Volume 1

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

VOLUME 1

DEZEMBRO DE 2013

APRESENTAÇÃO

O presente **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE LIMEIRA/SP** foi elaborado com o propósito de atender a **Lei Federal nº. 11.445/2007** – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

O Plano engloba em seu objeto o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais das áreas que compõem o Saneamento Básico municipal, que são:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

A elaboração deste Plano Municipal de Saneamento foi direcionada para atendimento do artigo 19 da referida Lei:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I – Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II – objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III – programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV – ações para emergências e contingências

V – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Este Plano foi desenvolvido com o apoio da sociedade civil, que em audiências públicas expôs suas expectativas e frustrações em relação aos serviços de

saneamento. Logo, este documento deve ser encarado como um importante e estratégico instrumento de planejamento para o setor.

O Plano de Saneamento de Limeira foi desenvolvido em 5 volumes:

- **VOLUME 1**: *CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO*
- **VOLUME 2**: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- **VOLUME 3**: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- **VOLUME 4**: DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- **VOLUME 5**: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O presente **VOLUME 1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO** começa com uma descrição abrangente sobre todo o município, sendo apresentado um histórico sobre a sua fundação, passando pela sua localização e acessos, características físicas, infraestrutura implantada, economia e indicadores sociais, até atingir a parte técnica, objeto principal deste volume.

A parte técnica do documento apresenta um estudo demográfico, com perspectivas de crescimento populacional e características de ocupação do solo, atual e projetada para o futuro, em função da movimentação verificada até o presente e daquela ordenada pelo Plano Diretor de Ocupação do Solo de 2009.

LISTA DE ABREVIATURAS

AMT.....Altura Manométrica Total

ANA.....Agência Nacional das Águas

CR .....Centro de Reservação

DAEE.....Departamento de Águas e Energia Elétrica

EEA .....Estação Elevatória de Água

ETA .....Estação de Tratamento de Água

IBGE.....Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH .....Índice de Desenvolvimento Humano

IGC .....Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

IPRS .....Índice Paulista de Responsabilidade Social

IPVS .....Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

NA .....Nível de Água

NSDD .....Nossa Senhora das Dores

NT.....Nível de Terra

PCJ.....Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

PDL .....Plano Diretor de Limeira

PIB.....Produto Interno Bruto

Q_n .....Vazão natural

Q_d .....Vazão descarregada

Q_r.....Vazão regularizada

Q_i .....Vazão proveniente de importação

Q_e .....Vazão exportada

$Q_{7,10}$ .....Vazão mínima com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos

$Q_{1,10}$ .....Vazão mínima de 1 mês consecutivo e período de retorno de 10 anos

$Q_{95\%}$ .....Vazão mínima com 95% de permanência

Q_m.....Vazão média de longo período

RMSP .....Região Metropolitana de São Paulo

SIGRH ....Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

SP.....Estado de São Paulo

UGRHI ....Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

LISTA DE UNIDADES

ha ..... hectar no singular e hectares no plural. Medida de área correspondente a 10.000 m^2 (100 m x 100 m)

hab ..... habitantes

km^2 ..... quilômetro quadrado. Medida de área correspondente a 1.000.000 m2 (1000 m x 1000 m)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Planta de Situação de Limeira no Estado de São Paulo 2
FIGURA 2: Limite Municipal de Limeira 3
FIGURA 3: Área atendida pelo Plano Municipal de Saneamento 4
FIGURA 4: Bacias Componentes da UGRHI 5 5
FIGURA 5: Gasoduto Brasil-Bolívia 17
FIGURA 6: Estabelecimentos de Saúde de Limeira 19
FIGURA 7: Quantidade de Estabelecimentos Escolares de Limeira 20
FIGURA 8: Índice Paulista de Responsabilidade Social - Distribuição 24
FIGURA 9: Percentual de Enquadramento dos Municípios nos Grupos do IPRS ...24
FIGURA 10: Distribuição do IPVS no Estado de São Paulo 26
FIGURA 11: Setor Censitário – IPVS 26
FIGURA 12: IPVS - Município de Limeira 27
FIGURA 13: Dimensões de Composição do IDH de Limeira - 2008 e 2010.....28
FIGURA 14: Acessos Rodoviários a Limeira.....29
FIGURA 15: Macrometrópole Paulista 30
FIGURA 16: Região Administrativa de Campinas.....31
FIGURA 17: Crescimento Populacional de Limeira 33
FIGURA 18: Incremento de Área de Loteamentos em Limeira.....36
FIGURA 19: Mancha Urbana - 1931 a 1940 37
FIGURA 20: Mancha Urbana - 1941 a 1950 37
FIGURA 21: Mancha Urbana - 1951 a 1960 38
FIGURA 22: Mancha Urbana - 1961 a 1970 38
FIGURA 23: Mancha Urbana - 1971 a 1980 39
FIGURA 24: Mancha Urbana - 1981 a 1990 39
FIGURA 25: Mancha Urbana - 1991 a 2000 40
FIGURA 26: Mancha Urbana - 2000 a 2005 40

FIGURA 27: Diagnóstico de Ocupação do Solo – 2008.....42
FIGURA 28: Incidência de Verticalização – 2008 43
FIGURA 29: Preço do m2 do solo urbano em 2008.....44
FIGURA 30: Renda dos chefes de família em 2008 45
FIGURA 31: Núcleos habitacionais e loteamentos populares de Limeira.....46
FIGURA 32: Densidade Demográfica de Limeira – 2008.....47
FIGURA 33: Macrozoneamento de Limeira – 2009 50
FIGURA 34: Zoneamento Urbano de Limeira – 2009 51
FIGURA 35: Empreendimentos com Pedidos de Viabilidade de Implantação.....54
FIGURA 36: Crescimento Populacional de Limeira 56
FIGURA 37: Taxa Geométrica de Crescimento Anual de Limeira 61
FIGURA 38: Projeções Populacionais de Estudos Existentes.....65
FIGURA 39: Localização das Reuniões para Discussão do PMS 80

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Disponibilidades Hídricas nas Bacias PCJ 11

TABELA 2: Gerenciamento dos Serviços de Água e Esgoto - Informações Gerais 16

TABELA 3: Composição do PIB de Limeira - 2010 23

TABELA 4: Índices de Classificação do IDH 27

TABELA 5: Parâmetros de Avaliação para Composição do IDH 28

TABELA 6: IDH de Limeira 28

TABELA 7: Crescimento Populacional de Limeira 32

TABELA 8: Dados Censitários sobre Limeira – IBGE 55

TABELA 9: Projeções Populacionais de Estudos Existentes – População Total 64

TABELA 10: Projeção Populacional Simplificada por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários 67

TABELA 11: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários 68

TABELA 12: População e Taxa de Crescimento Geométrico por Zona de Urbanização 77

TABELA 13: Economias e Taxa de Ocupação por Zona de Urbanização 78

TABELA 14: Agenda das Reuniões com a Sociedade de Limeira para Discussão do PMS 79

TABELA 15: Manifestações da População sobre Saneamento 80

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Área Atendida pelo Plano Municipal de Saneamento

ANEXO B Macrozoneamento de Limeira – 2009

ANEXO C Zoneamento Urbano de Limeira – 2009

ANEXO D Zona Predominantemente Comercial Central: ZC

ANEXO E Zona Estritamente Residencial 1: ZR – 1

ANEXO F Zona Estritamente Residencial 2: ZR – 2

ANEXO G Zona Predominantemente Residencial 1: ZPR – 1

ANEXO H Zona Predominantemente Residencial 2: ZPR – 2

ANEXO I Zona Predominantemente Residencial 3: ZPR – 3

ANEXO J Zona Residencial e Serviços Específicos 1: ZRS -1

ANEXO K Zona Residencial e Serviços Específicos 2: ZRS-2

ANEXO L Zona Predominantemente Industrial 1: ZI – 1

ANEXO M Zona Predominantemente Industrial 2: ZI – 2

ANEXO N Zona Predominantemente Industrial 3: ZI - 3

ANEXO O Zona Corredor de Uso Diversificado 1: ZCO – 1, 2 e 3

ANEXO P Localização das Reuniões para Discussão do Plano Municipal de Saneamento.

SUMÁRIO

1 **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO – DELIMITAÇÕES DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA** 2

1.1 ÁREA DE PLANEJAMENTO 2

1.1.1 Situação Geográfica da Área de Planejamento – Município de Limeira. 2

1.1.2 Área de Planejamento - Localização 3

1.1.3 Bacia Hidrográfica 5

1.2 HORIZONTE DE PLANEJAMENTO 5

2 **CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LIMEIRA** 6

2.1 HISTÓRICO RESUMIDO SOBRE O SURGIMENTO DO MUNICÍPIO 6

2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MUNICÍPIO 9

2.2.1 Geomorfologia 9

2.2.2 Geologia 9

2.2.3 Clima 9

2.2.4 Flora 10

2.2.5 Fauna 10

2.2.6 Disponibilidade Hídrica 10

2.2.6.1 Águas Superficiais 10

2.2.6.1.1 Captação de Águas Superficiais de Limeira 11

2.2.6.2 Águas Subterrâneas 12

2.3 MODAIS DE ACESSO AO MUNICÍPIO 13

2.3.1 Modal Rodoviário 13

2.3.2 Modal Ferroviário 14

2.3.3 Modal Hidroviário 14

2.3.4 Modal Marítimo 15

2.3.5 Modal Aeroviário 15

2.4 INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO 15
2.4.1 Distribuição de Água e Coleta de Esgoto 15
2.4.2 Resíduos Sólidos 16
2.4.3 Energia Elétrica 16
2.4.4 Gás 17
2.4.5 Transporte Coletivo 18
2.4.6 Segurança Pública 18
2.4.7 Comunicações 18
2.4.8 Saúde 18
2.4.9 Educação 19
2.4.10 Cultura 20
2.4.11 Hotéis 21
2.4.12 Agências Bancárias 22
2.5 ECONOMIA 22
2.5.1 Setor Primário 22
2.5.2 Setor Secundário 22
2.5.3 Setor Terciário 23
2.5.4 Produto Interno Bruto – PIB 23
2.6 INDICADORES SOCIAIS 23
2.6.1 Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS 23
2.6.2 Índice Paulista de Vulnerabilidade Social 25
2.6.3 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH 27
3 **ESTUDO DEMOGRÁFICO** 29
3.1 PERSPECTIVAS DE CRESCIMENTO 29
3.2 INFLUÊNCIAS NO PADRÃO DE OCUPAÇÃO DO SOLO 30
3.3 OCUPAÇÃO DE CARÁTER URBANO DE LIMEIRA 32
3.4 CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 41

3.4.1 Ocupação do Solo 41
3.4.2 Incidência de Verticalização 42
3.4.3 Preço da Área Urbana 43
3.4.4 Renda dos Chefes de Família 44
3.4.5 Habitações Populares 45
3.4.6 Densidade Demográfica 46
3.4.7 Plano Diretor Vigente 48
3.5 OCUPAÇÃO DO SOLO – NOVOS EMPREENDIMENTOS 52
3.5.1 Empreendimentos com Pedidos de Viabilidade 53
3.6 PROJEÇÃO POPULACIONAL DE LIMEIRA 55
3.6.1 Estudos Populacionais e Fontes de Dados Consultados 55
3.6.2 Dados Populacionais Existentes 55
3.6.2.1 Dados Censitários 55
3.6.2.2 Resultados das Projeções Populacionais Existentes 56
3.6.2.2.1 Metodologias de Cálculo Adotadas nos Estudos Existentes 56
3.6.2.2.2 Resultados e Comentários sobre os Estudos Existentes 60
3.6.3 Projeção Populacional Proposta 66
4 PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE NA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO - PMS 78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 81
ANEXOS 86

INTRODUÇÃO

O presente **VOLUME 1 – Caracterização da Área de Planejamento** está dividido em 4 seções:

1. Plano Municipal de Saneamento – Delimitações da Área de Abrangência

   Nesta seção há uma definição da área de influência e atendimento do Plano, indicando a situação geográfica do município em relação ao estado de São Paulo, localização em relação à bacia hidrográfica na qual está inserida e ainda delimita a área de planejamento dentro do município.

2. Caracterização do Município de Limeira

   Há um resumo sobre a história do surgimento do município, sendo apresentados na sequência características físicas da área, como por exemplo, geologia, clima disponibilidade hídrica, flora e fauna.

   Para complementar a caracterização do município é feita uma breve apresentação sobre as instalações relacionadas à infraestrutura, economia e ainda indicadores sociais.

3. Estudo Demográfico

   Para que haja uma compreensão sobre as perspectivas de crescimento do município são apresentados pontos de influência relativos à facilidade de acesso e tipo de ocupação dos municípios limítrofes.

   Na sequência são apresentados os estudos de crescimento populacional, que é iniciado pela exposição dos dados censitários de 1940 a 2010. Depois há uma representação gráfica da expansão da mancha urbana e apresentação do atual Plano Diretor de Ocupação do Solo.

   Por fim são expostos os resultados de estudos existentes sobre o crescimento populacional de Limeira, e é apresentada e justificada a alternativa metodológica eleita.

4. Participação da Sociedade na Elaboração do Plano Municipal de Saneamento

   São indicados os locais das reuniões com a participação dos cidadãos e quantificadas as reivindicações apresentadas por setor.

1 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO – DELIMITAÇÕES DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA

1.1 ÁREA DE PLANEJAMENTO

1.1.1 Situação Geográfica da Área de Planejamento – Município de Limeira

Limeira está situada a 154 km de distância, a noroeste, da cidade de São Paulo e pertence à Região Administrativa de Campinas, que possui uma forte concentração industrial e um PIB significativo em comparação a diversas cidades do Estado de São Paulo.

FIGURA 1: Planta de Situação de Limeira no Estado de São Paulo
Fonte: Atlas Brasil, 2012a

O município de Limeira faz divisa com:

- Cordeirópolis e Araras, ao norte;
- Americana e Santa Bárbara D'Oeste, ao sul;
- Engenheiro Coelho, Arthur Nogueira e Cosmópolis, a leste;
- Piracicaba e Iracemápolis, a oeste.

FIGURA 2: Limite Municipal de Limeira
Fonte: Atlas Brasil, 2012b

1.1.2 Área de Planejamento - Localização

Limeira apresenta uma área total de 58.071 ha, de acordo com o IBGE, e um perímetro urbano que ocupa uma área da ordem de 15.600 ha.

O presente Plano Municipal de Saneamento contemplará fundamentalmente as áreas presentes e futuras com grandes aglomerações populacionais, o que representa fundamentalmente a área urbana.

Os limites da área de planejamento podem ser visualizados simplificadamente na FIGURA 3 e em detalhes no **ANEXO A:**

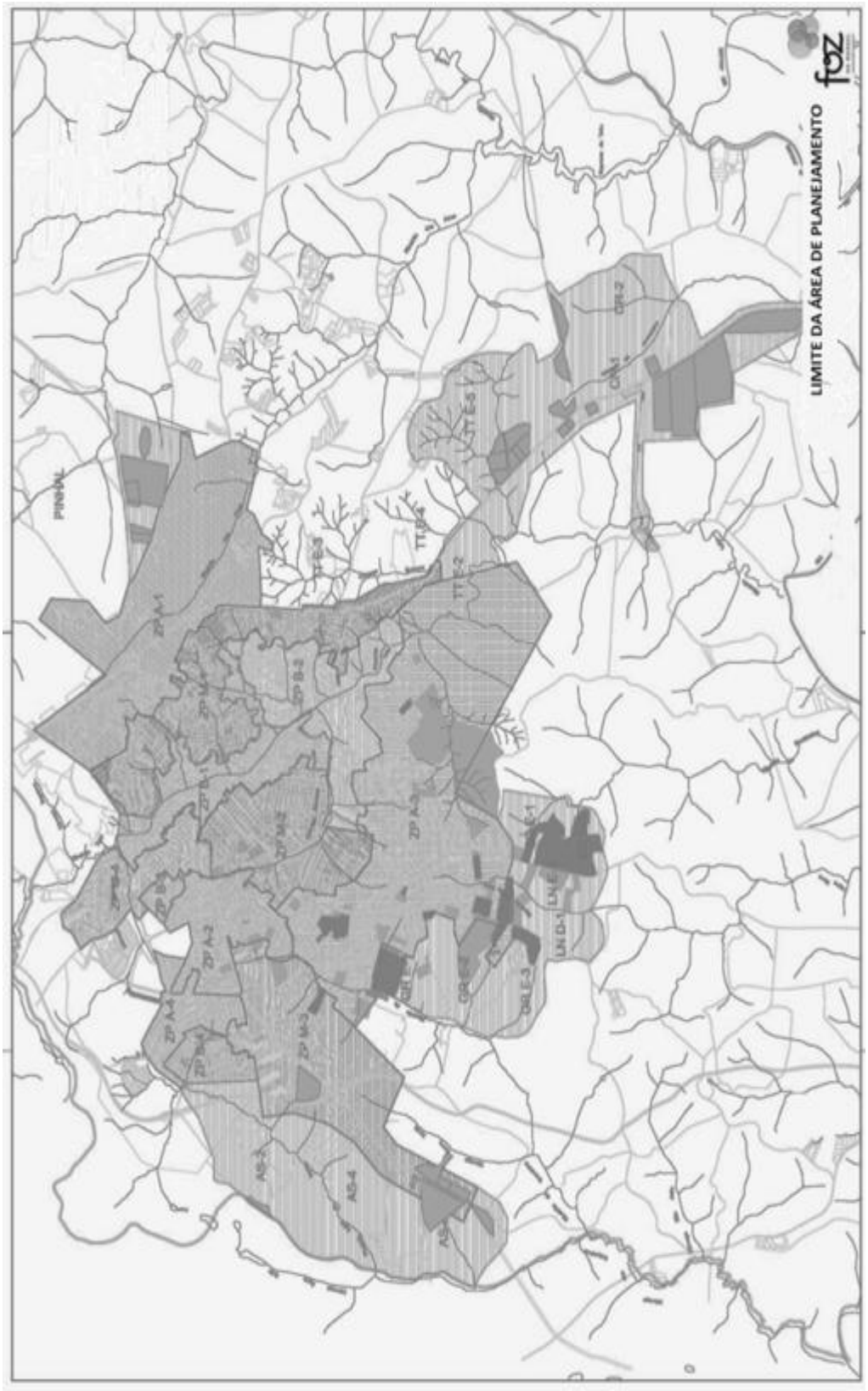


FIGURA 3: Área atendida pelo Plano Municipal de Saneamento
Fonte: Foz de Limeira, 2012

1.1.3 Bacia Hidrográfica

Limeira está localizada na Bacia Hidrográfica do Piracicaba, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI-5.

Dentro do perímetro municipal são contabilizadas 7 sub-bacias pertencentes à bacia do Rio Piracicaba. O principal curso d'água interno de Limeira é o ribeirão Tatu, eixo do desenvolvimento da cidade, mas também merecem destaque os ribeirões Água da Serra, da Geada e ainda outro vetor de desenvolvimento urbano, o ribeirão Lagoa Nova.

A UGRHI-5 contempla as bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Estas bacias ocupam uma área total de 15.320 km^2, o que representa 6% da superfície do Estado de São Paulo, englobando 57 sedes municipais. Ela é regida pela Lei Estadual n^o. 7663 de 30 de dezembro de 1991, que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, além de ser gerida pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – SIGRH.

FIGURA 4: Bacias Componentes da UGRHI 5
Fonte: Comitê de Bacias PCJ

1.2 HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Este Plano Municipal de Saneamento – PMS foi elaborado para atendimento de um horizonte de **20 anos**, com início proposto para o ano 2014.

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LIMEIRA

2.1 HISTÓRICO RESUMIDO SOBRE O SURGIMENTO DO MUNICÍPIO

O material apresentado na sequência foi extraído na íntegra do *site* da Prefeitura de Limeira.

"*A história de Limeira se inicia com a exploração econômica do interior do estado de São Paulo, mais precisamente em meados do ano de 1826, o qual marca a fundação do município. Porém compreende também um período anterior a este ano envolvendo inclusive uma lenda que tenta explicar a origem do atual nome da cidade.*

A origem do nome envolve uma lenda popular consagrada na cidade. A tradição diz que os bandeirantes costumavam descansar num pouso situado a 27 léguas de São Paulo, às margens do ribeirão Tatuibi, nome que em tupi-guarani significa tatu pequeno. Este pouso era chamado rancho do Morro Azul, pois ficava nas proximidades de uma elevação que à distância é visto em tons azulados.

Diz-se que no ano de 1781 uma caravana se dirigia aos sertões de Araraquara e estando de passagem por Limeira, acampou nas imediações do córrego do Bexiga (onde hoje está o Mercado Modelo). Nesta caravana estaria um franciscano, frei João das Mercês, que trazia consigo um picuá de limas as quais dizia curar e prevenir febres.

Mas durante a noite ele começou a se sentir mal, culpando as limas as quais segundo ele teriam sido envenenadas. Acabou falecendo durante a madrugada e no dia seguinte teria sido sepultado ali mesmo, junto de seu picuá, cujas limas ninguém queria comer. Teria então brotado ali uma limeira, nascida das limas do frade. Anos depois o rancho do Morro Azul passaria a se chamar Rancho da Limeira.

Pesquisas recentes nos arquivos da igreja católica não encontraram referências ao frei João das Mercês, reforçando o caráter lendário desta versão.

Limeira surgiu em terras desbravadas próximas ao caminho conhecido como Picadão de Cuiabá, estrada de fluxo de tropas que faziam comércio e abasteciam de víveres as minas de Mato Grosso.

A partir da observação de árvores-padrão (que indicavam a fertilidade das terras) que existiam ao longo da estrada em terras ainda virgens, senhores de engenho

das cidades de Constituição (Piracicaba), Itu, Porto Feliz e Atibaia souberam onde estavam as melhores terras e conseguiram do governo provincial a concessão de sesmarias. Isso ocorreu de 1799 a 1820 na região.

O início da povoação se deu então com a instalação de engenhos, a vinda de senhores e escravos e a expulsão dos posseiros que ocupavam a área. Já é possível observar que, pelo censo de 1822, na Vila Nova da Constituição (Piracicaba), a região do Morro Azul e Tatuibi (Limeira), tinha uma população de 951 pessoas livres e 546 escravos. Identifica-se nesse recenseamento, sesmeiros, proprietários de grandes engenhos, sitiantes, posseiros, ...

Limeira é o berço da imigração europeia de cunho particular no Brasil. Através do esforço pioneiro empreendido pelo então proprietário do Engenho do Ibicaba no ano de 1840, Nicolau Pereira de Campos Vergueiro (conhecido como Senador Vergueiro), vieram oitenta portugueses trabalhar em suas terras. Esta foi a primeira experiência positiva ao desenvolver o sistema de parceria.

Os imigrantes iriam substituir a mão de obra escrava, ainda em uso nesta época. No ano de 1846 alemães chegaram para trabalhar em Ibicaba. Senador Vergueiro foi uma figura importante na substituição do trabalho escravo pela mão de obra livre.

A Fazenda Ibicaba foi durante um período a maior produtora de café do Brasil. Hoje é um importante conjunto histórico formado pela sua sede, senzala, terreiros, aquedutos e outras dependências, fazendo parte do conjunto de fazendas históricas da cidade.

A partir daí a cultura do café tomou o lugar dos antigos engenhos de açúcar, expandindo-se de forma crescente, tanto nas grandes propriedades quanto nas novas fazendas que se abriram. A Fazenda Ibicaba, que iniciou essa cultura em 1828 com 6.000 cafeeiros, possuía 1.250.000 pés em 1863.

