é a ação de visualizar uma situação final desejada e determinar meios efetivos para concretizar esta situação, auxiliando o tomador de decisão em ambientes incertos e limitados pelo tempo.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica.

O documento deve ser desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais e deve incluir, também, medidas para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando paralisações prolongadas que possam gerar mais prejuízos. Sua aprovação deve ser de forma participativa e a atualização desta documentação deve ser revista sempre que possível. Testes periódicos através de simulações também são necessários para verificar se o processo continua válido. É essencial que o plano seja revisto regularmente para que sejam feitos os acertos necessários

### Plano de execução

O plano de execução do Plano Municipal de Saneamento Básico é composto pelo cronograma físico e financeiro das atividades propostas no Relatório dos Programas, Projetos e A-



ções, visando o atendimento das metas estabelecidas no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico.

Neste Plano de Execução estarão definidos os prazos e os valores estimados a serem investidos, tendo como objetivo final a universalização dos serviços, a prestação dos serviços com qualidade e respeitando os objetivos e diretrizes estabelecidas na Lei 11.445/2007.

Devido à inexistência de projetos das obras a serem realizadas, os preços foram estimados de acordo com o encontrado em licitações com objeto similar no mercado nacional.

O Quadro 14 – Cronograma de metas e ações (que segue em anexo) mostra o cronograma físico indicando as medidas emergenciais imediatas, de curto, médio e longo prazo, ao longo do período de 20 anos, considerado como horizonte de planejamento ao presente PMSB de Apucarana.

As medidas de curto prazo estão previstas para até três anos, para serem implantadas. As medidas de curto prazo estão previstas para serem implantadas entre quatro até oito anos. E, as medidas de médio prazo, a serem implantadas a partir de nove até 12 anos e, as de longo prazo a partir dos treze anos de Plano até o fim do horizonte de planejamento, estando distribuídos e melhor exemplificados no Quadro 15 – Resumo do Cronograma físico financeiro que segue em anexo.

A estimativa dos custos foi agrupada em função dos tipos de programas definidos no presente Plano, ou seja: Programas de Universalização dos Serviços, Programas de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços, Programas de Melhorias Organizacionais e Gerenciais, definidos com base no Prognóstico do Sistema.

Os custos referem-se aos projetos das obras a serem realizadas, à operação e manutenção do sistema e outras necessidades previstas. Os custos referentes às obras de microdrenagem e macrodrenagem não serão estimados, pois eles são totalmente dependentes de estudos e projetos complementares, que deverão ser realizados previamente.

O valor considerado é arbitrário, sugerido, pois o custo final em relação aos projetos dependerá diretamente da extensão de redes a serem estimadas nos projetos.

De maneira similar à microdrenagem, para as ações de macrodrenagem também foram estimados os custos relativos à elaboração dos estudos e projetos básicos no município ou com base em estudos e projetos já definidos pela Administração Municipal encaminhados para esta Consultoria.



A origem dos recursos a serem destinados às melhorias na infraestrutura existente e na implantação de medidas deverá sair do caixa único da Prefeitura, de financiamentos ou ainda de repasses ao fundo perdido que poderão ocorrer ao longo do período através de instituições e dos governos federal e estadual.

Faz-se necessária a inserção deste custeio na revisão do Plano de Saneamento e estimado no correspondente Plano Plurianual. Isto porque até que seja viável a implantação de sistemática de cobrança específica, conforme já ocorre em alguns municípios brasileiros e conforme preconiza a própria Política Federal de Saneamento Básico, a Lei nº 11.445/2007, assim:

Art. 2º: Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

(...)

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; (...)

Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

I – o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

Ressalta-se que os custos identificados referem-se à complementação do sistema, não estando incluídos os custos incorridos com a estrutura existente. Entende-se que estes custos estão atrelados a Secretaria Municipal Obras, especialmente, mas com atuação direta ou indireta de outros órgãos da Administração Pública, conforme definido quanto ao escopo dos principais programas, projetos e ações já apresentados e discutidos.

Nos Quadros 14 e 15 (em anexo) apresentam-se a quantificação e a estimativa de custos para as necessidades do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do presente Plano, indicando as medidas emergenciais ou imediatas, de curto, médio e de longo prazo, ao longo do período de 20 anos.

No Quadro 15 está apresentado um resumo dos investimentos a serem realizados, demonstrando ainda as fontes dos recursos, o responsável pela execução e as parcerias que podem ser requeridas para o desenvolvimento das ações. A estimativa dos custos deverá ser revista após 4 anos, quando da revisão do PMSB conforme obrigada a Lei nº 11.445/2007.



### Compatibilidade com os planos de Bacias hidrográficas

O serviço público de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é por excelência afeto aos planos gerais da bacia hidrográfica na qual o Município de Apucarana encontra-se inserido.

#### **5.13.1. Critérios de avaliação dos investimentos**

##### Estimativas de custos de operação e manutenção do sistema de drenagem

Foram discriminados e previstos todos os custos referentes à operação, manutenção e administração do sistema de drenagem. Os itens a serem observados são no mínimo os seguintes:

- Inspeção;
- Limpeza e remoção de sedimentos e outros materiais;
- Mão-de-obra necessária para execução dos serviços.

A distribuição dos custos do controle de inundações deve ser definida de acordo com o tipo de inundação:

- Para as áreas ribeirinhas, a principal causa dos impactos se deve a ocupação da população em áreas de riscos. Neste caso, o beneficiário e o agente causador são os mesmos e o rateio dos custos deve ser realizado entre os beneficiários;
- Para inundação na drenagem urbana os beneficiários são os que sofrem a inundação e se encontram nos trechos de jusante. No entanto, os agentes causadores encontram-se em toda a bacia a montante da sub-bacia. Portanto, o rateio de custos deve ser distribuído pelos proprietários da bacia, de acordo com a sua área impermeável.

Na drenagem urbana os custos são devido a:

- Implementação das obras de macrodrenagem e outras medidas estruturais para controle dos impactos existentes na cidade. Estes custos



estão distribuídos pelas bacias hidrográficas, através do Plano de cada bacia. Além disso, este custo ocorre quando da sua implementação;

- Custos de operação do sistema de drenagem existente da rede de pluvial, que envolve a limpeza, manutenção dos condutos e solução de problemas localizados.

Este custo deve ser distribuído pelos usuários da rede de drenagem. O princípio básico do financiamento das ações da drenagem urbana são o de distribuir os custos de acordo com as áreas impermeáveis não controladas da propriedade. A distribuição dos custos da implantação da drenagem propostos neste Plano é baseada nos seguintes temas.

### Obras de controle

Para as obras de controle planejadas em cada bacia, os custos de sua implantação devem ser distribuídos dentro de cada bacia planejada de acordo com a área impermeável de cada propriedade a partir de um valor total cobrado pelo período estimado de implantação da mesma ou seu financiamento. A população das bacias onde a impermeabilização é maior e, portanto, com condições mais críticas de drenagem deverão pagar quantias maiores.

### Operação e manutenção

O custo referente à operação e manutenção da rede de drenagem urbana. Este custo pode ser cobrado através de:

- Como parte do orçamento geral do município, sem uma cobrança específica dos usuários;
- Através de uma taxa fixa para cada propriedade, sem distinção de área impermeável;
- Baseada na área impermeável de cada propriedade. Esta última alternativa é a mais justa sobre vários aspectos, à medida que quem mais utiliza o sistema deve pagar proporcionalmente ao volume que gera de escoamento.



A principal dificuldade no processo de cobrança está na estimativa real da área impermeável de cada propriedade. O procedimento a ser utilizado é: utilizar a área construída de cada propriedade projetada para o plano da área do terreno como a área impermeável. Este valor não é o real, pois o espaço impermeabilizado tende a ser maior em função dos pavimentos; e estabelecer um programa de avaliação da área impermeável com base em imagem de satélite e verificação por amostragem através de visita local.

O rateio dos custos se baseia no seguinte critério, para cada bacia, no primeiro caso, e para a cidade deve ser estimada a área total impermeabilizada na bacia, a área total e o custo total da intervenção ou da operação e manutenção;

### Resumo

Quadro 16 – Resumo das metas e ações e seu respectivo custo.

ITEM	METAS / AÇÕES	VALOR	%
1	Programa de Universalização - S. Drenagem Urbana e Manejo de A Pluviais		
	- Microdrenagem	21.000.000,00	42,00
	- Macrodrenagem	11.610.000,00	23,22
2	Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços	14.000.000,00	28,00
3	Programa de Melhorias Organizacionais e Gerenciais	3.390.000,00	6,78
	TOTAL GERAL - R\$	50.000.000,00	100,00
	<b>CUSTO POR ANO - AO LONGO DE 20 ANOS</b>	<b>2.500.000,00</b>	<b>5,00</b>

Organização: SEOB (2017).

### Programa de investimentos

#### Macrodrenagem

Propõe-se que as obras de melhoria do Sistema de Macrodrenagem, sob a responsabilidade direta do Município com recursos no âmbito (Estadual e/ou Federal) e, sejam executadas ao longo da previsão do plano.



### Microdrenagem

As obras de ampliação e melhoria do sistema de drenagem pluvial das vias e logradouros públicos deverão ser programadas visando causar o menor transtorno possível ao trânsito da cidade.

Sob este conceito, parece ser adequado realizá-las no período de 20 (*vinte*) anos, que resultaria uma previsão de investimentos de aproximadamente R\$ 2.500.000,00 (*dois milhões e quinhentos mil reais*) por ano.

#### **5.13.2. Recomendações**

Outro aspecto importante refere-se à implementação dos seguintes planos:

- Em parceria com a Defesa Civil, de um plano de contingência que contemple no mínimo os seguintes aspectos: elaboração de uma carta de risco de inundações e deslizamentos com base em simulações hidrológicas e hidráulicas, causas, evolução (séries históricas) e área de impacto, delimitação da área de risco para remoção da população, obras emergenciais, orientação e resgate da população, sistema de monitoramento da área e recomendações para o retorno da população;
- Propomos a criação e regulação do Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- Propomos a criação e regulação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- Sugerimos a inclusão dos serviços de drenagem na taxa do saneamento;
- Promover estudos para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejos de Águas Pluviais em conjunto com a atualização cadastral e georreferenciamento do sistema de drenagem existente em meio digital:
  - Adotar os parâmetros do Anexo II do PMSB para os projetos de drenagem urbana;
  - Adotar os parâmetros do Anexo V do PMSB para construções abaixo da soleira.
  - Para a microdrenagem um acréscimo de 1,00 % ao ano, até atingir 95,0 % no término da previsão deste PMSB;
  - Para a macrodrenagem foi estabelecido a construção de 2.500,00 m de novos canais.



## 6. CONCLUSÃO

No desenvolvimento dos tópicos apresentados tanto no diagnóstico quanto no prognóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico, percebe-se a urgência e a importância deste documento para Apucarana. Importância incontestável quando observamos a real dimensão da geração de resíduos em nível municipal e percebemos o despejo de materiais que tem ocorrido de modo irregular, ou ainda, ao percebermos que ainda necessitamos de uma caminhada significativa para melhorar os índices de esgotamento sanitário, que já são melhores que os de diversos municípios. O momento de elaboração deste plano não poderia ser mais oportuno, momento em que dispomos de uma cidade desenvolvida e um país que possui já bons exemplos de gerenciamento dos serviços de saneamento básico.

Nosso foco neste documento esteve atrelado em principal, ao tratar de resíduos sólidos, aos resíduos domiciliares, à coleta seletiva e sua importância e incentivo, e ainda a dois pontos muito importantes e focos de problema em Apucarana que são os resíduos de construção civil e também de facção. De modo algum nos esquecemos de apontar e avaliar outros itens como os resíduos de saúde, funerários, de poda de árvores, de agrotóxicos, os pneus, os óleos, todos com altíssimo potencial contaminante mas que temos a segurança de pode afirmar que são materiais que já estão em caminhos mais calçados.

