

- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
- VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

De forma a disciplinar a elaboração dos PGRS, a seguir apresenta-se a descrição das etapas apresentadas anteriormente e que esta Consultoria julga ser necessário minimamente para a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a serem elaborados pelos geradores específicos.

a) Descrição do Empreendimento

- Enquadramento do empreendimento nas seguintes categorias: atividades industriais, agrosilvopastoris, estabelecimentos de serviços de saúde, serviços públicos de saneamento básico, empresas e terminais de transporte, mineradoras, construtoras, grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços;
- Tipo de Atividade e detalhamento;
- Dados do empreendimento: Razão Social, CNPJ, Nome Fantasia, Endereço (georreferenciado), Município/UF, CEP, Telefone, Fax, e-mail, Área total, Número total de funcionários (próprios e terceirizados), Responsável legal e Responsável técnico pelo PGRS.

b) Geração de Resíduos Sólidos

- Descrição qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados e fluxograma das unidades geradoras;

c) Programa de Redução na Fonte Geradora

- Relacionar as metas para a redução da geração, bem como os resíduos destinados à reutilização e a reciclagem, especificando classificação e quantidade;
- Especificar destinação dos resíduos passíveis de reutilização ou reciclagem, fornecendo nome da empresa, endereço, telefone/fax e dados do responsável técnico;

- Procedimentos de manejo utilizados na segregação dos resíduos, na origem, coleta interna, armazenamento, transporte utilizado internamente e externamente, reutilização e reciclagem, caso haja e sua destinação final;

d) Acondicionamento

- Especificar por tipo ou grupo de resíduos, os tipos de recipientes utilizados para o acondicionamento, especificando a capacidade;
- Estabelecer procedimentos para o correto fechamento, vedação e manuseio dos recipientes, de forma a evitar vazamentos e/ou ruptura dos mesmos e portar símbolo de identificação compatível com o tipo de resíduo acondicionado;
- Listar Equipamentos de Proteção Individual- EPI a serem utilizados pelos funcionários envolvidos nas operações de acondicionamento/transporte de resíduos;
- Descrever os procedimentos para higienização dos EPI's, fardamento, equipamentos, recipientes e relação de produtos químicos empregados.

e) Coleta/Transporte Interno dos Resíduos

- Descrever procedimentos de coleta e transporte interno, informando se esta é manual ou mecânica;
- Relacionar as especificações dos equipamentos utilizados nesta etapa;
- Descrição das medidas a serem adotadas em caso de rompimento de recipientes, vazamento de líquidos, derrame de resíduos, ou ocorrência de outras situações indesejáveis;
- Descrever procedimentos de higienização dos recipientes e equipamentos e os produtos empregados;
- Apresentar planta baixa do estabelecimento, especificando as rotas dos resíduos.

f) Estocagem Temporária

Descrever a área de armazenamento temporário de resíduos, obedecendo as seguintes medidas de segurança e proteção ambiental: impermeabilização do piso, cobertura e ventilação, drenagem de águas pluviais, drenagem de líquidos percolados e derramamentos acidentais, bacia de contenção, isolamento e sinalização, acondicionamento adequado, controle de operação, treinamento de pessoal, monitoramento da área, os "contêineres" e os tambores devem ser rotulados e

apresentar bom estado de conservação e assinalar em planta baixa a localização das áreas de estocagem temporária dos resíduos.

g) Pré-Tratamento

- Descrever o princípio de funcionamento do equipamento de tratamento de resíduos, especificando tipo, e quantidade de resíduos a serem tratados;
- Descrever procedimentos a serem adotados em situações de funcionamento anormal do equipamento;
- Especificar tipo, quantidade e características dos resíduos gerados pela operação do equipamento de tratamento.
- Assinalar em planta baixa a localização do(s) equipamento(s) de pré-tratamento.

h) Coleta / Transporte Externo

- Especificar por grupo de resíduo, a frequência, horário e tipo de veículo transportador;
- Indicar empresa responsável pela coleta externa (próprio gerador, empresa contratada etc.), fornecendo nome, endereço, telefone/fax e os dados do responsável técnico;
- Sistema de Coleta Seletiva (caso tenha) e identificação dos resíduos;
- Descrever programa de treinamento da equipe de coleta;
- Anexar cópia de autorização de transporte de resíduos perigosos, se for o caso;
- Logística de movimentação até a destinação final;
- Plano de contingência adotado pela empresa para os casos de acidentes ou incidentes causados por manuseio incorreto.

i) Tratamento Externo

- Descrever o princípio tecnológico das alternativas de tratamento adotadas para cada tipo de resíduo;
- Indicar os equipamentos utilizados, informando o tipo, marca, modelo, características, capacidade nominal e operacional;
- Apresentar cópia da Licença ambiental da Unidade Receptora.

9.4.6. Logística Reversa Obrigatória

Os resíduos com logística reversa obrigatória são constituídos por produtos eletroeletrônicos; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens) e os agrotóxicos (seus resíduos e embalagens).

De acordo com o Art. 33º da lei nº 12.305/2010, estabelece que:

são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores e comerciantes.

Neste sentido, a Administração Municipal apresenta em seu Decreto Municipal nº 26.631/2013:

§ 8º Os resíduos especiais como lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias de eletrônicos e óleo de fritura deverão ser disponibilizados para a coleta seletiva ou nos Pontos de Entrega Voluntária - PEV os quais serão recolhidos pelo serviço público municipal.”

A partir da elaboração e implantação dos acordos setoriais para os resíduos de logística reversa, a municipalidade deverá deixar de arcar com os custos de destinação dos resíduos coletados pelos PEV`s existentes, que recebem lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias e óleo de fritura.

Até a garantia da implementação da Logística reversa por parte dos comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes, a Administração Municipal poderá continuar a promover ações para garantir que o fluxo dos resíduos sólidos gerados seja direcionado para sua cadeia produtiva/ reciclagem.

A Administração Municipal devesse atuar no que tange à divulgação do sistema para os usuários e fiscalização da efetivação da prática da logística reversa por parte dos comerciantes e fabricantes.

Neste sentido cabe aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos: receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente

segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos, através da disponibilização de postos de coleta de resíduos com logística reversa aos consumidores.

A Administração Municipal, através de uma parceria entre as secretarias competentes, deverá realizar campanhas de fiscalização quanto ao correto destino de Pilhas, Baterias, Lâmpadas fluorescentes, Pneus, Produtos Eletrônicos e Embalagens de Agrotóxicos, assegurando que os programas existentes de coleta e destinação destes resíduos sejam cumpridos.

Portanto, a operacionalização da logística reversa no município depende essencialmente de parceria com os estabelecimentos geradores/comerciantes destes resíduos, conforme estabelece o Art. 33º da Lei nº 12.305/2010.

Deverá ser realizado um levantamento detalhado de todas as empresas instaladas no município e que devam se enquadrar às diretrizes de logística reversa, a partir deste cadastro, criar mecanismos através de legislação municipal que vise assegurar a implantação da logística reversa.

As redes de estabelecimentos que comercializa produtos da logística reversa poderão reservar áreas para concentração destes resíduos e definir os fluxos de retorno aos respectivos sistemas produtivos. Os acordos setoriais definirão os procedimentos.

Os responsáveis por estes resíduos deverão informar continuamente ao órgão municipal competente, e outras autoridades, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo a permitir o cadastramento das instalações locais, urbanas ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados.

No Quando 251 apresentam-se informações acerca do tipo de resíduo, classificação, armazenamento, transporte e disposição final (Fonte: FIESP/CIESP, 2003).

Quadro 251: Resíduo, Classificação, Armazenamento, Transporte e Destinação Final.

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO	ARMAZENAMENTO	TRANSPORTE	DESTINAÇÃO FINAL
Pilhas e baterias	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96) Classe I – Perigosos Resolução CONAMA 275 de 25/04/2001 e alterações.	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem por empresas produtoras/importadores ou terceiros prestadores de serviço.
Lâmpadas fluorescentes	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem por empresas de recuperação de lâmpadas fluorescentes.
Óleos e Graxas	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96) Classe I – Perigosos (Resolução CONAMA 362 de 23/06/2005)	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Recuperação por empresas de reprocessamento de óleo.
Pneus	Classe II – Não Inertes (NBR 10.004/96)	Armazenamento de resíduos: NBR 11.174/89 Procedimento para resíduos: Classes II – Não Inertes e Classe III – Inertes	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem por empresas de recauchutagem, produtores importadores.
Embalagens de Agrotóxicos	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I Procedimento de lavagem - Embalagem rígida vazia de agrotóxico: NBR 13.968	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem e/ou Incineração.
Eletroeletrônicos	- Classificação: Classe I (perigosos)	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem por empresas de recuperação de componentes eletroeletrônicos

9.4.7. Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

9.4.7.1 Ecopontos

A prática de depositar resíduos volumosos, resíduos de construção civil, resíduos de podas, e resíduos inservíveis tais como móveis velhos, equipamentos domésticos inutilizados em lotes vagos, baldios ou “bota-foras” ainda é recorrente em Araucária, conforme já apresentado na etapa de Diagnóstico.

Esta atividade é contrária às diversas normativas legais, a citar como exemplo a Lei Federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos; a Resolução do CONAMA nº 307/2002 e a Lei Federal 9.605/1998 – Crimes Ambientais, que proíbem a disposição inadequada de resíduos.

Esta problemática se agrava na medida em que nenhuma ação preventiva ou remediadora é realizada, pois com o tempo se tornam pontos viciados, isto é, locais que mesmo após o serviço de limpeza pública remover o todo material acumulado através de mutirões de limpeza ou outras ações específicas, o local volta a ser utilizado para o mesmo fim. Em Araucária, as ações preventivas e remediadoras são realizadas, através da limpeza dos terrenos utilizados como depósitos irregulares, e preventiva, através da fiscalização e emissão de multa ao infrator (dificultada pelo fato destes descartes dificilmente serem identificados no ato), porém a problemática não cessa, sendo estes locais pontos viciados de descarte irregular.

Em certos casos, a falta de uma resposta rápida e efetiva faz com que esta prática evolua para deposição de resíduos de qualquer tipo (orgânicos, perigosos, etc.) tornando-se um risco para a saúde pública.

Neste caso, complementarmente à efetiva aplicação da Lei Nº 2.343/2011 que *“Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para o Município de Araucária e dá outras providências”*, que disciplina o gerenciamento dos RCC e entulhos de pequenos e grandes geradores, o município poderá atuar através

da implantação de Ecopontos. Ainda, a municipalidade poderá continuar a oferecer o serviço de coleta de RCC e madeira para pequenos geradores que não possuem condições de levar os resíduos até os Ecopontos.

Os Ecopontos (Vide Figura 407), ou pontos de entrega voluntária de resíduos volumosos de que trata a NBR 15.112/2004 (ABNT) - “Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação” constituem-se numa alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente no que concerne aos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas, e ainda materiais recicláveis, evitando ocorrências deste tipo de problema para a limpeza urbana municipal.

Figura 407: Exemplo de um Ecoponto.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente.

(Cartilha - Modelo tecnológico e de gestão para manejo de resíduos sólidos)

Os ecopontos são áreas licenciadas para transbordo e triagem de pequeno porte, destinada ao recebimento de pequenas quantidades de resíduos volumosos, resíduos da construção civil, podas e ainda materiais recicláveis.

Uma rede bem dimensionada e implantada de ecopontos auxilia diretamente os programas de coleta seletiva operado tanto por catadores ou funcionários do sistema de coleta de resíduos, reduzindo os custos de coleta e favorecendo a logística do processo.

Portanto, não se descarta o prévio planejamento físico do local, com setorização das áreas de intervenção e a quantificação e caracterização dos resíduos gerados nestas áreas, de modo que se atinja uma evolução crescente e consistente dos resultados obtidos ao longo do período de planejamento.

A quantificação mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recebido e a quantidade e destinação dos resíduos triados são importantes condicionantes para operação e funcionamento apresentadas para um ecoponto pela NBR 15.112/04 (ABNT). Ainda, destacam-se as seguintes diretrizes de operação citadas pela NBR 15.112/04 (ABNT):

- Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe D;
- Triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido; destinação adequada dos rejeitos;
- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.

Outros critérios e fatores podem ser elencados como forma de aumentar a eficiência dos ecopontos, tais como o constante incentivo à entrega voluntária dos resíduos pelos geradores de pequenos volumes; o agrupamento dos pequenos coletores (carrinheiros e autônomos) próximo aos locais de entrega e a promoção da participação de instituições locais, tais como escolas e associações de moradores, contribuindo com a educação ambiental.

9.4.7.2 Locais de Entrega Voluntária – LEV`s

De maneira complementar e similar aos Ecopontos, os Locais de Entrega Voluntária – LEV`s são caçambas, contêineres ou conjunto de recipientes devidamente identificados para o depósito de materiais recicláveis segregados pelos próprios geradores.

Estas unidades de pequeno porte devem ser instaladas em pontos estratégicos da municipalidade, em geral locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou descarga. A Resolução CONAMA 275/2001 apresentam padrões para identificação por cores destes recipientes, conforme apresenta o Quadro 252.

Quadro 252: Padrão de cores para identificação de recipientes para descarte seletivo de resíduos.

Tipo de Resíduo	Cor
Papel e papelão	Azul
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Madeira	Preto

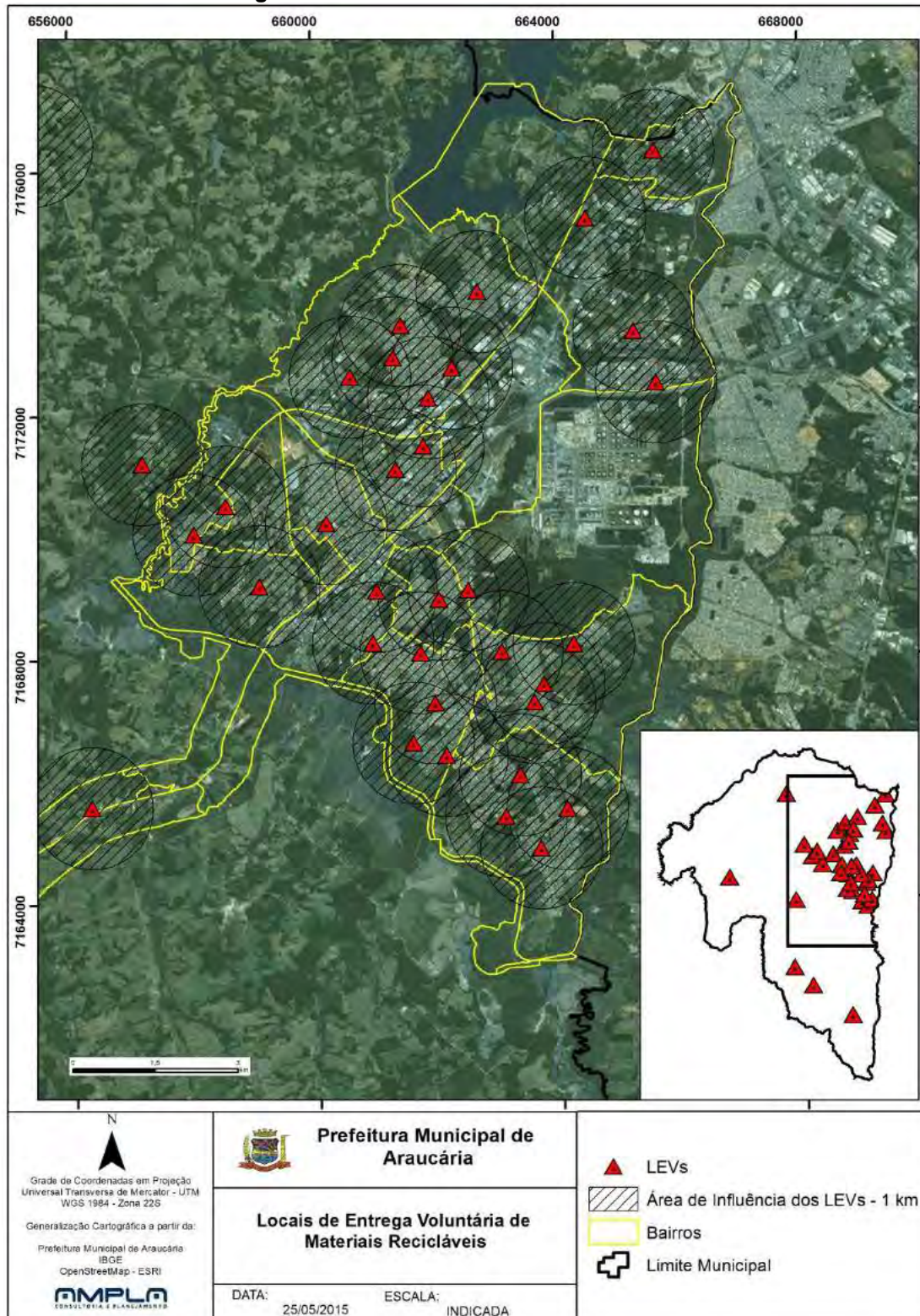
Para um bom dimensionamento físico dos LEV`s devem ser considerados fatores como os principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência e a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta seletiva. Com vistas à facilidade de manutenção e conservação da unidade, recomenda-se que a unidade seja protegida da chuva.

Outro aspecto técnico a ser observado é referente às aberturas para deposição dos resíduos, que devem estar a uma altura compatível com o público alvo da localidade instalada. Em situações onde o público alvo é predominantemente infantil (em escolas, por exemplo), estas aberturas devem estar a uma altura reduzida.

A instalação de Locais de Entrega Voluntária- LEV`s em Araucária pode ser uma ação interessante para auxiliar na coleta seletiva e despertar a conscientização ambiental.

Para este fim, propõe-se a instalação inicial de LEV's em escolas municipais, Figura 408 e Quadro 253.

Figura 408: Área de atendimento dos LEV's.



De acordo com o mapeamento apresentado na Figura 410 podemos observar que com a instalação de LEV's junto às escolas municipais, considerando um raio de 1 quilometro, temos praticamente toda a área urbana do município atendida. Complementarmente também se considerou a instalação de LEV's junto às escolas da zona urbana do município.