Em 1840, o Senador Vergueiro, proprietário desta, por iniciativa própria, trouxe de Portugal cerca de 80 portugueses, da província do Minho, para trabalhar na lavoura no lugar da mão de obra escrava, atividade pioneira na época. Em 1846, cria-se a Vergueiro Cia. e inicia a vinda de colonos alemães e portugueses em regime de parceria. Nesse sistema, o colono tinha sob sua responsabilidade uma quantidade de pés e direito a uma parte da produção correspondente, devendo pagar com este

rendimento, os custos de sua viagem ao Brasil com juros de 6% ao ano. Seguiram-se levas de suíços e, mais tarde, italianos.

O crescimento urbano levou políticos a reivindicarem a elevação de freguesia à cidade e, em 20 de abril de 1875, passou à condição de Comarca de Limeira.

Nessa época, o café sofria muitas perdas no transporte no processo de descascamento, que era feito em grandes máquinas importadas na cidade. Foi então que, o filho do Cel. Flamínio, Trajano de Barros Camargo, inventou uma máquina de descascar café, mais simples e barata. Para produzir tal equipamento, Dr. .Trajano associou-se à Antonio Augusto de Barros Penteado, fundando a B. Penteado Cia, que tornar-se-ia a Máchina São Paulo. A indústria foi uma das primeiras e mais importantes da cidade de Limeira, juntamente com a Fábrica de Chapéus Prada e as Empresas Levy.

A laranja chegou à Limeira no início do século e, em 1915, começou a ser exportada para Argentina e Uruguai. Em 1924, a Organização Dieberguer comprou terras em Limeira com a intenção de atingir o mercado europeu e, em 1926, fez a primeira exportação deste fruto para o velho continente. Porém a experiência foi mal sucedida devido ao alto custo do transporte.

Com a quebra da bolsa de Nova Iorque, em 1929, o café entrou em decadência e a cultura da laranja passou a receber maior atenção do governo. Na época, os produtos industrializados a partir da laranja eram o vinho, o óleo e o suco.

Em 1939, quando a população já atingia cerca de 44.000 pessoas, a citricultura atingiu seu apogeu, logo "barrado", pois com o início da 2ª Guerra Mundial a exportação foi paralisada. Nesse mesmo período surgiu a moléstia cítrica chamada "Tristeza", que destruiu os laranjais, devido a isso, a citricultura só conseguiu se recuperar na década de 60.

Entre as décadas de 40 e 60, a indústria local conheceu um grande crescimento, principalmente no setor de máquinas operatrizes, de madeira e metais, com a instalação de diversas fábricas, como a Varga e a Fumagalli.

Na década de 70, os EUA, principal mercado consumidor da citricultura brasileira, desenvolveu variedades de laranjas resistentes a geadas. Esse fato aliado às crises do petróleo, que deram origem ao programa pró-álcool do governo federal, fez a cultura da cana-de-açúcar entrar em ascensão na região, em desfavorecimento das culturas de laranja e café.

Hoje, Limeira possui mais de 280 mil habitantes, caracterizando-se por ser uma cidade industrializada, mas com forte setor comercial e de serviços. Na agricultura destacam-se a laranja e a cana-de-açúcar.

2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MUNICÍPIO

2.2.1 Geomorfologia

O município localiza-se na depressão periférica, onde predominam colinas baixas, cuja altimetria oscila entre 500 m, no vale do Piracicaba, e 680 m a 700 m a norte e noroeste do município. A altitude média do município é de 567 m, de acordo com o marco geográfico do Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo - IGC, na Praça Luciano Esteves.

Seu ponto culminante, o Pico do Morro Azul, com 831 m, situa-se na divisa com Cordeirópolis.

O relevo do Município apresenta colinas de formas suavizadas, separadas por vales e sem planícies aluviais importantes.

2.2.2 Geologia

Encontram-se no município rochas sedimentares do Grupo Tubarão constituídas predominantemente de arenitos, siltitos e argilitos, apresentando sills e diques de diabásio cortando as rochas. Camada superficial de solo transportado (areia siltosa vermelha) sobrejacente ao solo residual muito porosa, colapsível, imprópria para apoio de fundação, atingindo, em alguns locais, profundidade superior a 13 m.

A área rural é marcada pela presença de solos de classe II e III, que se constituem em terras cultiváveis com alguns problemas de conservação, passíveis de utilização com culturas anuais e perenes.

2.2.3 Clima

O clima é tropical chuvoso (AW - conforme classificação de Köppen), com estação seca no inverno e chuvosa no verão.

É durante o verão que ocorrem as precipitações mais intensas e, pelo grande volume de água, ocorrem inundações e podem ocorrer os processos erosivos.

As temperaturas máximas ficam por volta de 30ºC no verão, as mínimas de 11ºC no inverno, e as médias entre 18ºC e 24ºC.

2.2.4 Flora

O território estadual era majoritariamente coberto por Mata Atlântica, mas com o desmatamento gerado por todos os ciclos econômicos predominantemente agrícolas, o crescimento das cidades e a consequente impermeabilização do solo, restaram poucos e pequenos remanescentes dessa mata nativa.

Limeira conta com 583 ha de Mata Atlântica, assim identificada pela Lei Federal nº. 11428/2006 (SOS MATA ATLÂNTICA)

2.2.5 Fauna

Como não há remanescentes significativos de Mata Atlântica que constituam grandes maciços florestais, não há biomas expressivos que propiciem a ocorrência de grande variedade de espécies de fauna. As espécies mais comuns encontradas na zona urbana são de avifauna, mamíferos (alguns ameaçados de extinção, como o lobo-guará, jaguatirica, gato do mato e lontra) e répteis.

2.2.6 Disponibilidade Hídrica

2.2.6.1 Águas Superficiais

O potencial de recursos hídricos superficiais das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí não está, em sua totalidade, à disposição para uso na própria região, pois uma parcela substancial é revertida, através do Sistema Cantareira, para a bacia do Alto Tietê. Esse sistema é o principal produtor de água potável da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, sendo responsável pelo abastecimento de aproximadamente 50% de sua população.

Na área das bacias, o Sistema Cantareira conta com reservatórios de regularizações nos rios Atibainha e Cachoeira, na sub-bacia do rio Atibaia, e nos rios Jacareí/Jaguari, na sub-bacia do rio Jaguari. De acordo com a outorga de direito de uso do sistema, esses reservatórios garantem uma retirada média de até 36 m^3/s de água, dos quais 31 m^3/s só para a RMSP. A retirada desses volumes é decidida mês a mês pelo Grupo Técnico Cantareira, instituído no âmbito da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) dos Comitês das Bacias dos Rios

Piracicaba, Capivari e Jundiaí, com base nas orientações da Agência Nacional das Águas - ANA e do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE sobre as possibilidades de retirada sem o comprometimento do sistema.

Além das reversões para a RMSP, ocorrem também, na área, exportações internas. São os casos:

- Rio Atibaia para o rio Jundiaí Mirim (bacia do rio Jundiaí): abastecimento do município de Jundiaí;
- Sub-bacia de Atibaia: para as bacias do Capivari e Piracicaba, através do sistema de abastecimento de água de Campinas;
- Sub-bacia do Jaguari: para as sub-bacias dos rios Atibaia e Piracicaba.

Desse modo, as disponibilidades hídricas superficiais das sub-bacias da região PCJ são resultantes das seguintes parcelas:

- Vazões naturais correspondentes às contribuições dos trechos das respectivas sub-bacias, a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira; (Q_n)
- Vazões descarregadas pelo Sistema Cantareira nos rios Jaguari; (Q_d)
- Vazões regularizadas; (Q_r)
- Vazões provenientes de importações; (Q_i)
- Vazões exportadas. (Q_e)

Nesta situação as disponibilidades hídricas superficiais das sub-bacias e bacias, são apresentadas na TABELA abaixo:

TABELA 1: Disponibilidades Hídricas nas Bacias PCJ

BACIA	Qn		Qd	Qi	Qe	Q TOTAL	
	$Q_{7,10}$	$Q_{95\%}$				$Q_{7,10}$	$Q_{95\%}$
Piracicaba	26,93	41,62	4,00	3,89	4,98	29,84	44,43
Capivari	2,50	4,33	-	1,53	0,24	3,79	5,62
Jundiai	2,26	3,92	-	1,03	-	3,65	4,95
Total	31,69	49,87	4,00	6,45	5,22	37,28	55,10

Fonte: Agência das Bacias PCJ

2.2.6.1.1 Captação de Águas Superficiais de Limeira

Toda a área urbana de Limeira é atendida por captação superficial feita no entroncamento entre o rio Jaguari e o ribeirão do Pinhal, ambos pertencentes à

bacia do rio Piracicaba, cujos mananciais apresentam os seguintes dados hidrometeorológicos:

a. **Rio Jaguari**
   - Área de drenagem: 3.394 km^2
   - Precipitação média histórica: 1.489 mm/ano;
   - Vazão média de longo período: 40,81 m^3/s;
   - $Q_{1,10}$ = 12,86 m^3/s
   - $Q_{7,10}$ = 10,29 m^3/s
   - $Q_{95\%}$ = 15,35 m^3/s

b. **Ribeirão do Pinhal**
   - Área de drenagem: 307 $km^{2;}$
   - Precipitação média histórica: 1.236 mm/ano;
   - Vazão média de longo período: 2,34 m^3/s;
   - $Q_{7,10}$ = 0,571 m^3/s
   - $Q_{95\%}$ = 0,853 m^3/s

Fonte: Relatório de Situação PCJ 2002/2003 (Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal)

2.2.6.2 Águas Subterrâneas

Os aquíferos subterrâneos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí tem um potencial de vazão explorável total da ordem de 24 mil litros de água por segundo e estão distribuídos em três domínios hidrológicos:

a. Cristalino Fraturado: Rochas cristalinas e metamórficas, que se distribuem por uma área de 6.100 km². Situado à montante de Campinas, apresenta vazão explorável de 13 mil litros de água por segundo, sendo que a produtividade dos poços variam entre 5 a 50 mil litros de água por hora.
b. Paleozóico (Sistema Aquífero Tubarão): Rochas sedimentares paleozoicas, em uma área de 550 km². Situado entre Campinas e Piracicaba, o aquífero conta com uma vazão explotável de 5 mil litros de água por segundo e a produtividade dos poços pode variar de 10 a 50 mil litros de água por hora.
c. Intercaladas nesse domínio, ocorrem pequenas áreas do mesozoico cobertas por diabásio - onde os poços podem alcançar produtividade de 5 a 50 mil litros de água por hora - e do cenozoico – onde os poços alcançam produtividade entre 3 a 20 mil litros de água por hora.

d. Mesozóico (Sistema Aquífero Botucatu) – Rochas sedimentares mesozoicas cobertas por derrames basálticos, com 3.280 km². Localizado no baixo curso do rio Piracicaba, este domínio hidrológico apresenta vazão explotável de 6 metros cúbicos por segundo a produtividade dos poços pode variar de 20 a 70 mil litros de água por hora. Intercalam-se neste domínio áreas de basalto, onde a produtividade dos poços pode variar de 5 a 50 mil litros de água por hora.

2.3 MODAIS DE ACESSO AO MUNICÍPIO

Como Limeira está bem localizada dentro do Estado de São Paulo, possui o auxílio de diversos modais estratégicos, tanto para locomoções eventuais quanto para o funcionamento da economia do município. São eles:

2.3.1 Modal Rodoviário

O município é atendido por 21 empresas de transporte e outras 14 que mantêm guichês para venda de passagens, onde registra um movimento médio mensal de 70.000 embarques. As principais empresas que operam na cidade são:

- Viação Cidade Azul: Opera linhas para São Paulo, Cordeirópolis, Iracemápolis, Sta. Gertrudes e Rio Claro;
- Expresso Limeira: Opera linha para São Paulo e para Piracicaba;
- Viação Santa Cruz: Serve as cidades da região como São Carlos, Araras, Porto Ferreira, Mogi Mirim e Mogi-Guaçu;
- Auto Viação Americana: Partidas para Americana;
- Viação Capriolio: Opera linhas para Campinas e Piracicaba.

É cortada pela Via Anhanguera, no sentido norte-sul, rota de ligação entre a Capital e as regiões Norte e Centro de São Paulo. Além da Via Anhanguera (SP-330), o município encontra-se próximo a um importante entroncamento rodoferroviário, onde estão englobadas a Rodovia dos Bandeirantes (SP-346), Rodovia Washington Luís (SP-310), Mogi-Mirim – Limeira - Piracicaba (SP-147) e FERROBAN (importante ferrovia que chegou a ser o principal meio de transporte da produção citrícola da região). Outras rodovias que servem a Limeira: Rodovia Limeira-Iracemápolis (SP-151), Limeira-Cosmópolis (SP-133) e Santa Bárbara D'Oeste-Iracemápolis (SP-306).

Distância dos principais centros urbanos: 58 km de Campinas; 154 km de São Paulo; 179 km de Ribeirão Preto; 228 km de Santos; 527 km de Belo Horizonte; 533 km de Curitiba; 555 km do Rio de Janeiro.

2.3.2 Modal Ferroviário

Este setor é representado pela empresa FERROBAN. É, atualmente, utilizado somente para transporte de cargas, em razão pela desativação de transporte de passageiros em 2000.

O Plano Diretor Municipal de Limeira (2006, p.115) sugeriu a mudança do trajeto das cargas criando uma alternativa próxima à via Anhanguera, na bacia do Ribeirão Tatu, mantendo o leito existente para o transporte de passageiros e implantação de trem turístico.

2.3.3 Modal Hidroviário

Há 30 anos vem sendo implantada a Hidrovia Tietê-Paraná, atualmente com mais de 1.700 km de rios navegáveis, permitindo o tráfego de cargas entre os Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Paraná, até a represa de Itaipu. Com a conclusão da eclusa nessa barragem, será possível interligar todo o sistema Paraná-Paraguai até o Rio da Prata, criando-se um grande canal de transporte de mercadorias do Mercosul.

Com a construção da barragem na cidade paulista de Santa Maria da Serra, a hidrovia alcançará o Rio Piracicaba e Limeira, com isso, seu parque industrial poderá contar com um canal exportador/importador de baixo custo por tonelagem a apenas 30 km de distância.

O transporte hidroviário é uma alternativa que vem sendo estudada em nível regional para intervenção no Rio Piracicaba, inclusive por meio de eclusa, para torná-lo navegável. De acordo com o Plano Diretor Municipal (2006, p.116), para integrar Limeira neste sistema, será necessário criar:

a. Um terminal intermodal de cargas, associando inicialmente o transporte rodoviário e o ferroviário e, posteriormente, o aéreo e o hidroviário em local estratégico, de fácil acesso;
b. Um terminal intermodal de passageiros, associando o transporte rodoviário e ferroviário intermunicipal (urbano) em área situada próxima ao anel viário.

2.3.4 Modal Marítimo

Limeira tem acesso rodoviário ou ferroviário aos seguintes portos:

a. Santos (SP): Situado a 228 km, é o principal porto exportador/importador do país. Acessado, a partir de Limeira, através das rodovias Anhanguera, Bandeirantes, Anchieta e Imigrantes ou através das ferrovias;
b. Rio de Janeiro (RJ): A 555 km, com acesso pelas rodovias Anhanguera, Dom Pedro I e Via Dutra ou através das ferrovias;

2.3.5 Modal Aeroviário

O município possui um aeroporto municipal com pista de 940 metros de extensão, suficiente para receber aviões de médio porte (mono ou bimotores). Possui hangar para o Aeroclube de Limeira e alguns outros particulares.

Os aeroportos de grande porte, com linhas de voo regulares, que podem servir Limeira são:

a. Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas – a 72 km de Limeira, é hoje um dos maiores centros cargueiros do país, contando com Trade Point que atende a mais de 2.000 empresas voltadas para o comércio exterior. É também o principal aeroporto regional, com voos nacionais regulares;
b. Aeroporto de Congonhas/São Paulo – a 160 km de Limeira, opera prioritariamente linhas regionais regulares.
c. Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos – a 180 km de Limeira, principal aeroporto internacional do país;

2.4 INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO

2.4.1 Distribuição de Água e Coleta de Esgoto

Limeira foi o primeiro município brasileiro a conceder à iniciativa privada os serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto (1995). Atualmente a empresa Foz de Limeira é a responsável pela gestão e operação destes serviços.

Os dois serviços abrangem 100% da área urbana, sendo resumidos na TABELA 2 os números principais sobre o atendimento.

TABELA 2: Gerenciamento dos Serviços de Água e Esgoto - Informações Gerais

INFORMAÇÕES - ÁGUA	QUANTIDADE
População Atendida	276 mil
Índice de Atendimento de Água (% da população total)	1
Captação de Água Bruta no Manancial	770 L/s
Capacidade de Tratamento	1.200 L/s
Capacidade de Reservação	50.170 m^3
Número de Ligações de Água	94 Mil
Ligações Hidrometradas	100%
Despoluição dos Córregos (córregos conformes)	0,99
INFORMAÇÕES - ESGOTO	**QUANTIDADE**
Volume de Esgoto Coletado	1.700.000 m^3/mês
Volume de Esgoto Tratado	1
Estações Elevatórias de Esgoto	12 unid.
Número de Ligações de Esgotos	93.076
Extensão de Interceptores e Emissários	59,5 km
Índice de Atendimento de Esgoto (% da população total)	1
Extensão da Rede de Esgoto	916 km

Fonte: Foz de Limeira, 2012

2.4.2 Resíduos Sólidos

Limeira possui um aterro sanitário, operado por empresa privada, licenciado tanto pela CETESB, quanto pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, que está apto a receber resíduos Domésticos e de Classes II A e II B.

A coleta de lixo domiciliar e de Serviços de Saúde cobre 100% da área urbana e também é realizada por empresa privada.

Existem ainda no município programas de coleta seletiva e ecopontos para recebimento e triagem de pequenas quantidades de Resíduos Sólidos de Construção Civil (até 1m^3).

2.4.3 Energia Elétrica

Limeira é atendida pela ELEKTRO, sendo o primeiro município em consumo da sua área de concessão e o sétimo município em consumo de energia elétrica em todo o Estado de São Paulo. A cidade possui cinco subestações com oito transformadores de 25 a 30 MVA cada um. A ELEKTRO tem disponibilidade de energia elétrica em todo o sistema e nas subestações transformadoras, com possibilidade de ampliação da capacidade instalada a qualquer momento.

O consumo de energia elétrica de Limeira supera 80.000.000 kWh.

2.4.4 Gás

Com início da implantação em 1997 e contando com 3.150 km de extensão, o Gasoduto Brasil-Bolívia distribui 8 milhões de m³/dia, com perspectiva de ampliação, abastecendo as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país pelos próximos 20 anos.

O gasoduto tem seu traçado passando pelo município de Limeira, possuindo dois City Gates - City Gate Limeira e City Gate Americana, para atender Limeira e região que, segundo levantamentos realizados durante os estudos de viabilidade, apontou para um potencial de consumo das indústrias da cidade e microrregião, da ordem de 1,5 milhão de m³/dia e 3 milhões de m³/dia para a macrorregião.

FIGURA 5: Gasoduto Brasil-Bolívia
Fonte: Brasil Escola

2.4.5 Transporte Coletivo

O transporte coletivo urbano é um serviço terceirizado que abrange as áreas urbana e rural. Duas empresas de ônibus servem a população de Limeira operando 25 linhas e atendendo a mais de 2 milhões de pessoas por mês.

De acordo com o Plano Diretor Municipal de Limeira (2006, p.115), seu modelo de atendimento é radioconcêntrico, ou seja, todos os percursos convergem para o Terminal de ônibus ao lado do Terminal Rodoviário.

2.4.6 Segurança Pública

Os serviços de Segurança Pública são atribuições da Polícia Civil e Militar, sendo serviços de segurança do Patrimônio Público Municipal de responsabilidade da Guarda Municipal.

A cidade conta hoje com um CPA (Comando Policial de Área), uma Delegacia Seccional, quatro Distritos Policiais, além de um quartel central do Corpo de Bombeiros e um posto de serviço.

2.4.7 Comunicações

Limeira conta com uma agência central dos Correios e mais quatro agências franqueadas. Possui também dois jornais diários, duas revistas mensais, vários jornais periódicos, duas emissoras de rádio AM e três FM, um canal de TV Educativa, um canal de TV a cabo e uma emissora regional com noticiário local. Conta ainda com quatro provedores de acesso à internet (dois locais e dois nacionais) e um consultor/montador de provedores de internet que opera na cidade e em todo Brasil.

2.4.8 Saúde

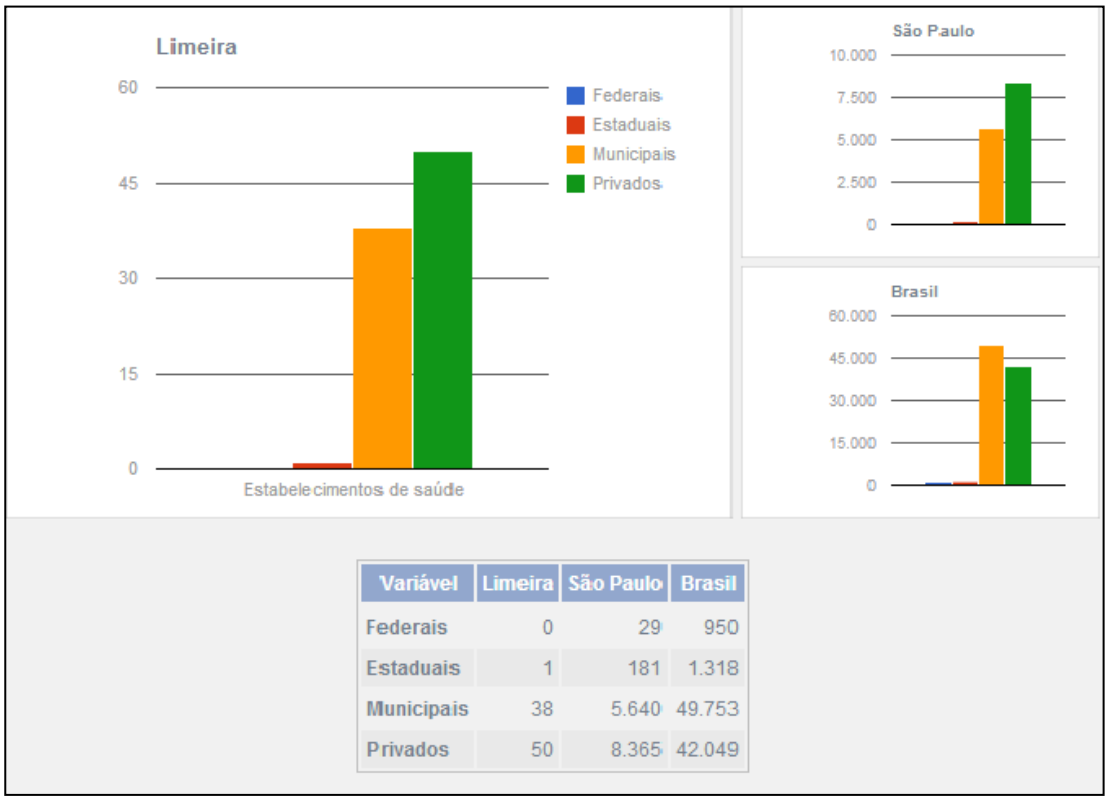
Limeira dispõe de quatro hospitais, com um total de 600 leitos, mais um Centro de Saúde que realiza mais de 4.000 consultas/mês nas mais variadas especialidades, e 15 postos de saúde e ambulatórios, sendo seis com atendimento 24 horas, que realizam atendimento médico, de saúde mental, odontológico e enfermagem.