A exemplo do resíduos da saúde, onde, as postos de saúde e unidades de pronto atendimento contam com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e contratos firmados com empresa para a remoção e correta destinação do materiais. Os resíduos funerários também contam com o Plano de Gerenciamento e contrato específico, demonstrando a importante preocupação tida até aqui pelos administradores destes setores.

Materiais com pneus e óleos lubrificantes, que antes eram uma das importantes matérias descartadas incorretamente hoje são menos visualizados nos fundos de vale e terrenos vazios, o que demonstra certa correção, com empresas em Apucarana que recebem estes produtos e dão seu correto destino. Não podemos também afirmar que são problemas inexistentes, pois ocorrem, entretanto, com o lançamento de campanhas permanentes e levando a verdadeira informação à população certamente diminuiremos estes índices.

A tratarmos do abastecimento de água percebemos que o grande desafio por parte da concessionária de abastecimento em parceria com a prefeitura municipal de manter o atendimento a 100% da população, bem como realizar as obras emergenciais para evitar o



desabastecimento que poderia ocorrer, e ocorria em alguns casos especiais, principalmente na região do Parque da Raposa, região que passa atualmente por obras de melhoria. A garantia de pleno abastecimento aos domicílios de Apucarana passa também pela constante manutenção corretiva e preventiva, que deve ser acompanhada e fiscalizada também pela população, que é a ponta do eixo principal desta engrenagem, e pode apontar os principais problemas.

Em relação ao esgotamento sanitário, mesmo Apucarana estando em um patamar considerado bom, pretende-se no menor espaço de tempo possível atingir o índice de 90%. Mesmo que pareça o ano de 2047 um prazo longo, este documento será revisado a cada 4 anos e, seguramente, a cobrança por parte do poder público municipal quanto à realização das obras necessárias, será feita e este prazo será sempre que possível diminuído.

Quando tratamos da situação atual e da possibilidade de ampliação das redes de galeria pluvial nos deparamos com um cenário um pouco mais difícil, onde o investimento financeiro também é significativo e deve partir do poder público municipal. Além disso, Apucarana sofre com a obstrução das galerias existentes, fato que também foi previsto neste plano e que é um serviço que deve ser executado no menor prazo possível. Outra atividade a ser realizada é o aumento da cobertura de caixas dissipadoras de energia, que previnem, entre outras coisas, a formação de processos erosivos que podem afetar diretamente a população urbana ou rural do entorno destas caixas além de provocar o assoreamento dos corpos d'água.

Acredita-se que, através da elaboração do presente documento e da efetiva implantação das medidas por ele previstas, serão alcançados resultados concretos na solução dos problemas de inundações urbanas verificados na cidade de Apucarana. Através da aplicação das exigências do novo Plano de Saneamento, tem-se trabalhado para evitar futuros transtornos, com base no planejamento prévio da urbanização de novas áreas.

Como toda mudança de conceitos, a situação atualmente vivenciada em Apucarana exige alterações estruturais, não apenas internamente na SEOB, mas também em várias outras Secretarias Municipais envolvidas, e de mentalidade, por parte de empreendedores e da população, que necessitam reconhecer a sua parcela de responsabilidade no aumento das inundações urbanas, e até mesmo por parte de técnicos atuantes na área de drenagem urbana.

É fundamental programar um processo de educação que atinja todos os setores envolvidos no planejamento, na implementação e na manutenção de sistemas de drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas.



Todas as sugestões aqui elencadas e apresentadas são fruto de discussões com diferentes atores envolvidos na temática e devem ser melhor discutidas para a construção e melhoria das políticas públicas que utilizamos na atualidade. Trata-se de um plano elaborado com o horizonte de 20 anos, mas que deve sofrer revisões a cada 4 anos (no máximo), para que hajam os ajustes, inclusões e exclusões necessários aos temas estudados.

Cabe, além do poder público, à sociedade civil a fiscalização quanto ao cumprimento destas tratativas, aprovadas via Audiência Pública (duas) e encaminhadas a Câmara de Vereadores para apreciação.



## 7. REFERÊNCIAS

APUCARANA, **Lei Municipal nº 46**, de 6 de maio de 2014. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Município de Apucarana, disciplina os transportadores de resíduos em geral, e dá outras providências. Disponível em: [http://sapl.apucarana.pr.leg.br/sapl\\_documentos/norma\\_juridica/6783\\_texto\\_integral](http://sapl.apucarana.pr.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/6783_texto_integral) - Acesso em: 29 de outubro de 2017.

BAPTISTA, M.B.. NASCIMENTO, N.O. **Aspectos Institucionais e de Financiamento dos Sistemas de Drenagem Urbana**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7, n.1, Jan/Mar, 2002.

BARTH, R. T. **Planos Diretores em drenagem urbana: proposição e medidas para sua implementação**. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da USP – São Paulo, 1997.

BRASIL, **Lei Federal nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA e institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. Disponível no em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm).

BRASIL, **Decreto Federal nº. 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a lei nº lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a política nacional de resíduos sólidos, cria o comitê interministerial da política nacional de resíduos sólidos e o comitê orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências. Brasil 2010. Disponível em: <<https://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/fraWeb?OpenFrameSet&Frame=frmWeb2&Src=/legisla/legislacao.nsf%2FFrmConsultaWeb1%3FOpenForm%26AutoFramed> > Acesso em fev. de 2012.

BRASIL, **Lei Federal nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasil 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em fev. de 2012.

CANHOLI, A.P. **O Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – Arquitetura Geral e Principais Recomendações**. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Curitiba, Paraná, 2003.

CANÇADO, V.; NASCIMENTO, N.O.; CABRAL, J.O. **Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais: Bases Conceituais e Princípios Microeconômicos**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 11, n.2, Abr/Jun, 2006, 15-25.

FORGIARINI, F.R. **Incentivos econômicos à sustentabilidade da drenagem urbana: o caso de Porto Alegre - RS**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Porto Alegre, 2010.

GOMES, C.A.B.M.; BAPTISTA, M.B.; NASCIMENTO, N.O.; **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 13, n.3, Jul/Set, 2008, 93-104.



KAWATOKO, I.E.S. **Estabelecimento de cenários de medidas estruturais e não estruturais para gestão das águas urbanas em escala de lote.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Hidráulica. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2012.

LENGLER, C.; MENDES, C.A.B. **O financiamento da manutenção e operação do sistema de drenagem urbana de águas pluviais no Brasil: taxa de drenagem.** Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. v.15, n.1, maio/2013.

MELO, M.J.V. **Medidas estruturais e não estruturais de controle de escoamento superficial aplicáveis na Bacia do Rio Frágoso na cidade de Olinda, Recife.** Tese de Doutorado – Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

PARANÁ, **Lei Estadual nº 12.493**, de 1999. Define princípios, normas, critérios e procedimentos referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/72f6421141cdce2603256c2f007a9922/7658813fa00d0c3803256e990068926c?OpenDocument>>

PORTO ALEGRE, Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Plano Diretor de Drenagem Urbana – Manual de Drenagem Urbana.** Volume VI. Instituto de Pesquisas Hidráulicas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Esgotos Pluviais: setembro, 2005.

SÃO PAULO, Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana.** FCTH - Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Volume I. São Paulo: SMDU, 2012.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Águas Pluviais: planejamento setorial de drenagem urbana: guia do profissional em treinamento: nível 2.** ReCESA; Salvador, 2008.

SILVEIRA, G.L.; FORGIARINI, F.R.; GOLDENFUM, J.A.. **Taxa não é Cobrança: Uma Proposta para a Efetiva Aplicação do Instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos para a Drenagem Urbana.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH. V.14, n.4, Porto Alegre, 2009. p. 71-80.

TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J. C. (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul.** ABRH, Porto Alegre - RS, 2003, p. 15. In: TUCCI, C. E.M. *et al.* **Drenagem Urbana.** Caxias do Sul: ABRH/Editora da Universidade UFRGS, 1995.

TUCCI, C. E.M. *et al.* **Plano Diretor de drenagem Urbana.** Caxias do Sul, 2001.

TUCCI, C. E.M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana,** RBRH. Vol. 7, Jan/Mar, 2002. p.5-27.

TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J. C. (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul.** ABRH, Porto Alegre - RS, 2003. 150 p.

WALESH, S.G. **Urban Surface Water Management.** J. Willey & Sons: Valparaiso, Indiana – EUA, 1989.



### 8. ANEXOS

- Anexo I - Quadro do Diagnostico do Município;
- Anexo II - Sugestão de parâmetros para futuros projetos de drenagem;
- Anexo III - Sugestão de parâmetros p/ construções com soleiras abaixo das ruas;
- Anexo IV - Planta de identificação das bacias hidrográficas;
- Anexo V - Informações para construções abaixo das soleiras de vias públicas

#### Anexo I – Quadro de diagnóstico do Município

<b>Quadro de diagnostico / pontos de conflitos e/ou problemas e possíveis soluções:</b>	<b>ANEXO – I</b>
---	------------------

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
01	Efetuar programas de manutenção, conservação e reparos da rede de drenagem.	<p>Definição de um plano com equipe própria ou terceirizada e equipamentos para serviços de manutenção e a conservação, do sistema existente.</p> <p>Estabelecer como metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de conservação de calçadas (limpas) não deixar carrear para bocas de lobo terras e/ou entulhos;</li> <li>- Ampliar os setores varrição</li> <li>- Prever o plantio árvores apropriadas cujas raízes não afetem o sistema de drenagem</li> </ul>
		<b>Incumbência / Cargo:</b>
		SEOB / SEFAZ / SEMA / SESP

AÇÃO	METAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

02	Efetuar levantamento cadastral com atualização de plantas e cadastro técnico de toda da rede de drenagem.	<p>Desenvolvimento de um plano com a devida estimativa de custos dos serviços. Para inseri-lo no PPA e Orçamento Anual</p>
		<b>Incumbência / Cargo:</b>
		SEOB / IDEPPLAN / SEFAZ



AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

03	Implantação de novas redes em novos Loteamentos	Quando da finalização deste Plano de Saneamento (Cap. Drenagem), apresentar como sugestão os parâmetros mínimos e as obrigações e os procedimentos dos futuros loteamento, incluindo a captação a montante.  Bem como as casas abaixo das soleiras das vias públicas.
		<b>Incumbência / Cargo:</b> SEOB / IDEPPLAN /SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

04	Loteamentos e ruas já consolidados sem rede de drenagem,	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços, para inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual.
		<b>Incumbência / Cargo:</b> SEOB / IDEPPLAN /SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

05	- Redes de drenagem subdimensionadas / problemas diversos	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços, para inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual.
		<b>Incumbência / Cargo:</b> SEOB / IDEPPLAN /SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

06	Urbanização de Fundos de Vales	Desenvolvimento de projetos executivos (de um canal a céu aberto e urbanização da área) com a devida estimativa de custos dos serviços. Para inseri-lo no PPA e Orçamento Anual
		<b>Incumbência / Cargo:</b> SEOB / IDEPPLAN /SEMA



AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

07	Construções com soleiras abaixo do nível da rua / e despejos de água nas calçadas	Desenvolvimento de legislação apropriada
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / IDEPPLAN / SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

08	Georreferenciamento de nascentes no perímetro urbano	Solicitar a SEMA um programa para a identificação e a elaboração de metas para a sua proteção de nascentes em área urbana:
		Incumbência / Cargo:
		SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

09	- Ocupações irregulares junto a áreas de preservação permanente – (APP)	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços para a sua inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual,
		Incumbência / Cargo:
		SEMA / AÇÃO SOCIAL

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

10	Conservação e Manutenção dos canais a céu aberto	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços para a sua inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / SEMA / IDEPPLAN