Quadro 253: Localização dos LEV's propostos para o município de Araucária.

Proposta de Implantação de LEV's			
Escola Municipal	Endereço	Bairro	Situação
Ayrton Senna Da Silva	Avestruz, 160	Capela Velha	Urbana
Archelau De Almeida Torres	Guanabara, 50	Iguaçu	Urbana
David Carneiro	Bernardino Lemos, 326	Costeira	Urbana
Deputado Joao Leopoldo Jacomel	Nossa Senhora De Fatima S/N	Costeira	Urbana
Elirio Alves Pinto	Barigui, 501	Iguaçu	Urbana
General Celso De Azevedo Daltro	Jose Bonvim S/N	Tindiquera	Urbana
Ibraim Antonio Mansur	Nossa Senhora Dos Remedios, 1360	Fazenda Velha	Urbana
Irma Elizabeth Werka	Lourenco Jasiocha, 531	Centro	Urbana
Jardim Fonte Nova	Barigui, 130	Iguaçu	Urbana
Marcelino Luiz De Andrade	Tico Tico, 165	Capela Velha	Urbana
Papa Paulo Vi	Juscelino Kubischek De Oliveira S/N	Passaúna	Urbana
Pedro Biscaia	Jardineira S/N	Campina da Barra	Urbana
Sebastiao Tavares Da Silva (Planalto)	Manoel Ribas, 3561	Costeira	Urbana
Prefeito Alderico Z. Ozorio	Carlos De Lima, 160	Estação	Urbana
Prefeito Aleixo Grebos	Felix Tamplim, 300	Thomaz Coelho	Urbana
Presidente Juscelino Kubischek De Oliveira	Joaquina Tonchak S/N	Porto das Laranjeiras	Urbana
Professor Ambrosio lantas	Pau Brasil, 50	Capela Velha	Urbana
Professora Azureia Busquette Belnoski	Begonia, 1051	Campina da Barra	Urbana
Professora Balbina Pereira De Souza	Azaleia, 8636	Campina da Barra	Urbana
Professora Ceci Sueli Da Silva Cantador	Pedro Jose Saad, 39	Thomaz Coelho	Urbana
Professora Delani Aparecida Alves	Aguia, 1450	Capela Velha	Urbana
Professora Egipciana Swain Parana Carrano	Joao Tulio, 175	Passaúna	Urbana
Professora Egle Cordeiro Machado Pinto	Saracura, 1314	Capela Velha	Urbana
Professora Elvira De Franca Buschmann	Uirapuru, 238	Capela Velha	Urbana
Professora Maria Aparecida Saliba Torres	Maria Nassar Schaustek, 1024	Campina da Barra	Urbana
Professora Nadir Nepomuceno Alves Pinto	Lucas Wilczak, 32	Costeira	Urbana

Proposta de Implantação de LEV`s			
Escola Municipal	Endereço	Bairro	Situação
Professora Silda Sally Wille Ehlke	Mato Grosso, 631	Iguaçu	Urbana
Professora Terezinha Mariano Theobald	Gumercindo Rosa Pimenta, 76	Cachoeira	Urbana
Senador Marcos Freire	Francisco Gondek, 250	Estação	Urbana
Arnaldo Maia (Thomaz Coelho)	Dom Manoel Da Silveira D'Elboux, 951	Thomaz Coelho	Urbana
Vitorio Sfendrych	Centenario, 184	Barigui	Urbana
Joelma Do Rocio Tulio	Maria De Lourdes Grabowski Kampa, 70	Centro	Urbana
Padre Jose Anusz (Campina Das Pedras)	Campina Das Pedra S/N	Campinas das Pedras	Rural
Presidente Castelo Branco (Capinzal)	Capinzal S/N	Capinzal	Rural
Edvino Nowak (Rio Verde Acima)	Independencia S/N	Rio Verde Acima	Rural
Rui Barbosa (Lagoa Grande)	Catanduvas S/N	Lagoa Grande	Rural
Andrea Maria Scherreier Dias (Tiete)	Tiete	Tietê	Rural
Joao Sperandio (Rio Abaixo)	Xisto Km 26	Rio Abaixo	Urbana
Rosa Picheth (Guajuvira)	Dt 230 A, 251	Guajuvira	Rural
Número Total de Escolas	39		

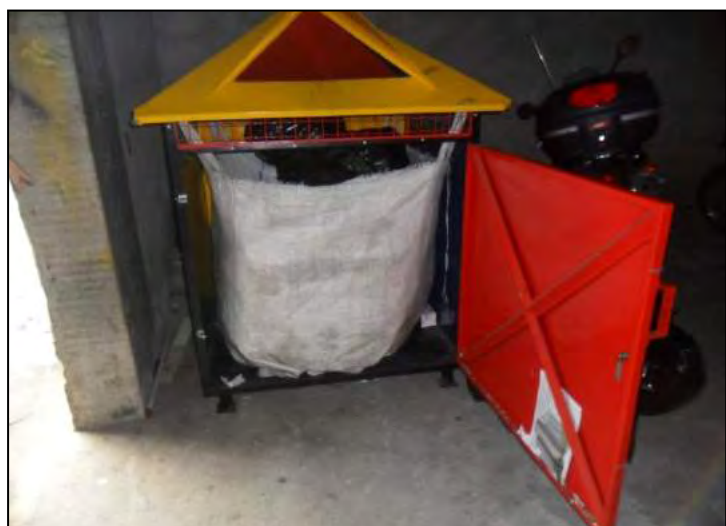
O Quadro 254 apresenta um resumo de aspectos positivos e negativos da utilização de LEV`s enquanto que a Figura 409 mostra exemplos destes locais.

Quadro 254: Resumo de aspectos positivos e negativos da utilização de LEV`s.

Positivos	Negativos
Maior Facilidade na coleta e redução de custos	Não permite a identificação dos domicílios participantes
Otimiza percursos e frequências, especialmente em bairros com baixa densidade populacional, evitando trechos improdutivos na coleta porta a porta;	Necessita, em alguns casos, de equipamento especial para coleta.
	Demanda maior disposição da população, que precisa se deslocar até o PEV
Permite a exploração da estrutura do PEV para publicidade, eventual patrocínio, ou mesmo para a Educação Ambiental.	Suscetível ao vandalismo
Permite a exploração do espaço do PEV para publicidade e eventual obtenção de patrocínio;	Exige manutenção e limpeza;

<p>Permite a separação e descarte dos recicláveis por tipos, dependendo do estímulo educativo e do tipo de <i>container</i>, o que facilita a triagem posterior</p>	<p>Não permite a avaliação da adesão da comunidade ao hábito de separar materiais.</p>
---	--

Figura 409: Exemplo/modelos de LEV's.



Ainda, poderá ser considerada a adaptação através da identificação por cores de lixeiras já adotadas pela municipalidade, segundo a Resolução CONAMA 275/2001, Figura 410.

Figura 410: Lixeiras adotadas pela municipalidade.



9.4.8. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas para o Manejo dos resíduos Sólidos

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos demandam a utilização de diversos procedimentos operacionais e especificações técnicas mínimas de modo a garantir:

- A efetiva prestação do serviço, com regularidade e integralidade;
- A qualidade da prestação do serviço;
- A saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos;
- A manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos;
- A eficiência a sustentabilidade dos serviços;
- A adoção de medidas que visem à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos;
- Entre outras.

Diversas são as normas técnicas e as diretrizes existentes que norteiam o manejo e a realização de serviços nessa área do saneamento básico.

Entre os procedimentos operacionais e as especificações mínimas a serem adotados pelos serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana, podem-se citar os apresentados resumidamente nos Quadros 255 e 256.

Quadro 255: Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos Domiciliares e Comerciais (características similares)			
Acondicionamento	Preparar os resíduos de acordo com a sua origem para a coleta e transporte. O correto acondicionamento evita Acidentes, Proliferação de Vetores; Minimiza impactos visuais e olfativos; Facilita a coleta.	Sacos de lixo classificados pela norma NBR 9191 ABNT 1999 que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e a queda, resistência à perfuração estática, a estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência.	Etapa de acondicionamento responsabilidade do gerador. A administração Municipal deve exercer função de regulação, educação e fiscalização.
Coleta Domiciliar	Coleta Convencional: não há a separação dos resíduos na fonte; e Coleta Seletiva: há separação dos resíduos na fonte, por exemplo, resíduos secos, orgânicos e rejeitos.	NBR 12980 ABNT 1993 Coleta Convencional: Caminhão Coletor Compactador Coleta Seletiva: Caminhão com carroceria fechada e metálica	Administração Municipal e operadora do serviço.
Roteiros de Coleta	São os percursos percorridos pelos veículos coletores para transporte dos resíduos as demais unidades do sistema; Método amplamente usado: Heurístico;	O veículo coletor deve esgotar sua capacidade de carga no percurso ante de se dirigir ao local de tratamento ou disposição final.	Administração Municipal e operadora do serviço;
Destinação Final	Reciclagem dos Resíduos Secos e Reciclagem dos Resíduos Orgânicos	Triagem dos resíduos secos, prensagem e enfardamento para comercialização para indústrias de reciclagem dos distintos materiais (Papel, plástico, metal). Reciclagem da parcela orgânica através da compostagem	Administração Municipal, Associações e/ou Cooperativas de Catadores, empresas terceirizadas.

Disposição Final	É a deposição dos rejeitos em local apropriado ambientalmente falando.	Os critérios de seleção das áreas de disposição final devem levar em conta aspectos técnicos e legais; econômico-financeiros e os políticos setoriais;	Administração Municipal e/ou empresa particular.
------------------	--	--	--

Quadro 256: Continuação. Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos dos Serviços Públicos			
Varrição	Ato de varrer de forma manual ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias túneis, logradouros públicos. (NBR 12.980/93 – ABNT).	Deve ser ofertada nas regiões mais populosas, diária ou alternadamente; Deve-se prever minimamente: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, etc.); Um parâmetro a ser adotado por ser o de 500 m para cada hora de trabalho de varrição manual.	Administração Municipal
Capina e raspagem	Remoção de areia e terra das vias e sarjetas e de mato e ervas daninha que crescem nesses locais; Objetivo: reestabelecer condições de drenagem pluvial e evitar mau aspecto das vias, prezar pela limpeza;	Adota o uso de enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras	Administração Municipal
Roçada	Remoção de capim e mato mais desenvolvidos.	Adota o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; Deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos.	Administração Municipal

Limpeza de locais de feiras livres	Como o nome já diz, manutenção das condições dos locais após a ocorrência de feiras livres;	Objetiva impedir de detritos de espalhem, controlar odores, liberar o local para outras atividades e transito de pessoas; Recomenda-se colocar caçambas moveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais deve ser encaminhada para compostagem.	Administração Municipal
------------------------------------	---	---	-------------------------

9.4.8.1. Acondicionamento

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em embalagens que atendam aos requisitos de acondicionamento local e estático do resíduo. O correto acondicionamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade do gerador, porém a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização.

Os resíduos sólidos domiciliares, para serem coletados, devem ser dispostos em um recipiente que permita o manuseio de certa quantidade acumulada, sendo a forma de acondicionamento determinada pela quantidade, composição, tipo de coleta e frequência.

A ABNT NBR 9.191/2002: *“fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de resíduos para coleta”*. Dessa forma, ela classifica os sacos para acondicionamento de resíduos em Classe I (para resíduos domiciliares) e Classe II (para resíduos infectantes).

9.4.8.2. Coleta e Transporte

O serviço de coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos da área urbana e rural, consiste no recolhimento, manual e/ou

mecanizado, dos resíduos sólidos gerados nos domicílios, estabelecimentos comerciais e congêneres.

Estes resíduos devem estar devidamente acondicionados em sacos plásticos e/ou em recipientes aprovados pela municipalidade, e no seu transporte em veículos apropriados, do ponto de geração ao local de destino, onde serão descarregados na futura Unidade de Triagem (coleta seletiva) e transportados até o destino/disposição final em Aterro Sanitário terceirizado.

O serviço de coleta seletiva porta a porta, compreende o recolhimento regular de todo material que tenha condições de reaproveitamento, reciclabilidade e que seja apresentado pelos domicílios e estabelecimentos devidamente embalados em sacos plásticos, em conformidade com a especificação da NBR 9.191 da ABNT, tais como:

- Papel: jornais, revistas, listas telefônicas, folhetos comerciais, folhas de caderno e rascunho, papéis de embrulho, caixas de papelão e de brinquedo e caixas longa vida ou multicamada;
- Vidro: garrafas, cacos, vasilhames e lâmpadas incandescentes;
- Metal: sucata ferrosa e não ferrosa, latinhas de cerveja e refrigerantes, enlatados, objetos de cobre, alumínio, lata, chumbo, bronze, ferro e zinco;
- Plástico: embalagens de produtos de limpeza, garrafas plásticas, tubos, potes, baldes, bacias, isopor, sacos e sacolas; e
- Outros materiais, desde que tenham condições de reciclagem, tais como os resíduos orgânicos (compostagem).

O serviço de coleta convencional porta-a-porta deve compreender a coleta dos resíduos que não foram segregados para coleta seletiva, descritos a seguir:

- Rejeitos (papel higiênico, absorventes, preservativos, fraldas, resíduos orgânicos, entre outros).

Para efeito de remoção obrigatória, não deverão ser compreendidos na conceituação de resíduos sólidos domiciliares: terra, areia, entulho de obras públicas ou privadas e

resíduos industriais não perigosos que excederem 50 (cinquenta) quilos ou 100 (cem) litros e não estiverem acondicionados adequadamente. Neste caso, os resíduos deverão ser levados ao destino final pelo gerador ou por empresa especializada à custa do mesmo.

A coleta domiciliar deverá ser efetuada em todas as vias públicas e aberta à circulação da área urbana, nos turnos e dias determinados pela municipalidade e pela empresa prestadora do serviço por equipes devidamente dimensionadas, equipadas e uniformizadas.

Na área rural, deverá atender as comunidades já determinadas e haver expansão até atingir a maioria das comunidades rurais, ao menos coletando com frequência quinzenal ou mensal nas principais vias rurais de Araucária.

O motorista deverá dirigir o caminhão com velocidade adequada para acompanhar o serviço dos coletores, que recolherão os resíduos nos recipientes ou sacos plásticos e os destinarão ao caminhão.

A coleta convencional deverá ser executada com caminhão dotado de equipamento de compactação (capacidade mínima de 15 m³) e a coleta seletiva com caminhão do tipo baú (capacidade mínima de 20 m³).

Durante a coleta, os coletores deverão apanhar e transportar os recipientes, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não danificá-los. O vasilhame, depois de esvaziado, será colocado no mesmo lugar onde se encontrava. Os resíduos depositados nas vias públicas pelos munícipes, que estiverem tombados ou que porventura, caírem durante a coleta, deverão ser varridos e recolhidos pelos coletores.

A guarnição de cada caminhão, sempre que possível, deverá ser mantida operando no mesmo veículo e setor, pois o entrosamento obtido pela equipe e o conhecimento das singularidades de cada setor, trarão uma redução no tempo de coleta,

possibilitando um ganho de qualidade e determinando uma maior responsabilidade da equipe de coleta.

Vale ressaltar que a guarnição de cada veículo de coleta será composta por 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores (mínimo) por turno e que aos mesmos devem ser fornecidos uniformes e equipamentos de segurança, tais como luvas, bonés, calças e camisas resistentes, sapatos leves com sola antiderrapante, capas próprias para os dias chuvosos e camisas com faixas refletivas para os coletores que trabalham no turno da noite.

Quando a via pública não possibilitar o tráfego ou manobra do caminhão, os coletores deverão se deslocar até o local onde os resíduos estão posicionados para coletá-los e transportá-los manualmente até o caminhão. O caminhão deverá ser carregado de maneira que os materiais não transbordem ou caiam na via pública.

Esgotada a capacidade de coleta dos caminhões coletores, os caminhões deverão dirigir-se até o aterro sanitário que atende o município (onde deverá possuir balança rodoviária para pesagem dos mesmos).

Os caminhões da coleta seletiva deverão dirigir-se para a Unidade de Triagem futura, onde se fará o descarregamento dos materiais.

Por ocasião da pesagem deverá ser emitido um comprovante de operação (ticket) em, no mínimo, três vias, sendo que:

- Uma via será entregue à Secretaria de Administração e de Finanças, para conferência;
- Uma via entregue à empresa Contratada (caso existir), no ato da pesagem.
- Uma via ficará com a empresa que administra o aterro sanitário.

A Administração Municipal deverá manter funcionário responsável pelo gerenciamento dos dados da pesagem, os quais devem ser mantidos arquivados

preferencialmente em via eletrônica, de modo a qualquer momento poder ser realizada a verificação da pesagem e criação de um banco de dados.

A pesagem dos caminhões é importante em função da necessidade de verificação e fiscalização dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas de coleta e pela empresa de disposição final, além de refletir diretamente na questão dos pagamentos pelos serviços.

Os serviços de coleta domiciliar deverão ser acompanhados 01 fiscal dos contratos definido pela Administração Municipal. A fiscalização deverá ocorrer intensivamente buscando a máxima produtividade e qualidade nos serviços.

No Quadro 257 apresentam-se as atribuições dos motoristas e coletores a serem seguidas durante a execução dos serviços.

Quadro 257: Atribuições dos motoristas e coletores da coleta domiciliar.