A Central de Medicamentos distribui gratuitamente remédios à população e a todas as Unidades Básicas de Saúde. Desde janeiro de 1997, foram distribuídos quase

20 milhões de unidades. A Secretaria Municipal da Saúde é controlada por um Conselho Municipal de Saúde.

O município ainda conta com duas unidades de resgate a cargo da Polícia Militar e quinze ambulâncias da Prefeitura, os hospitais contam com unidades de tratamento intensivo - UTIs móveis e a empresa particular, Help Med, tem unidades de atendimento especializado.

Segue abaixo dados do IBGE sobre a saúde no município de Limeira.



Variável	Limeira	São Paulo	Brasil
Federais	0	29	950
Estaduais	1	181	1.318
Municipais	38	5.640	49.753
Privados	50	8.365	42.049

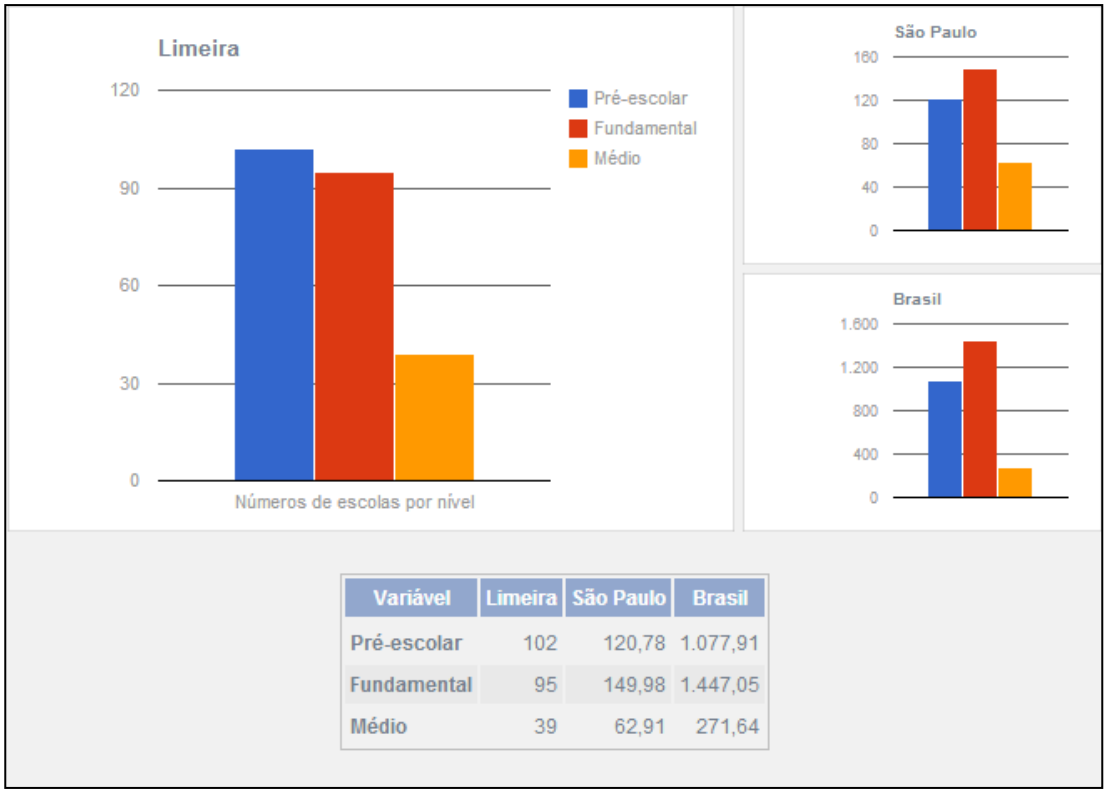
FIGURA 6: Estabelecimentos de Saúde de Limeira

Nota: Atribui-se zero aos valores dos municípios onde não há ocorrência de variável ou onde, por arredondamento, os totais não atingem a unidade de medida.
Fonte: IBGE, 2010

2.4.9 Educação

A Rede Municipal de Ensino cobre as necessidades com educação infantil, ensino fundamental regular, educação de jovens e adultos, classes especiais, etc., atendendo mais de 40.000 alunos. Tem ainda 46 escolas particulares com mais de 9.000 alunos e três escolas superiores com mais 1.000 alunos.

A FIGURA abaixo informa claramente a quantidade de redes de ensino, separadas por nível, que atende Limeira.



Variável	Limeira	São Paulo	Brasil
Pré-escolar	102	120,78	1.077,91
Fundamental	95	149,98	1.447,05
Médio	39	62,91	271,64

FIGURA 7: Quantidade de Estabelecimentos Escolares de Limeira
Fonte: IBGE, 2010

2.4.10 Cultura

Limeira conta com várias instalações na área de cultura e lazer, sendo as principais:

a. Palacete Levy: Concebido para servir de residência a Sebastião de Barros Silva, em 1881, atualmente é sede da Secretaria Municipal da Cultura além da Oficina Estadual de Música e Arte, abrangendo diversas cidades da região de Campinas e oferecendo cerca de 3.600 vagas para cursos, com uma programação variada que abrange oficinas de teatro, dança, música, literatura, fotografia e artes plásticas, e ainda diversas exposições das mais variadas artes;
b. Centro Cultural: Prédio de autoria do arquiteto José Van Humbeeck (1906), onde funcionou o Grupo Escolar Coronel Flamínio Ferreira, primeiro grupo escolar de Limeira. Hoje abriga:
    - Biblioteca Pública Municipal e Infantil Prof. João de Souza Ferraz: Atende 800 pessoas/dia;
    - Centro de Memória Histórica: Com vasto acervo de documentos históricos além de funcionar como centro de consultas e pesquisas;

- Museu Histórico e Pedagógico “Major José Levy Sobrinho”: Conta, atualmente, com mais de 2 mil peças tombadas e catalogadas. Também possui o Museu da Imagem e do Som de Limeira (MISLIM) e Museu da Laranja, criado em 1977.
- Escola Municipal de Cultura e Artes – EMCEA: Oferece cursos gratuitos de ballet, jazz, artes plásticas, canto, coral, flauta doce, violão, percussão, sapateado, técnica de sopro e violino.

c. Teatro Vitória: Possui recursos de iluminação e sonorização, estando, hoje, apto a recepcionar espetáculos de grande porte com média de público de 400 pessoas por espetáculo;
d. Parque Zoológico Municipal: Inaugurado em 1968, O zoológico possui o Anfiteatro de Educação Ambiental Roberto Burle Marx, inaugurado em 1994, onde são desenvolvidas atividades voltadas aos problemas do meio ambiente;
e. Horto Florestal “Prof. André Franco Montoro”: Imensa área verde, a 9 km do centro de Limeira, ocupa área de plantio de eucaliptos da antiga Ferrovia Paulista. Dispõe de infraestrutura para a prática de esportes e lazer;
f. Gruta: Localizada na Praça Toledo Barros, construída na época da 1ª Guerra Mundial como monumento à Paz. Possui um labirinto traçado sob a cúpula que reproduz um desenho que encontra-se em inúmeras representações antigas, principalmente em moedas gregas de Knossos, cunhadas entre os séculos I e VI AC;
g. Catedral Nossa Senhora das Dores: localizada na praça Luciano Esteves, hoje é sede da diocese de Limeira;
h. Igreja Nossa Senhora da Boa Morte: Construção do século XIX que possui seu teto e altar totalmente trabalhados;
i. Capela do Cubatão: Construção do início do século XX, marco inicial da colonização italiana do município.
j. Fazendas Históricas: Morro Azul (marco da fundação de Limeira), Ibicaba, Quilombo, Santa Gertrudes e Citra;
k. Hípica Rural Municipal;
l. Estádio Municipal “Major José Levy Sobrinho”;
m. Palacete Tatuiby.

2.4.11 Hotéis

Limeira conta com 10 hotéis, sendo que os principais:

- Novotel Limeira: Com 75 apartamentos (quatro estrelas);
- Nacional Inn: Com 110 apartamentos standard e luxo (quatro estrelas);
- Plaza Limeira: Com 51 apartamentos standard e luxo (três estrelas);
- London Flat: Com 21 apartamentos residenciais e 23 para hotelaria (quatro estrelas).

2.4.12 Agências Bancárias

Limeira tem cerca de 17 agências bancárias em operação, pertencentes às principais instituições financeiras atuantes no país, como Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Bradesco e Itaú.

2.5 ECONOMIA

O município de Limeira possui sua economia baseada em três setores de atividade:

a. Primário: Destacam-se a Citricultura e a Cana-de-açúcar;
b. Secundário: Indústria de transformação e tecnologia;
c. Terciário: Estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

2.5.1 Setor Primário

Limeira é considerada o berço da citricultura paulista e um centro reconhecido pela produção de mudas, especialmente cítricas. Atualmente, possui quase 2.000 propriedades agrícolas, onde sua maioria é dedicada à produção cítrica, que teve um ligeiro declínio para as atividades da cana-de-açúcar, e, em menor escala, na produção de abacate, arroz, feijão e milho. Possui a maior indústria refinadora de açúcar da América do Sul. (PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA)

2.5.2 Setor Secundário

Possui um sólido parque industrial, que se originou nos primórdios do processo de industrialização do Estado de São Paulo, desde a década de 20, e a maior concentração de produção de máquinas-ferramenta da América Latina. Um segmento que vem destacando-se, desde a década de 90, é o de bijuterias e lapidação de pedras, com empresas de micro e pequeno portes, com estrutura e capital familiar. Este setor possui aproximadamente 1.000 indústrias, que empregam mais de 22.000 funcionários, com uma significativa mão de obra especializada.

2.5.3 Setor Terciário

O setor terciário completa a economia da região com aproximadamente 3.500 estabelecimentos comerciais e 3.000 prestadores de serviço, proporcionando uma empregabilidade de mais de 25 mil pessoas. Possui algumas das maiores redes varejistas do país, além de estabelecimentos bancários, comércio regional e um shopping Center que, desde sua inauguração, na década de 80, impulsionou o desenvolvimento do setor na cidade, acompanhando a tendência mundial da globalização.

2.5.4 Produto Interno Bruto – PIB

O Produto Interno Bruto – PIB é um indicador que mede a atividade econômica de uma região.

TABELA 3: Composição do PIB de Limeira - 2010

ECONOMIA	ANO	MUNICÍPIO	REG. GOV.	ESTADO
PIB (em milhões de reais correntes)	2010	6.712,38	15.208,49	1.247.595,93
PIB per Capta (em reais correntes)	2010	24.339,07	24.277,92	30.264,06
Participação do PIB no Estado (em %)	2010	0,54	1,219023	100,000000
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (em %)	2010	2,11	4,11	1,87
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (em %)	2010	41,19	33,93	29,08
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (em %)	2010	56,7	61,96	69,05
Participação nas Exportações do Estado (em %)	2012	0,834465	1,684981	100,000000

Fonte: SEADE, 2010

2.6 INDICADORES SOCIAIS

2.6.1 Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS

Os indicadores do Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS sintetizam a situação do município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade.

Limeira encontra-se posicionado no Grupo 1, conforme o Seade (2010), ou seja, enquadra-se na categoria de município com alta riqueza, alta longevidade e escolaridade, conforme FIGURA a seguir.

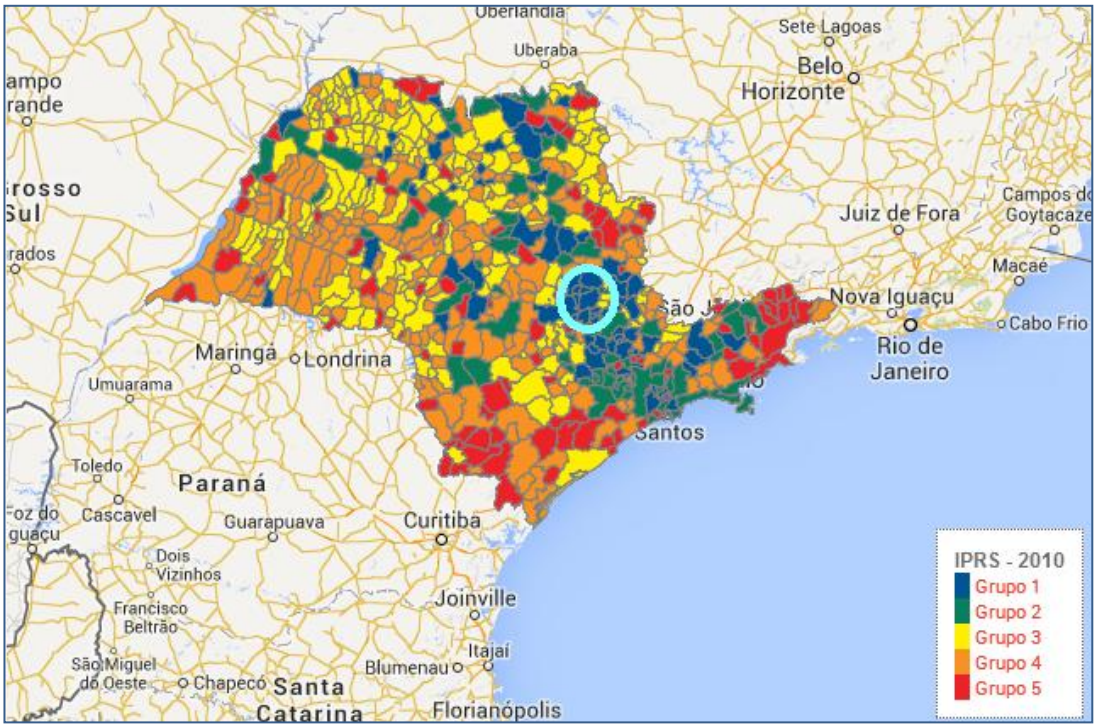


FIGURA 8: Índice Paulista de Responsabilidade Social - Distribuição
Fonte: SEADE, 2010

Abaixo, a FIGURA demonstra a distribuição percentual dos municípios, segundo o IPRS, no Estado de São Paulo.

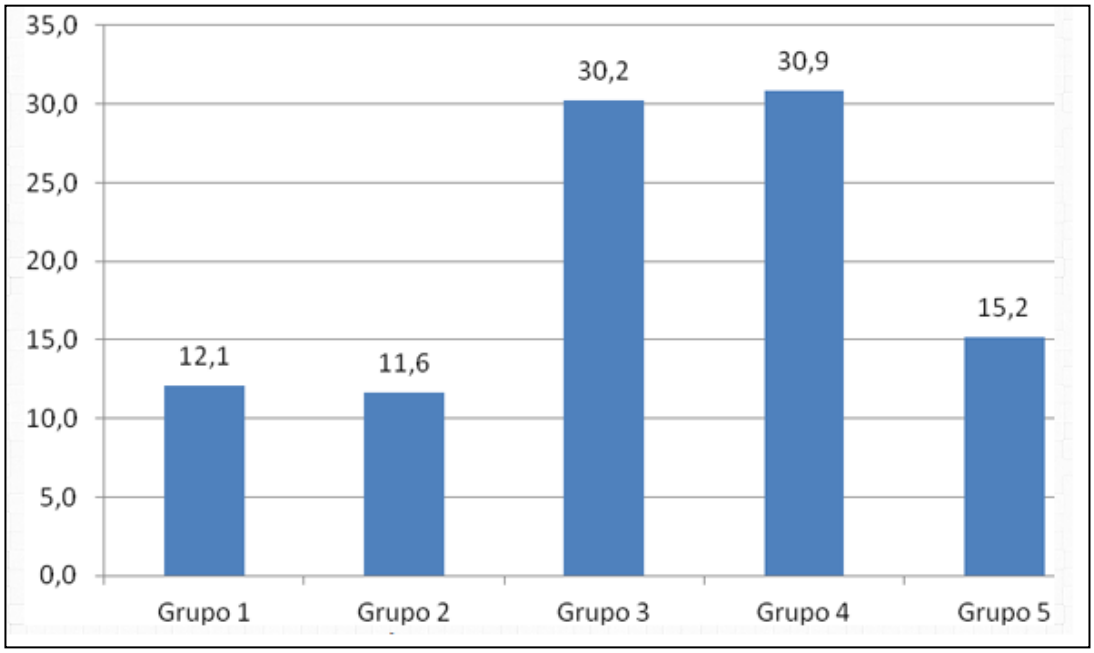


FIGURA 9: Percentual de Enquadramento dos Municípios nos Grupos do IPRS
Fonte: SEADE, 2010

Este enquadramento (Grupo 1) foi atingido nas edições de 2008 e 2010.

2.6.2 Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

Em complemento à criação do IPRS, após o Censo Demográfico de 2000, foi elaborado pela Fundação SEADE o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, com a intenção de oferecer ao gestor público e à sociedade em geral uma visão mais detalhada das condições de vida no interior do município, com a identificação e a localização espacial das áreas que abrigam os segmentos populacionais mais vulneráveis à pobreza. (SEADE)

Os municípios podem ser enquadrados em seis grupos: de Grupo 1 (nenhuma vulnerabilidade) a Grupo 7 (vulnerabilidade muito alta).

A Região Metropolitana de São Paulo, com 19,5 milhões de habitantes em 2010, quase 50% da população do Estado, é a região onde o grupo de menor vulnerabilidade é mais representativo: 12,1% dos setores (1,7 milhão de pessoas) estão classificados no grupo de baixíssima vulnerabilidade. Em contrapartida, 16,6% dos setores (3,9 milhões de habitantes) estão na situação oposta: áreas de alta ou muito alta vulnerabilidade.

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (coincidente com a Região Administrativa de São José dos Campos) e o município de São José dos Campos possuem o maior índice (4,0%) de setores censitários rurais de alta vulnerabilidade.

A FIGURA 10 indica os locais de maior e menor vulnerabilidade no estado de São Paulo. Já a FIGURA 11, informa os valores dos diversos medidores do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS.

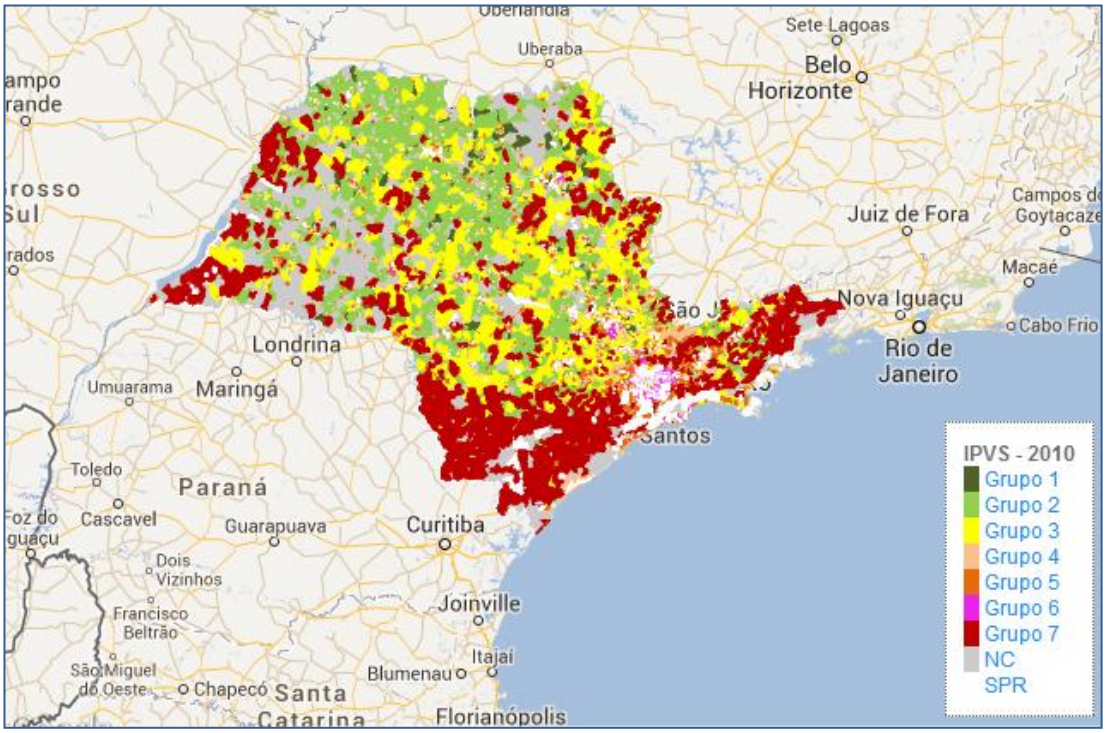


FIGURA 10: Distribuição do IPVS no Estado de São Paulo
Fonte: SEADE, 2010

Vulnerabilidade Social - Limeira - SP			
Crianças e Jovens	**1991**	**2000**	**2010**
Mortalidade infantil	26,10	18,20	15,20
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	-	45,47	7,33
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	12,43	2,44	2,35
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza	-	7,81	4,72
% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	0,20	0,36	0,16
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	3,58	5,72	4,29
Taxa de atividade - 10 a 14 anos (%)	-	6,22	4,23
Família			
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	8,91	10,28	12,22
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idosos	1,63	1,69	0,96
% de crianças extremamente pobres	2,18	4,01	1,65
Trabalho e Renda			
% de vulneráveis à pobreza	29,51	24,60	13,48
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	39,42	27,86
Condição de Moradia			
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	0,02	0,27	0,60

FIGURA 11: Setor Censitário – IPVS
Fonte: Atlas Brasil, 2010

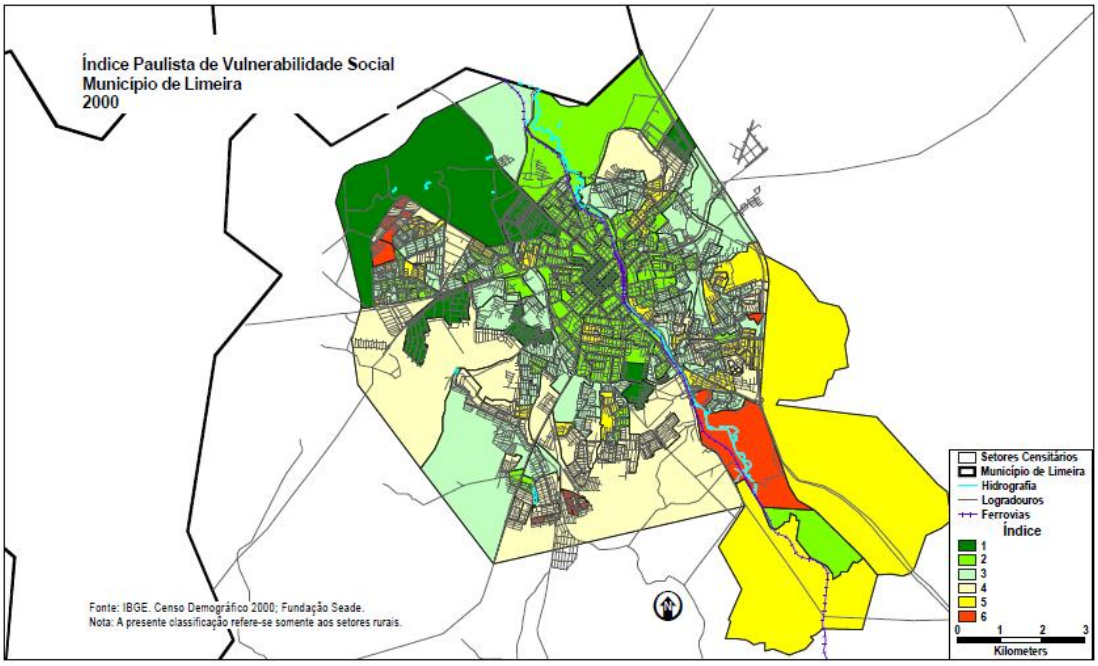


FIGURA 12: IPVS - Município de Limeira
Fonte: IBGE, 200

2.6.3 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

Indicador que sintetiza três aspectos do desenvolvimento humano: vida longa e saudável, acesso aos conhecimentos e padrão de vida, traduzidos nas dimensões de longevidade, educação e renda.