AÇÃO	METAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

11	Falta de conservação e manutenção das canaletas <b>da Linha Férrea</b> nos em 25,7 km.	Encaminhar ofício a RUMO /ALL, informando do problema e solicitando providencias para a limpeza das canaletas/bueiros e o corte do mato na faixa de domínio.
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / SEMA / IDEPPLAN

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

12	Escoamento das águas advindas das vias Concessionárias – RODONORTE / VIAPAR e DER	Notificação aos responsáveis
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / SEMA / CONCESSIONARIAS

AÇÃO	METAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

13	Lagoas e Lagos	Desenvolvimento de projetos executivos (de um canal a céu aberto e urbanização da área) com a devida estimativa de custos dos serviços. Para inseri-lo no PPA e Orçamento Anual
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / IDEPPLAN /SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

14	Rede localizadas em faixas de servidões (não	Solicitar ao Departamento de Patrimônio um levantamento e atualização de tal situação.
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / DEP. PATRIMONIO



	regularizadas )		
--	-----------------	--	--

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	
------	-------	--------------------	--

15	Falta de Dissipadores de energia	Efetuar levantamento, projetos e orçamentos para inserção no PPA e Orçamento Anual	
		Incumbência / Cargo:	
		SEOB / IDEPPLAN /SEMA	

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	
------	-------	--------------------	--

16	Postos de Combustíveis - despejos irregulares	Elaborar um plano de ação para fiscalização em conjunto com a SANEPAR, MUNICIPIO e IAP, para verificação dos lançamentos irregulares na rede de drenagem e a da rede coletora de esgoto. Em seguida notifica-los e imprimir as penalidades.	
		Incumbência / Cargo:	
		SEMA / SEOB	

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	
------	-------	--------------------	--

17	Ligações irregulares de esgotos domésticos e outros nas redes de drenagem	Elaborar um plano de ação para fiscalização em conjunto com a SANEPAR, MUNICIPIO e IAP, para verificação dos lançamentos irregulares na rede de drenagem. Em seguida notifica-los e imprimir as penalidades.	
		Obs. Trabalhar em conjunto com o plano de Saneamento – (água e esgoto)	
		Incumbência / Cargo:	
		SEMA / SEOB	

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	
------	-------	--------------------	--

18	Nascente do Rio Pirapó	Elaborar um plano de ação para fiscalização em conjunto com a SEMA - SEOB e IAP	
		Incumbência / Cargo:	
		SEMA / SEOB	



AÇÃO	METAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

19	Estradas Rurais	Propor melhorias com execução de caixas de contenção e o desvio das águas. Regularização e manutenção das canaletas existentes nas vias com pavimento.
		Incumbência / Cargo:
		SESP / SEOB

AÇÃO	METAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

20	Canais de concreto - enterrados	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços, para inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual.
		Incumbência / Cargo:
		SESP / SEOB

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

21	Programas de reuso das águas de chuvas	Elaboração de legislação pertinente ao caso.
		Incumbência / Cargo:
		IDEPLAN / SEMA / SEOB

**ARQUIVO GERAL DE FOTOS – SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS - SEOB**

### 02.01 - FALTA DE PADRONIZAÇÃO NAS BOCAS DE LOBO



**Boca de Lobo – (grelha ferro construção)**  
Foto: Arq. SEOB



**Boca de Leão**  
Foto: Arq. SEOB



**Boca de Lobo – (grelha ferro fundido)**  
Foto: Arq. SEOB



**Boca de Lobo – (grelha de concreto armado)**  
Foto: Arq. SEOB

### 02.02 - PROBLEMAS MAIS COMUNS NOS MEIO FIOS E SARJETAS



	
<p><b>Rua sem meio/sarjeta o que prejudica o escoamento - Rua Rafael Sorpilli</b> Foto: Arq. SEOB</p>	<p><b>Rua com terra e mato – Rua São Salvador Sobre Córrego São Carlos</b> Foto: Arq. SEOB</p>
	
<p><b>Meio fio/sarjeta com empoçamento de água – Av. Central do Paraná (Jd. Monções)</b> Foto: Arq. SEOB</p>	<p><b>Meio fio/sarjeta danificado (quebrado) – Av. Irati x R Antônio J Oliveira</b> Foto: Arq. SEOB</p>

### 02.03 - PROBLEMAS RELACIONADOS AS BOCAS DE LOBO

	
<p><b>Boca de Lobo – sem tampa e entupida</b> N Hab. Fraternidade Foto: Arq. SEOB</p>	<p><b>Boca de Lobo que não capta as águas</b> Rua São Salvador / Jd. Paraná Foto: Arq. SEOB</p>
	
<p><b>Boca de lobo (entupida) Jd. Interlagos</b> Foto: Arq. SEOB</p>	<p><b>Grelha no meio da rua (devido grande volume de água a ser captada) – Rua Nagib Daher – Vila Brasil</b> Foto: Arq. SEOB</p>

### 02.04 - RIOS URBANOS



**Córrego Ipiгуá – (Contorno Norte)**  
Foto: Arq. SEOB



**Córrego Japira – (rua Antônio Cardoso)**  
Foto: Arq. SEOB



**Rio Pirapó / Barragem Pq. Redenção**  
Foto: Arq. SEOB



**Córrego Ouro Fino (Rua Canadá)**  
Foto: Arq. SEOB

### 02.05 – BARRAGENS



**Parque da Redenção**  
Foto: Arq. SEOB



**Parque da Raposa**  
Foto: Arq. SEOB



**Lagoa Contorno Sul**  
Foto: Arq. SEOB



**Lago do Jaboti**  
Foto: Arq. SEOB

### 02.06 – BUEIROS / CANAIS



**Córrego Japira – Rua Emilio de Menezes**  
Foto: Arq. SEOB



**Córrego Araranguá – (R C Kusmaull) – em construção**  
Foto: Arq. SEOB



**Córrego Biguaçu – Rua Antônio C Sobrinho**  
Foto: Arq. SEOB



**Córrego Jaboti – Rua Nagib Daher (final)**  
Foto: Arq. SEOB

**02.07 – EXEMPLO DE RECUPERAÇÃO – (EROSÃO/VOÇOROCA – DISTRITO DE PIRAPÓ)**



**Situação Primitiva**  
Foto: Arq. SEOB



**Situação Atual (11/2017)**

**Foto: Arq. SEOB**



### ANEXO – II - Sugestão de Parâmetros para elaboração de projetos de drenagem urbana

#### A - MÉMORIAL DE CALCULO

##### 1. DADOS BÁSICOS PARA PROJETO:

##### 1.1. DADOS PLUVIOMÉTRICOS

A intensidade de deve ser adotada as chuvas do “Posto de Apucarana” por possuir precipitações médias anuais e distribuição de chuvas semelhantes, pelo maior tempo de observação, já que o método empregado requer longo tempo em função da:

#### EQUAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS – “EQUAÇÃO DE APUCARANA”.

Dados sobre a estação de Apucarana:

- Localizada Estrada Pirapó – Caixa de São Pedro (Fazenda Ubatuba)
- Código DNAEE – 02351008
- Latitude (S) – 23º 30’
- Longitude (W) – 51º 32’
- Altitude (m) – 746
- Entidade Operadora – IAPAR
- Período de observação da série histórica das estações pluviograficas 1976 – 1993 - (18 anos).

$$i = \frac{1.307,07 * (Tr)^{0,177}}{0,836 * (t + 15)}$$

As equações de chuvas intensas, entrar com tempo de recorrência Tr. em **anos**, e a duração em **min**, obtendo a intensidade máxima da chuva em **mm/h**.

Observação:

a) Para transformar em (l/s – hectare) – devemos multiplicar por 2,7778, efetuando o cálculo temos:

b)



$$i = \frac{3.630,65 * (Tr)^{0,177}}{0,836 * (t + 15)} \rightarrow \text{temos l/s/hectare}$$

## 2. MÉTODO UTILIZADO PARA O CÁLCULO DAS VAZÕES:

### 2.1. VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO

#### a) Introdução

Para o cálculo das vazões de dimensionamento das estruturas de drenagem será utilizado o Método Racional. A simplicidade de sua aplicação e a facilidade do conhecimento e controle dos fatos a serem considerados o uso torna bastante difundido no estudo das cheias de pequenas bacias hidrográficas.

Em se tratando de bacias pequenas, o método racional somente pode ser aplicado com maior segurança em bacias até 0,50 km<sup>2</sup>. O método racional deve ser restrito a áreas pequenas, baseado nas seguintes hipóteses:

- a intensidade de precipitação é constante enquanto perdurar a chuva;
- a impermeabilidade das superfícies permanece constante durante a chuva;
- as velocidades de escoamento nas galerias são as de funcionamento constante a plena seção.

#### b) Método Racional

No Método Racional a vazão é determinada em função da precipitação da área e das características do recobrimento da bacia.

$$Q = \frac{C * i * A}{3,6}$$

onde:

Q – vazão em m<sup>3</sup>/s;



- I – intensidade média da precipitação sobre a toda a área drenada de duração igual ao tempo de concentração, em mm/h  
C – coeficiente de deflúvio ou escoamento superficial adimensional;  
A – área drenada, em km<sup>2</sup>

### a) Coeficiente de escoamento superficial

O coeficiente de escoamento superficial é definido como a relação entre o piso de vazão por unidade de área e a intensidade média da chuva. Entrementes, este coeficiente depende de uma série de fatores característicos da bacia, tais como a distribuição da chuva, direção do deslocamento tempestade em relação ao sistema de drenagem, precipitações antecedentes, condições de umidade de solo, etc.

Para o presente projeto, os coeficientes de escoamento superficial utilizados foram recomendados pelas normas aprovadas no Conselho Diretor do Projeto Noroeste do Paraná.

C – 0,80 para áreas cobertas ou pavimentadas

C – 0,30 para áreas descobertas, sem telhados ou com pavimentos permeáveis.

### Obs. – Parâmetro a ser adotado – **c= 0,70**

### b) Área contribuinte – (Área drenada).

A individualização da bacia contribuinte é feita pelo traçado, em planta topográfica, das linhas dos divisores de águas (espigões) e dos fundos de vale (talwegues).

As plantas topográficas devem ter altimetria e escalas adequadas. Para bacias urbanas, as mais adequadas são 1:5000 (curvas de nível de 5 em 5 metros) ou quando, se exigem estudos e projetos detalhados mais detalhados, 1:2000 (curvas de nível de 1 em 1 metro)

## 2.2. TEMPO DE RECORRÊNCIA – (Tr)

O tempo de recorrência recomendado pela SUCEPAR / INST. DAS ÁGUAS - PARANÁ

Para obras de drenagem urbano - (Microdrenagem) - Tr – 05 anos

Para obras de Extremidade - (Macro drenagem) - Tr – 10 anos



O tempo de recorrência adotado para o cálculo da rede de galerias de águas pluviais adotado é de 05 (cinco) anos.

O tempo de concentração para sistemas de galerias de águas pluviais nas drenagens urbanas, consiste no tempo requerido para a água percorrer pela superfície até a boca-de-lobo mais próxima, acrescido do tempo de escoamento no interior do coletor, desde a abertura de engolimento, até a seção considerada.

O tempo de concentração foi calculado pela seguinte expressão:

$$T_c = T_s + T_p$$

onde:

- $T_s$  – tempo gasto pela água para percorrer telhados, calhas, calçadas, etc.

Este tempo está compreendido entre 3 a 20 minutos e, segundo recomendações feitas no “Relatório do Estudo para o Controle da Erosão no Noroeste do Paraná” este valor não deverá ultrapassar a 10 minutos. Neste projeto foi adotado este valor limite para o dimensionamento das tubulações.

- $T_p$  – tempo de escoamento nas galerias, levando-se em conta a velocidade média de escoamento na tubulação e a extensão do percurso. Calculado pela seguinte fórmula:

$$t_p = \frac{L}{V * 60}$$

onde:

- $t_p$  – tempo de percurso na galeria, em min;
- $L$  – extensão do trecho da galeria, em m;
- $V$  – velocidade média das águas na galerias, em m/s.