Atribuições	
Motorista	Coletores
Dirigir o caminhão da coleta de forma econômica e defensiva;	Recolher o lixo domiciliar, carregando-o até o caminhão coletor;
Fazer a verificação das condições do caminhão antes de sair do pátio;	Devolver corretamente os vasilhames de lixo da comunidade por ocasião da coleta;
Exigir do encarregado o conserto e manutenção de problemas no caminhão, principalmente aqueles que colocam em risco a segurança dos seus passageiros e aqueles que vão contra a legislação de trânsito;	Acionar o compactador do caminhão sempre que o depósito traseiro estiver cheio - Coleta Convencional;
Zelar pela limpeza e manutenção do caminhão da coleta, interna e externamente;	Varrer e juntar o lixo derramado por ocasião da coleta;
Obedecer ao roteiro de coleta estabelecido;	Seguir as orientações do fiscal ou do motorista do caminhão de coleta;
Não dar carona a familiares, amigos ou funcionários que não estiverem em horário de trabalho;	Utilizar os equipamentos de proteção individual definidos pela empresa para sua função;
Dirigir, obedecendo às leis, regulamentos e sinalização de trânsito;	Zelar pela guarda e conservação dos equipamentos de trabalho e caminhão;
Evitar, durante o trabalho, barulho, interdição de ruas e outros que ocasionem problemas para a comunidade;	Zelar pela aparência pessoal (uniforme, asseio pessoal, etc.) e comportar-se conforme norma estabelecida pela empresa.

Verificar antes da saída do pátio se o caminhão possui os equipamentos necessários (triângulo, macaco, pneu estepe, chave de roda, vassoura, pá, etc.).	Fazer uso de EPI's: Luvas, capa de chuva, sapatos adequados aos serviços de coleta e colete reflexivo para funcionários do turno da noite
---	---

9.4.8.3. Indicações de Tratamento e Disposição Final por Tipo de Resíduos

Essas especificações são apresentadas no Quadro 258 abaixo, considerando os principais tipos gerados no município:

Quadro 258: Indicativo para Tratamento e Disposição Final segundo o Tipo de Resíduo – Resumo.

Tipo	Tratamento	Disposição Final
Resíduo Sólido Domiciliar	Coleta seletiva; Reciclagem; Compostagem;	Aterro Sanitário.
Resíduo Sólido Comercial	Reaproveitamento; Compostagem;	Aterro Sanitário.
Resíduo Sólido Domiciliar Especial - Entulhos	Reaproveitamento; Reciclagem;	Aterro de Inertes;
Resíduo Sólido Industrial	Reciclagem; Reaproveitamento; Compostagem; Incineração;	Aterro Industrial; Co-processamento;
Resíduo Sólido de Serviços da Saúde	Autoclave; Micro-ondas; Incineração;	Aterro Sanitário Classe II A;

9.4.8.4. Outras Especificações Técnicas – RSS e RCC






Quadro 259: Outras Especificações para Resíduos de Serviços da Saúde - RSS.

Grupo	Acondicionamento
A (infectante)	Para resíduos infectantes ou para totalidade dos resíduos gerados, serão utilizados sacos plásticos de cor branco leitoso, resistente, impermeável e utilizando-se saco duplo para resíduos pesados e úmidos. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.
B (Químico)	Os químicos devem estar em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa. É

Grupo	Acondicionamento
	indispensável rotulagem contendo: nome, simbologia (inclusive a de risco), volume e data. Preenchimento 2/3 de sua capacidade
C (Radioativos)	Os radioativos devem estar em recipientes resistentes especiais blindados com tampa e deve ser lacrado. Devem estar isolados. É indispensável rotulagem contendo: nome, simbologia (inclusive a de risco), volume e data de decaimento. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.
D (Comuns e Recicláveis)	Para os resíduos não infectantes, os recicláveis e comuns, poderão ser utilizados sacos plásticos das cores verde, vermelha, amarela, azul e preta para os comuns. Preenchimento 2/3 de sua capacidade
E (Perfurocortante)	Para os materiais perfuro cortantes, se utiliza um recipiente rígido, resistente à punctura e revestido com um saco plástico por dentro. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.

Fonte: Com base na CONAMA n° 358/05 e RDC ANVISA 306/04.

Quadro 260: Outras Especificações para Resíduos de Serviços da Saúde – Continuação.

Grupo	Simbologia	Coleta/Transporte	Tratamento	Disposição Final
A		Empresa Especializada	Micro-ondas Autoclavagem; Incineração.	Aterro Sanitário Classe I*
B		Empresa Especializada	Incineração; Recuperação;	Aterro Sanitário Classe I
C		Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)	Armazenamento.	
D		Serviço Público (Adm. Municipal Empresa Terceirizada)	Compostagem; Reciclagem; Recuperação; Compactação.	Aterro Sanitário Classe II**
E		Empresa Especializada	Autoclavagem;	Aterro Sanitário Classe I

*Classe I – Resíduos Perigosos – NBR 10.004/2004 (ABNT) – Classificação de Resíduos Sólidos.

** Classe II – Resíduos Não Perigosos - NBR 10.004/2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.

Fonte: Com base na CONAMA n° 358/05 e RDC ANVISA 306/04.

Quadro 261: Outras Especificações para Resíduos da Construção Civil - RCC.

Resíduos	Descrição	Disposição Final
A	Resíduos recicláveis ou reutilizáveis como agregados, tijolos, placas, telhas, revestimento, etc.	Destinados a áreas de aterro de resíduos da construção civil sendo dispostos de modo a permitir sua utilização futura ou reciclagem.
B	Resíduos passíveis de reciclagem e reutilização para outros fins tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, gesso, etc.	Processos tradicionais de reciclagem e reutilização.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidos processos ou tecnologias economicamente aplicáveis de reciclagem ou reaproveitamento.	Devem ser armazenados, transportados e destinados conforme as normas técnicas específicas.
D	São os resíduos perigosos originados do processo de construção civil tais como óleos, tintas, solventes, etc.	Devem ser armazenados, transportados e destinados conforme as normas técnicas específicas.

10. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

10.1. CENÁRIOS

10.1.1. 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:

- Atendimento dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e às Portarias Estaduais, para todos os cursos d'água do município, com base em suas respectivas classes de enquadramento e usos preponderantes. Através de programas e ações que eliminem ligações clandestinas de esgoto, recupere a mata ciliar e que evitem o lançamento de resíduos sólidos.

- 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. A bacia hidrográfica é levada em consideração no planejamento urbano e projetos. As calçadas são readequadas para serem de estruturas permeáveis à água (por exemplo, usando pavimentação paver ou blocos vazados).
- 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 e áreas de fundos de vale, de modo a evitar a ocorrência de ocorrências de inundações a partir do Ano 1 do PMSB até o final do período de planejamento.
- Os 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. Há servidores públicos designados para essas atividades ou há contratação permanente de empresa especializada.

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 retrógrado, 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.

Assim:

- 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 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 às Portarias Estaduais sobre Recursos Hídricos.
- Os lançamentos indevidos de esgotos domésticos *in natura* na rede pluvial e nos cursos de água são eliminados totalmente até fim de planejamento.
- 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.

- 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.

CENÁRIO 3 - RETRÓGRADO: 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.

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

Os cenários propostos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais estão sintetizados no Quadro 262:

Quadro 262: Síntese dos Cenários para o Sistema de Drenagem Urbana.

Metas	Cenário Estudado		
	Ideal	Factível	Retrógrado
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.

O cenário adotado deverá acompanhar as premissas de conceitos inovadores quanto à gestão das águas pluviais, os quais são opostos a conceitos higienistas (tradicionais).

O Quadro 263 a seguir exemplifica algumas diretrizes para a adoção de princípios sustentáveis a gestão do sistema em relação a esses conceitos.

Quadro 263: 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;

Fonte: Adaptado de: ⁽¹⁾ NASCIMENTO, N. O.; HELLER, L. Ciência, Tecnologia e Inovação na Interface entre as Áreas de Recursos Hídricos e Saneamento. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, Vol. 10. Nº 1. Jan-Mar, 2005. Pg. 36 a 48.

10.1.2. 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 Araucária - PR.

10.2. METAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

10.2.1. Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos

A melhoria da qualidade das condições ambientais, de saúde pública, da qualidade de vida da população de Araucária 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.

Além disso, de forma difusa, relaciona-se a preservação de áreas de preservação permanente – APP de cursos de água e de nascentes nos moldes do Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012 e complementares).

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.

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.

O Estado do Paraná possui enquadramento de seus cursos de águas através de Portarias Estaduais as quais podem ser encontradas no site da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e do Conselho Estadual dos Recursos Hídricos (www.recursoshidricos.pr.gov.br) – Link: “*Legislação sobre Recursos Hídricos*”.

Os rios do município estão inseridos em uma região hidrográfica estadual (unidade hidrográfica) do Alto Iguaçu/afluentes do Rio Negro e do Rio Ribeira – unidade hidrográfica 2 (Resolução nº 49/2006 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR).

Neste sentido devem ser obedecidas as Portarias de classificação e enquadramento de recursos hídricos dessa bacia, a qual é:

- ✓ Bacia do Rio Iguaçu: Portaria SUREHMA nº 020 de 12 de maio de 1992. (DOE 28.05.92) (*DOE: *Diário Oficial do Estado*).

Para a meta de melhoria (e manutenção) da qualidade dos recursos hídricos da região de Araucária propõe-se que sejam mantidos os padrões mínimos exigidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 dos cursos de água doces que percorrem o território do município e a Portaria mencionadas acima.

Minimamente deverá ser mantido para a qualidade de água dos recursos hídricos, conforme a Portaria Estadual SUREHMA nº 20/1992, que menciona:

Art. 1º - Todos os cursos d'água da Bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná, pertencem à classe “2”.

Já o Art. 2º da Portaria menciona as exceções quanto ao enquadramento do Art. 1º, que devem ser consideradas, na passagem/existência de tais rios no território municipal.

A meta se baseará na verificação 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.

Ou seja, deverá ser observado se o rio está ou não obedecendo ao enquadramento que o contempla baseado na CONAMA N° 357/05 e na Portaria Estadual, acompanhando o que consta no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Poderá ser baseado na progressão do IQA – Índice de Qualidade da Água de cada curso de água, conforme metodologias desenvolvidas pela *National Sanitation Foundation* (EUA, 1970) e as adaptações propostas pela CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

A partir da verificação do atendimento (ou não) aos padrões de qualidade mínimos exigidos pela CONAMA n° 357/2005 e quanto à Portaria Estadual, segundo a classe de enquadramento, é que a meta será direcionada. Ou seja, se for constatado que há o atendimento à Resolução e à portaria, as iniciativas serão de manutenção da condição existente e melhoria contínua do cenário encontrado, segundo a meta.

Caso não sejam atendidos os padrões Classe para os cursos de águas, as iniciativas serão de busca ao atendimento das exigências e padrões e conseqüentemente melhoria da qualidade dos cursos de água em não atendimento, segundo a meta.

Quadro 264: Síntese do Conceito da Meta para a Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos.

Meta	Indicador	Medida do ILEI
Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos	Resolução CONAMA 357/2005; Portaria SUREHMA n° 020/1992; IQA (metodologia CETESB).	Atendimento às Resoluções e Portarias e progressão do IQA dos cursos de água.

IQA: Índice de Qualidade das Águas – CETESB e/ou *National Sanitation Foundation* (EUA, 1970).

Fixa-se para o Ano 1 de horizonte de planejamento como sendo a medição inicial ou também chamada de medição de referência, aos padrões de qualidade da água dos cursos de água de Araucária de modo a realizar diagnóstico inicial da situação da qualidade da água dos principais rios do município (os que tenham monitoramento de qualidade da água contínuo e os que ainda não têm).

Em outras palavras propõe-se que seja observado se os rios de Araucária atendem ou não aos padrões da Resolução quanto a seu enquadramento e usos preponderantes. Os resultados do Plano Estadual de Recursos Hídricos (2010) poderão ser atualizados e, aqueles utilizados como embasamento aos estudos.

Esse levantamento, no Ano 1, deverá ser feito trimestralmente com base nos parâmetros mínimos 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 de Meio Ambiente esta atividade. Devem ser representativos das bacias hidrográficas existentes no município e adequados à obtenção de um cenário adequado de análise, bem como se baseando nas premissas e divisões de planejamento estratégico definido pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH/PR.

Recomenda-se que sejam escolhidos pontos de coletas tanto próximos às nascentes como na área urbana do município, ou seja, ao longo dos principais rios e seus principais afluentes, salientando-se o(s) rio(s) que é(são) manancial(is).

Os demais corpos hídricos do município devem ser previamente escolhidos para o desenvolvimento da meta, de forma a desenvolver um monitoramento abrangente e relevante dos mesmos, analisando os parâmetros sistematicamente.

A meta, em sua totalidade, será definida conforme o Quadro 265 abaixo:

Quadro 265: Metas para a Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos.

Referência Inicial	Meta (Atendimento a Classe de enquadramento)	Qualidade da Classe atendida	Qualidade da Classe não atendida	Prazo PMSB
	Ano 2 ao Ano 8	Manter	Priorizar ações para que seja	Imediato a Curto Prazo

Referência Inicial	Meta (Atendimento a Classe de enquadramento)	Qualidade da Classe atendida	Qualidade da Classe não atendida	Prazo PMSB
Ano 1 – Medição Inicial.			atendido o padrão da Classe.	
	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

** Todos os cursos de água atendem a suas classes de enquadramento.*

A meta de melhoria da qualidade dos recursos hídricos evoluirá baseada na busca ao atendimento aos padrões de cada Classe de enquadramento e uso naqueles cursos de água em que for constatado o não atendimento à Resolução ou à Portaria na medição inicial.

Também evoluirá com base na manutenção, sem exceções, da qualidade da água dos cursos de água em que já for constatado, no Ano 1, que há o atendimento ao padrão da Classe.

Neste caso, esse cenário deve ser mantido 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 Meio Ambiente 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.

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.

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 Instituto Ambiental do Paraná – IAP, Secretaria Estadual de Meio Ambiente de Recursos Hídricos, afim de que sejam sanadas e averiguadas.

10.2.1.1. Lançamento de Esgoto Sanitário no Sistema de Drenagem Urbana

A meta de melhoria da qualidade dos recursos hídricos está fortemente ligada à necessidade de eliminação dos lançamentos de esgotos sem tratamento nos cursos de água e galerias pluviais.

Assim, atendendo à proibição quanto ao lançamento de esgoto *in natura* nas galerias pluviais e demais estruturas de drenagem, as ligações clandestinas existentes devem ser identificadas, eliminadas e/ou regularizadas.

Propõe-se que esta atividade seja realizada através da Vigilância Sanitária Municipal, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, quando necessário, do IAP, bem como do gestor do sistema de drenagem urbana junto a Administração Municipal: a Secretaria Municipal de Obras. Além disso, a participação da SANEPAR, como ente operador dos serviços de esgotamento sanitário no município é fundamental para que haja sucesso na identificação e eliminação sistemática de focos de ligações irregulares no sistema de drenagem urbana.

Quadro 266: Meta para Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos – Foco nos lançamentos de esgotos indevidos.

Meta	Indicador	Medida do ILEI
-------------	------------------	-----------------------

Eliminação do Lançamento de esgotos clandestinos na rede de drenagem pluvial - Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos	Índice de Ligações de Esgoto Irregulares (ILEI) - no sistema pluvial.	Relação entre o número de ligações irregulares eliminadas e o número total de ligações de esgoto irregulares identificadas na rede pluvial, em percentual.
--	---	--

A meta é eliminar evolutivamente as ligações clandestinas existentes no sistema, regularizando a coleta e tratamento dos esgotos coletivo (quando houver) ou induzindo as pessoas a implantarem sistemas individualizados de coleta e tratamento de esgotos sanitários em residências e comércios.

O Ano 3 do presente Plano será tido como referência onde, até esse ano, serão identificadas as ligações de esgotos sem tratamento e inadequadas existentes na rede pluvial já implantada no município (ou seja, as ligações irregulares). Essa atividade ficará a cargo da Vigilância Sanitária Municipal com parceria da Sec. Municipal de Meio Ambiente de Araucária e SANEPAR (operadora do SES, como visto).

A meta com esse foco específico será conforme o Quadro 267:

Quadro 267: Metas para Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos – Foco nos lançamentos de esgotos indevidos.

Referência Inicial	Meta (%)
Até o Ano 3 - Identificação dos locais com despejos irregulares.	Eliminar as ligações de esgotos inadequadas no sistema de drenagem urbana*.
	Até o Ano 8 – Eliminar 20% dos locais irregularidades.
	Até o Ano 12 – Eliminar 50% dos locais irregulares
	Até o 20º ano – Eliminar 98% dos locais irregulares.

* Identificadas até o Ano 3 do Plano.

A identificação dos locais com lançamento de esgotos na rede de drenagem deverá ser independente e crescente ao longo do horizonte do Plano, considerando, sem exceções, que toda nova ligação venha a ser estabelecida no tipo de coleta e tratamento adequado para aquela localidade.

Propõe-se que, no Ano 2, seja realizado um programa de conscientização e informação da população a respeito da problemática que envolve o lançamento de esgotos *in natura* nas galerias pluviais e nos corpos hídricos, focando especialmente o que diz respeito aos danos e prejuízos ao meio ambiente e a saúde pública. Ainda, alertar sobre a sua clandestinidade procurando disseminar o uso das tecnologias de tratamento individual, onde o sistema coletivo não está implantado.

Esse programa de conscientização será desenvolvido e implantado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente em parceria com a Vigilância Sanitária Municipal.

No caso da zona rural deverá ser mantida a configuração de tratamentos individuais dos efluentes. Nestas localidades, a fiscalização e o cumprimento quanto ao não lançamento de esgotos *in natura* nos corpos hídricos também deverá ser realizado, obedecendo à meta estabelecida. A fiscalização deve ser realizada nesse caso pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Vigilância Sanitária Municipal e, Secretaria Municipal de Agricultura.

Tanto para a zona rural, quanto para as localidades da área urbana que não possuem sistema de esgotamento implantado ou com previsão breve de implantação, poderá ser definido um programa de incentivos e/ou subsídios fiscais para que sejam regularizadas através dos sistemas de tratamento individuais.

10.2.2. Metas para Microdrenagem

Alguns dos princípios fundamentais da Lei N° 11.445/2007 são:

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

I - Universalização do acesso; (...)

II - Disponibilidade em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; (...).

Assim uma das principais metas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais refere-se à universalização do atendimento à população com implantação de sistemas de microdrenagem urbana.

Outros princípios da referida Lei embasam a definição ainda de meta de eficiência para os sistemas de microdrenagem implantados e/ou a serem implantados no horizonte de planejamento:

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: (...)
 VII – eficiência (...);
 XI - segurança, qualidade e regularidade; (...).