Quanto mais próximo de 1,(um), maior o desenvolvimento humano no município, classificado segundo as categorias abaixo:

TABELA 4: Índices de Classificação do IDH

FAIXA	VALORES
Muito Alto	De 0,800 a 1,000
Alto	De 0,700 a 0,799
Médio	De 0,600 a 0,699
Baixo	De 0,500 a 0,599
Muito Baixo	De 0,000 a 0,499

Fonte: SEADE, 2010

A TABELA abaixo informa os parâmetros de avaliação utilizados na composição do IDH:

TABELA 5: Parâmetros de Avaliação para Composição do IDH

DIMENSÕES		INDICADORES USADOS
Longevidade		Esperança de vida ao nascer
Educação	Escolaridade da população adulta (peso I)	% da população de 18 anos ou mais com fundamental completo
	Fluxo escolar da população jovem (peso II)	% da população de 5 a 6 anos na escola
		% da população de 11 a 13 anos cursando os anos finais do ensino fundamental
		% da população de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo
		% da população de 18 a 20 anos com ensino médio completo
Renda		Renda mensal *per capta* (em R$ de ago/2010)

Fonte: SEADE, 2010

O cálculo do IDH é feito pela média geométrica, com pesos iguais, das três dimensões citadas acima, segundo a fórmula:

$$\sqrt[3]{IDH_{longevidade} \cdot IDH_{educação} \cdot IDH_{renda}}$$

Os IDH de Limeira nos anos de 2008 e 2010 foram calculados segundo as dimensões apresentadas na TABELA e FIGURA abaixo, o que garantiu para o município os seguintes índices:

TABELA 6: IDH de Limeira

IDH	RIQUEZA	LONGEVIDADE	ESCOLARIDADE
2008	38	72	49
2012	40	68	59

Fonte: SEADE, 2012

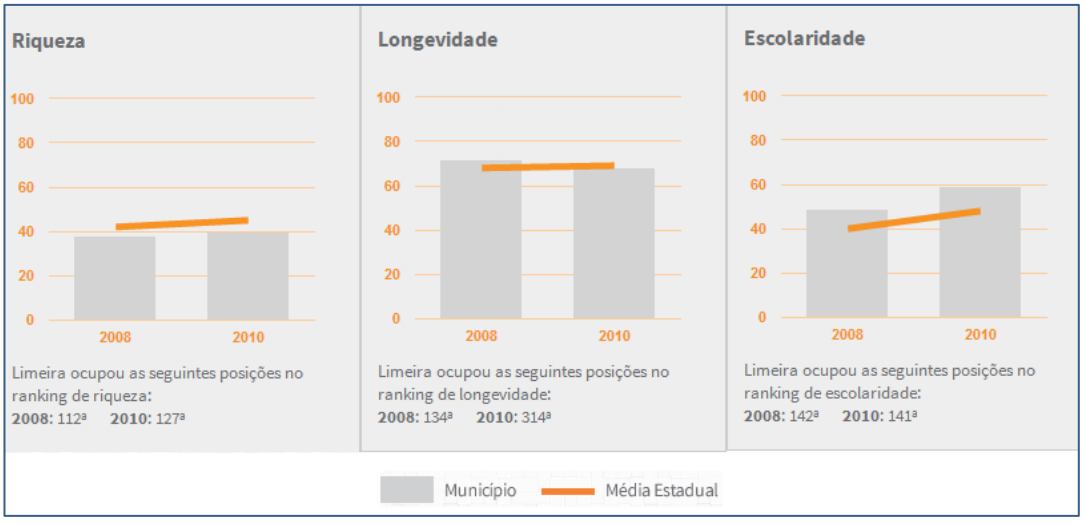


FIGURA 13: Dimensões de Composição do IDH de Limeira - 2008 e 2010
Fonte: SEADE, 2010

3 ESTUDO DEMOGRÁFICO

3.1 PERSPECTIVAS DE CRESCIMENTO

A localização estratégica de Limeira em relação aos eixos dos variados modais de transporte existentes no estado de São Paulo, conforme citado na seção 2.2 deste relatório, é um dos fatores primordiais para que seja projetado um forte desenvolvimento econômico do município

Para ilustrar este fator, e detendo-se exclusivamente no modal terrestre, o município é atendido pelas Rodovias Anhanguera, Bandeirantes, Washington Luís, Limeira-Piracicaba e Limeira-Mogi Mirim, sem contar a ferrovia operada pela ALL.

Além do citado, a proximidade de Limeira com a Região Metropolitana de Campinas, que é a segunda maior do estado de São Paulo, e também de outros importantes municípios do estado, como Americana (a 20 Km), Piracicaba (a 29 Km), Rio Claro (a 25Km), e Mogi-Mirim (a 50 Km), somente corroboram a perspectiva de grande crescimento do município.

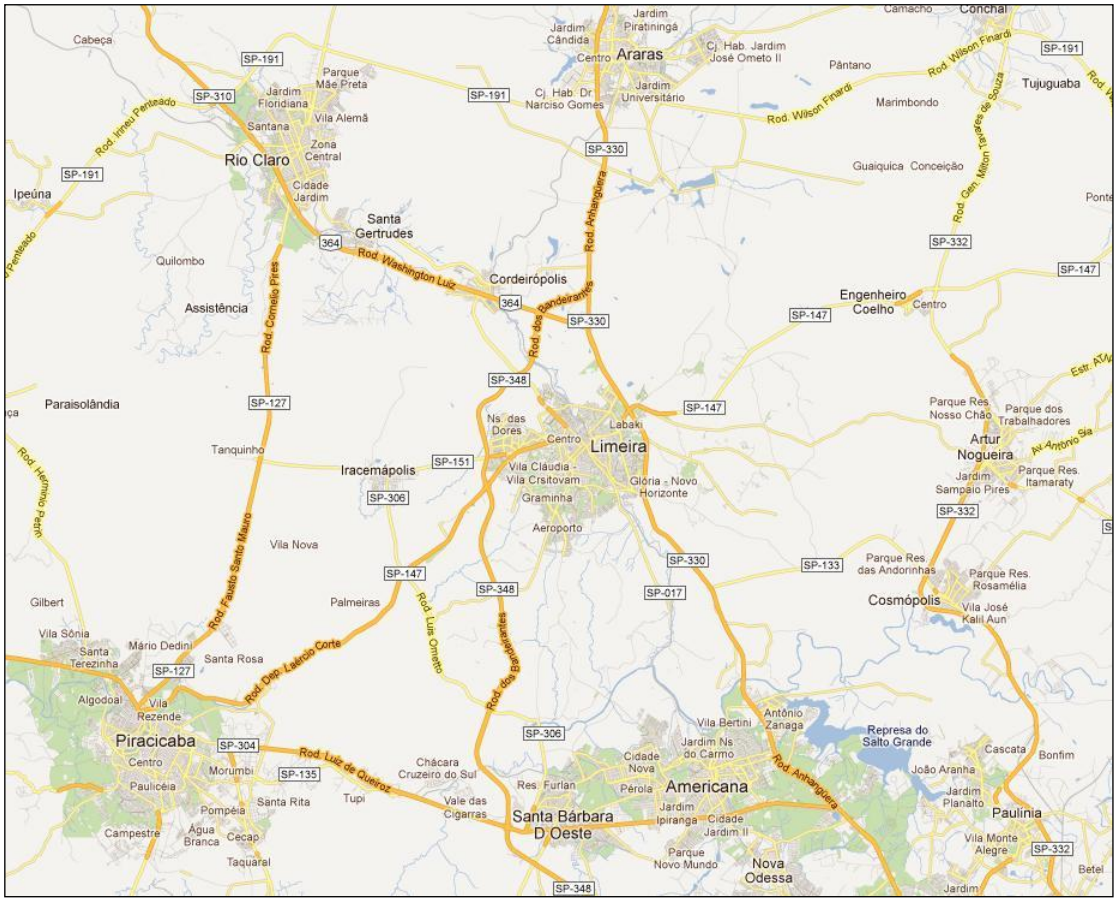


FIGURA 14: Acessos Rodoviários a Limeira
Fonte: Google Maps

3.2 INFLUÊNCIAS NO PADRÃO DE OCUPAÇÃO DO SOLO

O Estado de São Paulo é dividido legalmente para fins político-administrativos em 14 Regiões Administrativas e 3 Regiões Metropolitanas.

Limeira faz parte de um conjunto de municípios que integram a Macrometrópole Paulista. Esta envolve as três regiões metropolitanas oficiais (São Paulo, Campinas e Baixada Santista), as duas principais Regiões de Governo do Vale do Paraíba (São José dos Campos e Taubaté) e as regiões adjacentes de Sorocaba, Itu, Jundiaí, Piracicaba, Limeira, Rio Claro, Mogi-Mirim, Mogi-Guaçu e Atibaia.

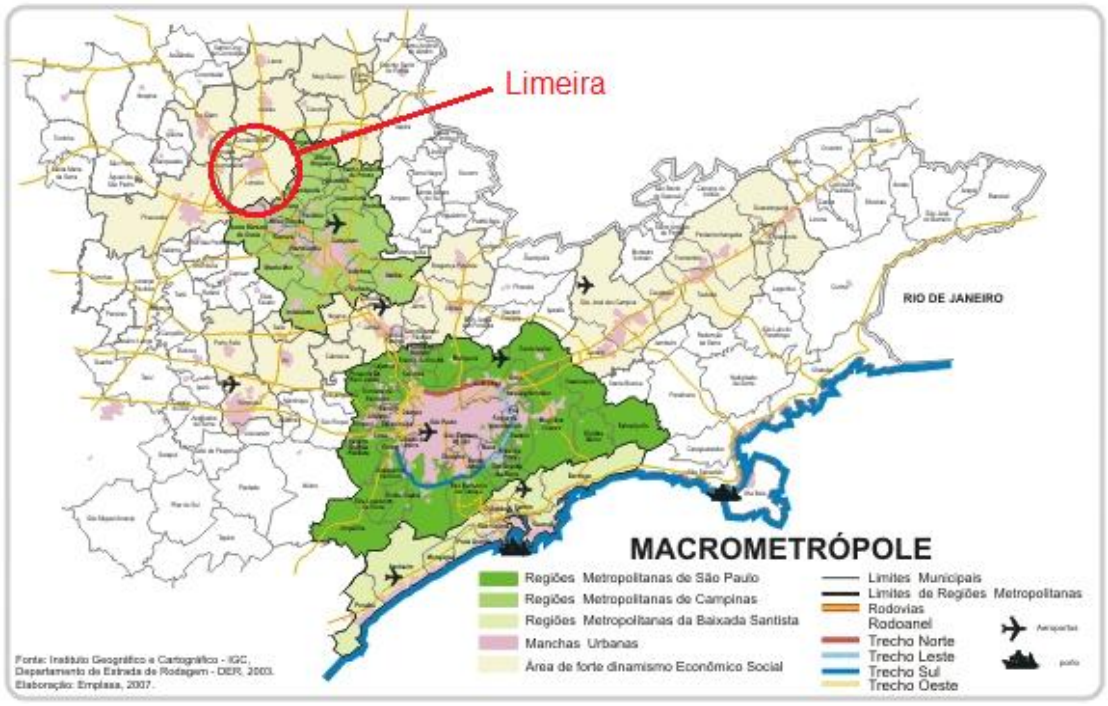


FIGURA 15: Macrometrópole Paulista
Fonte: EMPLASA

A Região Administrativa de Campinas é composta por 7 Regiões de Governo: RG de Campinas, RG de Limeira, RG de Piracicaba, RG de Rio Claro, RG de Bragança Paulista, RG de Jundiaí e RG de São João da Boa Vista. As Regiões de Governo constituem níveis de gestão político-administrativos intermediários entre a região administrativa e os municípios. Limeira é o município-sede da Região de Governo do mesmo nome, que é formada por oito (8) municípios: Araras, Conchal, Cordeirópolis, Iracemápolis, Leme, Pirassununga e Santa Cruz da Conceição.

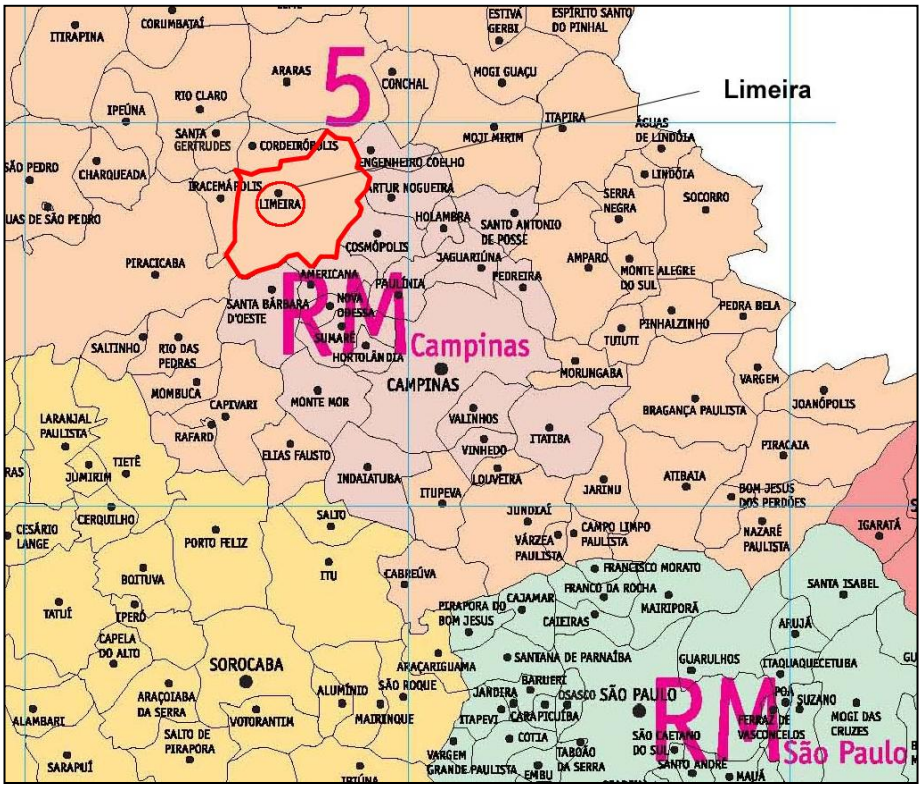


FIGURA 16: Região Administrativa de Campinas
Fonte: Instituto Geográfico e Cartográfico - IGC

O tipo de ocupação do solo que caracteriza os municípios da Macrometrópole Paulista nas últimas décadas é o de “dispersão urbana”, o que por influência também caracteriza Limeira. Isso possibilita estabelecer que o crescimento urbano da cidade NÃO deverá ser acompanhado de um aumento demográfico elevado.

Excluindo-se a ocorrência de fatos extraordinários em um futuro próximo, como por exemplo a implantação de indústrias de grande porte, cujas atratividades (e expectativa) de empregos poderiam causar alterações significativas no perfil migratório regional, as tendências de crescimento demográfico permanecerão situadas em patamares iguais ou próximos aos da atualidade. A expansão da área urbana através de loteamentos, por sua vez, ano a ano ganha limites mais distantes das atuais infra-estruturas públicas existentes.

São essas expectativas que devem ser consideradas no presente Plano Municipal de Saneamento para proporcionar infra-estrutura às expansões cada vez mais distantes do centro e com baixas densidades demográficas.

3.3 OCUPAÇÃO DE CARÁTER URBANO DE LIMEIRA

Será destacada nesta seção a relação entre o crescimento populacional e a expansão da mancha urbana de Limeira.

A TABELA e FIGURA seguintes ilustram o crescimento populacional distinto que houve antes de 1950 e após 1960, quando o município incorporou na sua base econômica atividades que foram impulsionadoras do crescimento demográfico.

TABELA 7: Crescimento Populacional de Limeira

ANO	POPULAÇÃO					
	TOTAL	TAXA CRESC. ANUAL (% a.a.)	URBANA		RURAL	
			HABITANTES	% DO TOTAL	HABITANTES	% DO TOTAL
1940	**45.179**	-	19.580	43,34%	25.599	56,66%
1950	46.281	0,24%	28.920	62,49%	17.361	37,51%
1960	60.719	2,75%	45.253	74,53%	15.466	25,47%
1970	90.963	4,12%	77.091	84,75%	13.872	15,25%
1980	150.558	5,17%	137.805	91,53%	12.753	8,47%
1991	207.770	2,97%	196.612	94,63%	11.158	5,37%
1996	229.310	1,99%	216.482	94,21%	12.828	5,79%
2000	249.046	2,09%	238.361	95,70%	10.685	4,30%
2007	272.734	1,31%	252.650	96,72%	20.084	3,28%
2010	276.022	0,40%	267.796	97,02%	8.226	2,98%

Fonte: IBGE, 2010

A partir do seu núcleo de origem histórica, a expansão da área urbana de Limeira se deu perpendicularmente às barreiras físicas representadas pelo Ribeirão Tatuhiby e pela estrada de ferro, datando do final da década de 1930 o início da expansão urbana, quando os primeiros loteamentos destinados ao assentamento residencial começaram a ser implantados, sendo a primeira aprovação oficial de loteamento destinado ao uso urbano, a área denominada Vila Fascina (1937).

Na década de 1950 com a implantação da Rodovia Anhanguera, o processo de assentamento localizado nas proximidades da área central se deslocou para essa direção e para outros eixos de ligação com as cidades da região, que abrigavam unidades industriais e funcionaram como pólos de atração para habitação dos trabalhadores. O crescimento do setor industrial, nas décadas de 1960 e 1970, trazendo com isso a necessidade da força de trabalho para tanto, contribuiu seguidamente para a implantação de novos loteamentos.

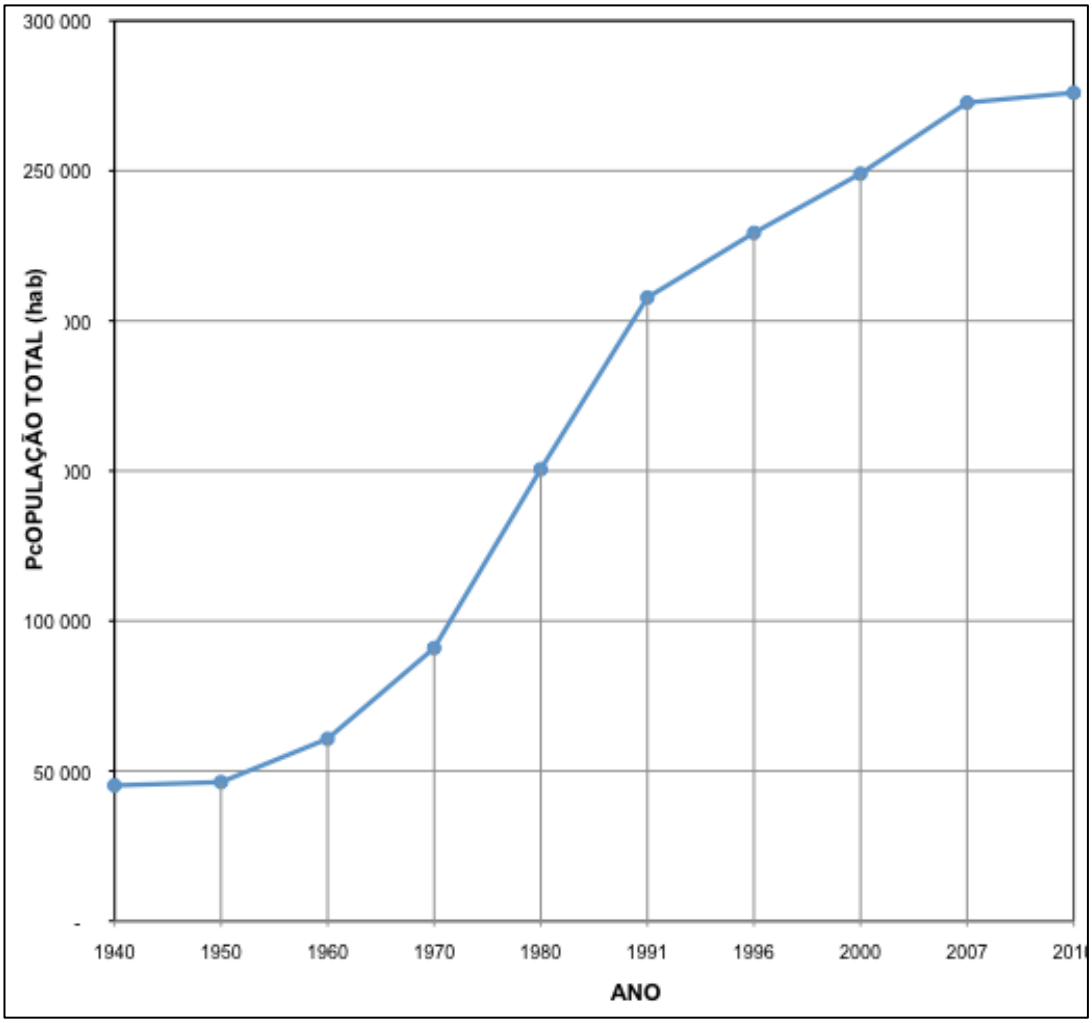


FIGURA 17: Crescimento Populacional de Limeira
Fonte: IBGE, 2010

Entre 1950 e 1975 pôde ser constatada em Limeira uma expansão urbana desordenada, com o surgimento de grandes vazios urbanos que ainda eram ocupados por propriedades particulares, que praticavam as culturas da cana-de-açúcar e da laranja, não havendo naquele momento, interesse econômico em se criar novos loteamentos nessas áreas. Parte desses vazios permaneceu como "áreas de espera" para futura urbanização e parcelamento.

O final da década de 1970 e início dos anos 1980 marcaram a consolidação do traçado urbano, onde as terras antes ocupadas pela agricultura passaram a ceder espaço aos loteamentos. A implantação de conjuntos habitacionais em áreas periféricas se acentuou, contribuindo para a expansão da malha urbana e em

alguns casos, foram indutores da ocupação de seu entorno por loteamentos populares.

Após a expansão ocorrida de meados da década de 1970 à metade da década de 1980, que representou o maior crescimento verificado da malha urbana, observou-se no início da década de 1990 um grande crescimento de loteamentos residenciais populares na porção sul da cidade, com conseqüente extravasamento do perímetro urbano e ocupação da área de expansão urbana. As análises da Secretaria de Planejamento de Limeira mostram que tal ocupação ocorreu sem as necessárias diretrizes do Poder Público, impossibilitando a escolha dos locais mais adequados à implantação dos loteamentos populares, a forma de implantação dos mesmos e como se daria a sua inserção na malha urbana (PDL 1998, SEPLAN,PML).

Parte dessa ampliação se deveu à tentativa de suprir a demanda habitacional através da permissão aos chamados “loteamentos econômicos”, caracterizados por lotes de 7 x 20 metros e infraestrutura incompleta, como por exemplo, ruas não pavimentadas. Com esse padrão foram produzidos 19 loteamentos, totalizando 13.498 lotes, obrigando a Prefeitura e demais concessionárias e autarquias de serviços públicos a arcarem com os investimentos básicos nesses espaços Como consequência, passou a se configurar uma grande barreira ao crescimento da cidade em sua zona sul devido às características do sistema viário dos conjuntos e loteamentos. Segundo análise do diagnóstico do Plano Diretor de 1998, pelo fato dos loteamentos terem ultrapassado o perímetro urbano e alcançado o limite da expansão urbana (de então), este processo originou uma forte pressão para que este fosse ampliado, resultando inclusive em sua revisão (PDL 1998, SEPLAN,PML).