### Dimensionamento de Coletores

Tubulação em concreto.

Para os tubos circulares de concreto, podem ser observados ainda os seguintes limites de velocidade:



- velocidade mínima - 0,75 m/s;
- velocidade máxima - 7,00 m/s, .
- velocidade máxima - 5,00 m/s – para os emissários

Para condutos circulares funcionando a seção plena, a formula ficou assim estabelecida:  
(formula de Manning).

$$V = \frac{0,397 * D^{(2/3)} * I^{(1/2)}}{n}$$

onde:-

V – velocidade média (m/s);

D – diâmetro do conduto (m);

I – declividade (m/m);

n – coeficiente que depende da natureza das paredes e tem os valores adotados na formula de KUTEER (tubos de concreto n – 0,015)

Os valores n (rugosidade) para os tubos de concreto em função da qualidade do material, são:

- muito bom - n - 0,012
- bom - n - 0,013
- regular - n – 0,015

As galerias são projetadas admitindo-se os condutos funcionando a plena seção. A suficiência das sarjetas foi para tubos de 0,40; e 0,60m , procurou-se sempre que possível, adotar como declividade para estes diâmetros. Os coletores foram projetados admitindo-se os condutos funcionando a plena seção.

### Parâmetros de projetos

### Declividades mínimas das redes:

Para evitar entupimento dos tubos de concreto, recomendamos as seguintes declividades:



ITEM	DIAMETRO DOS TUBOS	DECLIVIDADES - %
01	Tubos de 0,40 m	1,50 %
02	Tubos de 0,60 m	1,20 %
03	Outros diâmetros	1,00 %

### Bocas de Lobos

As distancias entre as bocas de lobo deverão ser de aproximadamente 70,00 metros;

### Verificação da Suficiência das Sarjetas

A suficiência das sarjetas foi verificada para os casos críticos, isto é para as ruas que possuem as menores declividades, através da fórmula modificada de Manning para uso em canais triangulares

$$Q_0 = \frac{0,375 * Y_0^{(8/3)} * Z^{(1/2)}}{N} * I$$

Onde –

- $Q_0$  – vazão admissível na sarjeta em m<sup>3</sup>/s;
- $Y_0$  – altura da lamina sobre a sarjeta em m;
- $Z$  – inverso da declividade transversal da rua.

### Planilha de cálculo

O desenvolvimento do projeto, exposto do item 1.1 ao 1.3 é , na prática da engenharia, resumidamente apresentado na forma de Planilhas de Cálculo, como anexo está apresentado.

### Representação gráfica – (Projetos)

### Representação gráfica da rede de drenagem

Os cálculos apresentados na Planilha de Cálculo São expressos graficamente, por coletor, em planta e corte, informando aos responsáveis pela execução das obras de todos os dados, como diâmetro da tubulação, declividade, cotas de montante e jusante.



Anexo III - Sugestão de parâmetros p/ construções com soleiras abaixo das ruas;

O presente projeto foi desenvolvido de modo a se adequar às obras e projetos existentes e obter a solução mais econômica entre as soluções técnicas viáveis.

O traçado da rede de galerias foi definido de forma a proporcionar a máximo atendimento com menores investimentos, considerando e desenvolvimento gradual da estrutura urbana.

### MEMORIAL DESCRITIVO

Os parâmetros descritos são normas e instruções gerais elaboradas por esta autarquia, adotados pelo MUNICÍPIO DE APUCARANA.

### MATERIAIS A EMPREGAR

Todos os materiais a serem empregado na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e satisfazer rigorosamente a estas especificações.

O Emprego de qualquer material básico estará sujeito à Fiscalização, que decidirá sobre a sua utilização, face às normas brasileiras (NB's), ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos credenciados.

O executor se obriga a retirar do canteiro todo e qualquer material impugnado pela fiscalização.

Quando as condições locais tornarem aconselháveis à alteração da especificação de qualquer material, esta somente poderá ocorrer mediante autorização escrita da fiscalização.

### DOS SERVIÇOS

O Projeto deverá ser respeitado em todas as suas determinações e as modificações que se fizerem necessárias deverão ser notificadas, por escrito, com a devida antecedência para que a fiscalização tome conhecimento e autorize.

A execução dos serviços deverá ser feita segundo estas especificações e os casos omissos serão resolvidos a critério da fiscalização.



A mão de obra deverá ser realizada por operários especializados, ficando inteiramente a critério da fiscalização impugnar qualquer trabalho em execução que obedeça às condições aqui impostas.

A fiscalização das obras será feita por profissional tecnicamente habilitado pertencente aos quadros da Prefeitura ou por profissional e/ou empresas qualificados contratados pela Prefeitura para esta finalidade.

### Locação dos coletores

De posse das plantas integrantes do projeto das obras, deve-se inicialmente, proceder à locação dos eixos dos coletores, partindo em cada trecho, de jusante para montante e utilizando-se de aparelhagem apropriada.

Os serviços de referência serão assinalados por meio de marcos adequados que serão assentados de 20 em 20 metros e devidamente amarrados a testemunhas permanentes, de modo a ficarem bem fixados.

A locação dos coletores será sob o eixo da via pública. O recobrimento mínimo sugerido é de 1,00 m (sobre a geratriz externa superior do tubo) e ainda a condição de que possibilite a ligação das canalizações de escoamento das bocas de lobo, cujo recobrimento mínimo é de 0,60 m. Como profundidade máxima pode se adotar o valor de 5,00 metros, referida a geratriz externa inferior do tubo.

### Da Escavação

Os trabalhos de escavação por meios manuais ou mecânicos, sempre serão operados de conformidade com as declividades e cotas contidas nos perfis coletores ou ramais.

As escavações para coletores e emissários serão feitas em taludes de (2:1) duas vezes a profundidade para uma vez a largura da vala. As valas para as ligações das bocas de leão com os poços de visita terão seus taludes na vertical. As escavações deverão permanecer abertas durante o menor tempo possível.

O sentido das escavações deverá ser adotado de jusante para montante.



### Do Reaterro

Trinta por cento da vala deverá ser preenchida com material cuidadosamente selecionado, aplicado manualmente em camadas de vinte centímetros de espessura. Especial cuidado deverá ser tomado para o preenchimento dos espaços sob os tubos, principalmente quando este for ponta e bolsa.

O restante do reaterro deverá ser executado sem apiloamento manual, mas de forma a que resulte densidade aproximadamente igual à do solo das paredes da vala.

Em ambos os casos, o reaterro deverá ser realizado com solo homogêneo, isento de materiais orgânicos e outras impurezas que comprometam a compactação.

### Serviços Topográficos

Pronta a abertura da vala, deve-se proceder ao nivelamento da mesma, sendo que poderá ser seguido o seguinte processo:

De posse dos marcos de referência de nível e declividades, cravam-se estacas nos dois lados das seções transversais, ligando-se por meio de travessas laterais devidamente niveladas. Isto feito estica-se no sentido longitudinal da vala um fio de nylon, sobre as travessas das diversas seções e que permitirá, com uma vara de medida, verificar a declividade nos diversos pontos do trecho considerado. Os apoios do fio de nylon nunca deverão ser superiores a 10 metros.

### Da carga e descarga dos tubos

A carga e descarga dos tubos deverão ser feitas cuidadosamente, utilizando-se de cabo de aço, corrente ou gancho metálico evitando-se choques e, sobretudo, não os atirando de cima dos veículos de transporte.

Os tubos deverão ser descarregados ao lado das valas, próximo ao local de assentamento, a fim de se evitar o arraste por grandes distâncias.

### Do assentamento dos tubos

Para o assentamento deverão ser obedecidos os seguintes itens:



a) O terreno sobre o qual o tubo será assentado deverá ser firme, apresentar resistência uniforme e, tanto quanto possível, ser constituído de material plástico.

Nas ocasiões em que o leito da vala se apresentar com rocha deverá ser preparado uma base de argila apiloada, com cerca de 15 cm de espessura, sobre a qual os tubos serão assentados.

Se o fundo da vala for úmido e lamacento, o esgotamento da vala será feito por drenagem, usando-se drenos laterais ou em forma de espinha de peixe, conforme a gravidade do problema. Em casos extremos poderá optar pela execução de um colchão de pedra amarrada, sendo que sobre o empedramento procede-se com acima descrito.

b-) Deverão ser observadas atentamente as cotas e declividades em cada trecho.

### Do rejuntamento dos tubos

Antes da execução de qualquer tipo de rejuntamento, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

Quando se tratar de tubulação tipo ponta e bolsa, a ponta deverá ficar perfeitamente centrada em relação à bolsa. O material de enchimento das juntas que extravasar para o interior do tubo deverá ser retirado.

O material de enchimento das juntas que extravasar para o interior do tubo deverá ser retirado. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

### Dos poços de visita e de queda.

O poço de visita tem a função de permitir o acesso às canalizações, para efeito de limpeza e inspeção, de modo que possa a mantê-las em bom estado de funcionamento.

Sua locação é sugerida nos pontos de mudança de direção, cruzamento de ruas (reunião de vários coletores) mudança de declividade e mudança de diâmetro. O espaçamento máximo recomendado é de 120 metros.

Quando a diferença de nível entre o tubo afluente e o efluente for superior a 0,70 m, o poço de visita é denominado de poço de queda.

Os poços de visita, normalmente são constituídos de duas partes:



- a câmara de trabalho, cujas dimensões mínimas devem permitir a inserção de um círculo de 1,10 m de diâmetro. Deverá Ter maior altura possível, a fim de permitir o trabalho em seu interior.
- A câmara de acesso ou chaminé de entrada, cujas dimensões que suportará o tampão na sua parte superior, terá 1,00 m de altura máxima.

Os poços de visita serão em alvenaria de tijolos maciços, concreto armado com tampão em ferro fundido (conforme detalhes de projeto) quando o diâmetro do tubo for menor ou igual a o, 80m e altura de escavação for menor ou igual a 3,5 m. Nos demais casos os poços de visita serão em concreto armado.

Para a descida ao fundo dos poços de visita deverão ser implantadas nas paredes, durante a construção, degraus em ferro fundido, com distância vertical de no máximo de 0,30m.

### Das Bocas-de-lobo

É o elemento de drenagem pluvial urbana que visa a captação das águas pluviais e a sua condução à rede coletora.

As bocas-de-leão serão executadas em alvenarias de tijolos maciços e concreto armado (conforme detalhes de projeto), nas dimensões de projeto, a localização das bocas-de-lobo obedece às seguintes recomendações:

- a-) Serão locadas em ambos os lados da rua quando a saturação da sarjeta o requerer, ou quando for ultrapassada a sua capacidade de engolimento;
- b-) Serão locadas nos pontos mais baixos das quadras;
- c-) Recomenda-se adotar um espaçamento máximo de 70 metros entre as bocas-de-lobo, caso não seja analisada a capacidade de escoamento da sarjeta;
- d-) A melhor solução para a instalação das bocas-de-lobo é em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas.



### Das caixas de ligação

As caixas de ligação são utilizadas quando se faz necessária à locação de bocas de lobo intermediária ou para evitar a chegada num mesmo poço de visita de mais de quatro tubulações.

Sua função é similar ao do balão dos poços de visita e se diferenciam destes por não serem visitáveis (ausência de chaminé).

As caixas de ligação servem para a interligação das redes das bocas-de-lobo com a rede coletora e, serão executadas em alvenaria de tijolos maciços e concreto armado (conforme detalhes de projeto) quando o diâmetro da rede coletora for menor ou igual a 1,00 metro.

### Das vigas de apoio dos tubos

Nas extremidades das tubulações serão executadas vigas longitudinais, com berço em forma de Y, para o apoio aos tubos terminais.