10.2.2.1. Universalização dos Serviços de Microdrenagem Urbana

Para o sistema de microdrenagem estabeleceu-se a meta para universalização do sistema juntamente com o Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem, conforme mostra o Quadro 268:

Quadro 268: Síntese do Conceito da Meta para a Universalização do Sistema de Microdrenagem Urbana - ICSMiD.

Meta	Indicador	Medida do ICSMiD
Universalização do Sistema de Microdrenagem urbana	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,

O indicador é calculado conforme abaixo:

$$\text{ICSMiD} = (\text{EPMi} \times 100) / \text{EPT}$$

Onde:

ICSMiD= Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem, em porcentagem;

EPMi = Extensão de Vias Urbanas Pavimentadas com Sistema de Microdrenagem Implantado, em km;

EPT= Extensão Total de Vias Urbanas Pavimentadas, em km.

O sistema de microdrenagem implantado em Araucária necessita ser conhecido através da elaboração de um cadastro fiel ao sistema existente (implantado). Essa medida visa à criação de um cadastro que contenha adequadamente as informações sobre o sistema existente, contemplando as ruas e vias pavimentadas e as não pavimentadas (caso haja sistema nessas implantado).

Recomenda-se que a Administração Municipal, especificamente a Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, até o Ano 3 desenvolva um cadastro georreferenciado, de preferência em ambiente virtual, constatando quais as vias pavimentadas realmente possuem algum tipo de sistema de microdrenagem implantado. A Secretaria Municipal de Obras Públicas e Transportes é parceira na execução do cadastro para informações que venham a compor o acompanhamento da meta.

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 à universalização. O cadastro deverá ser alimentado periodicamente na Secretaria e a partir de levantamentos 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 269:

Quadro 269: Meta de Universalização do Sistema de Microdrenagem Urbana.

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;

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. Foi considerado período razoável como sendo de até dois anos do horizonte de Plano.

10.2.2.2. Eficiência do Sistema de Microdrenagem Urbana

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.

O conceito desta meta juntamente com seu indicador é apresentado no Quadro 270.

Quadro 270: Síntese do Conceito da Meta de Eficiência do Sistema de Microdrenagem Urbana - foco nos pontos problemáticos - IESMi.

Meta	Indicador	Medida do IESMi
Eficiência do Sistema de Microdrenagem Urbana – locais com problemas.	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

Meta	Indicador	Medida do IESMi
		deficiências identificadas no ano de referência.

A meta juntamente com seu indicador é apresentada conforme a expressão:

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

Onde:

IESMi: Índice de Eficiência do Sistema de Microdrenagem, 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 definido no projeto.

No âmbito da eficiência dos sistemas de microdrenagem urbana existentes, pode-se ainda indicar uma segunda meta relativa às ações de manutenção e limpeza do sistema de modo preventivo. Isso ocorre conceitualmente com base no Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi). A síntese da meta proposta para esta ação com seu indicador é apresentada no Quadro 271.

Quadro 271: Síntese do Conceito Meta de Eficiência da Microdrenagem – foco na manutenção preventiva - IMSMi.

Meta	Indicador	Medida do IMSMi
Eficiência do Sistema de Microdrenagem Urbana – manutenções preventivas.	Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi)	Relação em percentual da extensão de vias urbanas com sistema de microdrenagem, em que foi realizada manutenção e extensão total de vias urbanas

		que possuem sistema de microdrenagem.
--	--	---------------------------------------

$$IMSMi = (EMiM \times 100)/EMi$$

Onde:

IMSMi: Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem, em percentual.

EMiM: Extensão de Vias Urbanas com Microdrenagem em que foi realizada manutenção, em km;

EMi: Extensão Total de Vias Urbanas com Microdrenagem implantada no município, em km.

As metas de eficiência para o sistema de microdrenagem urbana para o município são conforme abaixo:

Quadro 272: Meta de Eficiência do Sistema de Microdrenagem Urbana - foco nos pontos problemáticos - IESMi.

Referência Inicial	Meta (%)	Indicador	Medida do IESMi	Prazo PMSB
Até Ano 2 - Identificação dos locais problemáticos.	Reduzir em 10% 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.

Quadro 273: Meta de Eficiência da Microdrenagem – foco na manutenção preventiva - IMSMi.

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IESMiD	Prazo PMSB
1 em diante	Aumentar em 5% ao ano até atingir 100%	Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi)	Relação em percentual da extensão de vias urbanas com sistema de microdrenagem, em que foi realizada manutenção e extensão total de vias urbanas que possuem sistema de microdrenagem.	Imediato e emergencial até o longo Prazo.

A identificação dos locais com ocorrência de alagamentos frequentes 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, enfatizando-se a Secretaria Municipal de Obras Públicas e Transportes.

Ainda pela constatação da equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Transportes que deverá realizar um levantamento inicial em todo o município e formular uma base de dados acerca desta informação. Esta identificação dos locais problemáticos deverá ser realizada no Ano 2 tido como de referência para a meta de eficiência.

Essa informação deverá ser complementar e constar no cadastro sobre o sistema de microdrenagem existente a ser elaborado pela Secretaria Municipal de Planejamento Urbano.

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 10% 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.

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.

Ao final de horizonte do presente Plano apenas 5% dos locais identificados no Ano 2 deverão permanecer com problemas de ineficiência sem solução.

A meta de eficiência do sistema de microdrenagem quanto à execução de serviços relativos à limpeza e manutenção preventiva 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 são apresentados no Quadro 66.

A avaliação da eficiência do sistema de microdrenagem no que diz respeito à manutenção preventiva do mesmo, será realizada anualmente, a partir do Ano 1, sendo que a meta é aumentar em 5% ao ano a extensão de vias em que foi realizada manutenção e limpeza preventiva em relação ao total de vias urbanas que possuam o sistema implantado.

As manutenções serão de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Transportes.

10.2.3. Meta 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 e prejuízos 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.

Em Araucária, a ocupação urbana se deu ao longo do rio Iguaçu e seus afluentes favorecendo a ocorrência do município de eventos extremos de inundações e alagamentos em função da ocupação dessa bacia e dos fundos de vale.

A meta relacionada aos sistemas de macrodrenagem está ligada à garantia ou melhora gradativa da eficiência de escoamento das águas pluviais do sistema, a partir da manutenção adequada dos canais e fundos de vale.

10.2.3.1. Eficiência do Sistema de Macrodrenagem Urbana

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.

Deverá ser realizada a execução de serviços relativos à limpeza e manutenção preventiva (e corretiva) dos sistemas de macrodrenagem, a partir do Ano 1. 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 274).

Quadro 274: 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.

*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. Essa decisão é da municipalidade, mas é prioritária evitando que ocorram prejuízos sociais e econômicos decorrentes desses eventos (por falta de manutenção).

As atividades serão de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Transportes. A manutenção do sistema deverá ser executada conforme um plano de limpeza e manutenção do sistema e poderá ser executada por pessoal próprio da Secretaria ou por empresas especializadas terceirizadas.

10.3. PROSPECTIVAS TÉCNICAS

10.3.1. Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLRH/PR

O Plano de Recursos Hídricos do Estado do Paraná – PLERH/PR é um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos instituída através da Lei Estadual nº 12.726/1999 e tem como principal objetivo atuar como instrumento básico na definição da Política e na Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Paraná.

Foi elaborado em 2010 através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, envolvendo três principais etapas: Diagnóstico da Situação Atual, Processo Participativo, Consolidação do Plano Estadual, essa última etapa sistematizando programas e diretrizes estratégicas para os recursos hídricos do Paraná.

No âmbito da bacia do Rio Iguaçu, especificamente da Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu, afluentes, Rio Negro e Ribeira (UH 2), área de gestão estratégica na qual o município de Araucária se localiza, ficou diagnosticado que essa região é responsável por 21% da proporção de demanda hídrica em relação ao total Estadual.

Na região a distribuição em relação aos usos da água são assim observados:

- ✓ 75% para abastecimento humano;
- ✓ 15% uso industrial;
- ✓ 10% uso agricultura;
- ✓ 1% uso da água na pecuária.

Dentre as problemáticas em relação à água na região foram destacadas:

- No âmbito rural:
 - ✓ A existência de conflitos entre os diversos usos da água;
 - ✓ A dispersão em grandes volumes do uso de agrotóxicos.

- No âmbito urbano, destaca-se:
 - ✓ Problemas devido ao aumento da impermeabilização dos ambientes urbanos;
 - ✓ Existência de conflitos entre áreas de mananciais e seus usos urbanos periféricos;
 - ✓ A existência de indústrias com grande potencial de contaminação de recursos hídricos.

Para a resolução de conflitos e problemáticas elencadas no diagnóstico do PELRH/PR (2010), manutenção das demandas e garantia de quantidades e qualidade da água na região, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) aqui elencado se faz instrumento complementar, fazendo-se uma relação de interdependência e articulação de Políticas Municipais, Regionais e/ou Estaduais, como menciona a Lei Nacional do Saneamento Básico, Lei N° 11.445/2007, em seu Art. 2°:

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

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;(...).

Ainda é possível citar que o Planejamento deverá observar o que consta no Art. 19, §3º, da Lei 11.445/2007:

Art. 19 (...): § 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

Assim, o presente PMSB, no âmbito dos sistemas de saneamento básico correspondentes ao Art. 3º, Lei 11.445/2007*, e, especialmente quanto à drenagem urbana e o manejo de águas pluviais, deve ser implementado dentro das diretrizes e programas definidos no PELRH/PR, uma vez que seu escopo tem origem na

conceituação e nas necessidades elencadas pelo Plano Estadual, focando nas problemáticas locais do município de Araucária.

*Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) Abastecimento de água;
- b) Esgotamento sanitário;
- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- d) Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;

Cabe ainda destacar que o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná – PELRH/PR articula-se com o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), definido como instrumento através da Lei Federal N° 9.433/1997, conhecida como Lei das Águas. Ainda, relaciona-se com os Planos de Bacias Hidrográficas (PBH's), definido com um instrumento de planejamento e integração institucional de políticas públicas e gestão no âmbito estadual regionalizado.

A articulação entre o PMSB e os demais Planos Nacionais e Estaduais não só no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, como de outros Planejamentos e Políticas Setoriais, pode ser compreendida através do esquema abaixo (Figura 411).

Figura 411: Articulação entre os diversos Planejamentos e Políticas Setoriais.



A implementação dos planejamentos são como engrenagens, as quais são definidas para que haja a resolução de problemas nos diversos setores do cenário nacional e o desenvolvimento de forma ordenado, articulado e sustentável do País, baseado nos pilares das questões sociais, políticas, econômicas e de meio ambiente.

10.3.2. Plano Diretor de Drenagem – Bacia do Alto Iguaçu

A Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA*, vinculada a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná desenvolveu, em 2002, o Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba.

*Atualmente é o Instituto das Águas do Paraná o substituto da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA), através da Lei nº 16.242/2009, a qual foi extinta.

O objetivo principal do Plano é o de fornecer às instituições públicas e à comunidade da Bacia do Alto Iguaçu subsídios técnicos e institucionais para a redução de impactos de cheias em sua área de abrangência.

Assim o referido Plano compreende a área de 14 municípios da Região Metropolitana de Curitiba, sendo: Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana é um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº12.726/99), integrando o Plano Estadual de Bacia.

Dentre as definições institucionais do Plano, em nível local, cabe às prefeituras municipais:

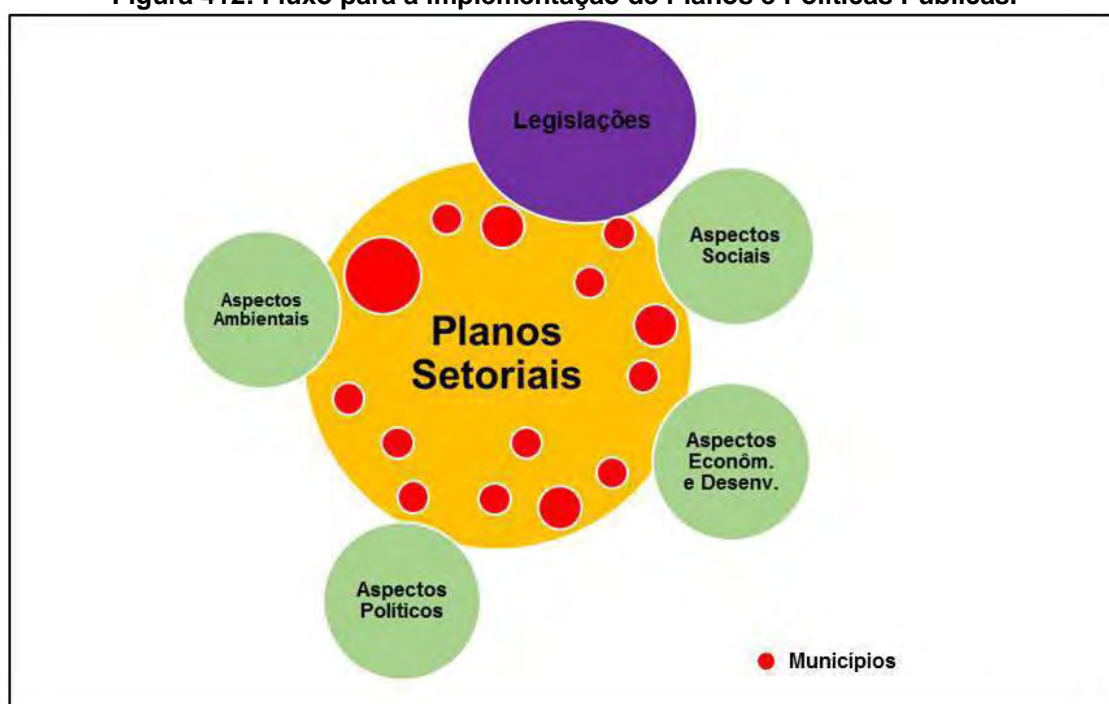
a responsabilidade da aplicação de ações de controle relacionado às águas pluviais através da incorporação de diretrizes do Plano de Drenagem Urbana

em sua legislação municipal, no exercício da fiscalização e orientação aos empreendimentos particulares. (Redação do Plano de Drenagem Urbana, Pág. 5, Volume 1 – SUD0101RP-WR004-FI).

No que concerne à contextualização abordada no item anterior, convém mencionar que o presente PMSB, no âmbito específico da drenagem e do manejo das águas pluviais urbanas para o município de Araucária, deve, obrigatoriamente seguir as diretrizes e outras determinações técnicas do Plano Diretor de Drenagem Urbana da Região do Alto Iguaçu e Metropolitana de Curitiba.

Assim, pode-se definir dentro do escopo deste PMSB um fluxo bastante abrangente entre: legislações, aspectos gerais, planejamento e implementações das políticas públicas e planos (Figura 412).

Figura 412: Fluxo para a implementação de Planos e Políticas Públicas.



Assim, a implementação do presente PMSB focado na gestão do sistema de drenagem urbana e do manejo de águas pluviais alicerça-se nos diversos aspectos observados no município de Araucária, ficando subsidiado pelas legislações (nacionais, estaduais e especialmente as municipais), baseado nas diretrizes de outros planos setoriais, entre eles o Plano Diretor de Drenagem Urbana da região do Alto Iguaçu e região metropolitana de Curitiba (SUDERHSA, 2002).

10.3.3. Proteção de Nascentes

No âmbito Estadual é importante destacar um Programa em desenvolvimento segundo uma parceria entre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e o Instituto Ambiental do Paraná – IAP através de Termo de Cooperação Técnica para a conservação, proteção e recuperação de áreas de preservação permanente – APP de nascentes no Estado.

Esse Programa poderá ser utilizado como diretriz para o desenvolvimento da meta de qualidade de recursos hídricos do presente Plano. O Programa tem como denominação nos termos da cooperação técnica “Nascentes Protegidas”. Envolvem-se ainda no Programa outros órgãos: Instituto das Águas, EMATER – Instituto Paranaense de Assistência Técnica Extensão Rural, OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná.

O programa prevê como principais atividades:

- a) Orientar o preenchimento do formulário de cadastro de nascentes, no âmbito das microbacias do Programa de Gestão Ambiental Integrada em Microbacias – PGAIM;
- b) Coletar amostras de água das nascentes recuperadas para avaliar a contaminação por coliformes de origem fecal e nitrato, com encaminhamento aos laboratórios do IAP, por meio dos Escritórios Regionais;
- c) Encaminhar o produtor rural para o articulador regional do Projeto para executar as ações de plantio de mata ciliar adjacente à nascente e recuperação das nascentes;

Através da Resolução nº 041, de 04 de agosto de 2010, ficou definido:

Art. 1º Autorizar nos termos na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente, nº 5, de 08 de setembro de 2009, artigo 1º, a implantação de ações com a finalidade de recuperar e preservar as condições ambientais das Áreas de Preservação Permanente – APP, no entorno de nascentes no Estado do Paraná, garantindo assim a melhoria de qualidade de vida e o aumento da disponibilidade de água, incentivando os proprietários rurais a recuperarem as nascentes existentes em suas propriedades.

A recuperação de nascentes deve ser seguida no município, conforme os moldes do Programa acima mencionado, sendo necessária a adoção de critérios e medidas técnicas com base na Instrução Técnica SEMA/CRHA N° 01-2010 (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e Coordenadoria de Recursos Hídricos e Atmosféricos).

O desenvolvimento do Programa no âmbito municipal atendendo complementarmente à meta de qualidade de recursos hídricos será de competência da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

10.3.4. Medidas Não Estruturais e Estruturais

Pode-se dizer que os sistemas de drenagem urbana sejam os que possuem maior conotação de multidisciplinaridade entre os setores do saneamento, entre as políticas públicas, entre suas ações e definições.

Seus desdobramentos e concepções estão ligados ao espaço urbano e ao espaço natural característico do local onde o município está localizado, suas características climáticas, ambientais, socioeconômicas e espaciais.