Confirmando essa dinâmica, um trabalho realizado para o IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto do INPE, de 1998, mostrou que no ano de 1989 a área urbanizada de Limeira apresentava uma superfície aproximada de 35,53 km², passando para 39,65 km² em 1995. A incorporação de novas áreas à malha urbana representou, naquele período de seis anos, um acréscimo de 4,12 km², caracterizando um crescimento de 11,59% (ROSSINI, FORESTI, 1998).

De acordo com esse estudo, o crescimento se deu através de uma expansão radial com a ocupação das áreas em torno da mancha urbana de 1989, atribuindo às áreas periféricas uma configuração espacial polinucleada. Conforme também diagnosticado pela SEPLAN/PML, observou-se um vetor de crescimento principal

ao sul ocupando as áreas posteriores ao vale do Córrego Barroca Funda, diferenciado pela maior concentração de núcleos urbanos. A Rodovia Anhanguera destacou-se como a principal barreira, limitando o crescimento da cidade na direção leste (ROSSINI, FORESTI, 1998).

As informações a seguir caracterizam a expansão da mancha urbana de Limeira com base na incorporação das áreas loteadas:

- Entre 1939 a 1950, foi criado o Jardim Residencial Alto da Graminha, afastado da malha urbanizada;
- Na década de 1950, foram criados o Jardim São Pedro, o Jardim Santa Luiza, a Vila Independência e a Vila Conceição;
- Na década seguinte, surgiram os bairros Jardim Morro Azul, Jardim Esmeralda, Parque Novo Mundo, Jardim Anhangüera, Jardim Olga Veroni, Jardim Barão de Limeira, Jardim Maria Helena, Jardim São Luiz, Jardim Alvorada, Jardim Boa Vista, Jardim São Rafael, Jardim Nova Europa, Jardim Glória e Jardim Santo André.Nesse mesmo período, o loteamento Chácara Boa Vista da Graminha constituía-se como área de chácaras de recreio;
- Na década de 1970, foram constituídos os núcleos do Jardim Aeroporto, Jardim Residencial Village e o Jardim Nova Limeira, este último um núcleo urbano isolado. Nesse período surgiram também os loteamentos clandestinos de chácaras de recreio como a Estância Eldorado e a Estância Montreal (1981);
- Loteamentos populares e núcleos habitacionais na década de 1980 – Parque Residencial Independência, Jardim do Lago, Cond. Mário Souza Queirós, Jardim Tancredo Neves, Parque Ns. Sª. Das Dores I,II e III, Victor D”Andrea, Pq. Residencial João Ometto, Parque Res. Bartolomeu Grota, Jardim Aeroporto, Núcleo Hab. Juscelino K. de Oliveira, Parque. Res. Abilio Pedro;
- A década de 1990 foi o período em que houve um grande crescimento de loteamentos populares e núcleos habitacionais, situados ao sul e sudoeste da cidade e promovidos em sua maioria por agentes privados do mercado imobiliário: Jardim Gustavo Peccinini, Jardim Gustavo Peccinini I, Jardim Adélia C. Grotta, Jardim da Graminha, Jardim Lago Azul, Jardim Res.

Roseira, Jardim Res. Santa Eulália, Jardim Res. Santina P. Peccinini I, Jardim Res. Santina P. Peccinini II, Jardim Gustavo Peccinini II, Jardim Ibirapuera, Jardim Victorio Lucato, Jardim Campo Belo, Jardim Altos da Graminha, Jardim das Palmeiras, Jardim São Lourenço, Jardim Santa Amália, Jardim Vitória.

Desses bairros, apenas o Parque Belinha Ometto, situou-se no vetor noroeste da área urbana (SEPLAN, 2006).

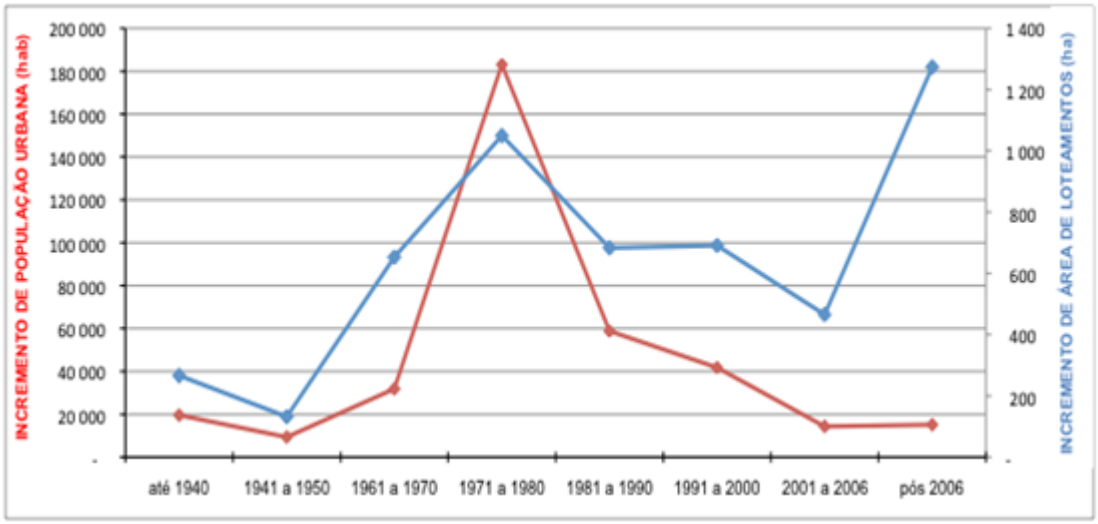


FIGURA 18: Incremento de Área de Loteamentos em Limeira
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

Analisando a FIGURA acima, onde são representados em azul os incrementos de áreas de loteamentos implantados em Limeira, e em vermelho o incremento populacional urbano dos mesmos períodos, podemos notar que os incrementos de áreas loteadas seguiram caminho inverso ao do incremento populacional urbano, o que significa que houve um decréscimo na densidade populacional.

Nas FIGURAS apresentadas na sequência pode ser visualizada a expansão da malha urbana entre os anos de 1931 e 2005.

FIGURA 19: Mancha Urbana - 1931 a 1940
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

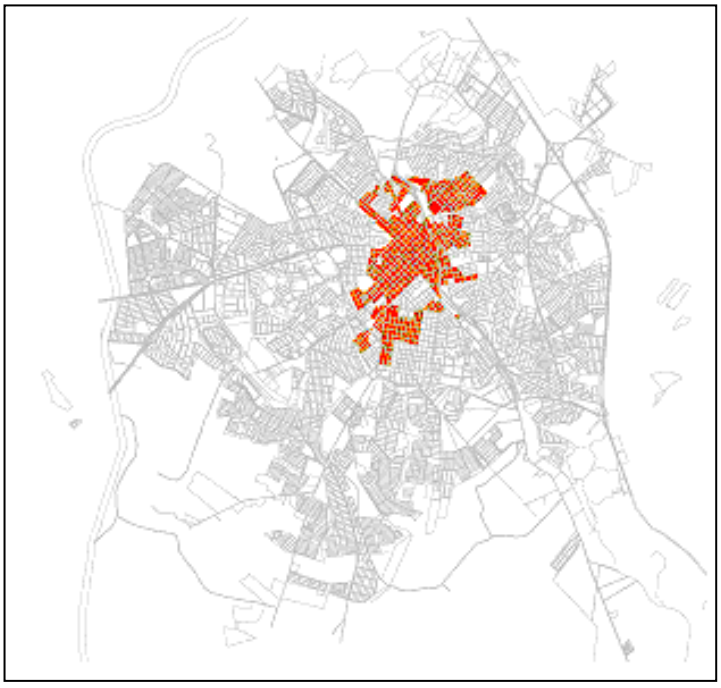


FIGURA 20: Mancha Urbana - 1941 a 1950
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

FIGURA 21: Mancha Urbana - 1951 a 1960
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

FIGURA 22: Mancha Urbana - 1961 a 1970
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

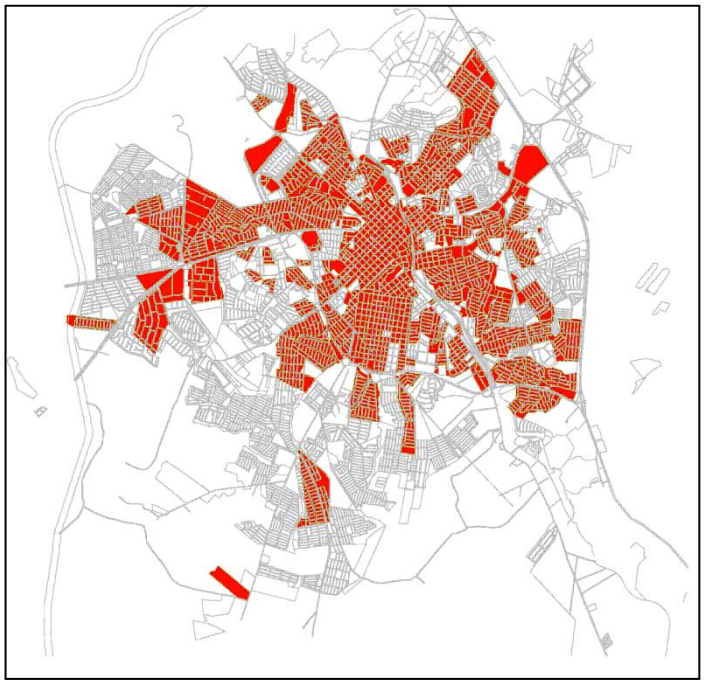


FIGURA 23: Mancha Urbana - 1971 a 1980
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

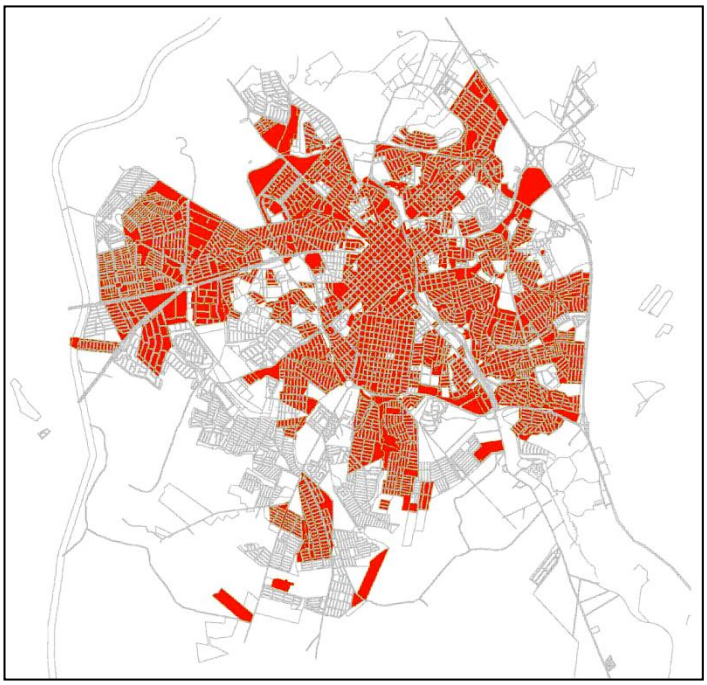


FIGURA 24: Mancha Urbana - 1981 a 1990
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

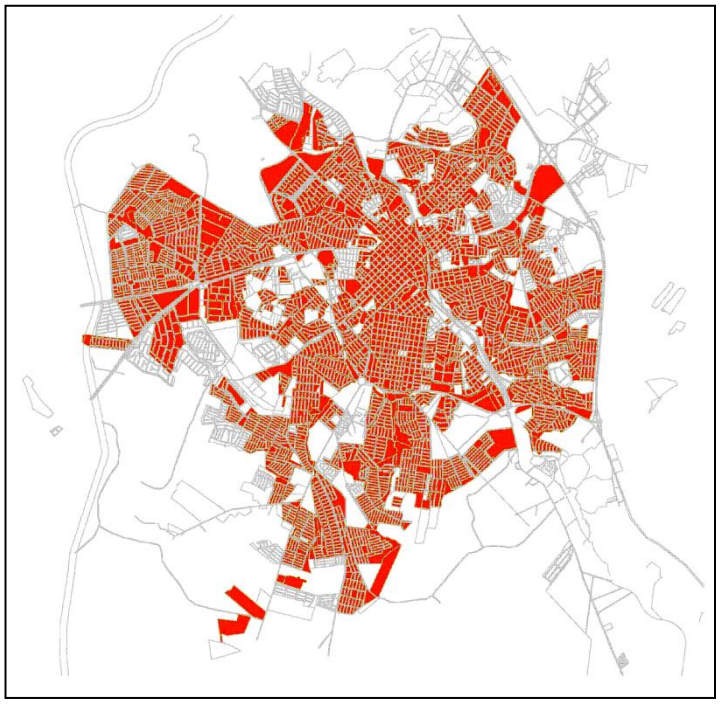


FIGURA 25: Mancha Urbana - 1991 a 2000
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

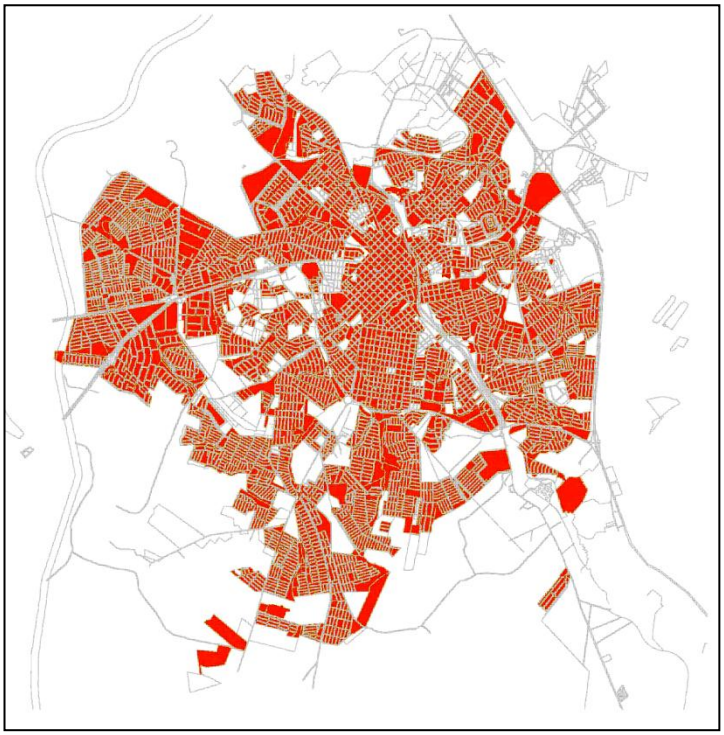


FIGURA 26: Mancha Urbana - 2000 a 2005
Fonte: SEPLAN/PML, 2006

3.4 CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A ocupação do solo, atualmente verificada em Limeira, é fruto de um grande período sem direcionamento público, o que foi corrigido com o novo Plano Diretor Territorial-Ambiental aprovado em 2009.

Como apresentado nessa seção, a consequência desta falta de regulação foi uma dispersão generalizada na ocupação do solo por todo o perímetro urbano, o que resultou numa baixa densidade populacional por toda Limeira.

Outra consequência da falta de política de ocupação do solo refletiu-se no mercado imobiliário, que resultou em preços de terrenos caros próximo aos aparelhos públicos centrais implantados e acabou segregando a população de baixa renda em áreas periféricas, com pouca ou nenhuma infraestrutura implantada.

3.4.1 Ocupação do Solo

Na FIGURA abaixo, pertencente ao Plano Diretor de 2008 da PML, consta o diagnóstico de ocupação do solo por tipo de uso. Pode ser notado que a região central de Limeira, assim como seus acessos, concentra as atividades de comércio e serviços, enquanto que o uso habitacional está espalhado por todos os vetores.

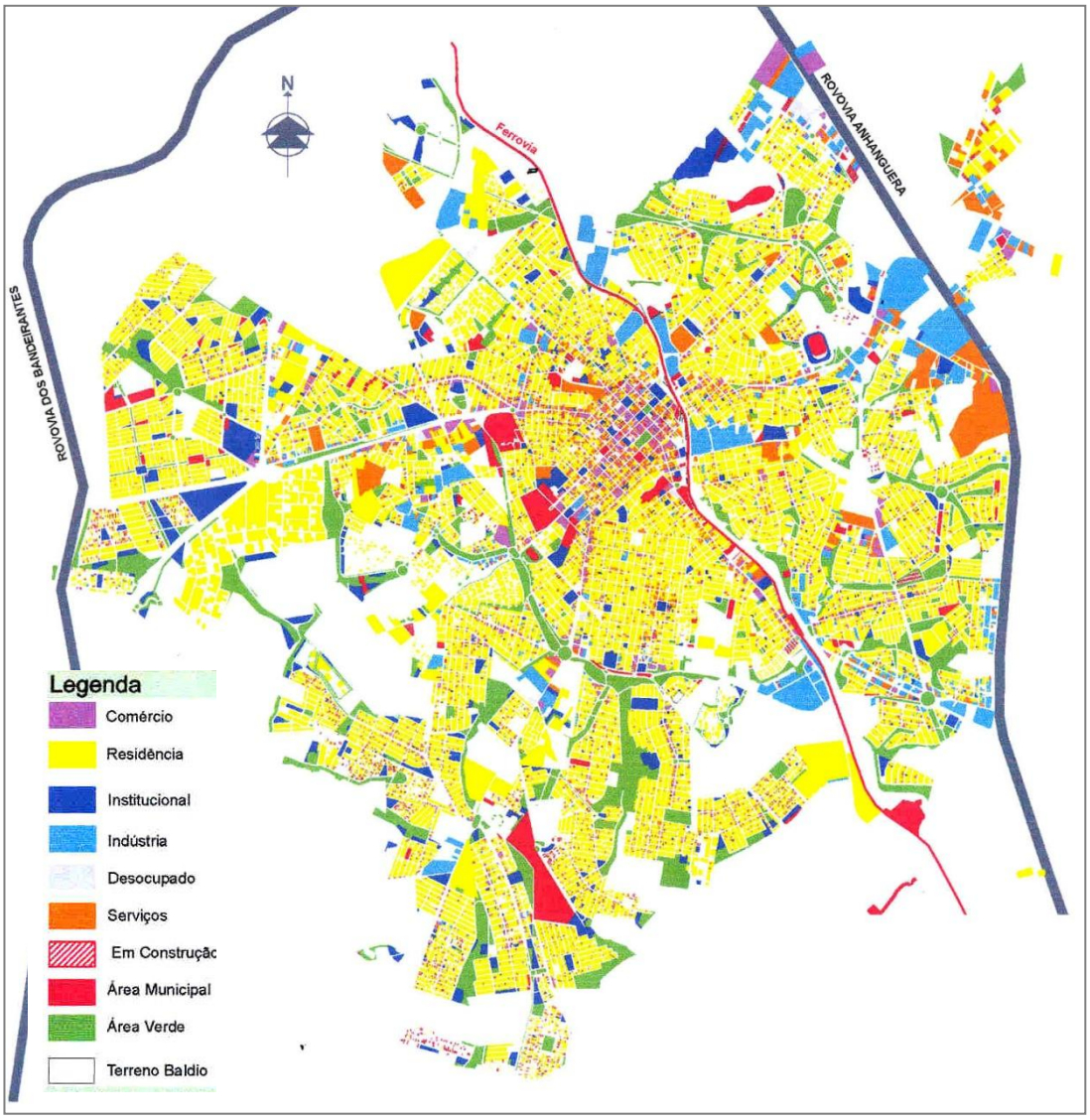


FIGURA 27: Diagnóstico de Ocupação do Solo – 2008
Fonte: Plano Diretor de Limeira – 2008

3.4.2 Incidência de Verticalização

Como ilustrado no Plano Diretor de 2008, e reproduzido abaixo, a ocupação vertical ocorre predominantemente na região central da cidade. Há nos bairros poucos edifícios, e estes quando existentes são de gabarito menor do que os do centro. Isso ocorre principalmente por ser a região central tradicionalmente um reduto de comércio e serviços, e ainda contar com um forte estímulo, representado pela convergência do sistema viário para lá.

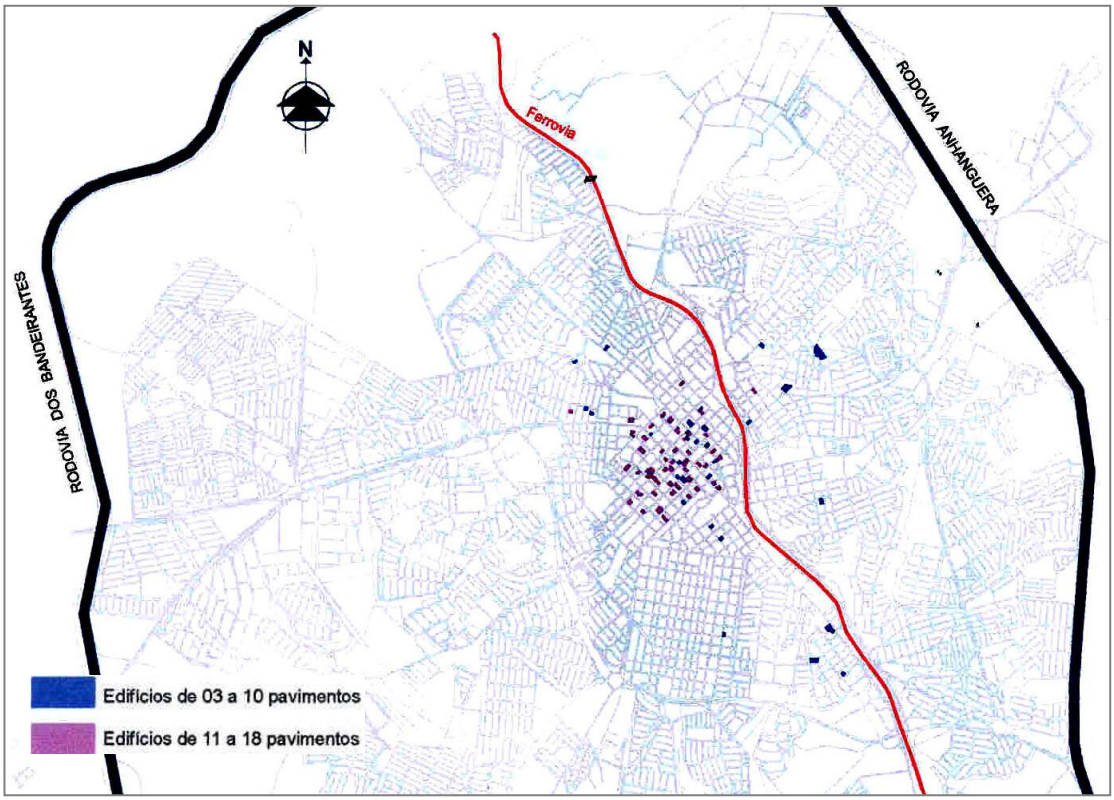


FIGURA 28: Incidência de Verticalização – 2008
Fonte: Plano Diretor de Limeira – 2008

3.4.3 Preço da Área Urbana

A oferta de solo a custos menores nos setores mais afastados do centro, fruto da incorporação de fazendas e chácaras ao tecido urbano, fez com que os loteamentos se apresentassem mais atrativos economicamente que a verticalização, variando o valor do metro quadrado em função das dimensões dos terrenos e da infraestrutura implantada no local e seu entorno. Considerando os dois principais indexadores de valor ao solo urbano, a acessibilidade e infraestrutura/equipamentos, o núcleo central da cidade e seu entorno imediato tem valores mais altos, que decrescem à medida que os bairros dele se afastam, como indica o mapa de preços de m² na área urbana de 2008.