Esta viga tem a finalidade de evitar o deslocamento dos últimos tubos, pelo arraste interno provocado pelo atrito da água com as paredes do tubo, bem como para evitar a erosão retrocedente na ponta da rede, uma vez que estas vigas deverão ser estaqueadas.

A viga será executada em concreto armado, nas dimensões determinadas no projeto, e será apoiada em dois blocos de estacas.

Para redes de tubos com diâmetro menor ou igual a 1,00m os blocos serão de duas estacas e para diâmetro maior que 1,00 metro os blocos serão de três estacas.

As estacas terão profundidade mínima de 3,00 metros. Os tubos serão fixados nas vigas por meio de cabos de aço com diâmetro de meia polegada, revestidos com tubo plástico para evitar a corrosão.

### Dissipadores

As estruturas hidráulicas utilizadas para a dissipação da energia nas extremidades dos emissários em tubulações de concreto são do tipo de impacto e de mergulho, serão executados em concreto armado (conforme detalhes de projeto)



### Sarjetas

As sarjetas devem obedecer a uma declividade transversal de 2% a 5%, tendo junto ao meio fio uma altura de 15 cm.

Observação – O meio fio com sarjeta adotado é o Tipo 02 – DER-PR, com consumo de concreto de 0,042 m<sup>3</sup>/m

### ADOAÇÃO DE PROJETO PADRÃO

Serão adotados os seguintes projetos padrão da IPAGUAS e Município de Apucarana, para o detalhamento das estruturas de drenagem:

- Bocas-de-lobo;
- Poço de Visita;
- Poço de Queda;
- Caixa de Ligação;
- Vigas de apoio e;
- Dissipadores de energia (Ver detalhe em anexo)

### DISPOSIÇÕES DOS COMPONENTES DA REDE

#### Coletores

A rede coletora foi locada no eixo das ruas, salvo casos especiais, onde a mesma poderá ser locado sob o meio fio.

O recobrimento mínimo adotado foi de 1,00 metro para os coletores e 0,60 m para as ligações. Os coletores são de concreto sem armadura para os diâmetros 0,40 e 0,60m.

#### Bocas-de-lobo

Foram locadas nas esquinas em ambos os lados da rua e nas partes mais baixas das quadras, ressalvadas os casos longos, de sarjetas em uma mesma quadra.

Quando houver saturação, ou exceder a capacidade de engolimento da boca-de-lobo, serão locadas bocas-de-lobo intermediárias.

As canalizações de esgotamento das bocas-de-leão partem desta e descarregam a jusante, numa caixa de ligação ou poço de visita. Seu diâmetro é de 0,40 m e sua declividade mínima 1,5 %.



### Poços de visita

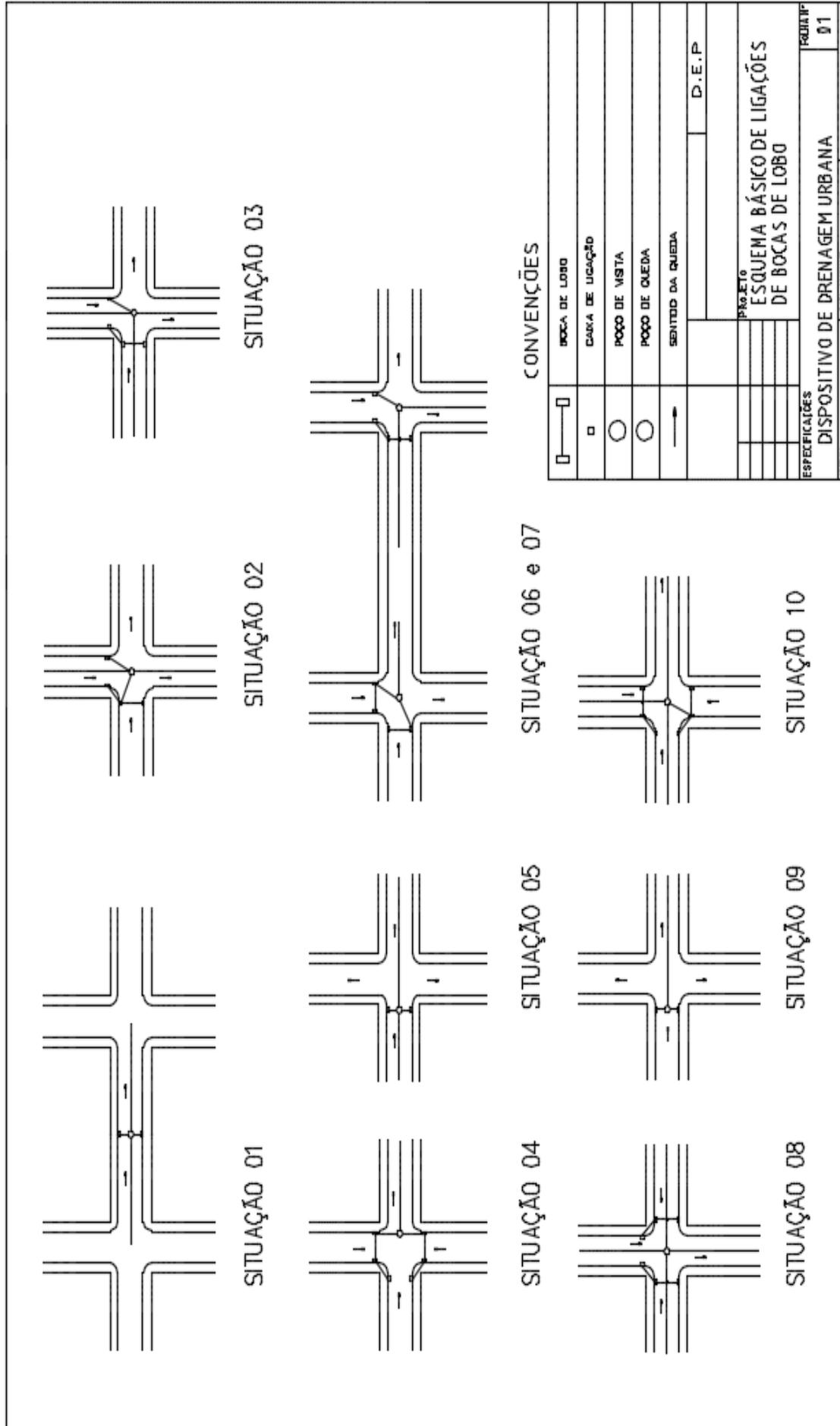
Os poços de visita têm a função primordial de permitir ao acesso as canalizações para efeito de limpeza e inspeção, de modo que possa mantê-la em bom estado de funcionamento.

Nos pontos de mudança de direção, cruzamentos de ruas, mudança de declividade e do diâmetro de tubulação, serão colocados poços de visita.

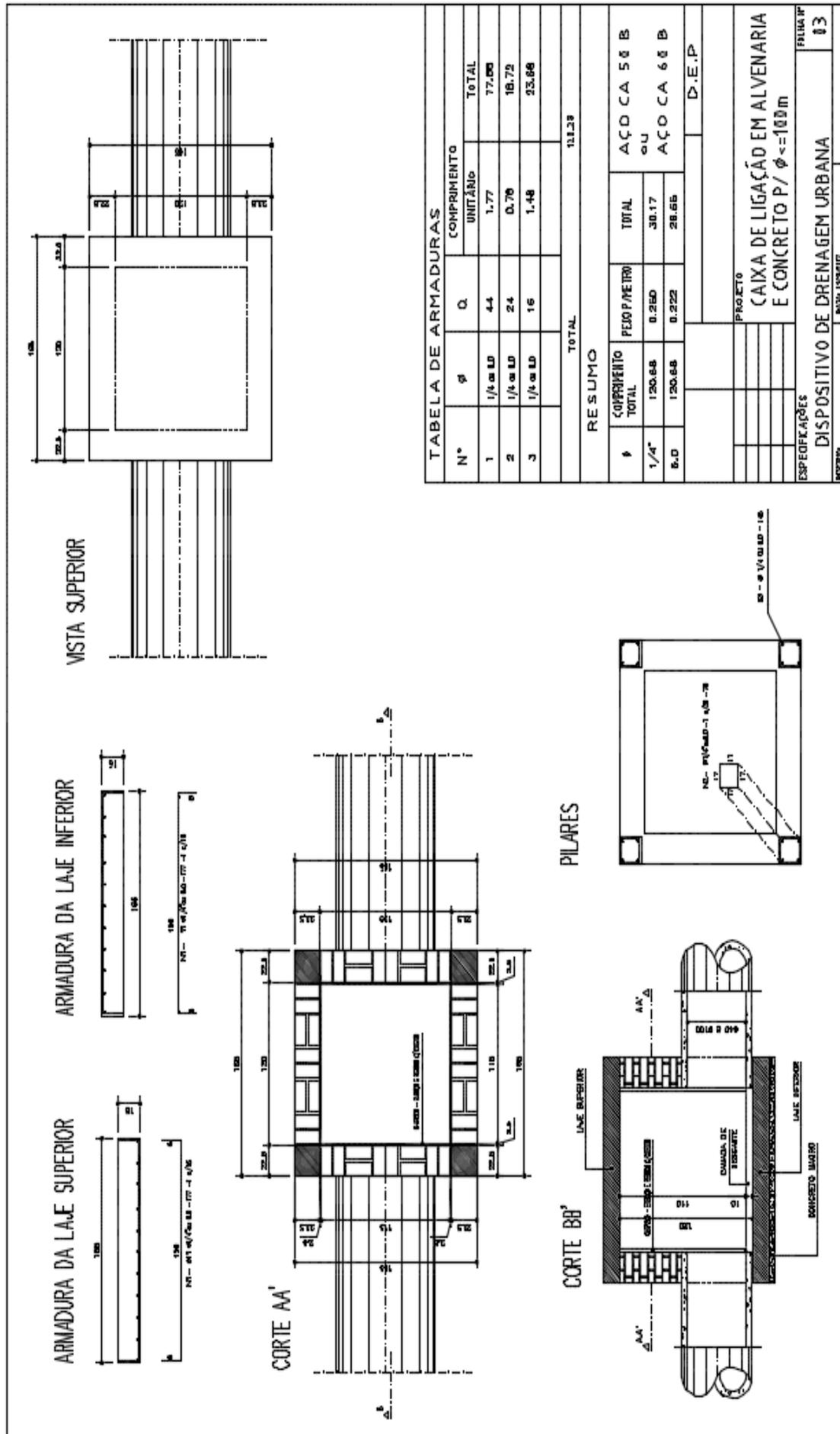
### OBSERVAÇÕES

- a) Antes de se efetuar o aterramento dos tubos de concreto e demais elementos de drenagem a proprietária deverá fotografar todos os serviços e entregar um conjunto de fotos ao Município.