Relaciona-se também ao desenvolvimento da região em que o município está localizado. Entende-se que quanto maior será o crescimento socioeconômico, maior será o crescimento urbano da cidade, maior será a expansão da área impermeabilizada, maiores serão os problemas e dificuldades encontradas na gestão desses sistemas diversos em seus próprios conceitos e necessidades sejam elas estruturais e não estruturais.

Além das metas estabelecidas anteriormente para o cenário de referência adotado ao município, cada uma com conotação de universalização, eficiência, melhoria das condições ambientais, podem ser ainda estabelecidas outras perspectivas técnicas e medidas necessárias ao adequado funcionamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Curitiba (2002) trás conceitualmente que:

- Medidas estruturais são aquelas ações ou obras de engenharia implementadas para reduzir o risco de enchentes e inundações, podendo ainda classificar-se em “intensivas” ou “extensivas”.
- ✓ As medidas *intensivas* são aquelas que agem em escala menor, em cursos de água ou superfícies específicas, podendo ser obras de contenção, diques ou ainda intervenções que aumentem a descarga de canais tais como retificações, ampliações de seção, desvio de escoamento assim como medidas de retardamento e infiltração (reservatórios, bacias de amortecimento e dispositivos de infiltração no solo).
- ✓ As *extensivas* são aquelas que agem no contexto de bacias hidrográficas, procurando modificar relações no ciclo hidrológico dessas, entre precipitação e vazão, tais como alteração da cobertura vegetal do solo e controle de erosão das bacias.
- As medidas não estruturais são aquelas que procuram reduzir impactos sem modificar os riscos de ocorrência de eventos extremos como enchentes e inundações naturais, estabelecendo princípio que revertam tais riscos majorados devido à ocupação humana dos espaços ou devido a condições naturais do ciclo hidrológico das bacias. Em poucas palavras envolvem princípios básicos e por assim dizer, filosóficos, compreendendo o uso de legislações, normas, educação e manuais técnicos na resolução dos problemas inerentes à drenagem urbana.

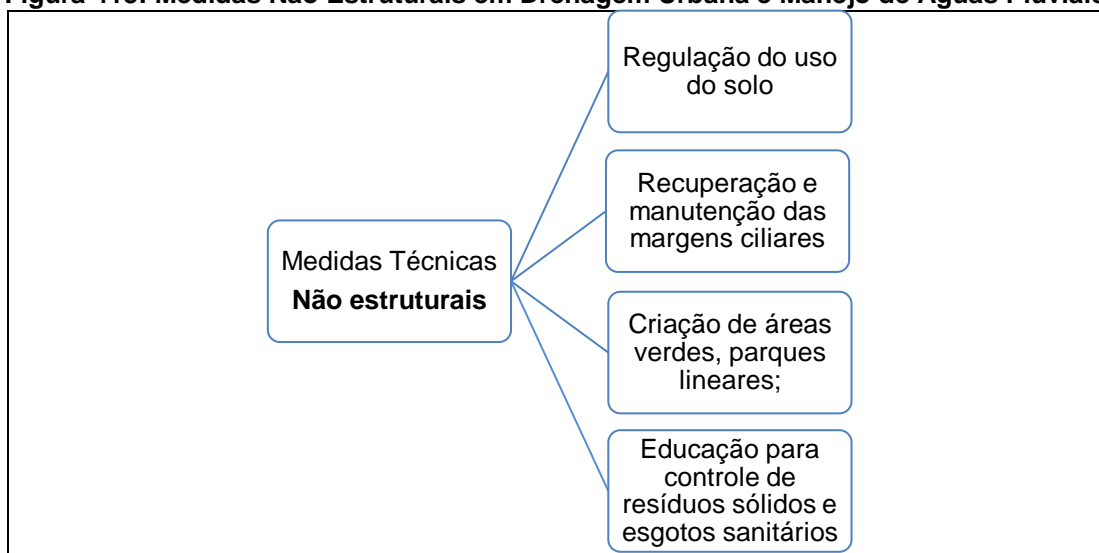
Pode-se entender que medidas não estruturais são aquelas que incidem diretamente sobre as causas das enchentes e não somente suas consequências.

Tais medidas são, em geral, menos onerosas, não dependem necessariamente de grandes obras nem de grandes valores e recursos como em geral as medidas

estruturais, além de minimizarem gastos públicos com obras de drenagem, que às vezes apenas transferem o problema para a área seguinte.

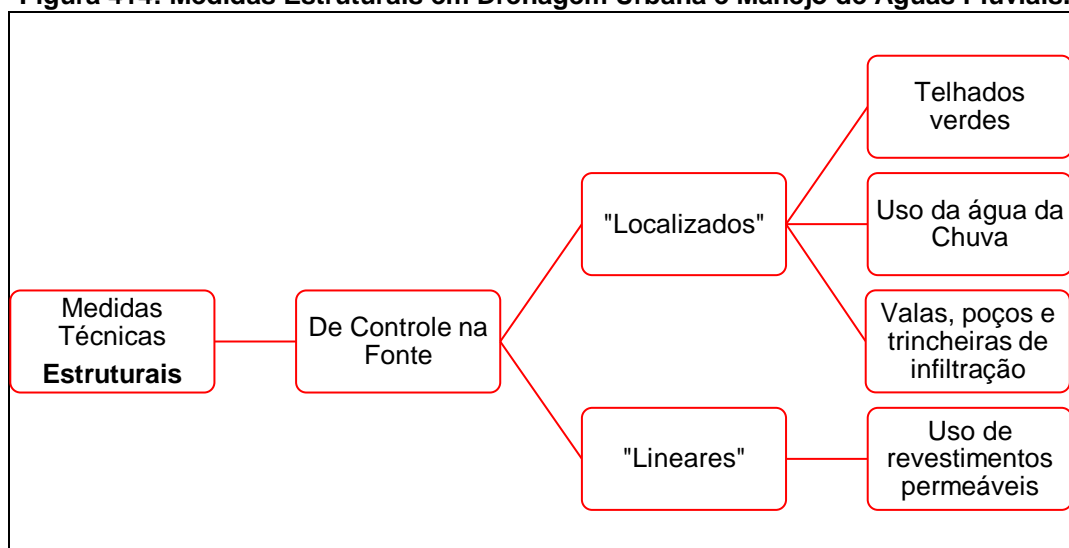
As Figuras a seguir esclarecem esquematicamente os conceitos entre medidas estruturais e não estruturais que devem ser levados em consideração na implementação do presente plano municipal de drenagem urbana (Figura 413 e Figura 414).

Figura 413: Medidas Não Estruturais em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.



Fonte: Adaptado de PROSAB/FINEP, Tomo 4 – Manejo de Águas Pluviais, 2009.

Figura 414: Medidas Estruturais em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.



Fonte: Adaptado de PROSAB/FINEP, Tomo 4 – Manejo de Águas Pluviais, 2009.

A sustentabilidade urbana, sob o ponto da drenagem, deve ter como objetivo recuperar as condições naturais do local, originais, antes da urbanização,

minimizando os impactos surgidos devidos aos sistemas de drenagem implantados ao longo do tempo, com suas respectivas deficiências e problemas.

Do ponto de vista político-social, a drenagem urbana deverá adotar medidas que tenham como princípio a inserção da população nas discussões e definições de estratégias de sustentabilidade. Implementação do planejamento para o uso racional dos espaços e dos recursos naturais públicos, com aceitação/participação da comunidade.

São então aspectos fundamentais para orientar o gerenciamento do sistema de drenagem urbana:

- O aumento de vazão devido à urbanização não deve ser transferido para jusante;
- Severa obediência às leis de ocupação e zoneamento urbanos;
- A bacia hidrográfica deve ser o domínio físico de avaliação dos impactos resultantes de novos empreendimentos, visto que a água não respeita limites políticos;
- Manutenção e preservação de áreas que tenham grande potencial de riscos de erosão;
- Controle rígido sobre ações de desmatamentos;
- As áreas ribeirinhas somente poderão ser ocupadas a partir de um zoneamento que contemple as condições de enchentes;
- Providências para minimizar o transporte de lixo e sedimentos aos fundos de vale;
- Disseminação do conceito de medidas não estruturais e institucionais e técnicas de controle do escoamento na fonte – reduzem vazões de pico e minimizam custos com drenagem a jusante;
- O horizonte de avaliação deve contemplar futuras ocupações urbanas;
- As medidas de controle devem ser preferencialmente não estruturais.

10.3.4.1. Medidas Não Estruturais

Priorizando-se para o município de Araucária a adoção de medidas não estruturais para o controle de eventos de inundação e enchentes e para o gerenciamento da drenagem urbana e do manejo de águas pluviais, tem-se que as principais medidas que podem ser elencadas para o município são:

- ✓ **Definição de Legislações:** a definição de legislações de âmbito municipal são uma das principais medidas não estruturais que podem ser adotadas, as quais buscam disciplinar o desenvolvimento urbano considerando impactos nos pilares sociais, econômicos e de meio ambiente relacionados ao manejo de águas pluviais, evitando que se agravem no decorrer dos anos. São legislações importantes:
 - a) Aquelas que visem restrições às ocupações de áreas de riscos de inundações ribeirinhas;
 - b) Aquelas que restrinjam o aumento da disseminação de vazão de inundação devido ao processo de urbanização;
 - c) Incentivos à adoção e/ou preservação de áreas permeáveis ou utilização de tecnologias que favoreçam a permeabilidade da água no solo em áreas e/ou edificações urbanas;
 - d) Preservação das áreas de preservação permanente segundo o Código Nacional Florestal vigente.

- ✓ **Definição de Sistema de Gestão:** a elaboração do Plano municipal de Saneamento Básico, no âmbito da drenagem urbana e dos demais sistemas, influencia diretamente no comportamento e na capacidade gerencial da Prefeitura Municipal e de suas Secretarias e outros órgãos, uma vez que atribui em seus escopos de competências uma série de atividades, programas, projetos e ações no tema de saneamento e outros correlatos. Por isso, a Administração municipal deve estar organizada, motivada e consciente de seu papel na formulação de políticas públicas e outras ações inerentes aos seus orçamentos anuais. A definição institucional de atribuições e de parcerias com o Governo do Estado e Federal é essencial para que a gestão ocorra de forma articulada e associada.

- ✓ **Educação:** A Educação nos termos da drenagem urbana e do manejo de águas pluviais é inerente e necessária para o desenvolvimento ocorra de forma sustentável e contínua nos princípios do PMSB e de outras políticas setoriais. A Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, instituída através da Lei Federal nº 9.795, de 17 de abril de 1999, deve ser conduzida no âmbito municipal. A educação deve ser permanente, inclusiva e de fácil abordagem, seja em sua aplicação formal e ou informalmente à sociedade. Nos termos da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Lei Federal nº 9.795/99) tem-se o seguinte:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.(...).

Nas questões de Educação Ambiental do município devem ainda ser levadas em consideração as legislações estaduais sobre o tema:

- ✓ Lei Estadual nº 17.505, de 11 de janeiro de 2013: institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental.
- ✓ Decreto Estadual nº 9.958, de 23 de janeiro de 2014: regulamentou alguns artigos da Lei nº 17.505/2013.

10.3.5. Medidas de Controle de Resíduos Sólidos em Cursos de Água e Sistemas de Drenagem Urbana

O efetivo gerenciamento de resíduos no ambiente urbano está ligado ao bom funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem e à saúde pública em geral.

Os resíduos não gerenciados e destinados de forma adequada tendem a ser carregados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas-de-lobo, impedindo a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

A existência de resíduos sólidos nos sistema de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais intrínsecos ao município, mas em um grau maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

Os resíduos domésticos no sistema pluvial tem sua origem em: resíduos não coletados pela administração dos serviços; resíduos descartados propositalmente nesses locais. Já a existência de resíduos industriais, em geral, refere-se a lançamentos clandestinos e fiscalização ineficaz.

De fato, o controle de resíduos nesses dispositivos e ambientes, inicia-se com programas e campanhas educacionais, tendo em vista que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a resolução do problema.

A conscientização deve atingir não só o público infantil e adolescente, inseridos na educação formal, mas deve atingir a população em geral. A população que utiliza as vias públicas e trafega em veículos, enfim que se utiliza dos espaços comuns e pratica atividades as quais podem desencadear o lançamento de resíduos em locais inadequados.

O município e a sua população precisam criar conceitos de vida em comunidade, ou seja, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana ao bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica. Também compreender que a cidade pode ser vista como um “organismo vivo”, o qual depende da ação de cada indivíduo para seu desenvolvimento sustentável.

Legislações que prevejam ações fiscalizadoras, que indiquem meios e maneiras do poder público atuar nesse tema são necessárias. Também desenvolver mecanismos punitivos e, por consequência educacional, os quais viabilizem o poder de policiamento quanto a essas ações que decorrem de impactos socioambientais a toda a cidade.

Tais legislações devem nortear resíduos oriundos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, todos os resíduos que possam vir a ser depositados em locais indevidos e que não sejam encaminhados ao correto destino dado pela municipalidade a esses, podendo vir causar impactos no sistema de drenagem e nos rios da região.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Criação de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município;
- Fornecer subsídios para atuação da de secretarias municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais.
- Criação de campanhas e programas de educação ambiental de abrangência geral no município de forma a viabilizar a conscientização ambiental quanto ao tema.

10.3.6. Medidas de Controle de Escoamento na Fonte

As medidas, chamadas de controle na fonte em drenagem urbana, visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes.

Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento.

Estas medidas e tecnologias deverão integrar de forma harmoniosa o sistema existente o município com as novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

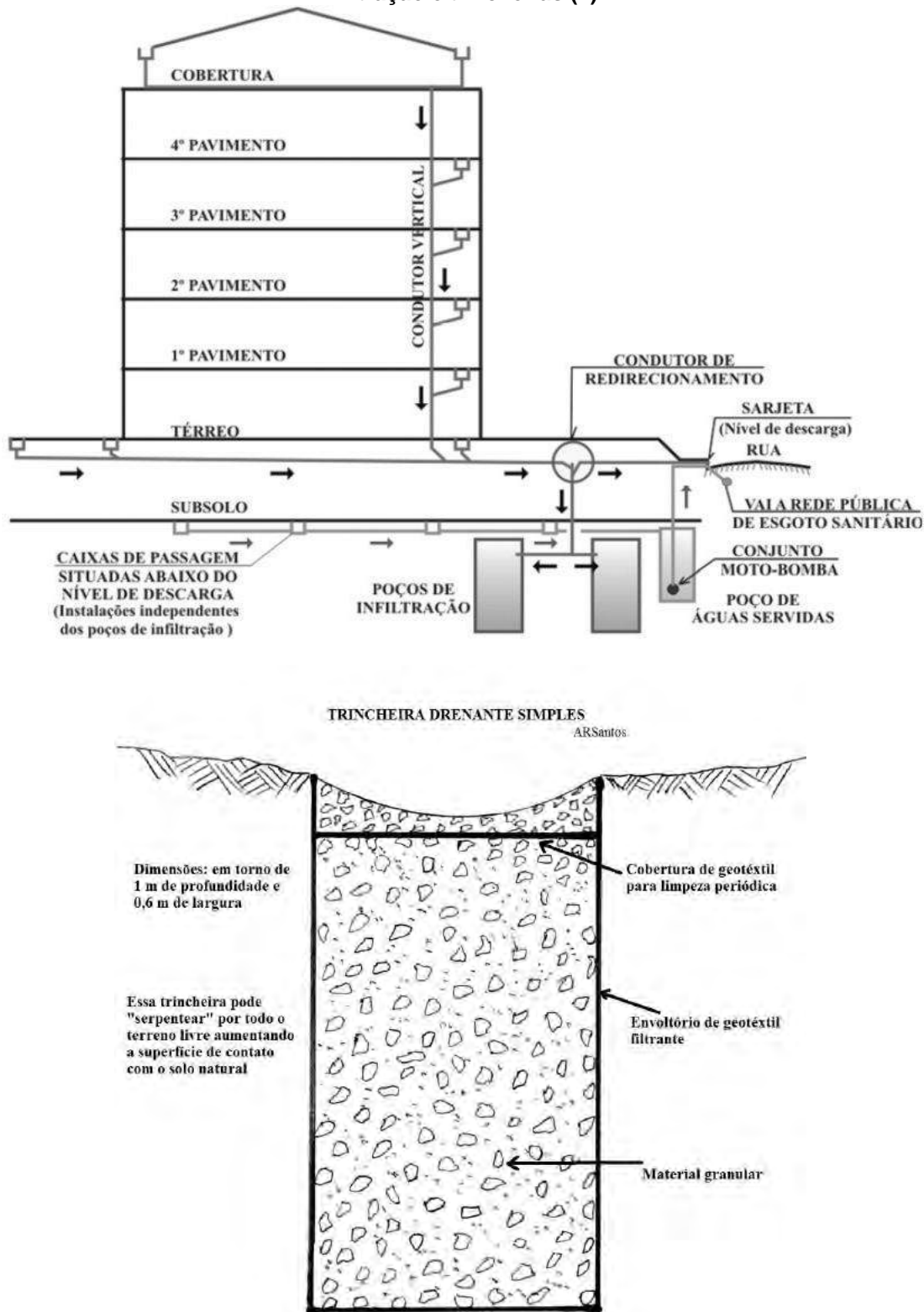
Há inúmeras formas e dispositivos técnicos para que se reduza o escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado, tais como:

- Implantar calçadas e sarjetas drenantes (permeáveis);
- Implantar pátios e estacionamentos drenantes com pavimentos porosos (permeáveis);
- Implantar valetas, trincheiras e poços drenantes;
- Uso de “Telhados verdes” ou “Telhados Jardins”;
- Utilizar-se de reservatórios para acumulação e infiltração de águas de chuva em prédios, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer;
- Multiplicar áreas reflorestadas (áreas verdes, canteiros verdes, parques lineares etc.) ocupando com eles todos os espaços públicos e privados livres da cidade;

Sua adoção deve(ria) ser de obrigatoriedade legal nos municípios, especialmente aqueles com problemas relacionados às enchentes e inundações, mas seria recomendável que, ao menos em uma fase inicial, houvesse do poder público algum tipo de incentivo fiscal que em parte compensasse os gastos privados em sua implantação.