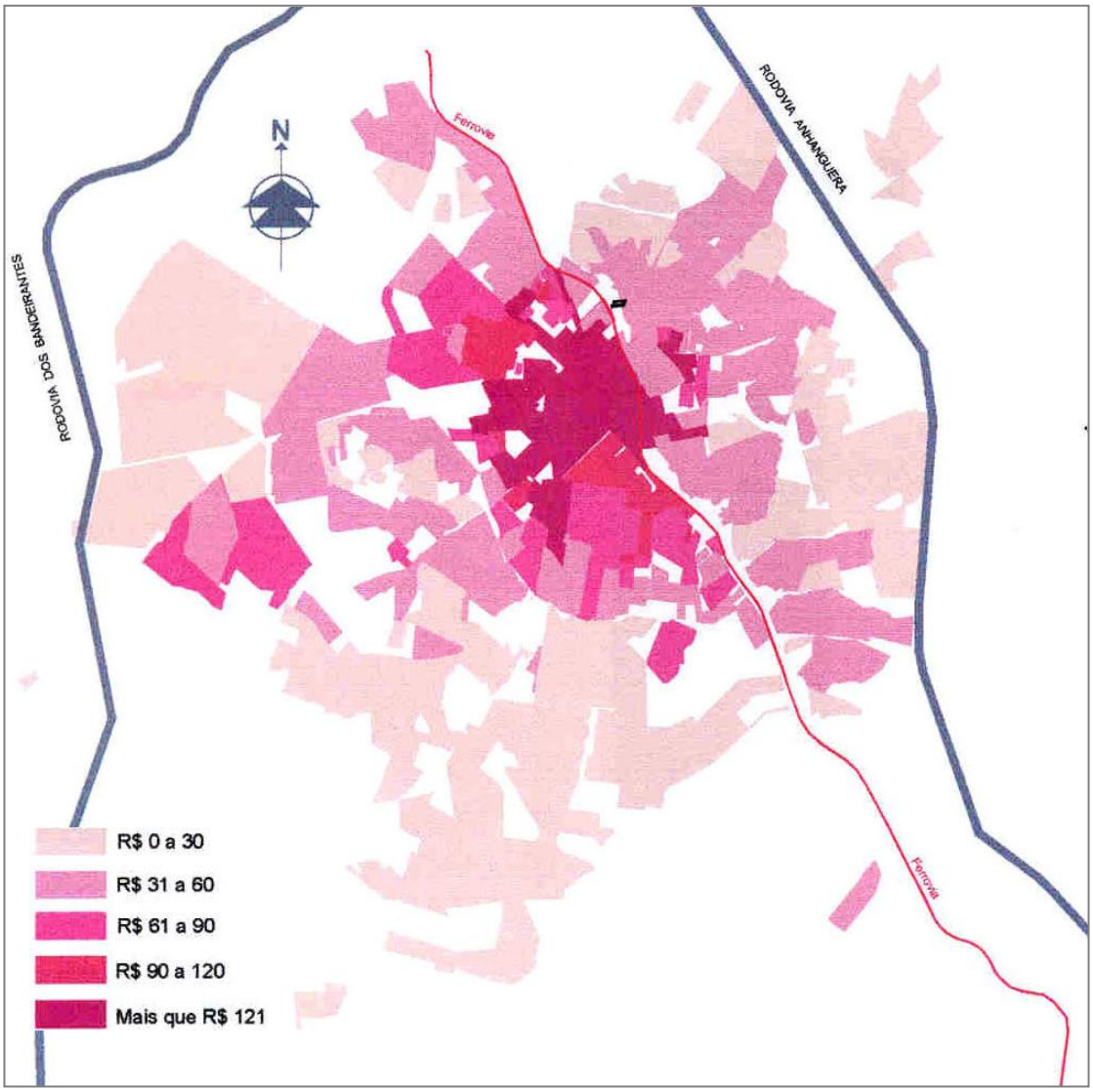


FIGURA 29: Preço do m2 do solo urbano em 2008
Fonte: Plano Diretor de Limeira – 2008

3.4.4 Renda dos Chefes de Família

A FIGURA abaixo revela a distribuição da população por classes de renda dos chefes de família (2008) utilizando a divisão dos setores do IBGE na cidade. A permanência dessa distribuição, no aspecto mais geral, mostra a predominância de maiores ganhos na porção central de Limeira e a de menores ganhos nas áreas mais externas da ocupação urbana. Comparado as FIGURAS com a densidade demográfica e dos assentamentos populares, que serão vistos adiante, indica uma estratificação que provocou a fixação da população mais pobre nos espaços mais carentes de infraestrutura, equipamentos e serviços.

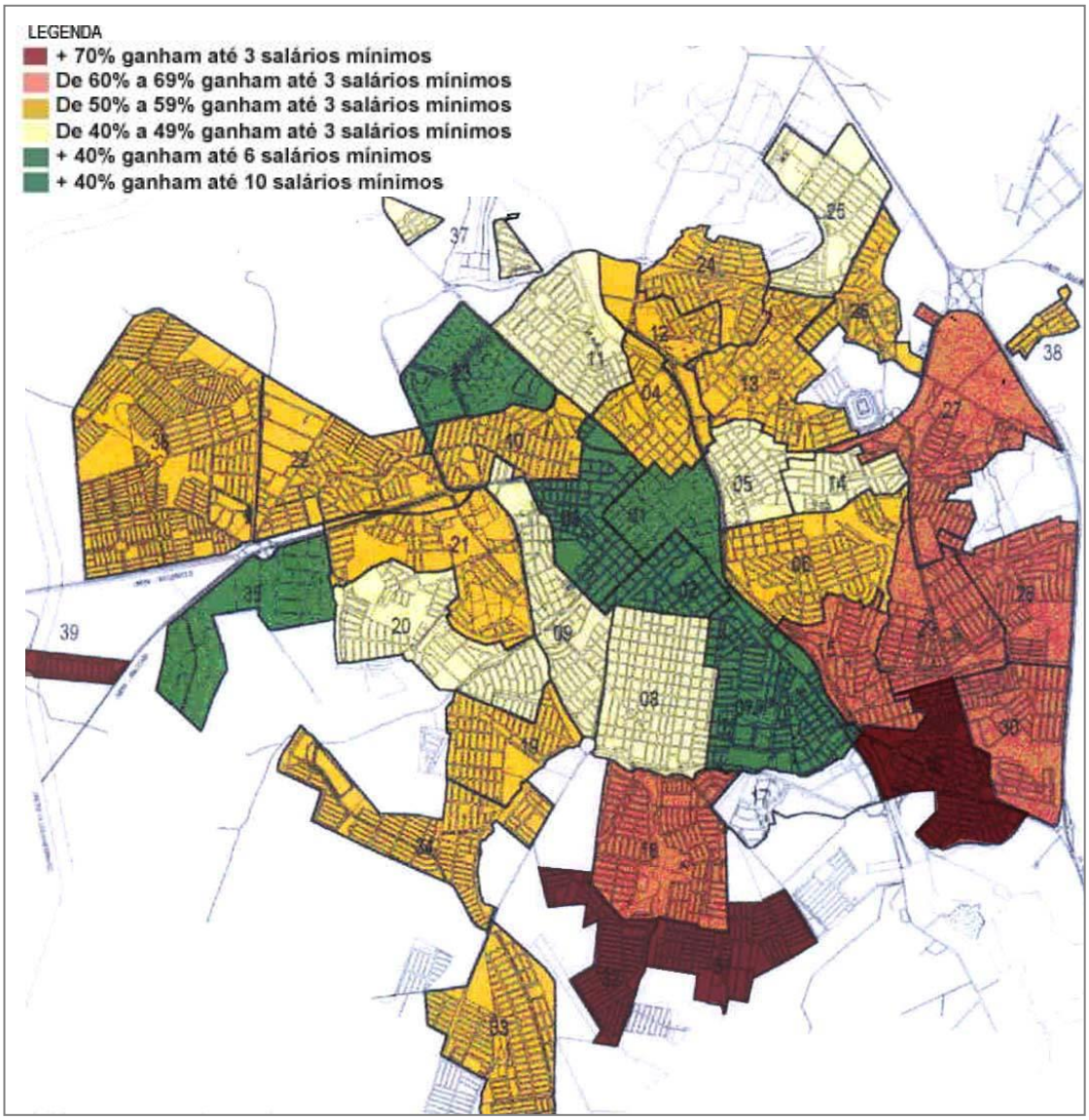


FIGURA 30: Renda dos chefes de família em 2008
Fonte: Plano Diretor de Limeira – 2008

3.4.5 Habitações Populares

Conforme pode ser constatado na FIGURA abaixo, os loteamentos e conjuntos habitacionais populares ou de interesse social, encontram-se predominantemente nas regiões leste, sul, sudoeste, oeste e noroeste da mancha urbana.

Entre 1983 e 2008 foram contabilizados no município, de acordo com a Secretaria de Estado da Habitação, um total de 6.578 unidades de cunho social construídas.

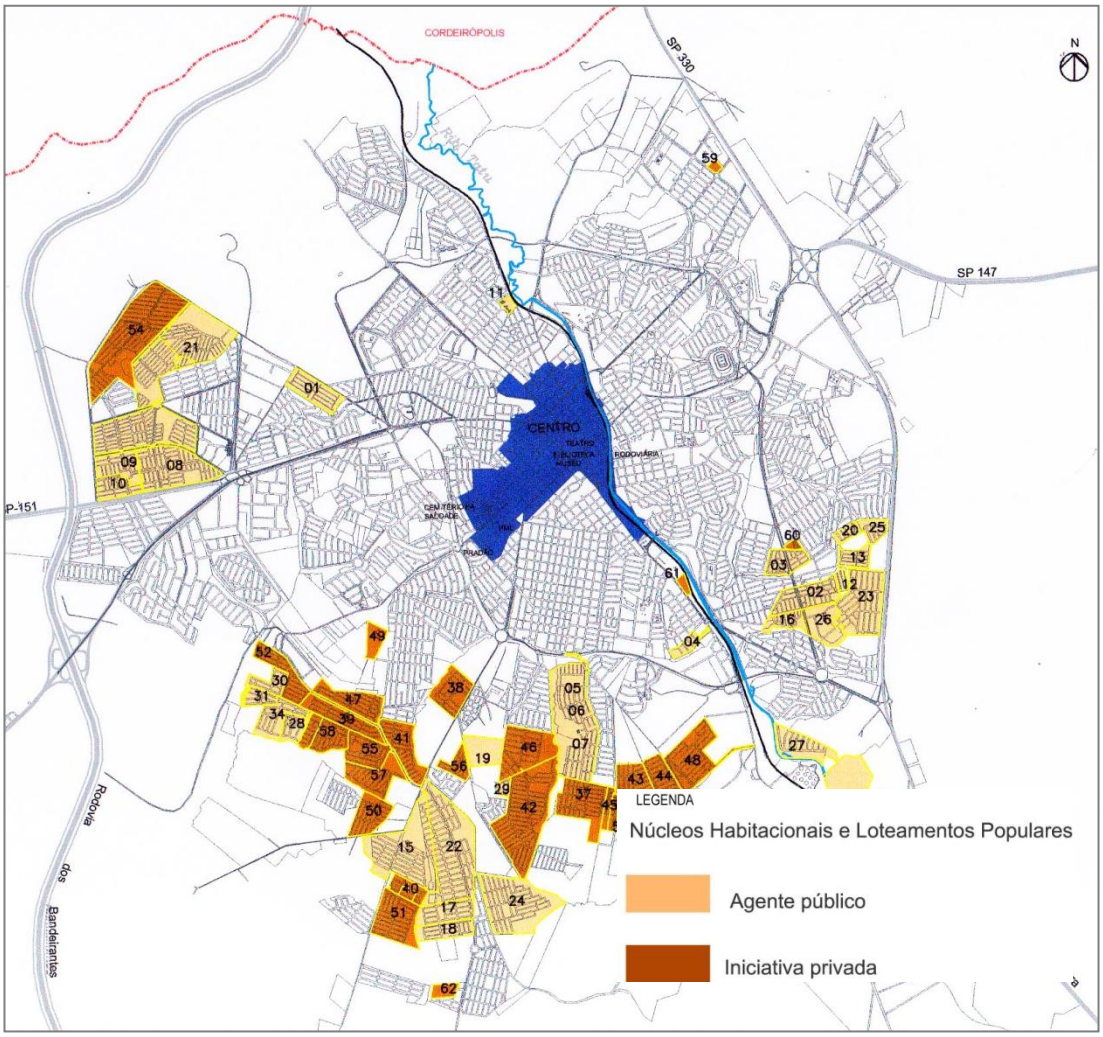


FIGURA 31: Núcleos habitacionais e loteamentos populares de Limeira
Fonte: Plano Diretor de Limeira – 2008

3.4.6 Densidade Demográfica

O resultado final do conjunto de fatores de ocupação do solo apresentados até aqui está refletido na Densidade Demográfica do município.

A expansão urbana de Limeira apresenta considerável diminuição de densidade populacional no sentido centro-bairro, apesar da cidade não apresentar nenhuma área com taxa considerada alta, fruto da predominância de seu padrão residencial horizontal de ocupação. Entretanto nas extremidades da mancha urbana existem áreas de assentamento onde as taxas de densidade demográfica se equiparam à dos bairros mais centrais da cidade, sendo possível observar uma envoltória ao sul, oeste e noroeste entre o núcleo central e áreas mais distantes do mesmo, com densidade mais rarefeita.

Comparando com a FIGURA 32, onde constam os ganhos dos chefes de família, percebe-se que a concentração de renda mais alta no centro coincide com as densidades mais altas da cidade, embora os indicadores populacionais mostrem um decréscimo populacional nos espaços centrais da cidade. Outras áreas com densidades altas ocorrem nos limites da mancha urbana, exatamente pela concentração dos conjuntos e loteamentos populares, aonde a FIGURA com o mapa de Renda dos Chefes de Família mostra a predominância de ganhos até 3 salários mínimos.

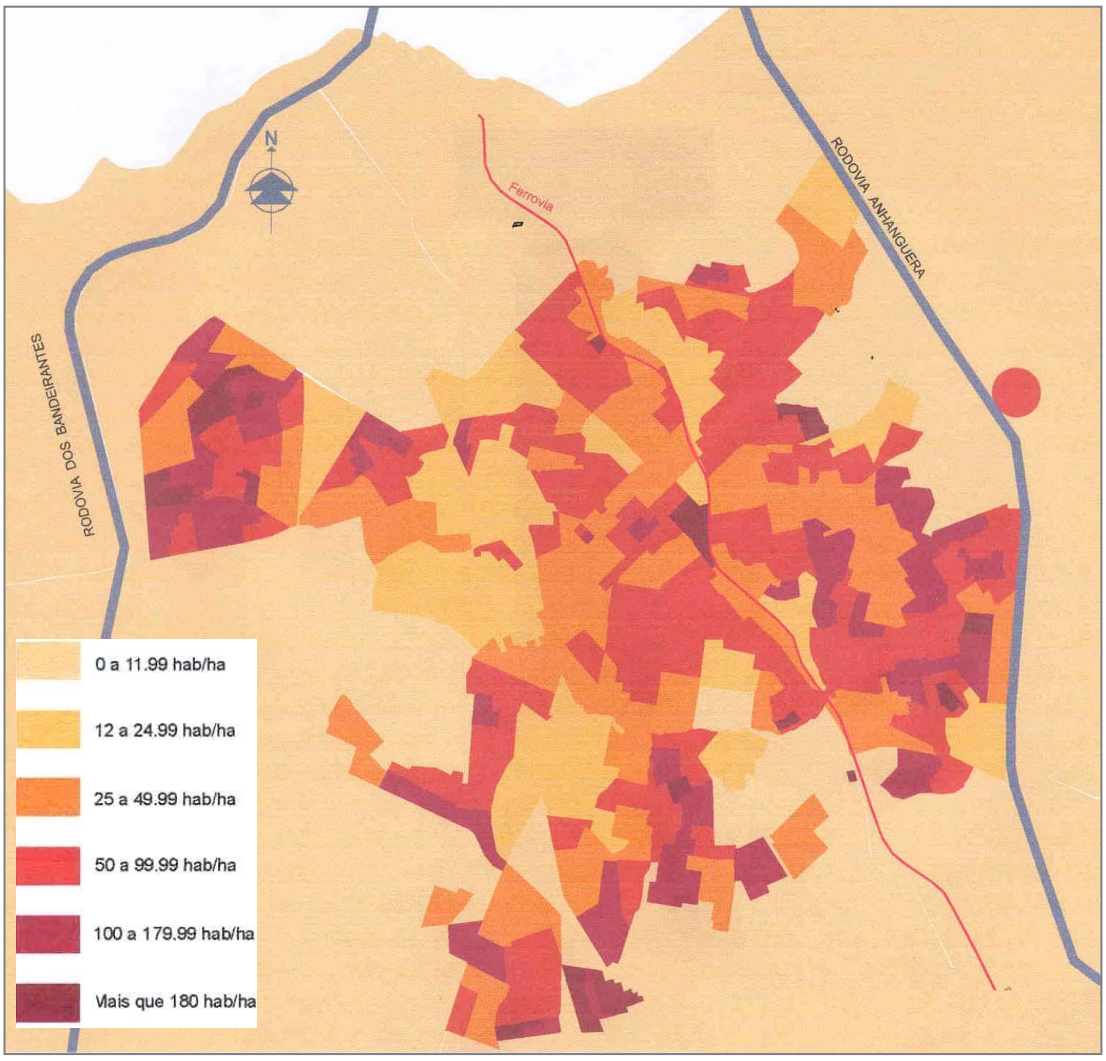


FIGURA 32: Densidade Demográfica de Limeira – 2008
Fonte: Plano Diretor de Limeira – 2008

3.4.7 Plano Diretor Vigente

O mais recente Plano Diretor de Limeira - PDL, aprovado em 2009, busca prioritariamente ordenar o uso do solo, organizando a malha urbana, estimulando o preenchimento de áreas vazias, evitando a expansão territorial e delimitando zonas de reservas ambientais.

Para tanto foram criadas 7 marcrozonas cujas características principais são:

I - Macrozona Rural de Produção Agropecuária - MZR - PA: área de produção agropecuária consolidada, com interesse na manutenção e incremento desta atividade, utilizando-se de técnicas de manejo adequadas, uso racional dos recursos hídricos.

II - Macrozona Rural de Proteção dos Mananciais - MZR - PM: área de preservação, proteção e recuperação de mananciais, com vistas ao abastecimento humano, compatibilizando-o com usos agropecuários, objetivando a sustentabilidade ambiental (esta zona teve seu perímetro alterado pela Lei Municipal Complementar 257/2001).

III - Macrozona Rural de Potencial Turístico - MZR - PT: área de produção agropecuária com potencial para o desenvolvimento turístico em razão dos recursos hídricos e patrimônio histórico.

IV - Macrozona Urbana - MZ - U: compreende áreas delimitadas pelo perímetro urbano. Composta de áreas urbanizadas e não urbanizadas (com tendência à urbanização), áreas com tendência industrial, comercial, interesse histórico e serviços que geram níveis mais elevados de incomodidade.

V - Macrozona Aeroportuária - MZ – A: área destinada à futura instalação de um aeroporto municipal, constituída atualmente como área rural e que será transformada em urbana quando desta implantação.

VI - Corredores de Desenvolvimento Regional - ZCO-Reg: eixos de conexão regional que atraem atividades mais incômodas.

VII - Corredores Rurais - ZCO-Rural: estradas rurais municipais que admitem usos de comercio, serviços e instituições locais ou vinculadas à produção agropecuária.

Os parâmetros definidos no PDL para cada zona de ocupação e parcelamento do solo disciplinam e ordenam, através de instrumentos urbanísticos, a distribuição das

atividades, a densidade populacional e a configuração da paisagem, no que se refere à edificação e ao parcelamento do solo, compatibilizando-o com o meio natural, patrimônios ambiental e cultural, qualidade de vida, oferta existente ou projetada de saneamento básico, sistema viário, transporte coletivo e demais equipamentos urbanos e serviços públicos.

Além das macrozonas apresentadas, no Plano Diretor Territorial-Ambiental definiram-se ainda subdivisões, que são listadas na sequência.

Podem ser encontradas nos ANEXOS, reproduções das disposições e dos parâmetros regulatórios das principais zonas previstas no PDL.

- I - Zona Predominantemente Comercial Central: ZC **(ANEXO D)**
- II - Zona Estritamente Residencial 1: ZR – 1 **(ANEXO E)**
- III - Zona Estritamente Residencial 2: ZR – 2 **(ANEXO F)**
- IV - Zona Predominantemente Residencial 1: ZPR – 1 **(ANEXO G)**
- V - Zona Predominantemente Residencial 2: ZPR – 2 **(ANEXO H)**
- VI - Zona Predominantemente Residencial 3: ZPR – 3 **(ANEXO I)**
- VII - Zona Residencial e Serviços Específicos 1: ZRS -1 **(ANEXO J)**
- VIII - Zona Residencial e Serviços Específicos 2: ZRS-2 **(ANEXO K)**
- IX - Zona Predominantemente Industrial 1: ZI – 1 **(ANEXO L)**
- X - Zona Predominantemente Industrial 2: ZI – 2 **(ANEXO M)**
- XI - Zona Predominantemente Industrial 3: ZI-3 **(ANEXO N)**
- XII - Zona Corredor de Uso Diversificado 1: ZCO – 1 **(ANEXO O)**
- XIII - Zona Corredor de Uso Diversificado 2: ZCO – 2 **(ANEXO O)**
- XIV - Zona Corredor de Uso Diversificado 3: ZCO – 3 **(ANEXO O)**
- XV - Zona de Intervenção Estratégica 1: ZIE – 1
- XVI - Zona de Intervenção Estratégica 2: ZIE – 2
- XVII - Zona de Intervençåo Estraégica 3: ZIE – 3
- XVIII - Zona de Reserva Ambiental Morro Azul: ZRA-Morro Azul;
- XIX - Zona de Reserva Ambiental Horto: ZRA-Horto;
- XX - Zona Urbanização Específica: ZUE;
- XXI - Zona de Intervenção Estratégica 4: ZIE - 4.