### ELEMENTOS DE DRENAGEM







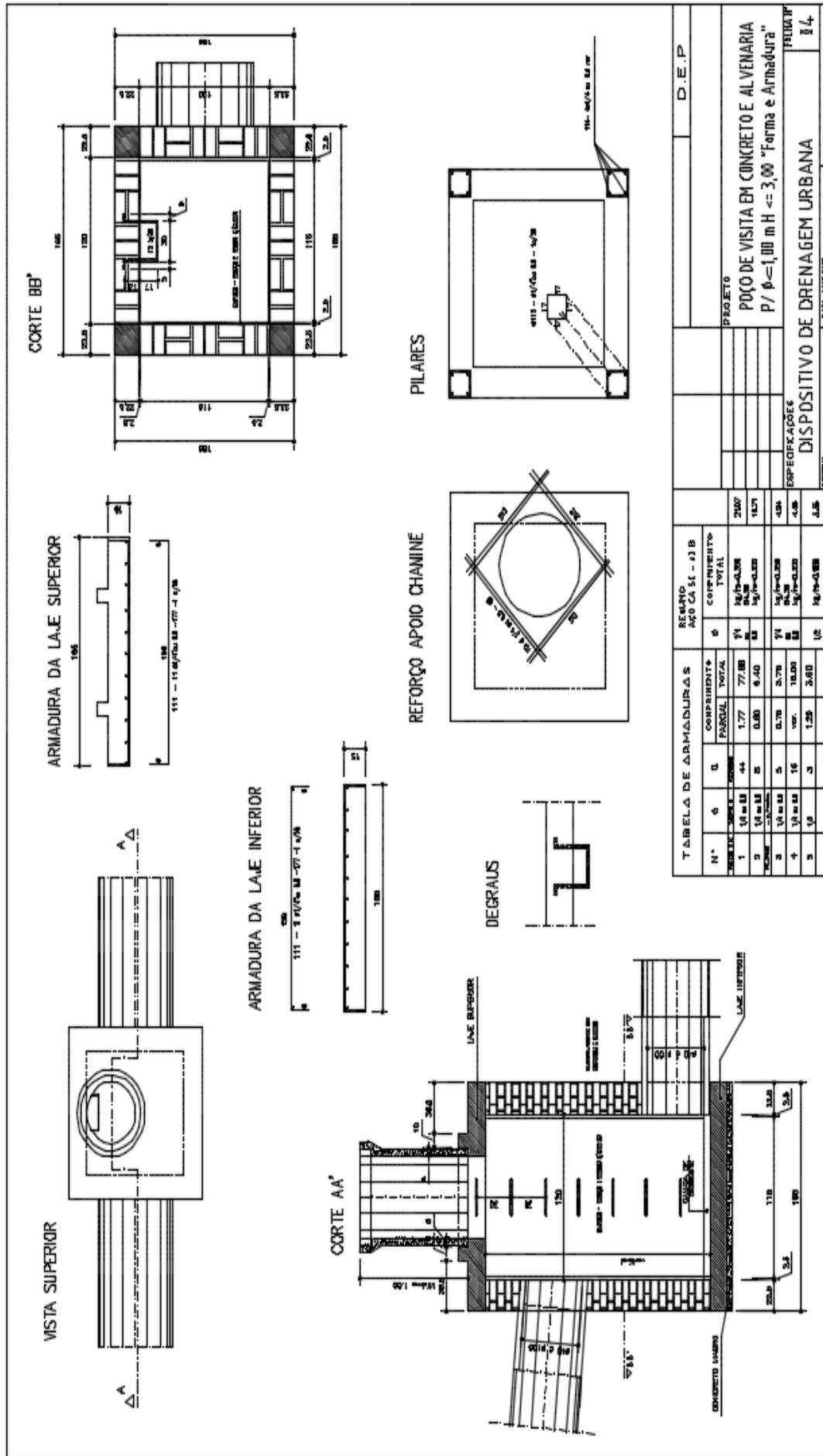
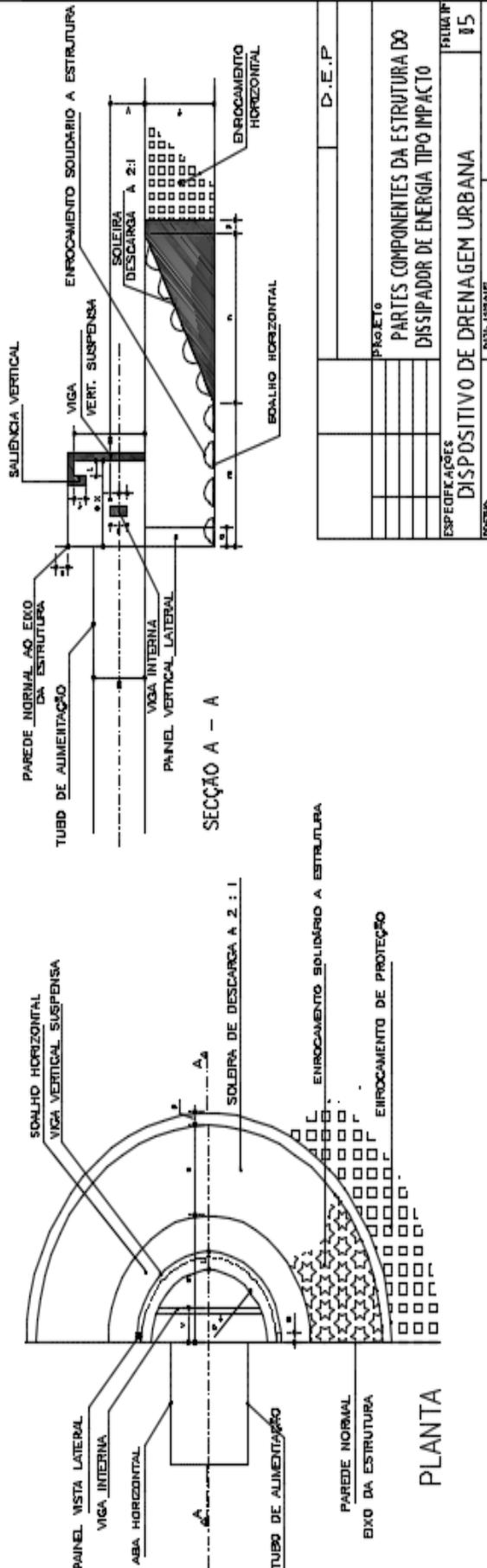


TABELA DE DIMENSÕES

D	B (M/S)	n	n	p	f	s	g	H	K	a	h	L	t	e x	v	$x = \frac{B}{2} \times \frac{K}{1,93}$	$x' = \frac{K}{1,93}$	C.L.
81	2510	1827	1821	117	781	115	781	1181	5,8	36,5	11,5	31,5	5,8	88,1	43,8	18,1	4,0	302
113	3207	1838	1819	140	808	210	808	1424	7,1	78,0	28,1	34,5	7,0	182,0	92,5	11,8	3,8	280
120	5685	1780	2104	183	1062	243	871	1988	8,1	80,9	24,3	38,3	8,1	178,0	88,7	15,1	4,5	465

Obs:

- \* X : DISTÂNCIA ENTRE A BASE INFERIOR DA VIGA INTERNA E O EIXO DA TUBULAÇÃO PARA ESCOAMENTOS A PLENA SEÇÃO.
- X' : MESMA DISTÂNCIA PARA ESCOAMENTOS A MEIA SEÇÃO.
- \*\* CL : COMPRIMENTO DA CONTRA-INCLINAÇÃO (5%) A JUSANTE DA SOLEIRA.



**ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS PARA O PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL - SERVIÇO DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL**

ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1.01	1,00	m³	1,00	1,00
1.02	1,00	m³	1,00	1,00
1.03	1,00	m³	1,00	1,00
1.04	1,00	m³	1,00	1,00
1.05	1,00	m³	1,00	1,00
1.06	1,00	m³	1,00	1,00
1.07	1,00	m³	1,00	1,00
1.08	1,00	m³	1,00	1,00
1.09	1,00	m³	1,00	1,00
1.10	1,00	m³	1,00	1,00
1.11	1,00	m³	1,00	1,00
1.12	1,00	m³	1,00	1,00
1.13	1,00	m³	1,00	1,00
1.14	1,00	m³	1,00	1,00
1.15	1,00	m³	1,00	1,00
1.16	1,00	m³	1,00	1,00
1.17	1,00	m³	1,00	1,00
1.18	1,00	m³	1,00	1,00
1.19	1,00	m³	1,00	1,00
1.20	1,00	m³	1,00	1,00
1.21	1,00	m³	1,00	1,00
1.22	1,00	m³	1,00	1,00
1.23	1,00	m³	1,00	1,00
1.24	1,00	m³	1,00	1,00
1.25	1,00	m³	1,00	1,00
1.26	1,00	m³	1,00	1,00
1.27	1,00	m³	1,00	1,00
1.28	1,00	m³	1,00	1,00
1.29	1,00	m³	1,00	1,00
1.30	1,00	m³	1,00	1,00
1.31	1,00	m³	1,00	1,00
1.32	1,00	m³	1,00	1,00
1.33	1,00	m³	1,00	1,00
1.34	1,00	m³	1,00	1,00
1.35	1,00	m³	1,00	1,00
1.36	1,00	m³	1,00	1,00
1.37	1,00	m³	1,00	1,00
1.38	1,00	m³	1,00	1,00
1.39	1,00	m³	1,00	1,00
1.40	1,00	m³	1,00	1,00
1.41	1,00	m³	1,00	1,00
1.42	1,00	m³	1,00	1,00
1.43	1,00	m³	1,00	1,00
1.44	1,00	m³	1,00	1,00
1.45	1,00	m³	1,00	1,00
1.46	1,00	m³	1,00	1,00
1.47	1,00	m³	1,00	1,00
1.48	1,00	m³	1,00	1,00
1.49	1,00	m³	1,00	1,00
1.50	1,00	m³	1,00	1,00
1.51	1,00	m³	1,00	1,00
1.52	1,00	m³	1,00	1,00
1.53	1,00	m³	1,00	1,00
1.54	1,00	m³	1,00	1,00
1.55	1,00	m³	1,00	1,00
1.56	1,00	m³	1,00	1,00
1.57	1,00	m³	1,00	1,00
1.58	1,00	m³	1,00	1,00
1.59	1,00	m³	1,00	1,00
1.60	1,00	m³	1,00	1,00
1.61	1,00	m³	1,00	1,00
1.62	1,00	m³	1,00	1,00
1.63	1,00	m³	1,00	1,00
1.64	1,00	m³	1,00	1,00
1.65	1,00	m³	1,00	1,00
1.66	1,00	m³	1,00	1,00
1.67	1,00	m³	1,00	1,00
1.68	1,00	m³	1,00	1,00
1.69	1,00	m³	1,00	1,00
1.70	1,00	m³	1,00	1,00
1.71	1,00	m³	1,00	1,00
1.72	1,00	m³	1,00	1,00
1.73	1,00	m³	1,00	1,00
1.74	1,00	m³	1,00	1,00
1.75	1,00	m³	1,00	1,00
1.76	1,00	m³	1,00	1,00
1.77	1,00	m³	1,00	1,00
1.78	1,00	m³	1,00	1,00
1.79	1,00	m³	1,00	1,00
1.80	1,00	m³	1,00	1,00
1.81	1,00	m³	1,00	1,00
1.82	1,00	m³	1,00	1,00
1.83	1,00	m³	1,00	1,00
1.84	1,00	m³	1,00	1,00
1.85	1,00	m³	1,00	1,00
1.86	1,00	m³	1,00	1,00
1.87	1,00	m³	1,00	1,00
1.88	1,00	m³	1,00	1,00
1.89	1,00	m³	1,00	1,00
1.90	1,00	m³	1,00	1,00
1.91	1,00	m³	1,00	1,00
1.92	1,00	m³	1,00	1,00
1.93	1,00	m³	1,00	1,00
1.94	1,00	m³	1,00	1,00
1.95	1,00	m³	1,00	1,00
1.96	1,00	m³	1,00	1,00
1.97	1,00	m³	1,00	1,00
1.98	1,00	m³	1,00	1,00
1.99	1,00	m³	1,00	1,00
2.00	1,00	m³	1,00	1,00

**ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS PARA O PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL - SERVIÇO DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL**

ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1.01	1,00	m³	1,00	1,00
1.02	1,00	m³	1,00	1,00
1.03	1,00	m³	1,00	1,00
1.04	1,00	m³	1,00	1,00
1.05	1,00	m³	1,00	1,00
1.06	1,00	m³	1,00	1,00
1.07	1,00	m³	1,00	1,00
1.08	1,00	m³	1,00	1,00
1.09	1,00	m³	1,00	1,00
1.10	1,00	m³	1,00	1,00
1.11	1,00	m³	1,00	1,00
1.12	1,00	m³	1,00	1,00
1.13	1,00	m³	1,00	1,00
1.14	1,00	m³	1,00	1,00
1.15	1,00	m³	1,00	1,00
1.16	1,00	m³	1,00	1,00
1.17	1,00	m³	1,00	1,00
1.18	1,00	m³	1,00	1,00
1.19	1,00	m³	1,00	1,00
1.20	1,00	m³	1,00	1,00
1.21	1,00	m³	1,00	1,00
1.22	1,00	m³	1,00	1,00
1.23	1,00	m³	1,00	1,00
1.24	1,00	m³	1,00	1,00
1.25	1,00	m³	1,00	1,00
1.26	1,00	m³	1,00	1,00
1.27	1,00	m³	1,00	1,00
1.28	1,00	m³	1,00	1,00
1.29	1,00	m³	1,00	1,00
1.30	1,00	m³	1,00	1,00
1.31	1,00	m³	1,00	1,00
1.32	1,00	m³	1,00	1,00
1.33	1,00	m³	1,00	1,00
1.34	1,00	m³	1,00	1,00
1.35	1,00	m³	1,00	1,00
1.36	1,00	m³	1,00	1,00
1.37	1,00	m³	1,00	1,00
1.38	1,00	m³	1,00	1,00
1.39	1,00	m³	1,00	1,00
1.40	1,00	m³	1,00	1,00
1.41	1,00	m³	1,00	1,00
1.42	1,00	m³	1,00	1,00
1.43	1,00	m³	1,00	1,00
1.44	1,00	m³	1,00	1,00
1.45	1,00	m³	1,00	1,00
1.46	1,00	m³	1,00	1,00
1.47	1,00	m³	1,00	1,00
1.48	1,00	m³	1,00	1,00
1.49	1,00	m³	1,00	1,00
1.50	1,00	m³	1,00	1,00
1.51	1,00	m³	1,00	1,00
1.52	1,00	m³	1,00	1,00
1.53	1,00	m³	1,00	1,00
1.54	1,00	m³	1,00	1,00
1.55	1,00	m³	1,00	1,00
1.56	1,00	m³	1,00	1,00
1.57	1,00	m³	1,00	1,00
1.58	1,00	m³	1,00	1,00
1.59	1,00	m³	1,00	1,00
1.60	1,00	m³	1,00	1,00
1.61	1,00	m³	1,00	1,00
1.62	1,00	m³	1,00	1,00
1.63	1,00	m³	1,00	1,00
1.64	1,00	m³	1,00	1,00
1.65	1,00	m³	1,00	1,00
1.66	1,00	m³	1,00	1,00
1.67	1,00	m³	1,00	1,00
1.68	1,00	m³	1,00	1,00
1.69	1,00	m³	1,00	1,00
1.70	1,00	m³	1,00	1,00
1.71	1,00	m³	1,00	1,00
1.72	1,00	m³	1,00	1,00
1.73	1,00	m³	1,00	1,00
1.74	1,00	m³	1,00	1,00
1.75	1,00	m³	1,00	1,00
1.76	1,00	m³	1,00	1,00
1.77	1,00	m³	1,00	1,00
1.78	1,00	m³	1,00	1,00
1.79	1,00	m³	1,00	1,00
1.80	1,00	m³	1,00	1,00
1.81	1,00	m³	1,00	1,00
1.82	1,00	m³	1,00	1,00
1.83	1,00	m³	1,00	1,00
1.84	1,00	m³	1,00	1,00
1.85	1,00	m³	1,00	1,00
1.86	1,00	m³	1,00	1,00
1.87	1,00	m³	1,00	1,00
1.88	1,00	m³	1,00	1,00
1.89	1,00	m³	1,00	1,00
1.90	1,00	m³	1,00	1,00
1.91	1,00	m³	1,00	1,00
1.92	1,00	m³	1,00	1,00
1.93	1,00	m³	1,00	1,00
1.94	1,00	m³	1,00	1,00
1.95	1,00	m³	1,00	1,00
1.96	1,00	m³	1,00	1,00
1.97	1,00	m³	1,00	1,00
1.98	1,00	m³	1,00	1,00
1.99	1,00	m³	1,00	1,00
2.00	1,00	m³	1,00	1,00

CORTE AA'

CORTE BB'

PROJETO

**BACIA DE DISSIPACÃO TIPO MERGULHO**

DISPOSITIVO DE DRENAGEM URBANA

D.E.P.

ESPECIFICAÇÕES

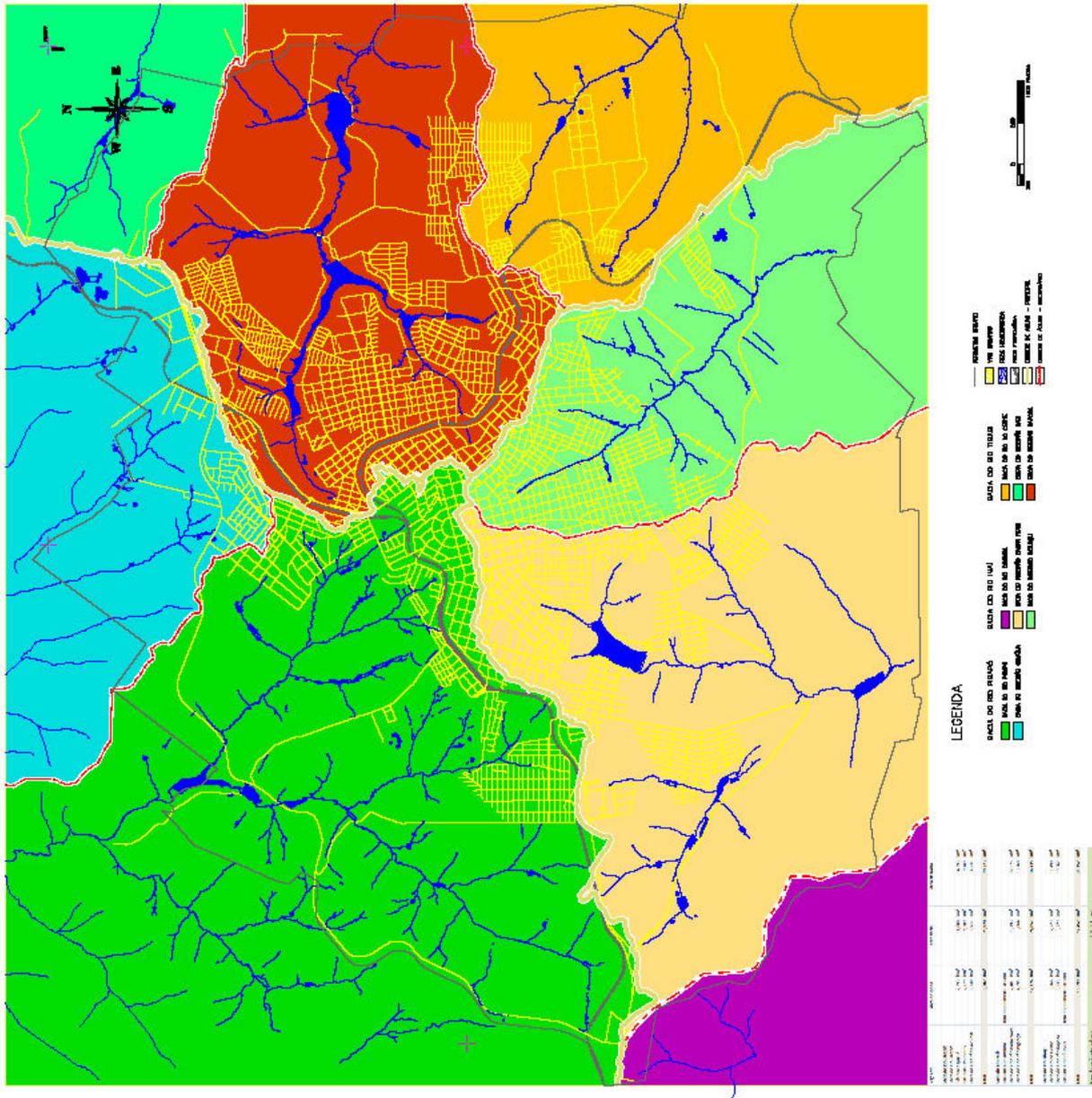
FOLHA Nº

16

16



### Anexo IV - Planta de identificação das bacias hidrográficas;





### ANEXO – V – Informações para construções abaixo das soleiras de vias públicas

#### Considerações Preliminares (Legislação específica que trata de passagem de águas pluviais e esgoto)

Abaixo juntamos a Legislação que trata da passagem de servidão de águas pluviais, sendo o Código Nacional de Aguas e o Código Civil Brasileiro:

#### I) Código Nacional de Aguas

Segundo Decreto Presidencial nº **24.643 de 10/07/1934**, regulamentou o Códigos de Aguas no Brasil

(...)

#### TITULO V - ÁGUAS PLUVIAIS

Art. 102. Consideram-se águas pluviais, as que procedem imediatamente das chuvas.

Art. 103. As águas pluviais pertencem ao dono do prédio onde caírem diretamente, podendo o mesmo dispor delas a vontade, salvo existindo direito em sentido contrário.

Parágrafo único. Ao dono do prédio, porém, não é permitido:

1º, desperdiçar essas águas em prejuízo dos outros prédios que delas se possam aproveitar, sob pena de indenização aos proprietários dos mesmos;

2º, desviar essas águas de seu curso natural para lhes dar outro, sem consentimento expresso dos donos dos prédios que irão recebê-las.

Art. 104. Transpondo o limite do prédio em que caírem, abandonadas pelo proprietário do mesmo, as águas pluviais, no que lhes for aplicável, ficam sujeitas as regras ditadas para as águas comuns e para as águas públicas.



Art. 105. O proprietário edificará de maneira que o beiral de seu telhado não despeje sobre o prédio vizinho, deixando entre este e o beiral, quando por outro modo não o possa evitar, um intervalo de 10 centímetros, quando menos, de modo que as águas se escoem.

Art. 106. É imprescritível o direito de uso das águas pluviais.

Art. 107. São de domínio público de uso comum as águas pluviais que caírem em lugares ou terrenos públicos de uso comum.

Art. 108. A todos é lícito apanhar estas águas.

Parágrafo único. Não se poderão, porém, construir nestes lugares ou terrenos, reservatórios para o aproveitamento das mesmas águas sem licença da administração.

**Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2.002 – “Código Civil Brasileiro”**

#### **Seção IV - Da Passagem de Cabos e Tubulações**

Art. 1.286. Mediante recebimento de indenização que atenda, também, à desvalorização da área remanescente, o proprietário é obrigado a tolerar a passagem, através de seu imóvel, de cabos, tubulações e outros condutos subterrâneos de serviços de utilidade pública, em proveito de proprietários vizinhos, quando de outro modo for impossível ou excessivamente onerosa.

Parágrafo único. O proprietário prejudicado pode exigir que a instalação seja feita de modo menos gravoso ao prédio onerado, bem como, depois, seja removida, à sua custa, para outro local do imóvel.

Art. 1.287. Se as instalações oferecerem grave risco, será facultado ao proprietário do prédio onerado exigir a realização de obras de segurança.

#### **Seção V - Das Águas**

Art. 1.288. O dono ou o possuidor do prédio inferior é obrigado a receber as águas que correm naturalmente do superior, não podendo realizar obras que embarquem o seu fluxo; porém a



condição natural e anterior do prédio inferior não pode ser agravada por obras feitas pelo dono ou possuidor do prédio superior.

Art. 1.289. Quando as águas, artificialmente levadas ao prédio superior, ou aí colhidas, correrem dele para o inferior, poderá o dono deste reclamar que se desviem, ou se lhe indenize o prejuízo que sofrer.

Parágrafo único. Da indenização será deduzido o valor do benefício obtido.