Na Figura 415 a seguir são ilustrados e exemplificados alguns dos tipos de dispositivos de acumulação e infiltração de águas pluviais indicados acima, permitindo a escolha da mais adequada para cada situação particular considerada para o município.

Figura 415: Exemplos de Dispositivos de Controle de Escoamento na Fonte – Poços de infiltração e trincheiras (1).

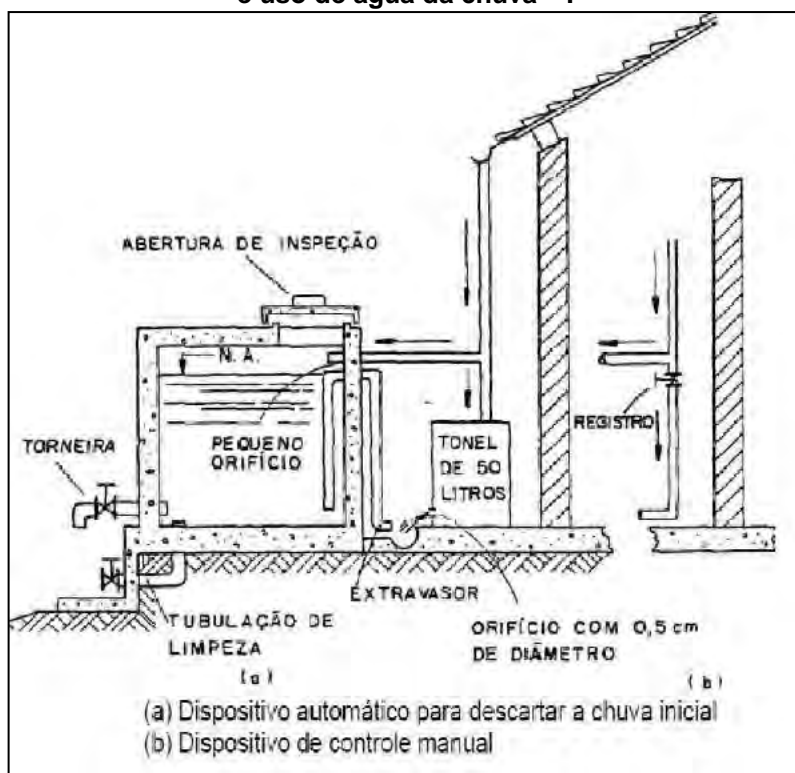


O uso da água da chuva é tido como uma fonte alternativa de água, e também de controle de escoamento na fonte, pois não está sob concessão de órgãos públicos e

não sofre cobrança pelo seu uso. A prática de acumulação da água da chuva e uso em necessidades não potáveis tem se tornado outra ação efetiva sob o ponto de vista de aumento da disponibilidade hídrica e busca pela sustentabilidade ambiental. Trata-se de uma alternativa tecnológica socioambiental importante e economicamente viável em praticamente todos os padrões residenciais.

São, em poucas palavras, dispositivos que captam água da superfície, encaminham-na para algum tipo de tratamento (se necessário), reservação e posterior uso. Em geral, esses usos são os conhecidos como “não potáveis”, tais como a rega de jardins e áreas verdes, lavagem de pisos, passeios e fachadas, ornamentação paisagística, descarga de vasos sanitários, etc. A Figura 416 exemplifica um esquema de captação e reservação de água da chuva em uma residência.

Figura 416: Exemplos de Dispositivos de Controle de Escoamento na Fonte – Armazenamento e uso de água da chuva ⁽¹⁾.



⁽¹⁾ Fonte: Site “Eco Debate: Cidadania e Meio Ambiente”. www.ecodebate.com.br. Artigo: “Enchentes: Reter as águas da chuva em reservatórios domésticos e empresariais”. Por Álvaro Rodrigues Santos. Outubro, 2011.

O aumento da área de infiltração e percolação pode ser obtido também através da utilização de pavimentos permeáveis em passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego.

Este tipo de pavimento pode ser de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagens a redução do escoamento superficial previsto com relação à superfície permeável. Estima-se que o custo de implantação deste tipo de pavimento seja da ordem de 30% mais oneroso que o pavimento comum.

Os pavimentos permeáveis facilitam a infiltração do deflúvio de água às camadas inferiores do pavimento que funcionam como uma espécie de reservatório.

Inferese também, conforme já mencionado, que seria adequado que o município e sua administração oferecessem algum tipo de incentivo fiscal à sua implantação nos empreendimentos e lotes particulares.

Também é importante que a própria Administração Municipal busque inserir esse tipo de tecnologias nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, vias públicas, praças, escolas, revitalização de áreas públicas, ou seja, em obras de sua responsabilidade. Assim, dá-se início ao processo de conscientização e disseminação desses novos materiais e incentivando seu uso prioritário ao longo do horizonte de planejamento no município. Na Figura 417 podem ser visualizados exemplos destes tipos de pavimentos.

Figura 417: Exemplos de Pavimentos Permeáveis (Blocos vazados Gramados e tipo Paver).



Outro dispositivo de controle do escoamento na fonte que ajuda a mitigar o impacto da urbanização, especialmente em áreas com nível de adensamento elevado refere-se ao uso de telhados verdes ou também conhecidos como telhados jardins.

Esses dispositivos são eficientes na redução do escoamento, pelo aumento de área verde e pela evapotranspiração. Além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e criam condições de vida natural, sendo considerada uma opção economicamente viável quando comparado aos sistemas estruturais de grande porte.

Pode ser usado em edificações com reforço estrutural e as lajes devem ser recobertas com uma manta impermeabilizante e possuir sistema de drenagem especial.

Segundo a publicação “Manejo de Águas Pluviais” do Programa de Pesquisa em Saneamento Básico - PROSAB/FINEP - PROSAB 5 - Tema 4 (Coordenação de Righetto *et. al.* 2009), os telhados verdes (Figura 420) são eficientes na retenção de chuvas intensas e de curta duração, podendo reter até 70% da chuva durante a estação seca.

Figura 418: Exemplos de Telhados Verdes/Jardins.



Há ainda os reservatórios de armazenamento temporário, os quais atuam como estruturas compensatórias, restituindo o armazenamento natural perdido após o processo de urbanização. Existem duas formas de implantação de reservatórios de armazenamento temporário: armazenamento no lote e o armazenamento por bacia. O armazenamento no lote pode ser realizado através das estruturas e tecnologias mencionadas acima.

Reservatório de Armazenamento Temporário na Bacia: As bacias de detenção/amortecimento são destinadas ao armazenamento d'água e amortecimento das vazões nos picos de cheias.

Elas permanecem secas na maior parte do tempo, recebendo aporte de águas apenas nos dias de chuva. Comumente, as bacias de detenção são aproveitadas para atividades de lazer, através da implantação de quadras esportivas e praças, por exemplo. Estas bacias podem ser do tipo aberta ou subterrânea.

Bacia de Detenção Aberta: No caso de bacias abertas, utilizam-se taludes laterais suaves, de forma a evitar possíveis acidentes, cobertos por grama ou construídos na forma de arquibancadas ou rampas lisas. A manutenção das bacias de detenção abertas é mais rápida e econômica, pois o acesso é livre e os equipamentos necessários são facilmente obtidos.

Bacia de Detenção Subterrânea: Para as bacias de detenção subterrâneas, os projetos preveem, em geral, a construção de praças e áreas de lazer sobre a laje superior do reservatório de concreto. A dificuldade de acesso e a necessidade de equipamentos mais robustos são fatores que devem ser detalhadamente avaliados na consideração da implantação de bacias subterrâneas ou fechadas, além do custo da obra em si, que é, em média de 3 a 5 vezes mais alto que o de bacias abertas.

A frequência de manutenção pode ser menor, uma vez que não existe uso de lazer dentro da bacia, no entanto deve haver inspeções periódicas para garantir a desobstrução das estruturas de entrada e saída, que podem ficar entupidas por sedimentos e lixo, principalmente no caso de haver bombeamento dos efluentes.

10.3.7. Medidas para o Tratamento de Fundos de Vale

O termo fundo de vale é comumente empregado para denominar os rios, córregos e suas várzeas, especialmente quando esses entes são analisados em ambiente urbanizado e já modificado, ou seja, na cidade, onde suas características naturais já foram bastante alteradas. Isto também porque em grande parte dos casos não há mais vegetação propriamente dita em suas áreas ciliares e ripárias.

O tratamento das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo de alguma forma de vegetação existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano.

A conservação dos fundos de vale e de suas características através de serviços ambientais diversos deve ser realizada, pois contribui eficazmente para a minimização de problemas socioambientais relacionados à saúde pública e ao urbanismo, por exemplo.

Serviços ambientais são aqueles processos e ações que produzem resultados benéficos à sociedade, de forma direta ou indireta. Em relação aos fundos de vale, podem ser citados como serviços para seu tratamento e conservação:

- ✓ Manutenção do ciclo da água na bacia hidrográfica que o contém;
- ✓ Proteção e prevenção de enchentes e inundações;
- ✓ Diminuição de processos erosivos e da excessiva sedimentação;
- ✓ Manutenção de faixas de vegetação ciliar (mesmo que de pequeno porte) no ambiente urbano;
- ✓ Renaturalização e reestruturação dos meandros;
- ✓ Criação de áreas verdes, de lazer e parques lineares ao longo dos rios urbanos.
- ✓ Emprego de materiais de revestimento e estabilização de leitos e margens;
- ✓ Identificar áreas com restrição de ocupação ao longo dos rios com base em estudos geotécnicos, ambientais, modelagem hidrológica e hidráulica, etc.;
- ✓ Realizar ações de manutenção periódicas e desassoreamento de canais e corpos de água;
- ✓ Desenvolver legislações regulatórias e fiscalizadoras dessas áreas, com efetiva aplicabilidade no cenário do município.

11. HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS DE AÇÕES PRIORITÁRIAS

Realizar-se-á uma metodologia para atendimento deste item conforme o termo de referência do presente plano, no entanto, aguardam-se dados técnicos solicitados à concessionária de água e esgoto, SANEPAR, do município de Araucária.

Neste item, serão abordados os quatro eixos do saneamento de uma forma integral e paralela, assim que houver uma completa análise de todas as áreas não atendidas por esgoto e drenagem, bem como que os locais de disposição irregular de resíduos sólidos.

I - 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 deste capítulo 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).

Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance dos das metas estabelecidas no Produto 3.

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e são restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo 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.

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No presente Plano Municipal de Saneamento Básico serão propostos 3 programas para o sistema de abastecimento de água:

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

1.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO - SEDE

Este programa está direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de abastecimento de água em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários.

Neste programa estarão sendo abordados projetos e ações referentes às ampliações e ou construções de unidades operacionais do sistema de abastecimento de água, conforme será detalhado nos itens a seguir.

1.1.1. Captação e Adução de Água Bruta

Conforme demonstrado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de água, o sistema de captação se encontra no seu limite de produção, portanto para suprir a demanda necessária estimada no Produto 3, deverá ser ampliada.

Conforme demonstrado na projeção das demandas do sistema de abastecimento de água, haverá necessidade de aumentar a capacidade de produção ao longo do período de planejamento em 147,58 m³/h (41 L/s). Importante salientar que este pequeno aumento só se tornará possível com a implantação de um rígido programa de combate às perdas de água no sistema de distribuição, visto que atualmente estão na faixa de 50%, ou seja, 553,81 L/lig.dia.

A ampliação desta capacidade de produção poderia ser proveniente da ETA Passaúna ou da ETA Miringuava, no entanto, ambas unidades operacionais atendem outros municípios da Região Metropolitana de Curitiba, impedindo desta forma, a adução de volume superior ao município de Araucária.

Uma das soluções existentes no Plano Diretor de Água da Região Metropolitana de Curitiba é a utilização do Rio Faxinal para ampliação da capacidade de produção. Segundo o mesmo estudo, a capacidade de captação no Rio Faxinal com barragem de regulação de vazão será de 3.344,4 m³/h (929 L/s).

Em se considerando o intenso combate às perdas de água, haverá necessidade de implantar o sistema de produção Faxinal para atender as demandas de Araucária apenas no ano 17, ano calendário 2032, no entanto, como se trata de um abastecimento para toda a Região Metropolitana de Curitiba, para atender as demandas dos demais municípios a SANEPAR planeja a implantação deste sistema no ano 2030, ano 15 do período de planejamento.

O sistema de captação deverá ser composto por ao menos a seguinte infraestrutura:

- Barragem para regulação da vazão para garantir a capacidade de captar 3.344,4 m³/h (929 L/s).
- Tomada de captação direta com gradeamento dos sólidos grosseiros para prevenir degradação dos equipamentos de recalque.
- Conjuntos moto bomba de recalque até a estação de tratamento de água.
- Existência de conjuntos moto bomba reserva para não prejudicar a capacidade de recalque em casos de manutenção.
- Acionamentos dos conjuntos moto bomba por sistema de inversor de frequência para garantir uma adequada modulação da vazão de recalque, resultando em economia de energia elétrica e aumento da vida útil dos equipamentos.
- Adutora em ferro fundido, com diâmetros estimados de 600 mm cada, considerando um coeficiente Bresser de 1,2.
- Implantação de macromedidor eletromagnético de água bruta na saída de cada linha de adução.

A vazão necessária para o atendimento das demandas do município de Araucária representa apenas 4,41% da capacidade estimada de produção do sistema Faxinal, logo, para fins de planejamento do cronograma físico financeiro, será considerado o mesmo percentual sobre o valor total do investimento como referente ao município de Araucária.

1.1.2. Tratamento de Água

Como a água tratada que abastece o município de Araucária é proveniente das estações de tratamento de água Passaúna e Miringuava, ambas pertencentes ao sistema de abastecimento integrado da Região Metropolitana de Curitiba, não há como prever a ampliação da adução de água tratada destas unidades para Araucária em detrimento dos demais municípios, desta forma, deve ser pensada uma solução alternativa para atender as demandas futuras de Araucária, bem como da Região metropolitana de Curitiba.

Conforme demonstrado no Produto 3, a ampliação da demanda de água em Araucária, considerando as metas de redução do índice de perdas, será ampliada em apenas 147,58 m³/h (41 L/s). Desta forma, para atendimento da demanda futura, tem-se como solução a implantação de uma nova estação de tratamento de água para receber a água bruta do sistema de captação do Rio Faxinal.

A estação de tratamento de água do sistema Faxinal deve seguir o mesmo modelo de tratamento das estações Passaúna e Miringuava.

Neste caso, pode ter a concepção de um sistema de tratamento convencional, sendo composto pelas seguintes unidades:

- Calha parshall para realização do processo de coagulação.
- Macromedidor ultrassônico de vazão a ser alocado na calha parshall.
- Floculadores mecanizados.
- Decantadores tubulares de alta taxa.

- Filtros descendentes.
- Sistema de sopradores de ar para limpeza dos filtros.
- Sistema de desinfecção com a aplicação de cloro gás.
- Sistema de fluoretação com ácido fluossilícico.
- Adensador de lodo.
- Centrífuga de lodo do tipo decanter horizontal.
- Laboratório para realização das análises de qualidade.
- Centro de controle operacional da estação de tratamento.

Propõe-se que, bem como as ETA's Passaúna e Miringuava, a futura ETA Faxinal seja composta de 4 módulos, os quais possam trabalhar de forma independente, impedindo que problemas operacionais e de manutenção prejudiquem o abastecimento da população.

A implantação da nova ETA deverá ocorrer no mesmo período de implantação do sistema de captação do Rio Faxinal, ou seja, no ano 15 do período de planejamento.

A vazão necessária para o atendimento das demandas do município de Araucária representa apenas 4,41% da capacidade estimada de tratamento do sistema Faxinal, logo, para fins de planejamento do cronograma físico financeiro, será considerado o mesmo percentual sobre o valor total do investimento como referente ao município de Araucária.

1.1.3. Estações Elevatórias de Água Tratada

Segundo o Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Curitiba, em 2010 cerca de 82% das economias de água eram abastecidas pelo sistema de recalque do município.

Considerando a evolução do número de economias por zona de recalque do mesmo documento; e a projeção do número de economias realizada para o presente PMSB, tem-se o seguinte atendimento por recalque ao longo do período de 20 anos, conforme demonstra o Quadro 275.

Quadro 275: Economias atendidas pelas elevatórias de água tratada.

Ano	Número de Economias por Zona de Recalque								
	Passaúna	Sabiá	Centro	Booster	Costeira	Expansão	Total	Projetada	Atendimento (%)
2016	8.881	11.151	6.162	300	5.520	0	32.014	42.939	74,56%
2017	9.014	11.318	6.254	305	5.603	0	32.494	44.011	73,83%
2018	9.149	11.488	6.348	310	5.687	0	32.982	45.110	73,11%
2019	9.286	11.660	6.443	315	5.772	0	33.476	46.237	72,40%
2020	9.425	11.835	6.540	320	5.859	4.083	38.062	47.392	80,31%
2021	9.538	11.977	6.618	324	5.929	4.424	38.810	48.576	79,90%
2022	9.652	12.121	6.697	328	6.000	4.793	39.591	49.789	79,52%
2023	9.768	12.266	6.777	332	6.072	5.193	40.408	51.033	79,18%
2024	9.885	12.413	6.858	336	6.145	5.627	41.264	52.307	78,89%
2025	10.004	12.562	6.940	340	6.219	6.097	42.162	53.614	78,64%
2026	10.124	12.713	7.023	344	6.294	6.606	43.104	54.953	78,44%
2027	10.245	12.866	7.107	348	6.370	7.158	44.094	56.325	78,28%
2028	10.368	13.020	7.192	352	6.446	7.756	45.134	57.732	78,18%
2029	10.492	13.176	7.278	356	6.523	8.404	46.229	59.174	78,12%
2030	10.618	13.334	7.365	360	6.601	9.121	47.399	60.652	78,15%
2031	10.724	13.467	7.439	364	6.667	9.883	48.544	62.167	78,09%
2032	10.831	13.602	7.513	368	6.734	10.708	49.756	63.720	78,09%
2033	10.939	13.738	7.588	372	6.801	11.602	51.040	65.311	78,15%
2034	11.048	13.875	7.664	376	6.869	12.571	52.403	66.943	78,28%
2035	11.158	14.014	7.741	380	6.938	13.621	53.852	68.615	78,48%

Com base nas informações de crescimento por zona de recalque do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Curitiba e na projeção das demandas de Água do presente PMSB, será realizada a seguir uma análise da capacidade de cada sistema de recalque de Araucária.