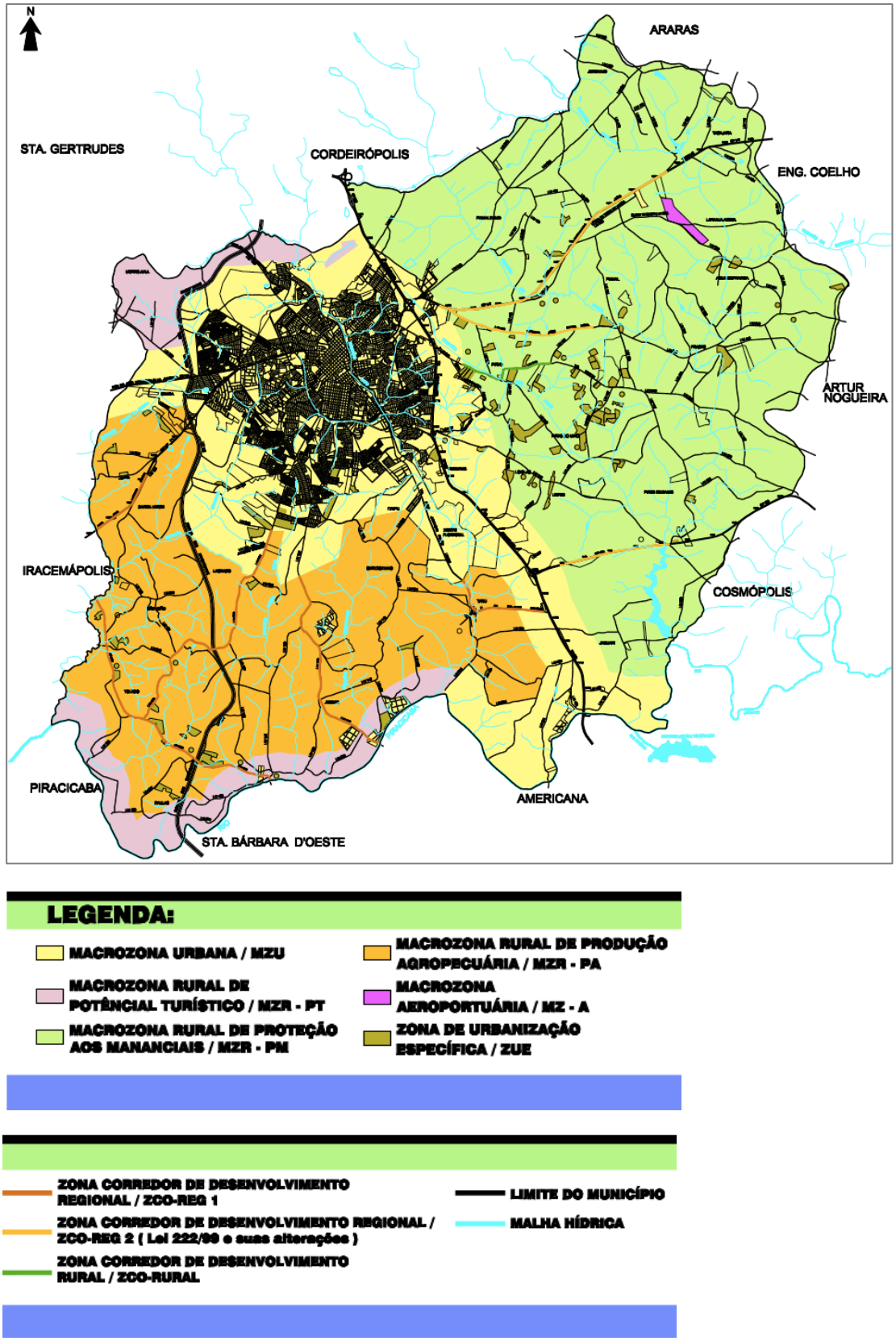


FIGURA 33: Macrozoneamento de Limeira – 2009
(Ver em escala maior no **ANEXO B**)
Fonte: Plano Diretor de Limeira – 2009

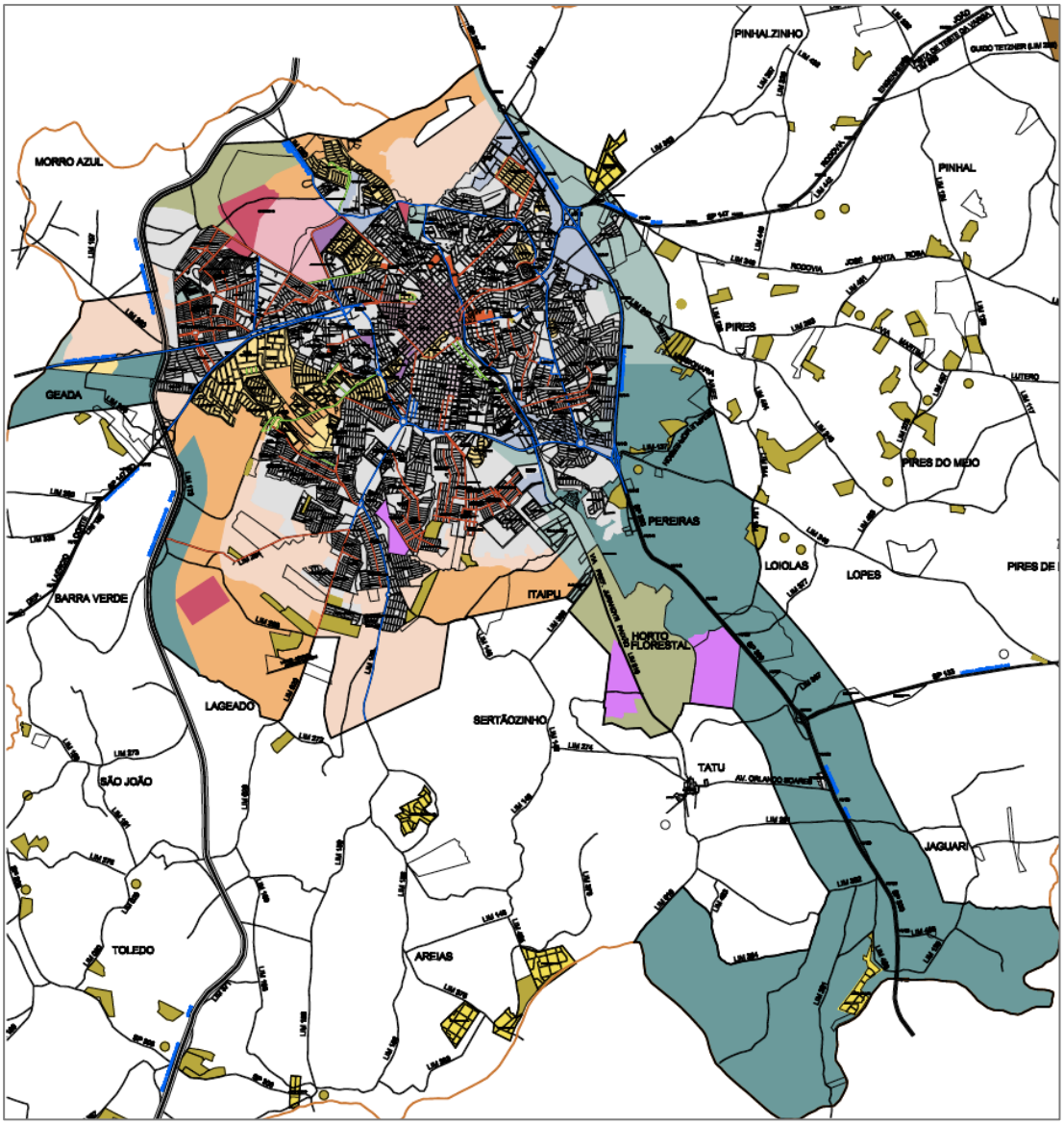


FIGURA 34: Zoneamento Urbano de Limeira – 2009
(Ver em escala maior no **ANEXO C**)
Fonte: Plano Diretor de Limeira – 2009

3.5 OCUPAÇÃO DO SOLO – NOVOS EMPREENDIMENTOS

Como exposto neste Estudo Demográfico, Limeira teve uma ocupação urbana sem direcionamento público por muito tempo, o que produziu distorções como:

- Grande número de áreas desocupadas na região central, onde concentra-se grande parte da infraestrutura pública;
- Forte concentração de habitações de caráter social na periferia, onde há ausência de infraestrutura completa;
- Grande dispersão na ocupação do solo, provocando uma baixa densidade populacional em toda a zona urbana;

O Plano Diretor Territorial / Ambiental de 2009 possibilita que o poder público discipline e corrija distorções até então verificadas. Através das políticas de uso do solo especificadas, será possível, por exemplo:

- O estímulo ao aumento da aglomeração populacional em áreas adequadas;
- A ocupação de áreas centrais vazias;
- Disciplinar a implantação de indústrias e comércios.

Alguns pontos de destaque do Plano Diretor, que tem influência neste estudo são:

a. A ZRS-2 será de médio potencial de adensamento e permitirá até 180 hab/ha para usos horizontais e 600 hab/ha para usos verticais, localizando-se nas proximidades do segundo Campus da UNICAMP, com prioridade para comércio e serviços específicos.
b. A ZPR-2 será a zona de maior potencial de adensamento populacional. Permitirá até 200 hab/ha para usos horizontais e até 800 hab/ha para usos verticais. É nesta zona onde estão previstas as habitações de interesse social, com lotes de 200 m^2.
c. A ZPR-3 será de médio potencial de adensamento, com permissão de até 180 hab/ha para usos horizontais e 600 hab/ha para usos verticais.
d. As ZRAs proíbem qualquer processo de urbanização assim como usos residenciais e industriais, mas admitem usos para turismo ecológico, comércio e serviços.
e. Foi prevista a outorga onerosa do direito de construir, que ocorrerá somente em conjunto com uma operação urbana consorciada, podendo alterar o limite

do Coeficiente de Aproveitamento - CA para 6 até o limite de densidade da zona a qual pertencer.

f. Imóveis desocupados a mais de 24 meses nas zonas urbanas consolidadas, desde que não seja o único imóvel do proprietário, serão passíveis de edificação compulsória.

3.5.1 Empreendimentos com Pedidos de Viabilidade

Na FIGURA abaixo são iluminados os novos empreendimentos industriais e habitacionais que solicitaram estudo de viabilidade à Foz de Limeira.

Notamos que alguns não respeitam o Zoneamento do Plano Diretor de 2009 e devem ser declarados inviáveis tecnicamente.

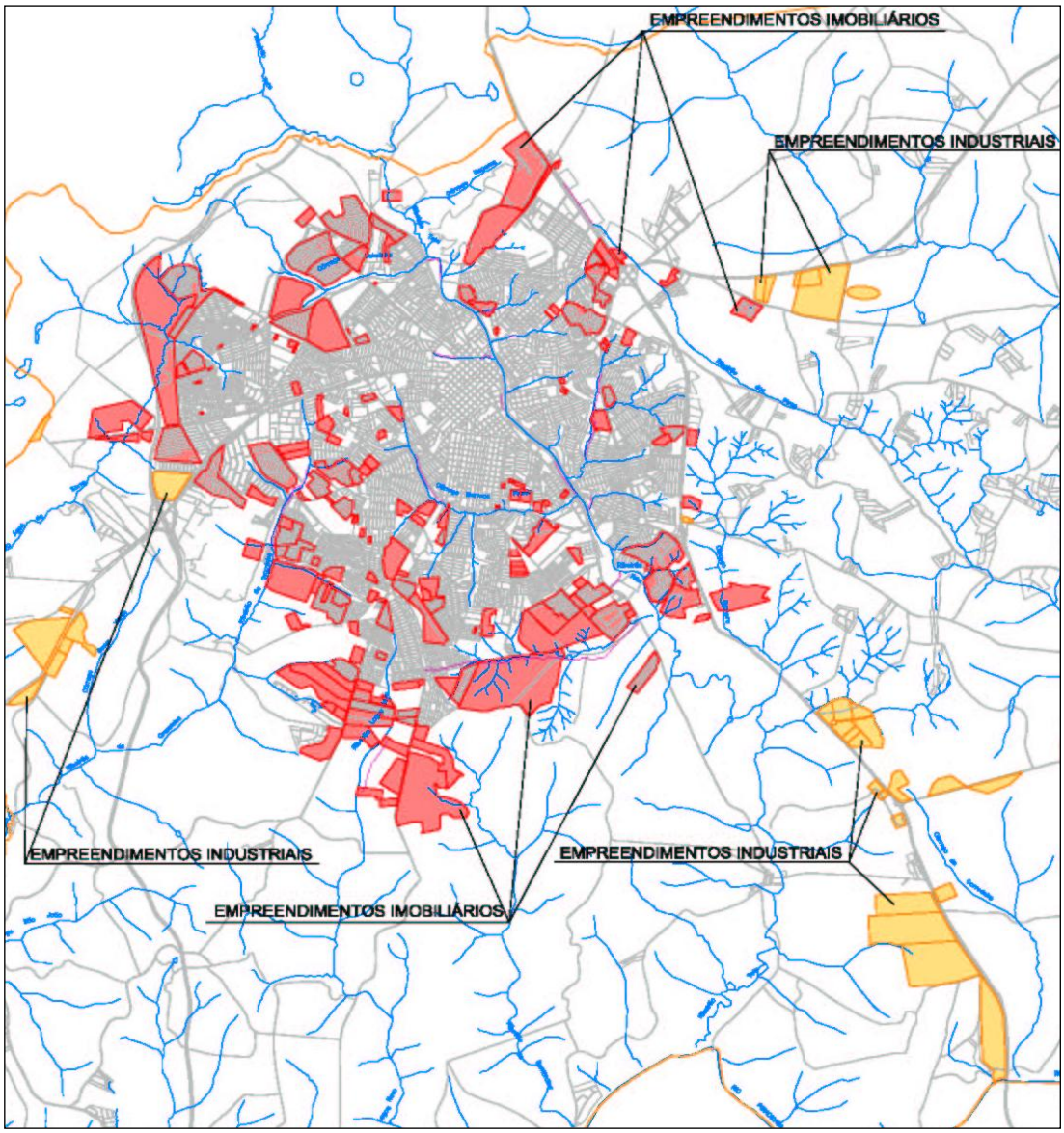


FIGURA 35: Empreendimentos com Pedidos de Viabilidade de Implantação
Fonte: Foz de Limeira, 2012

3.6 PROJEÇÃO POPULACIONAL DE LIMEIRA

3.6.1 Estudos Populacionais e Fontes de Dados Consultados

Os estudos populacionais empregados como subsídio a este trabalho foram:

a. Plano Diretor de Água e Esgoto de Limeira, elaborado em 2007 pela R&A Engenheiros Consultores;
b. Tendências de Crescimento Urbano e Populacional de Limeira, elaborado pela empresa PLAN Arquitetura e Urbanismo em 2008;
c. Revisão dos Planos Diretores de Água e de Esgotos de Limeira, elaborado pela Vis-à-Plan em 2012.

Além dos estudos citados, foram consultadas as projeções populacionais elaboradas pela SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados e dados censitários do IBGE – Instituto Brasileiro de Estatística.

3.6.2 Dados Populacionais Existentes

3.6.2.1 Dados Censitários

Todos os estudos populacionais consultados para este trabalho utilizaram como base de cálculo os dados censitários do IBGE, que são apresentados abaixo:

TABELA 8: Dados Censitários sobre Limeira – IBGE

	ANO	POPULAÇÃO					
		TOTAL	TAXA CRESC. ANUAL (% a.a.)	URBANA		RURAL	
				HABITANTES	% DO TOTAL	HABITANTES	% DO TOTAL
	1940	45 179	-	19 580	43,34%	25 599	56,66%
	1950	46 281	0,24%	28 920	62,49%	17 361	37,51%
	1960	60 719	2,75%	45 253	74,53%	15 466	25,47%
	1970	90 963	4,12%	77 091	84,75%	13 872	15,25%
	1980	150 558	5,17%	137 805	91,53%	12 753	8,47%
	1991	207 770	2,97%	196 612	94,63%	11 158	5,37%
(*)	1996	229 310	1,99%	216 482	94,21%	12 828	5,79%
	2000	249 046	2,09%	238 361	95,70%	10 685	4,30%
(*)	2007	272 734	1,31%	252 650	96,72%	20 084	3,28%
	2010	276 022	0,40%	267 796	97,02%	8 226	2,98%

(*) Contagem da população
Fonte: IBGE, 2010d

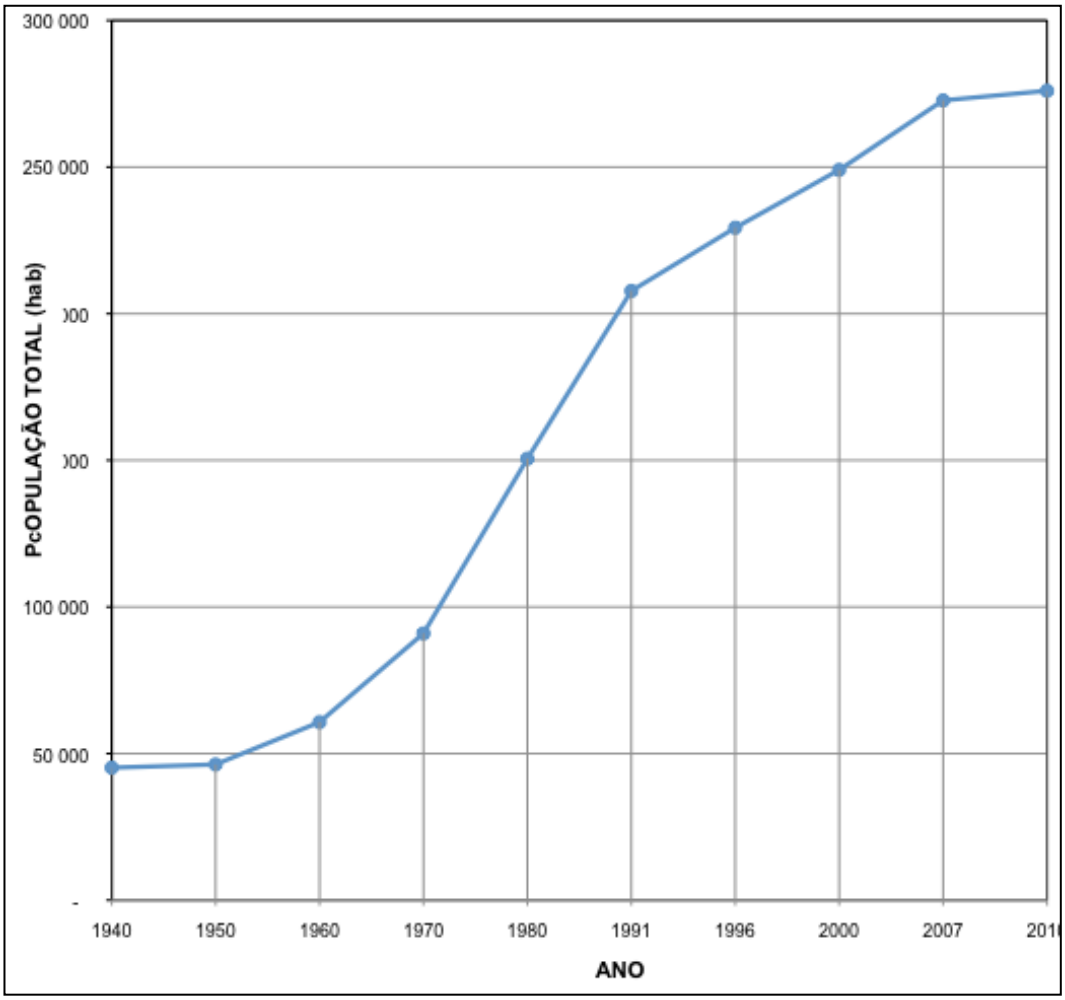


FIGURA 36: Crescimento Populacional de Limeira
Fonte: IBGE, 2010

3.6.2.2 Resultados das Projeções Populacionais Existentes

3.6.2.2.1 Metodologias de Cálculo Adotadas nos Estudos Existentes

Existem diversas metodologias empregadas para as projeções populacionais. São normalmente estudos complexos, pois não se fixam simplesmente em dados quantificáveis, mas também em informações paralelas, além de eventos e fatos sociais e econômicos muitas vezes imprevisíveis.

Por causa desta dificuldade e imprevisibilidade é que são encontrados, para um mesmo município, diversos resultados aparentemente díspares entre si. Logo, fica a cargo do profissional analista definir a metodologia que melhor se adequa à sua projeção, utilizando algo intangível: o bom senso.

Serão apresentados na sequência alguns conceitos e metodologias básicos empregados nas projeções populacionais que serviram de base para este estudo:

a. **Censos Populacionais**: São operações de levantamento de dados, realizadas a cada 10 anos pelo IBGE, que são fundamentais para a formulação de políticas públicas e para a tomada de decisões acerca de investimentos privados e governamentais. Seus resultados são utilizados para analisar a tendência anual de crescimento da população verificada entre um censo e outro e também para avaliar os fatores que compõem sua dinâmica demográfica, como natalidade, mortalidade e migração. (IBGE – ASPECTOS DA CONTAGEM DA POPULAÇÃO 2007)

b. **Contagem Populacional**: A Contagem da População é uma operação muito mais simples do que um Censo Demográfico. É planejada para ser realizada no meio da década, com o objetivo de atualizar as estimativas de população, incorporando as mudanças demográficas ocorridas no Território Nacional, desde o último Censo Demográfico (IDEM)

c. **Método dos componentes demográficos**: Critério de projeção populacional empregado pela SEADE. Trata-se de um método onde são considerados componentes demográficos como fecundidade, mortalidade e migração. Para que este método seja preciso, é necessária uma atualização freqüente dos dados, que no caso da SEADE é com atualização mensal, razão pela qual a projeção populacional para um mesmo ano pode se alterar em função da data de consulta.

   - O cálculo emprega a seguinte equação: $P_t = P_0 + .(N - M) + (I - E)$

   Onde:

   P_t: . População na data t

   P_0:. População na data inicial

   N:.. Nascimentos no período estudado

   M: . Óbitos

   I: ... Imigrantes no período estudado

   E:.. Emigrantes no período estudado

   dP/dt: taxa de crescimento da população em função do tempo

   P_0, P_1, P_2: populações nos anos t_0, t_1, t_2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes, caso não sejam baseadas na análise da regressão) (hab.)

P_t: População estimada no ano t (hab.); P_S = população de saturação (hab.)

K_a, K_g, K_d, K_l, i, c, r, s: Coeficientes (a obtenção dos coeficientes pela análise da regressão é preferível, já que se pode utilizar toda a série de dados existentes, e não apenas P_0, P_1 e P_2)

d. **Projeção Aritmética**: Crescimento populacional calculado segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de prazo curto. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.

- Taxa de crescimento: $\frac{dP}{dt} = K_a$
- Formula de projeção: $P_t = P_0 + K_a.(t - t_0)$
- Coeficiente: $K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$

e. **Projeção Geométrica**: Crescimento populacional, função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.

- Taxa de Crescimento: $\frac{dP}{dt} = K_g.P$
- Fórmula da Projeção: $P_t = P_0.e^{K_g.(t-t_0)}$ ou $P_t = P_0.(1+i)^{(t-t_0)}$
- Coeficientes: $K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$ ou $i = e^{K_g} - 1$

f. **Regressão Multiplicativa:** Ajuste da progressão populacional por regressão linear (transformação logarítmica da equação) ou regressão não linear.

- Taxa de Crescimento: (-)
- Fórmula de Projeção: $P_t = P_0 + r.(t - t_0)^S$
- Coeficientes: r, s - análise da regressão ou transformação logarítmica.

g. **Taxa Decrescente de Crescimento**: Premissa de que, à medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.

- Taxa de Crescimento: $\frac{dP}{dt} = K_d.(P_s - P)$
- Fórmula de Projeção: $P_t = P_0 + (P_s - P_0).[1 - e^{-K_d.(t-t_0)}]$

- Coeficientes: $P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$ ou $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$

h. **Crescimento Logístico:** O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de *S*. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0<P_1<P_2$ e $P_0.P_2<P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[to-ln(c)/K_1]$ e com $P_t=P_s/2$.