Art. 1.290. O proprietário de nascente, ou do solo onde caem águas pluviais, satisfeitas as necessidades de seu consumo, não pode impedir, ou desviar o curso natural das águas remanescentes pelos prédios inferiores.

Art. 1.291. O possuidor do imóvel superior não poderá poluir as águas indispensáveis às primeiras necessidades da vida dos possuidores dos imóveis inferiores; as demais, que poluir, deverá recuperar, ressarcindo os danos que estes sofrerem, se não for possível a recuperação ou o desvio do curso artificial das águas.

Art. 1.292. O proprietário tem direito de construir barragens, açudes, ou outras obras para represamento de água em seu prédio; se as águas represadas invadirem prédio alheio, será o seu proprietário indenizado pelo dano sofrido, deduzido o valor do benefício obtido.

Art. 1.293. É permitido a quem quer que seja, mediante prévia indenização aos proprietários prejudicados, construir canais, através de prédios alheios, para receber as águas a que tenha direito, indispensáveis às primeiras necessidades da vida, e, desde que não cause prejuízo considerável à agricultura e à indústria, bem como para o escoamento de águas supérfluas ou acumuladas, ou a drenagem de terrenos.

§ 1o Ao proprietário prejudicado, em tal caso, também assiste direito a ressarcimento pelos danos que de futuro lhe advenham da infiltração ou irrupção das águas, bem como da deterioração das obras destinadas a canalizá-las.



§ 2o O proprietário prejudicado poderá exigir que seja subterrânea a canalização que atravessa áreas edificadas, pátios, hortas, jardins ou quintais.

**Diante do exposto, acima propomos:**

- a) Que as construções a serem construídas abaixo das solerias das ruas, deverá junto com o projeto arquitetônico, apresentar:
  - i. Um croqui do sistema de escoamento das águas pluviais, até a boca de lobo mais próxima (se for o caso) e para o esgoto, o sistema de escoamento até o ponto de ligação mais próxima, com o devido dimensionamento e sendo obrigatória a autorização de passagem das tubulações por lotes vizinhos, desde que não haja outra alternativa de deslocamento da tubulação;
  - ii. Autorização do proprietário por onde deva passar esta tubulação constituindo uma “servidão de passagem”



Quadro 14 – Cronograma de metas e ações

ITEM	PROGRAMAS / METAS	UNID	QUANT.	UNITÁRIO	PARCIAL	TOTAL
<b>01.</b>	<b>Programa de Universalização - S. Drenagem Urbana e Manejo de A Pluviais</b>					
<b>01.01</b>	<b>Projetos de Microdrenagem</b>					
	- Construção de rede de drenagem - <b>novas</b>	m	60.000,00	250,00	15.000.000,00	
	- Reabilitações redes existentes	m	30.000,00	200,00	6.000.000,00	
					<b>TOTAL - MICRODRENAGEM - R\$</b>	<b>21.000.000,00</b>
<b>01.02</b>	<b>Estudo/Projeto Básico de Macrodrenagem</b>					
	- Obras novas de construções de - <b>canais com urbanização</b>	m	2.500,00	2.500,00	6.250.000,00	
	- Obras novas de construções de - <b>emissários</b>	m	3.500,00	1.000,00	3.500.000,00	
	- Reabilitações redes existentes - canais	m	600,00	1.500,00	900.000,00	
	- Requalificação - canais enterrados	m	800,00	1.200,00	960.000,00	
					<b>TOTAL - MACRODRENAGEM - R\$</b>	<b>11.610.000,00</b>
<b>02.</b>	<b>Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços</b>					
02.01	Programa Interação Comunidade					
	- Programas Interação Comunidade	gb	1,00	200.000,00	200.000,00	
02.02	Programa de Fiscalização Ambiental e Sustentabilidade					
	- Programa de Fiscalização Ambiental e Sustentabilidade					
	- Fiscalização e Controle - de Execução de construções em áreas de APP	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
	- Fiscalização - ligações irregulares - esgoto doméstico / rede drenagem	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
	- Fiscalização - canaletas de AP ao longo da Linha Férrea	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
	- Fiscalização - canaletas de AP ao longo das Rodovias	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
	- Fiscalização - de despejos dos Postos de Combustíveis	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
ITEM	PROGRAMAS / METAS	UNID	QUANT.	UNITÁRIO	PARCIAL	TOTAL
02.03	Programas de Manutenção. Preventiva e Corretiva					
	- Execução - Manutenção, conservação rede de drenagem / canais	m	40.000,00	180,00	7.200.000,00	
	- Execução - Manutenção e Conservação - Estradas Perímetro urbano	km	40,00	40.000,00	1.600.000,00	



# Prefeitura do Município de Apucarana

Centro Cívico José de Oliveira Rosa, nº 25

CEP 86.800-280 | APUCARANA - PR | [www.apucarana.pr.gov.br](http://www.apucarana.pr.gov.br)



02.04	Programa Regularização Faixa de Servidão e Fundiária Urbana					
	- Programas Regularização Fundiária Urbana	gb	1,00	20.000,00	20.000,00	
	- Regularização das faixas de servidões - AP	gb	1,00	80.000,00	80.000,00	
02.05	Programa Melhoria Qualidade Recursos Hídricos					
	- Programas de Melhorias Qualidade Rec. Hídricos	gb	1,00	100.000,00	100.000,00	
02.06	Programa Incentivo Arborização Urbana					
	- Programas de incentivo a Arborização Urbana	gb	1,00	100.000,00	100.000,00	
02.07	Programa Controle Processos Erosivos					
	- Obras contra erosões e assoreamento - Barragens / Lagos	ud	4,00	975.000,00	3.900.000,00	
	- Obras Recup. dissipadores de energia - final emissários AP	gb	1,00	300.000,00	300.000,00	
	- Execução Urbanização nascente do Rio Pirapó	gb	1,00	200.000,00	200.000,00	
				<b>TOTAL - PROGRAMAS DE MELHORIAS / QUALIDADE-</b>		
				<b>R\$</b>		<b>14.000.000,00</b>
<b>03.</b>	<b>Programa de Melhorias Organizacionais e Gerenciais</b>					
03.01	Reestruturação Organizacional Adm. Municipal					
	- Criação Departamento - Drenagem Urbana (Organograma Sec. Obras)	gb	1,00	2.000.000,00	2.000.000,00	
03.02	Cadastro Técnico Microdrenagem					
	- Levantamentos, cadastros, estudos e projetos	gb	1,00	430.000,00	430.000,00	
<b>ITEM</b>	<b>PROGRAMAS / METAS</b>	<b>UNID</b>	<b>QUANT.</b>	<b>UNITÁRIO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>TOTAL</b>
03.03	Programa Capacitação Técnica					
	- Criação Programas treinamento pessoas na área de Drenagem Urbana	gb	1,00	200.000,00	200.000,00	
03.04	Manual e Diretrizes - "Projetos Drenagem Urbana"					
	- Elaboração do Manual de Diretrizes de Projeto Drenagem	gb	1,00	10.000,00	10.000,00	



# Prefeitura do Município de Apucarana

Centro Cívico José de Oliveira Rosa, nº 25

CEP 86.800-280 | APUCARANA - PR | [www.apucarana.pr.gov.br](http://www.apucarana.pr.gov.br)



	- Elaboração do Plano D Drenagem e Manejos Aguas Urbanas	gb	1,00	600.000,00	600.000,00	
	- Levantamento e Cadastramento das nascentes urbanas	gb	1,00	150.000,00	150.000,00	
				<b>TOTAL - PROGRAMAS DE MELHORIAS / ORGANIZACIONAIS - R\$</b>		<b>3.390.000,00</b>
<b>03.05</b>	<b>Programa Desenvolvimento Legislativo</b>					
	- Elaboração/revisão de Legislação:					
	- Sistema de drenagem - Novos Loteamentos/ Empreendimentos	gb	1,00	0,00	0,00	
	- Revisão legislação - aguas de chuvas - "reuso"	gb	1,00	0,00	0,00	
	- Regul. - Construções abaixo das soleiras das vias publicas	gb	1,00	0,00	0,00	
	- Programa de acompanhamento a legislação que trata A Pluviais	gb	1,00	0,00	0,00	
				<b>TOTAL - PROGRAMAS DESENVOLVIMENTO LEGISLATIVO</b>		<b>0,00</b>
					<b>TOTAL - GERAL</b>	<b>50.000.000,00</b>
<b>QUADRO RESUMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>METAS / AÇÕES</b>			<b>VALOR</b>	<b>%</b>	
1	Programa de Universalização - S. Drenagem Urbana e Manejo de A Pluviais					
	- Microdrenagem			21.000.000,00	42,00	
	- Macrodrenagem			11.610.000,00	23,22	
2	Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços			14.000.000,00	28,00	
3	Programa de Melhorias Organizacionais e Gerenciais			3.390.000,00	6,78	
	TOTAL GERAL - R\$			50.000.000,00	100,00	
	<b>CUSTO POR ANO - AO LONGO DE 20 ANOS</b>			<b>2.500.000,00</b>	<b>5,00</b>	



**Quadro 15 - Resumo do Cronograma Físico e Financeiro do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.**

Programa	Programa, Metas e Ações	Custo Estimado da Ação (R\$)	Fonte de Financiamento	Meta de Execução da Ação	Meta de Execução do Programa	Responsável pela Execução do Programa	Parcerias	Prioridade Ação
Programa de Universalização do Sistema Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Projetos de Microdrenagem	21.000.000,00	PPA e Fontes Externas	Prazo Imediato	Longo Prazo	Sec. Obras	Sec. S. Pub	25
	Estudo/Projeto Básico de Macrodrenagem	11.610.000,00	PPA e Fontes Externas	Medio Prazo		Sec. Obras	IDEPLAN	25
Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços	Programa Interação Comunidade	200.000,00	PPA	Prazo Imediato	Longo Prazo	Sec. Obras	Sec. Gov.	2
	Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade	300.000,00	PPA e Fontes Externas	Prazo Imediato		SEMA	Sec. Gov.	16
	Programas de Manut. Preventiva e Corretiva	8.800.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Obras	Sec. S. Pub	25
	Programa Regularização Fundiária Urbana	100.000,00	PPA e Fontes Externas	Prazo Imediato		Sec Ação Social	Sec. Obras	9
	Programa Melhoria Qualidade Recursos Hidricos	50.000,00	PPA e Fontes Externas	Prazo Imediato		SEMA	Sec. Gov.	4
	Programa Incentivo Arborização Urbana	100.000,00	PPA	Prazo Imediato		SEMA	Sec. Gov.	4
	Programa Controle Processos Erosivos	4.400.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Obras	Sec. S. Pub	20.



# Prefeitura do Município de Apucarana

Centro Cívico José de Oliveira Rosa, nº 25

CEP 86.800-280 | APUCARANA - PR | [www.apucarana.pr.gov.br](http://www.apucarana.pr.gov.br)



Programa	Programa, Metas e Ações	Custo Estimado da Ação (R\$)	Fonte de Financiamento	Meta de Execução da Ação	Meta de Execução do Programa	Responsável pela Execução do Programa	Parcerias	Prioridade Ação
Programa de Melhorias Organizacionais e Gerenciais	Reestruturação Organizacional Adm. Municipal	2.000.000,00	PPA	Prazo Imediato	Longo Prazo	Sec. Gestão	IDEPPLAN	16
	Cadastro Técnico Microdrenagem	340.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Obras	IDEPPLAN	12
	Programa Capacitação Técnica	200.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Gestão	Sec. Obras	9
	Manual Diretrizes Projetos Drenagem Urbana	760.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Obras	SEMA /IDEPPLAN	9
	Programa Desenvolvimento Legislativo	-	PPA	Prazo Imediato		Sec. Gov.	Camara Vereadores	25
	<b>TOTAL GERAL - R\$</b>	<b>50.000.000,00</b>						