A vazão necessária para o atendimento das demandas ao longo dos 20 anos considera um intenso controle de perdas que deverá ser realizado, visando à redução dos atuais 50% para 25%. Por este motivo, é considerada uma redução da vazão necessária, mesmo com o aumento do número de economias nas zonas de abastecimento.

- **Sistema de Recalque Passaúna**

O sistema de recalque Passaúna é composto de 2 conjuntos moto bomba, com capacidade de recalque de até 210 L/s cada. Como esta unidade operacional necessita ter sempre um equipamento reserva, a capacidade máxima de recalque é de 210 L/s.

No Quadro 276, é apresentada a evolução da vazão de recalque para esta zona de abastecimento.

Quadro 276: Vazão de abastecimento da zona de recalque Passaúna.

Ano	Sistema Passaúna	
	Nº de Economias	Vazão (L/s)
2016	8.881	96,05
2017	9.014	90,27
2018	9.149	85,30
2019	9.286	81,00
2020	9.425	78,41
2021	9.538	75,85
2022	9.652	74,57
2023	9.768	73,37
2024	9.885	72,24
2025	10.004	72,13
2026	10.124	73,00
2027	10.245	73,87
2028	10.368	74,76
2029	10.492	75,65
2030	10.618	76,56
2031	10.724	77,33
2032	10.831	78,10
2033	10.939	78,88
2034	11.048	79,66
2035	11.158	80,45

Conforme verificado no Quadro 276, a vazão necessária para o atendimento desta zona de recalque ao final do período de planejamento será de 80,45 L/s, logo, não haverá necessidade de ampliação.

No longo prazo, deve ser considerada a possibilidade de troca dos CMB e dos respectivos acionamentos no caso da necessidade de novos equipamentos com melhor eficiência energética.

- **Sistema de Recalque Sabiá**

O sistema de recalque Sabiá é composto de 4 conjuntos moto bomba, com capacidade de recalque de até 88 L/s cada. Como esta unidade operacional necessita ter sempre equipamento reserva, a capacidade máxima de recalque é de 176 L/s.

No Quadro 277, é apresentada a evolução da vazão de recalque para esta zona de abastecimento.

Quadro 277: Vazão de abastecimento da zona de recalque Sabiá.

Ano	Sistema Sabiá	
	Nº de Economias	Vazão (L/s)
2016	11.151	120,61
2017	11.318	113,34
2018	11.488	107,11
2019	11.660	101,70
2020	11.835	98,46
2021	11.977	95,25
2022	12.121	93,64
2023	12.266	92,13
2024	12.413	90,71
2025	12.562	90,58
2026	12.713	91,67
2027	12.866	92,77
2028	13.020	93,88
2029	13.176	95,01
2030	13.334	96,14
2031	13.467	97,10
2032	13.602	98,08
2033	13.738	99,06
2034	13.875	100,05
2035	14.014	101,05

Conforme verificado no Quadro 277, a vazão necessária para o atendimento desta zona de recalque ao final do período de planejamento será de 101,05 L/s, logo, não haverá necessidade de ampliação.

No longo prazo, deve ser considerada a possibilidade de troca dos CMB e dos respectivos acionamentos no caso da necessidade de novos equipamentos com melhor eficiência energética.

- **Sistema de Recalque Centro**

O sistema de recalque Centro é composto de 3 conjuntos moto bomba, com capacidade de recalque de até 47 L/s cada. Como esta unidade operacional necessita ter sempre equipamento reserva, a capacidade máxima de recalque é de 94 L/s.

No Quadro 278, é apresentada a evolução da vazão de recalque para esta zona de abastecimento.

Quadro 278: Vazão de abastecimento da zona de recalque Centro.

Ano	Sistema Centro	
	Nº de Economias	Vazão (L/s)
2016	6.162	66,65
2017	6.254	62,63
2018	6.348	59,19
2019	6.443	56,20
2020	6.540	54,41
2021	6.618	52,63
2022	6.697	51,74
2023	6.777	50,90
2024	6.858	50,12
2025	6.940	50,04
2026	7.023	50,64
2027	7.107	51,24
2028	7.192	51,86
2029	7.278	52,48
2030	7.365	53,11
2031	7.439	53,64
2032	7.513	54,17

Ano	Sistema Centro	
	Nº de Economias	Vazão (L/s)
2033	7.588	54,71
2034	7.664	55,26
2035	7.741	55,82

Conforme verificado no Quadro 278, a vazão necessária para o atendimento desta zona de recalque ao final do período de planejamento será de 55,82 L/s, logo, não haverá necessidade de ampliação.

No longo prazo, deve ser considerada a possibilidade de troca dos CMB e dos respectivos acionamentos no caso da necessidade de novos equipamentos com melhor eficiência energética.

- **Sistema de Recalque Bela Vista**

O sistema de recalque Bela Vista é composto de um booster, com capacidade de recalque de até 7,11 L/s cada. No Quadro 279, é apresentada a evolução da vazão de recalque para esta zona de abastecimento.

Quadro 279: Vazão de abastecimento da zona de recalque Bela Vista.

Ano	Sistema Bela Vista		
	Nº de Economias	Vazão (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)
2016	300	3,24	5,84
2017	305	3,05	5,50
2018	310	2,89	5,20
2019	315	2,75	4,95
2020	320	2,66	4,79
2021	324	2,58	4,64
2022	328	2,53	4,56
2023	332	2,49	4,49
2024	336	2,46	4,42
2025	340	2,45	4,41
2026	344	2,48	4,46
2027	348	2,51	4,52
2028	352	2,54	4,57
2029	356	2,57	4,62

Ano	Sistema Bela Vista		
	Nº de Economias	Vazão (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)
2030	360	2,60	4,67
2031	364	2,62	4,72
2032	368	2,65	4,78
2033	372	2,68	4,83
2034	376	2,71	4,88
2035	380	2,74	4,93

Como o sistema de recalque Bela Vista é composto de um booster, a vazão a ser analisada é a máxima horária, devido à inexistência de reservatórios que auxiliem no abastecimento. Conforme verificado no Quadro 279, a vazão máxima horária necessária para o atendimento desta zona de recalque ao final do período de planejamento será de 4,93 L/s, logo, não haverá necessidade de ampliação.

O acionamento deste equipamento é atualmente realizado por sistema de partida direta conectado a pressostato. Propõe-se neste caso, a modificação deste sistema, por um de inversor de frequência conectado a pressostato, o qual permite uma adequada modulação da vazão destinada à distribuição, reduzindo o consumo de energia elétrica e elevando a vida útil do conjunto moto bomba.

No longo prazo, deve ser considerada a possibilidade de troca do CMB e do respectivo acionamento no caso da necessidade de novos equipamentos com melhor eficiência energética.

- **Sistema de Recalque Costeira**

O sistema de recalque Costeira é composto de 3 conjuntos moto bomba, com capacidade de recalque de até 75 L/s cada. Como esta unidade operacional necessita ter sempre equipamento reserva, a capacidade máxima de recalque é de 150 L/s.

No Quadro 280, é apresentada a evolução da vazão de recalque para esta zona de abastecimento.

Quadro 280: Vazão de abastecimento da zona de recalque Costeira.

Ano	Sistema Costeira	
	Nº de Economias	Vazão (L/s)
2016	5.520	59,70
2017	5.603	56,11
2018	5.687	53,03
2019	5.772	50,35
2020	5.859	48,75
2021	5.929	47,15
2022	6.000	46,35
2023	6.072	45,61
2024	6.145	44,91
2025	6.219	44,84
2026	6.294	45,38
2027	6.370	45,93
2028	6.446	46,48
2029	6.523	47,03
2030	6.601	47,60
2031	6.667	48,07
2032	6.734	48,56
2033	6.801	49,04
2034	6.869	49,53
2035	6.938	50,03

Conforme verificado no Quadro 280, a vazão necessária para o atendimento desta zona de recalque ao final do período de planejamento será de 50,03 L/s, logo, não haverá necessidade de ampliação.

No longo prazo, deve ser considerada a possibilidade de troca dos CMB e dos respectivos acionamentos no caso da necessidade de novos equipamentos com melhor eficiência energética.

- **Sistema de Recalque – Área de Expansão**

Como o crescimento do município de Araucária ocorre ao longo de todo o período de planejamento, é de se estimar que novas áreas serão ocupadas, ampliando desta forma, as zonas de abastecimento.

Utilizando informações do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Curitiba, foi realizada uma projeção da vazão necessária para o atendimento destas novas áreas, a qual está apresentada no Quadro 281.

Quadro 281: Vazão de abastecimento da zona de recalque – Área de Expansão.

Ano	Área de Expansão	
	Nº de Economias	Vazão (L/s)
2016	0	0,00
2017	0	0,00
2018	0	0,00
2019	0	0,00
2020	4.083	33,97
2021	4.424	35,18
2022	4.793	37,03
2023	5.193	39,00
2024	5.627	41,12
2025	6.097	43,96
2026	6.606	47,63
2027	7.158	51,61
2028	7.756	55,92
2029	8.404	60,60
2030	9.121	65,77
2031	9.883	71,26
2032	10.708	77,21
2033	11.602	83,66
2034	12.571	90,64
2035	13.621	98,21

Para o atendimento desta área, deverá ser implantada uma nova estação elevatória ou ampliada algumas das unidades existentes. Esta decisão só poderá ser tomada pela concessionária do sistema de abastecimento, de acordo com o crescimento do município.

A nova unidade operacional, ou ampliação, deverá ser realizada no Ano 5 do período de planejamento e composta de 2 conjuntos moto bomba, sendo 1 operando e 1

reserva, com vazão de até 50 L/s cada. Desta forma, esta unidade operacional poderá suprir as demandas da área de expansão até o ano 11.

No ano 12 do período de planejamento deverá ser ampliada esta unidade com mais um conjunto moto bomba com capacidade de recalque de até 50 L/s, ampliando a capacidade operacional da estação elevatória para 100 L/s, atendendo a área de expansão até o final de período de planejamento, cuja vazão estimada é de 98,21 L/s.

No longo prazo, deve ser considerada a possibilidade de troca dos CMB e dos respectivos acionamentos no caso da necessidade de novos equipamentos com melhor eficiência energética.

1.1.4. Reservação

As demandas do sistema de reservação para atender adequadamente o sistema de abastecimento de água do município de Araucária estão apresentadas no Quadro 282.

Quadro 282: Demandas do sistema de reservação.

Ano	Reservação (m³)			
	Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	15.300	16.050		-750
2	15.300	15.232		68
3	15.300	14.536		764
4	15.300	13.938		1.362
5	15.300	13.627		1.673
6	15.300	13.351		1.949
7	15.300	13.293		2.007
8	15.300	13.247		2.053
9	15.300	13.211		2.089
10	15.300	13.360		1.940
11	15.300	13.694		1.606
12	15.300	14.036		1.264
13	15.300	14.387		913
14	15.300	14.746		554
15	15.300	15.114	2.000	2.186
16	17.300	15.492		1.808

Ano	Reservação (m ³)			
	Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
17	17.300	15.879		1.421
18	17.300	16.275		1.025
19	17.300	16.682		618
20	17.300	17.098		202

A capacidade de reservação atual do sistema de abastecimento de água na Sede de Araucária é de 15.300 m³, volume este insuficiente para atender o dia de maior consumo, cuja demanda estimada para 2016 é de 16.050 m³.

No entanto, em se atendendo as metas de redução de perdas estipulada, esta capacidade de reservação será suficiente para atender as demandas até o ano 15, visto que a necessidade, segundo o item de Projeção das Demandas do Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico, está estimada em 15.114 m³.

Segundo o mesmo relatório, para final do período de planejamento, a necessidade de reservação será de 17.098 m³, logo, haverá um déficit de 1.798 m³ na Sede de Araucária. Para suprir esta demanda, propõe-se a ampliação em 2.000 m³ do sistema de reservação até o ano 16, podendo assim, suprir as demandas de água até o final do período de planejamento

Como pode ser verificado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, os reservatórios encontram-se em bom estado de conservação, não havendo necessidade de melhorias emergenciais.

1.1.5. Rede de Distribuição

Conforme demonstrado no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico, o município de Araucária possui uma densidade de metro de rede por ligação na sua Sede de 18,51 m/lig.

Considerando esta mesma densidade de rede por ligação por todo o período de planejamento, será necessário implantar aproximadamente 423.128 m de rede de água no município.

Como o responsável pela implantação da rede de distribuição em novos loteamentos é o próprio empreendedor, foi considerado que 15% da rede de distribuição não serão de responsabilidade da concessionária do sistema de abastecimento de água.

A evolução da extensão de rede ao longo do período de planejamento está demonstrada no Quadro 283.

Quadro 283: Ampliação da rede de distribuição de água.

Ano	Extensão de Rede (m)	Evolução (m)	Evolução (m)	
			Operadora	Particular
1	679.890	16.568	14.083	2.485
2	696.872	16.982	14.435	2.547
3	714.278	17.406	14.795	2.611
4	732.119	17.841	15.165	2.676
5	750.405	18.286	15.543	2.743
6	769.149	18.743	15.932	2.811
7	788.360	19.211	16.330	2.882
8	808.051	19.691	16.737	2.954
9	828.234	20.183	17.156	3.027
10	848.921	20.687	17.584	3.103
11	870.125	21.204	18.023	3.181
12	891.858	21.733	18.473	3.260
13	914.134	22.276	18.935	3.341
14	936.967	22.833	19.408	3.425
15	960.370	23.403	19.893	3.510
16	984.358	23.987	20.389	3.598
17	1.008.944	24.587	20.899	3.688
18	1.034.145	25.201	21.421	3.780
19	1.059.975	25.830	21.956	3.875
20	1.086.451	26.475	22.504	3.971

Outras ações passíveis de serem implementadas na rede de distribuição, tais como substituição de redes inadequadas, estão apresentadas no Programa de Melhorias Operacionais – Projeto de Redução de Perdas.

1.1.6. Ligações Prediais

Conforme demonstrado no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico, o município de Araucária possui uma densidade de habitantes por ligação na sua Sede de 3,479 hab./lig.

Considerando esta mesma densidade de habitantes por ligação por todo o período de planejamento, será necessário realizar aproximadamente 22.859 ligações de água no município.

Como o responsável pela implantação da rede de distribuição em novos loteamentos é o próprio empreendedor, foi considerado que 15% das novas ligações não serão de responsabilidade da concessionária do sistema de abastecimento de água.

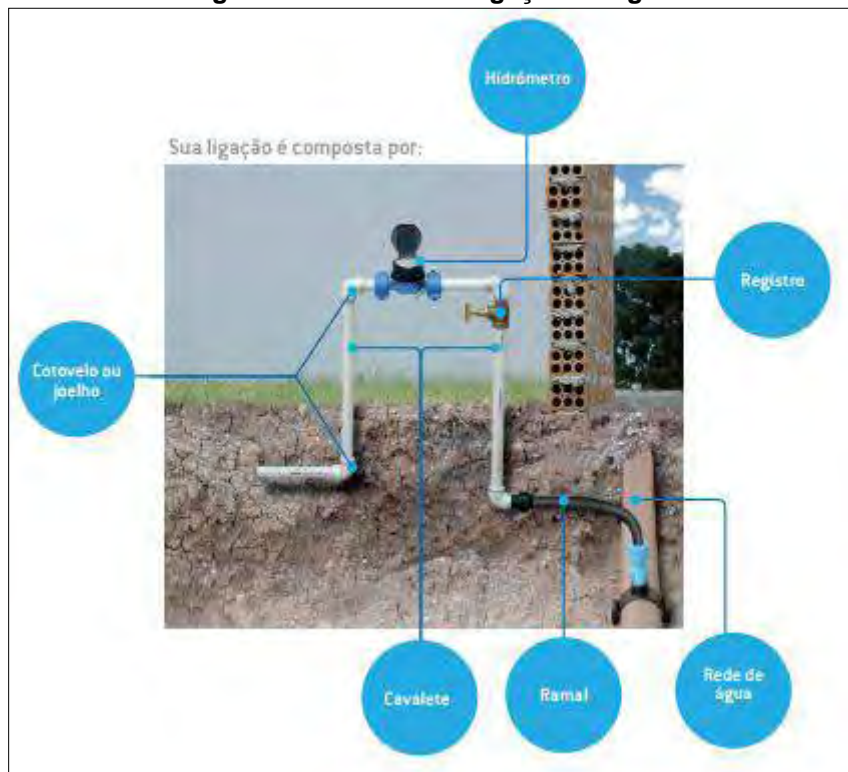
A evolução do número de ligações ao longo do período de planejamento está demonstrada no Quadro 284.

Quadro 284: Incremento do número de ligações de água.

Ano	N° de Ligações	Evolução	Evolução	
			Operadora	Particular
1	36.731	895	761	134
2	37.648	917	780	138
3	38.589	940	799	141
4	39.553	964	819	145
5	40.541	988	840	148
6	41.553	1.013	861	152
7	42.591	1.038	882	156
8	43.655	1.064	904	160
9	44.745	1.090	927	164
10	45.863	1.118	950	168
11	47.008	1.146	974	172
12	48.183	1.174	998	176
13	49.386	1.203	1.023	181
14	50.620	1.234	1.049	185
15	51.884	1.264	1.075	190
16	53.180	1.296	1.102	194
17	54.508	1.328	1.129	199
18	55.870	1.361	1.157	204
19	57.265	1.395	1.186	209
20	58.695	1.430	1.216	215

As ligações prediais a serem executadas deverão obedecer a um padrão, como por exemplo, o da SANEPAR apresentado na Figura 419.

Figura 419: Padrão de ligação de água.



1.2. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO – RURAL

1.2.1. Captação e Adução de Água Bruta

Conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, as captações de água nos sistemas isolados operados pela SANEPAR (Guajuvira, Fazendinha e Lagoa Grande) se encontram com razoável folga em todo o horizonte de planejamento, portanto não há necessidade de buscar novos mananciais, uma vez que a situação atual atende a demanda de água da população rural atendida nestes sistemas.

De acordo com o item Identificação do Manancial do Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico é possível verificar que para o atendimento da vazão demandada para os demais sistemas isolados operados pela comunidade (Camundá, Capinzal, Colônia Cristina, Onças, Tietê 1, Tietê 2 e Formigueiro) e também os sistemas unifamiliares, não é possível confrontar a capacidade dos poços utilizados, com a vazão demandada, uma vez que não há informações técnicas suficientes dos poços em operação.

Para os poços das localidades rurais, onde há sistemas isolados implantados, propõe-se apenas a implantação de um sistema de acionamento da bomba por soft starter, reduzindo conseqüentemente os gastos com energia elétrica destas unidades operacionais.

Propõe-se também a implantação de macromedidor na saída dos poços, a fim de se possibilitar o controle da água captada que está sendo distribuída para a população, facilitando um controle das perdas na distribuição.

1.2.2. Tratamento de Água

Há captação de água subterrânea em todos os sistemas isolados, onde as mesmas são classificadas como Classe Especial pela Resolução N° 396/2008 do CONAMA, portanto necessitam apenas de tratamento simplificado. Então, propõe-se que as localidades de Formigueiro, Tietê 2 e Onças, adequem-se às condições mínimas necessárias para distribuição de água potável, uma vez que já existe estrutura física para o tratamento, devendo-se apenas realizá-lo.

Propõe-se no presente PMSB que a Administração Municipal, por meio de sua Vigilância Sanitária realize dentro de um curto prazo o cadastramento de todos os poços de captação de água na zona rural e que realize programas de educação para que a população realize ao menos a cloração da água para consumo próprio e que auxilie na doação de produtos químicos para as famílias de baixa renda registradas.

1.2.3. Reservação

1.2.3.1. Sistemas Operados pela SANEPAR

- **Sistema Guajuvira**

A localidade de Guajuvira possui um reservatório cuja capacidade é de 30 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 11,63 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 20 m³, como pode ser observado no Quadro 285. Logo, não há necessidade de ampliação desta unidade operacional.

Quadro 285: Reservação do Sistema Guajuvira.

Guajuvira					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	373	30	11,71	-	18,29
2	376	30	12,74	-	17,26
3	378	30	13,79	-	16,21
4	381	30	14,84	-	15,16
5	384	30	15,67	-	14,33
6	387	30	16,51	-	13,49
7	389	30	17,12	-	12,88
8	392	30	17,73	-	12,27
9	395	30	18,35	-	11,65
10	397	30	18,72	-	11,28
11	400	30	18,85	-	11,15
12	403	30	18,98	-	11,02
13	406	30	19,11	-	10,89
14	408	30	19,23	-	10,77
15	411	30	19,36	-	10,64
16	414	30	19,49	-	10,51
17	417	30	19,62	-	10,38
18	419	30	19,75	-	10,25
19	422	30	19,87	-	10,13
20	425	30	20,00	-	10,00

- **Sistema Fazendinha**

O Sistema Fazendinha possui um reservatório cuja capacidade é de 25 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 18,52 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 31,85 m³, como pode ser observado no Quadro 286.

Para solucionar este déficit de reservação, propõe-se a implantação de um reservatório com capacidade de 10 m³ dentro de curto prazo, garantindo assim o abastecimento na localidade nos momentos de maior demanda.

Quadro 286: Reservação do Sistema Fazendinha.

Fazendinha					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	594	25	18,65	-	6,35
2	598	25	20,29	-	4,71
3	603	25	21,95	-	3,05
4	607	25	23,64	-	1,36
5	611	25	24,96	10,00	0,04
6	616	35,00	26,29	-	8,71
7	620	35,00	27,26	-	7,74
8	624	35,00	28,23	-	6,77
9	629	35,00	29,22	-	5,78
10	633	35,00	29,81	-	5,19
11	637	35,00	30,02	-	4,98
12	642	35,00	30,22	-	4,78
13	646	35,00	30,43	-	4,57
14	650	35,00	30,63	-	4,37
15	655	35,00	30,83	-	4,17
16	659	35,00	31,04	-	3,96
17	663	35,00	31,24	-	3,76
18	668	35,00	31,45	-	3,55
19	672	35,00	31,65	-	3,35
20	676	35,00	31,85	-	3,15

- **Sistema Lagoa Grande**

O Sistema Lagoa Grande possui um reservatório cuja capacidade é de 30 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 18,60 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 32 m³, como pode ser observado no Quadro 287.

Para solucionar este déficit de reservação, propõe-se a implantação de um reservatório com capacidade de 5 m³ dentro de médio prazo, garantindo assim o abastecimento na localidade nos momentos de maior demanda.

Quadro 287: Reservação do Sistema Lagoa Grande.

Lagoa Grande					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	597	30	18,74	-	11,26
2	601	30	20,39	-	9,61
3	606	30	22,06	-	7,94
4	610	30	23,75	-	6,25
5	614	30	25,07	-	4,93
6	619	30	26,42	-	3,58
7	623	30	27,38	-	2,62
8	627	30	28,36	-	1,64
9	632	30	29,35	-	0,65
10	636	30	29,95	5,00	0,05
11	640	35,00	30,16	-	4,84
12	645	35,00	30,36	-	4,64
13	649	35,00	30,57	-	4,43
14	653	35,00	30,77	-	4,23
15	658	35,00	30,98	-	4,02
16	662	35,00	31,18	-	3,82
17	666	35,00	31,39	-	3,61
18	671	35,00	31,59	-	3,41
19	675	35,00	31,80	-	3,20
20	679	35,00	32,00	-	3,00

1.2.3.2. Sistemas Operados pela Comunidade

- **Sistema Capinzal**

O Sistema Capinzal possui um sistema de reservação cuja capacidade é de 35 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 43,60 m³ de reservação, ou seja, já está operando com um déficit de 8,60 m³ e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 75 m³, como pode ser observado no Quadro 288.

Para solucionar esta situação crítica de reservação, propõe-se a implantação imediata de um reservatório com capacidade de 30 m³, além de outro de 15 m³ dentro de curto prazo, garantindo assim o abastecimento na localidade nos momentos de maior demanda.

Quadro 288: Reservação do Sistema Capinzal.

Capinzal					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	1.399	65,00	43,92	-	21,08
2	1.409	65,00	47,78	-	17,22
3	1.419	65,00	51,69	-	13,31
4	1.429	65,00	55,66	-	9,34
5	1.440	65,00	58,77	-	6,23
6	1.450	65,00	61,91	-	3,09
7	1.460	65,00	64,18	15,00	0,82
8	1.470	80,00	66,48	-	13,52
9	1.480	80,00	68,80	-	11,20
10	1.491	80,00	70,21	-	9,79
11	1.501	80,00	70,69	-	9,31
12	1.511	80,00	71,17	-	8,83
13	1.521	80,00	71,65	-	8,35
14	1.531	80,00	72,13	-	7,87
15	1.542	80,00	72,61	-	7,39
16	1.552	80,00	73,09	-	6,91
17	1.562	80,00	73,57	-	6,43
18	1.572	80,00	74,05	-	5,95
19	1.582	80,00	74,53	-	5,47
20	1.593	80,00	75,01	-	4,99

- **Sistema Onças**

A localidade de Onças possui um sistema de reservação cuja capacidade é de 50,4 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 20,35 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 35 m³, como pode ser observado no Quadro 289. Logo, não há necessidade de ampliação desta unidade operacional.

Quadro 289: Reservação do Sistema Onças.

Onças					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	653	50,4	20,50	-	29,90
2	658	50,4	22,30	-	28,10
3	662	50,4	24,12	-	26,28
4	667	50,4	25,97	-	24,43
5	672	50,4	27,42	-	22,98
6	677	50,4	28,89	-	21,51
7	681	50,4	29,95	-	20,45
8	686	50,4	31,02	-	19,38
9	691	50,4	32,11	-	18,29
10	696	50,4	32,76	-	17,64
11	700	50,4	32,99	-	17,41
12	705	50,4	33,21	-	17,19
13	710	50,4	33,44	-	16,96
14	715	50,4	33,66	-	16,74
15	719	50,4	33,88	-	16,52
16	724	50,4	34,11	-	16,29
17	729	50,4	34,33	-	16,07
18	734	50,4	34,56	-	15,84
19	738	50,4	34,78	-	15,62
20	743	50,4	35,00	-	15,40

- **Sistema Tietê 1**

O Sistema Tietê 1 possui um reservatório cuja capacidade é de 10 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 8,72 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 15 m³, como pode ser observado no Quadro 290.

Para solucionar este déficit de reservação, propõe-se a implantação de um reservatório com capacidade de 5 m³ dentro de curto prazo, garantindo assim o abastecimento na localidade nos momentos de maior demanda.

Quadro 290: Reservação do Sistema Tietê 1.

Tietê 1					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	280	10	8,78	-	1,22
2	282	10	9,56	5,00	0,44
3	284	15,00	10,34	-	4,66
4	286	15,00	11,13	-	3,87
5	288	15,00	11,75	-	3,25
6	290	15,00	12,38	-	2,62
7	292	15,00	12,84	-	2,16
8	294	15,00	13,30	-	1,70
9	296	15,00	13,76	-	1,24
10	298	15,00	14,04	-	0,96
11	300	15,00	14,14	-	0,86
12	302	15,00	14,23	-	0,77
13	304	15,00	14,33	-	0,67
14	306	15,00	14,43	-	0,57
15	308	15,00	14,52	-	0,48
16	310	15,00	14,62	-	0,38
17	312	15,00	14,71	-	0,29
18	314	15,00	14,81	-	0,19
19	316	15,00	14,91	-	0,09
20	319	15,00	15,00	-	0,00

- **Sistema Tietê 2**

A localidade de Tietê 2 possui um reservatório cuja capacidade é de 10 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 5,81 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 10 m³, como pode ser observado no Quadro 291. Logo, não há necessidade de ampliação desta unidade operacional.

Quadro 291: Reservação do Sistema Tietê 2.

Tietê 2					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	187	10	5,86	-	4,14
2	188	10	6,37	-	3,63
3	189	10	6,89	-	3,11
4	191	10	7,42	-	2,58
5	192	10	7,84	-	2,16
6	193	10	8,26	-	1,74
7	195	10	8,56	-	1,44
8	196	10	8,86	-	1,14
9	197	10	9,17	-	0,83
10	199	10	9,36	-	0,64
11	200	10	9,42	-	0,58
12	201	10	9,49	-	0,51
13	203	10	9,55	-	0,45
14	204	10	9,62	-	0,38
15	206	10	9,68	-	0,32
16	207	10	9,74	-	0,26
17	208	10	9,81	-	0,19
18	210	10	9,87	-	0,13
19	211	10	9,94	-	0,06
20	212	10	10,00	-	0,00

- **Sistema Camundá**

A localidade de Camundá possui um sistema de reservação cuja capacidade é de 25 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 5,81 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 10 m³, como pode ser observado no Quadro 292. Logo, não há necessidade de ampliação desta unidade operacional.

Quadro 292: Reservação do Sistema Camundá.

Camundá					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	187	25	5,86	-	19,14
2	188	25	6,37	-	18,63
3	189	25	6,89	-	18,11
4	191	25	7,42	-	17,58
5	192	25	7,84	-	17,16
6	193	25	8,26	-	16,74
7	195	25	8,56	-	16,44
8	196	25	8,86	-	16,14
9	197	25	9,17	-	15,83
10	199	25	9,36	-	15,64
11	200	25	9,42	-	15,58
12	201	25	9,49	-	15,51
13	203	25	9,55	-	15,45
14	204	25	9,62	-	15,38
15	206	25	9,68	-	15,32
16	207	25	9,74	-	15,26
17	208	25	9,81	-	15,19
18	210	25	9,87	-	15,13
19	211	25	9,94	-	15,06
20	212	25	10,00	-	15,00

- **Sistema Formigueiro**

A localidade de Formigueiro possui um reservatório cuja capacidade é de 20 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 4,36 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 7,50 m³, como pode ser observado no Quadro 293. Logo, não há necessidade de ampliação desta unidade operacional.

Quadro 293: Reservação do Sistema Formigueiro.

Formigueiro					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	140	20	4,39	-	15,61
2	141	20	4,78	-	15,22
3	142	20	5,17	-	14,83
4	143	20	5,57	-	14,43
5	144	20	5,88	-	14,12
6	145	20	6,19	-	13,81
7	146	20	6,42	-	13,58
8	147	20	6,65	-	13,35
9	148	20	6,88	-	13,12
10	149	20	7,02	-	12,98
11	150	20	7,07	-	12,93
12	151	20	7,12	-	12,88
13	152	20	7,16	-	12,84
14	153	20	7,21	-	12,79
15	154	20	7,26	-	12,74
16	155	20	7,31	-	12,69
17	156	20	7,36	-	12,64
18	157	20	7,40	-	12,60
19	158	20	7,45	-	12,55
20	159	20	7,50	-	12,50

- **Sistema Colônia Cristina**

A localidade de Colônia Cristina possui um sistema de reservação cuja capacidade é de 60 m³. Segundo a projeção de demandas, para suprir a demanda da localidade há uma necessidade atual de 13,66 m³ de reservação e para o final do período de planejamento está estimada uma necessidade de 23,50 m³, como pode ser observado no Quadro 294. Logo, não há necessidade de ampliação desta unidade operacional.

Quadro 294: Reservação do Sistema Colônia Cristina.

Colônia Cristina					
Ano	População (hab.)	Reservação (m ³)			
		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	438	60	13,76	-	46,24
2	442	60	14,97	-	45,03
3	445	60	16,20	-	43,80
4	448	60	17,44	-	42,56
5	451	60	18,41	-	41,59
6	454	60	19,40	-	40,60
7	457	60	20,11	-	39,89
8	461	60	20,83	-	39,17
9	464	60	21,56	-	38,44
10	467	60	22,00	-	38,00
11	470	60	22,15	-	37,85
12	473	60	22,30	-	37,70
13	477	60	22,45	-	37,55
14	480	60	22,60	-	37,40
15	483	60	22,75	-	37,25
16	486	60	22,90	-	37,10
17	489	60	23,05	-	36,95
18	493	60	23,20	-	36,80
19	496	60	23,35	-	36,65
20	499	60	23,50	-	36,50

Para os reservatórios das localidades rurais supracitadas, propõe-se a implantação de sistema de telemetria, permitindo a visualização e controle em tempo real pelo operador do sistema através do centro de controle operacional.

1.2.4. Rede de Distribuição e Ligações de Água

Conforme demonstrado abaixo, as localidades rurais possuem as seguintes densidades de metro de rede por ligação, ressaltando que estes são valores estimados:

- Guajuvira – 36,53 m/lig.
- Fazendinha – 68,36 m/lig.
- Lagoa Grande – 65,01 m/lig.
- Capinzal – 78,59 m/lig.
- Onças – 63,20 m/lig
- Tietê 1 – 27,06 m/lig
- Tietê 2 – 54,12 m/lig
- Camundá – 346,35 m/lig
- Formigueiro – 416,67 m/lig
- Colônia Cristina – 158,23 m/lig

Considerando esta mesma densidade de rede por ligação por todo o período, será necessário implantar aproximadamente 19,3 km de rede de água nos sistemas isolados do município de Araucária.

A evolução da extensão de rede por período de planejamento está demonstrada nos Quadros 295 a 304, para as respectivas localidades rurais do município.

Outras ações passíveis de serem implementadas na rede de distribuição, tais como substituição de redes inadequadas, estão apresentadas no Programa de Redução de Perdas.

Quadro 295: Projeção do Incremento de Ligações e Extensão de Rede – Sistema Guajuvira.

Ano	População (hab.)	Número de Ligações	Incremento de Ligações	Extensão de Rede (m)	Incremento de Rede (m)
1	373	121	1	4.416,95	32,18
2	376	122	1	4.449,13	32,18
3	378	123	1	4.481,32	32,18
4	381	124	1	4.513,50	32,18
5	384	124	0	4.545,68	32,18
6	387	125	1	4.577,86	32,18
7	389	126	1	4.610,04	32,18
8	392	127	1	4.642,23	32,18
9	395	128	1	4.674,41	32,18
10	397	129	1	4.706,59	32,18
11	400	130	1	4.738,77	32,18
12	403	131	1	4.770,96	32,18
13	406	131	0	4.803,14	32,18
14	408	132	1	4.835,32	32,18
15	411	133	1	4.867,50	32,18
16	414	134	1	4.899,68	32,18
17	417	135	1	4.931,87	32,18
18	419	136	1	4.964,05	32,18
19	422	137	1	4.996,23	32,18
20	425	138	1	5.028,41	32,18

Quadro 296: Projeção do Incremento de Ligações e Extensão de Rede – Sistema Fazendinha.

Ano	População (hab.)	Número de Ligações	Incremento de Ligações	Extensão de Rede (m)	Incremento de Rede (m)
1	594	178	1	12.189,62	88,81
2	598	180	2	12.278,44	88,81
3	603	181	1	12.367,25	88,81
4	607	182	1	12.456,07	88,81
5	611	183	1	12.544,88	88,81
6	616	185	2	12.633,70	88,81
7	620	186	1	12.722,51	88,81
8	624	187	1	12.811,32	88,81
9	629	189	2	12.900,14	88,81
10	633	190	1	12.988,95	88,81
11	637	191	1	13.077,77	88,81
12	642	193	2	13.166,58	88,81
13	646	194	1	13.255,39	88,81
14	650	195	1	13.344,21	88,81
15	655	196	1	13.433,02	88,81
16	659	198	2	13.521,84	88,81
17	663	199	1	13.610,65	88,81
18	668	200	1	13.699,47	88,81
19	672	202	2	13.788,28	88,81
20	676	203	1	13.877,09	88,81