- Taxa de Crescimento: $\frac{dP}{dt} = K_1.P.\frac{(P_s - P)}{P}$
- Fórmula de Projeção: $P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_1.(t-t_0)}}$
- Coeficientes: $P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$

$$c = (P_s - P_0)/P_0$$

$$K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1}.\ln[\frac{P_0.(P_s - P_1)}{P_1.(P_s - P_0)}]$$

i. **Comparação gráfica:** O método envolve a projeção gráfica dos dados passados da população em estudo. Os dados populacionais de outras cidades similares, porém maiores, são plotados de tal maneira que as curvas sejam coincidentes no valor atual da população da cidade em estudo. Estas curvas são utilizadas como referências na projeção futura da cidade em estudo.

j. **Razão e correlação:** Assume-se que a população da cidade em estudo possui a mesma tendência da região (região física ou política) na qual se encontra. Com base nos registros censitários a razão "população da cidade/população da região" é calculada, e projetada para os anos futuros. A população da cidade é obtida a partir da projeção populacional da região (efetuada em nível de planejamento por algum outro órgão) e da razão projetada.

k. **Previsão de empregos e serviços de utilidades:** A população é estimada utilizando-se a previsão de empregos (efetuada por algum outro órgão). Com base nos dados passados da população e pessoas empregadas, calcula-se a relação "emprego/população", a qual é projetada para os anos futuros. A população da cidade é obtida a partir da projeção do número de empregos da cidade. O procedimento é similar ao método da razão. Pode-se adotar a

mesma metodologia a partir da previsão de serviços de utilidade, como eletricidade, água, telefone etc. As companhias de serviços de utilidade normalmente efetuam estudos e projeções da expansão de seus serviços com relativa confiabilidade.

3.6.2.2.2 Resultados e Comentários sobre os Estudos Existentes

a. **Plano Diretor de Água e Esgoto de Limeira (2007)**: Adotou como base da projeção estudada os dados censitários do período compreendido entre 1940 e 2000, já apresentados acima.

   Empregou na projeção populacional os critérios de crescimento aritmético, crescimento geométrico e da curva logística. Para chegar ao resultado final confrontou o estudo com o aumento populacional de regiões próximas a Limeira, com o incremento do número de ligações de água entre 1996 e 2001, e também com o crescimento da quantidade de ligações elétricas entre 1998 e 2000.

b. **Tendências de Crescimento Urbano e Populacional de Limeira (2008)**: Estudo populacional que teve como fim de plano o ano 2038. O trabalho de 2008 empregou como base de dados às divisões censitárias do ano 2000 do IBGE e atualizou-as com os dados da contagem populacional de 2007. Embora isso fosse sabidamente incorreto, dadas as mudanças de limites entre os censos, foi o possível para ocasião, já que não havia dados gráficos relativos ao censo mais recente.

   Em termos metodológicos, a técnica adotada foi da construção de cenários, instrumento que considera diversos aspectos para a evolução futura de uma região, ponderando o resultado de vários componentes, quantificáveis ou não. Leva também em consideração a realização de possíveis projetos e planos

   Num primeiro momento, o estudo trabalhou com um cenário tendencial, onde se dimensionou a importância de dados possíveis de agregação por zonas de pressão, possibilitando a projeção futura. Previu-se, na sequência, um cenário com quebra de tendência que incorporou variáveis qualitativas na dinâmica populacional.

O Cenário Tendencial foi baseado nos estudos do IBGE, que apresentava para Limeira taxas médias de 1.32% a.a. durante a década de 2000. Essa TGCA foi adotada como taxa inicial para o cenário, que considerou o crescimento demográfico futuro ocorrer com a mesma dinâmica que vinha apresentando.

O Cenário com Quebra de Tendência foi apoiado nos estudos do SEADE, que colocava Limeira no grupo de municípios de crescimento em torno de 1,5%. Foi fixada a TGCA de 1,5% como taxa inicial para este cenário, que considerou um incremento no crescimento demográfico futuro do município superior ao tendencial. Este foi no final do trabalho o critério sugerido pelo projetista.

c. **Revisão dos Planos Diretores de Água e de Esgotos de Limeira (2012):** O trabalho adotou a premissa de que os dados anteriores a 1980 deveriam ser descartados na projeção populacional, porque a partir daquele ano a Taxa Geométrica de Crescimento Anual havia desacelerado.

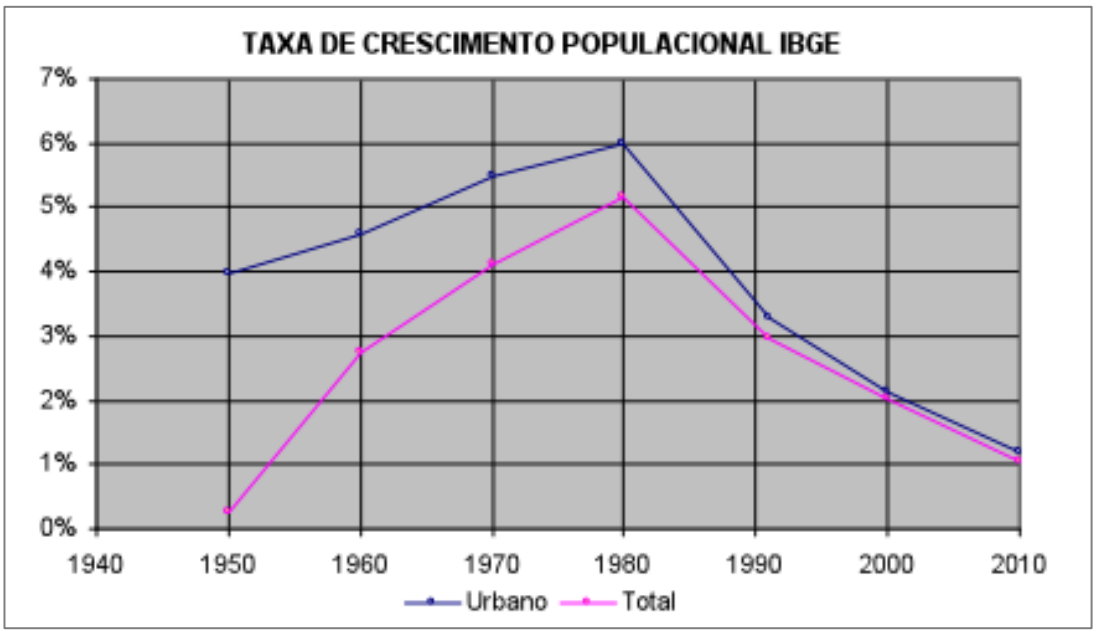


FIGURA 37: Taxa Geométrica de Crescimento Anual de Limeira
Fonte: Vis-à-Plan

Outra premissa adotada no projeto foi a de que os resultados das contagens populacionais do IBGE de 1996 e 2007 deveriam ser descartados por adotarem metodologias de cálculo diferentes das utilizadas nos censos.

A definição da distribuição espacial da projeção populacional empregou os limites censitários dos setores do Censo 2010. Estes foram sobrepostos sobre os limites

das sub-bacias de esgotamento sanitário e sobre as Zonas de Macromedição adotados pela Concessionária de Foz de Limeira.

Posteriormente o trabalho fez uma comparação entre o número de economias de água e esgoto cadastradas na concessionária e o número de domicílios indicados no Censo.

A conclusão do trabalho:

Foi afirmado que nas Zonas de Macromedição de Água existiam 89.593 economias atendidas, o que correspondia a 100% de todos os domicílios existentes.

Por outro lado, o mesmo trabalho afirmava que o Censo-2010 indicava para a mesma área a existência de 80.400 domicílios, o que correspondia a uma diferença de 11,43% entre os dados, o que justificava incrementar no mesmo percentual os resultados censitários.

Além dos critérios citados, o trabalho também considerou em sua projeção (reprodução do trabalho "Revisão dos Planos Diretores de Água e Esgotos" – Vis-à-Plan):

I. *A correção dos dados do Censo-2010 do IBGE em +11,43% (como retro justificado);*

II. *A aceitação das tendências estatísticas apontadas pelos vários censos demográficos realizados de:*
   - *Redução paulatina das taxas geométricas de crescimento anual (TGCA);*
   - *Redução paulatina das taxas de ocupação domiciliar (hab/domic);*
   - *Elevação paulatina da taxa de urbanização dos municípios.*

III. *A incorporação da expectativa de forte crescimento no futuro imediato tendo em vista os seguintes principais aspectos:*
   - *A posição geográfica estratégica do município – entre as rodovias Anhanguera e a dos Bandeirantes, vizinha de Americana, cidade com elevado nível de industrialização e já próxima à saturação;*
   - *A disponibilidade ainda farta de áreas em seus principais corredores rodoviários;*
   - *A excelente infraestrutura municipal, o que tem levado diversas indústrias a manifestarem interesse em se instalar no município.*

Com estas diretrizes, foram os seguintes passos assumidos na projeção populacional:

- *Imposição de uma elevação da TGCA (taxa geométrica de crescimento anual) da população urbana de 2,3% no decênio 2000-2010 (com a*

correção dos dados de 2010) para cerca de 3,0% em média no decênio 2010-2020;

- *Retorno da TGA ao patamar de 2,3% no decênio 2020-2030;*
- Redução paulatina da TGCA, considerando já uma tendência à saturação do território municipal;
- Imposição de um crescimento da taxa de urbanização do município dos 97% apurados em 2010 para 99% em 2040;
- Imposição de uma redução da taxa de ocupação domiciliar ao longo de todo o período do estudo, com celeridade decrescente de -0,92% a.a. no período 2000-2010 para -0,45% em 2040.

d. **SEADE (Nov./2013**): A SEADE utiliza os métodos dos componentes demográficos já indicados anteriormente. Publica periodicamente em seu site uma projeção populacional atualizada, com base nos dados de nascimentos, óbitos e estimativas de movimentos migratórios.

São apresentados na sequência os resultados dos estudos populacionais de Limeira citados:

TABELA 9: Projeções Populacionais de Estudos Existentes – População Total

ANO	COL. 1	COL. 2	COL. 3	COL. 4	COL. 5	COL. 6	COL. 7
	PLANO DIRETOR ÁGUA E ESGOTO 2007	REVISÃO PLANO DIRETOR ÁGUA E ESGOTO 2012	TENDÊNCIA DO CRESC. URBANO E POPULACIONAL (2008)		PROCESSO GEOMÉTRICO (SEADE)		PROCESSO DA CURVA LOGÍSTICA
			Quebra Tendência	Cresc. Tendencial	TGCA	SEADE	C. LOGÍSTICA
1980						150.558	
1991					2,97%	207.770	
1996					1,99%	229.310	
2000					2,09%	249.046	
2007					1,31%	272.734	
2010	298.979	307.583	285.145	283.630	0,40%	276.022	
2011	305.167	314.693	289.422	287.373	0,71%	277.970	276.021
2012	311.484	322.418	293.763	291.166	0,79%	280.172	278.018
2013	317.932	330.982	298.171	295.012	0,79%	282.391	279.905
2014	324.513	340.676	302.479	298.445	0,79%	284.627	281.685
2015	331.231	351.470	306.849	301.918	0,79%	286.882	283.364
2016	338.087	363.174	311.282	305.432	0,65%	288.741	284.946
2017	345.086	375.392	315.779	308.987	0,65%	290.613	286.435
2018	352.229	387.892	320.345	312.585	0,65%	292.497	287.837
2019	359.520	400.413	323.664	315.315	0,65%	294.392	289.155
2020	366.962	412.678	327.017	318.069	0,65%	296.300	290.394
2021	374.558	424.673	330.405	320.847	0,27%	297.100	291.558
2022	382.312	436.385	333.828	323.649	0,27%	297.902	292.650
2023	390.225	447.804	337.289	326.477	0,27%	298.706	293.675
2024	398.303	458.921	340.784	329.328	0,27%	299.513	294.636
2025	406.548	469.728	344.315	332.204	0,27%	303.176	295.537
2026		480.221	347.882	335.105	0,27%	303.995	296.381
2027		490.396	351.486	338.032	0,27%	304.816	297.172
2028		500.250	355.130	340.987	0,27%	305.639	297.912
2029		509.783	358.483	343.356	0,27%	306.464	298.605
2030		518.995	361.868	345.742	0,27%	307.308	299.254
2031		527.886	365.285	348.144	0,27%	308.138	299.861
2032		536.460	368.734	350.563	0,27%	308.970	300.428
2033		544.720	372.217	353.001	0,27%	309.804	300.958
2034		552.668	375.732	355.454	0,27%	310.640	301.454

Nota 1: O estudo de 2007 só projeta a população até o ano de 2025
Nota 2: A projeção da SEADE só estende-se até 2031.
Fonte: Criado pelo Autor

Os resultados acima encontram-se plotados na FIGURA abaixo:

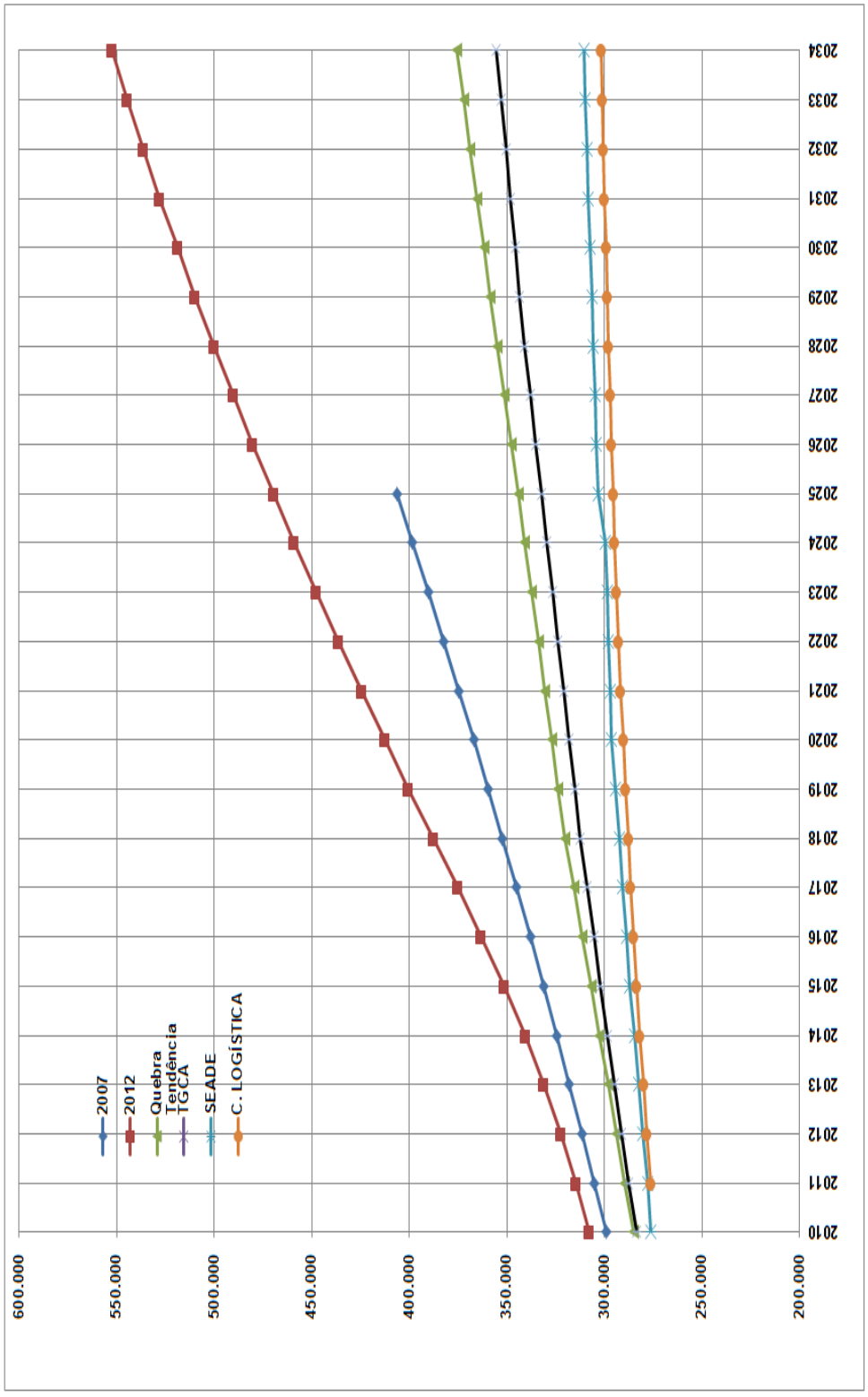


FIGURA 38: Projeções Populacionais de Estudos Existentes
Fonte: Criado pelo Autor

Alguns pontos considerados na definição da metodologia de Projeção Populacional são expostos abaixo:

a. O Plano Diretor de Água e Esgoto (2007) projetou a população até o ano 2025 e não ficou definido o comportamento da curva após esse período.
b. O critério envolvendo o cálculo da curva logística tem comportamento improvável, já que através dele Limeira estaria próxima da saturação populacional, estágio que deveria ser atingida por volta de 2030.
c. O estudo *Tendências do Crescimento Urbano e Populacional*, elaborado em 2008 pela empresa PLAN, embora esteja bem embasado, está desatualizado e adotou, por falta de dados gráficos, divisões censitárias que já não condiziam com a realidade da época.
d. A projeção populacional da *Revisão dos Planos Diretores de Água e Esgoto* (2012) é o estudo mais atual e adequa as falhas encontradas no levantamento censitário com a realidade dos dados cadastrais da concessionária de água e esgoto.

3.6.3 Projeção Populacional Proposta

Com base nas considerações apresentadas sobre os estudos existentes, concluiu-se pela utilização da projeção populacional apresentada em 2012 pela empresa Vis-à-Plan.

Assim, a projeção populacional a ser empregada neste Plano Municipal de Saneamento será:

TABELA 10: Projeção Populacional Simplificada por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
			2010	2011	2021	2031	2041
1	1A	1.116,75	5.530	5.614	6.893	8.095	8.935
	1B	2.162,77	1.572	1.612	2.224	2.800	3.200
	SUBTOTAL	**3.279,52**	**7.102**	**7.226**	**9.117**	**10.895**	**12.135**
2	-	23.075,64	7.505	7.660	10.045	12.283	13.847
	SUBTOTAL	**23.075,64**	**7.505**	**7.660**	**10.045**	**12.283**	**13.847**
3	3A	141,23	6.659	6.807	9.083	11.219	12.712
	3B	168,46	17.852	18.076	21.499	24.712	26.958
	3C	86,26	8.446	8.626	11.378	13.961	15.767
	SUBTOTAL	**395,95**	**32.957**	**33.509**	**41.960**	**49.892**	**55.437**
4	4A	155,08	7.541	7.564	7.936	8.283	8.530
	4B	223,05	8.041	8.197	10.627	12.905	14.498
	4C	332,64	10.564	10.870	15.613	20.059	23.172
	SUBTOTAL	**710,77**	**26.146**	**26.631**	**34.176**	**41.247**	**46.200**
5	5A	254,15	14.784	15.076	19.548	23.747	26.684
	5B	106,49	4.922	5.009	6.362	7.629	8.518
	5C	426,56	6.732	6.861	8.852	10.723	12.028
	SUBTOTAL	**787,20**	**26.438**	**26.946**	**34.762**	**42.099**	**47.230**
6	-	4.102,37	1.341	1.388	2.117	2.803	3.283
	SUBTOTAL	**4.102,37**	**1.341**	**1.388**	**2.117**	**2.803**	**3.283**
7	7A	42,68	6.869	6.887	7.193	7.480	7.683
	7B	906,77	10.885	11.241	16.755	21.930	25.550
	SUBTOTAL	**949,45**	**17.754**	**18.128**	**23.948**	**29.410**	**33.233**
8	8A	213,68	6.806	6.899	8.358	9.728	10.684
	8B	318,56	22.115	22.505	28.564	34.247	38.224
	8C	286,60	8.135	8.440	13.162	17.593	20.693
	SUBTOTAL	**818,84**	**37.056**	**37.844**	**50.084**	**61.568**	**69.601**
9	9A	174,40	9.809	9.889	11.118	12.273	13.082
	9B	69,28	4.288	4.319	4.790	5.232	5.542
	9C	201,61	10.769	10.852	12.108	13.289	14.113
	9D	114,82	5.741	5.826	7.156	8.401	9.274
	SUBTOTAL	**560,11**	**30.607**	**30.886**	**35.172**	**39.195**	**42.011**
10	10A	200,65	10.579	10.717	12.771	14.702	16.052
	10B	200,80	18.154	18.395	20.591	22.655	24.097
	10C	144,01	13.327	13.486	15.938	18.242	19.853
	SUBTOTAL	**545,46**	**42.060**	**42.598**	**49.300**	**55.599**	**60.002**
11	11A	159,12	8.080	8.232	10.580	12.781	14.322
	11B	255,24	18.667	18.960	23.456	27.676	30.627
	11C	395,06	1.846	2.086	5.795	9.276	11.710
	SUBTOTAL	**809,42**	**28.593**	**29.278**	**39.831**	**49.733**	**56.659**
12	12A	260,92	11.757	12.361	21.674	30.416	36.530
	12B	240,67	27.565	29.042	50.310	70.269	84.226
	12C	800,00	5.507	6.071	14.818	23.025	28.765
	SUBTOTAL	**1.301,59**	**44.829**	**47.474**	**86.802**	**123.710**	**149.521**
13	-	21.839,88	4.978	5.123	7.356	9.451	10.920
	SUBTOTAL	**21.839,88**	**4.978**	**5.123**	**7.356**	**9.451**	**10.920**
TOTAL		**59.176,21**	**307.366**	**314.691**	**424.670**	**527.885**	**600.079**

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 11: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
1	1A	496	-	-	-	-	-	-
		497	-	-	-	-	-	-
		183	134,06	1.075	1.108	1.611	2.083	2.413
		187	28,62	810	836	1.231	1.601	1.861
		188	40,96	864	877	1.077	1.265	1.396
		411	7,86	550	551	566	580	590
		458	225,27	173	176	216	254	280
		466	223,21	191	194	238	280	309
		376	5,04	653	654	674	693	706
		457	9,22	624	624	632	640	645
		182	442,51	590	594	648	699	735
		Subtotal	**1.116,75**	**5.530**	**5.614**	**6.893**	**8.095**	**8.935**
	1B	388	1.074,39	21	22	30	38	43
		180	26,29	639	655	904	1.138	1.301
		494	-	-	-	-	-	-
		495	75,70	25	25	35	44	50
		409	107,74	553	567	782	985	1.126
		179	878,65	334	343	473	595	680
		Subtotal	**2.162,77**	**1.572**	**1.612**	**2.224**	**2.800**	**3.200**
	Total do bloco		**3.279,52**	**7.102**	**7.226**	**9.117**	**10.895**	**12.135**
2		393	2.320,89	196	200	262	320	361
		394	2.232,92	633	646	847	1.035	1.167
		493	42,48	59	60	79	97	109
		467	-	-	-	-	-	-
		371	3.136,18	156	160	209	256	289
		372	1.620,69	266	271	356	435	491
		373	1.440,25	562	574	752	920	1.037
		374	631,05	234	243	393	533	631
		375	576,64	617	630	826	1.010	1.138
		479	11,36	56	59	102	142	170
		480	49,73	88	90	118	144	163
		459	23,16	235	240	326	407	463
		475	41,43	94	96	126	154	173
		223	445,79	322	329	431	527	594
		224	1.275,11	447	456	598	732	825
		498	180,24	94	96	126	154	173
		381	698,52	212	217	284	347	392
		476	42,27	206	210	275	337	379
		485	11,02	67	68	84	100	110
		482	14,52	136	138	169	198	218
		483	88,48	158	161	211	258	291
		484	29,01	89	91	120	146	165
		380	1.303,28	587	599	785	960	1.083
		481	12,01	46	48	76	102	120
		477	20,55	146	149	196	240	270
		478	25,60	104	106	139	170	192
		506	1.461,60	373	381	500	611	689
		377	1.155,30	360	371	540	698	809
		379	1.456,99	305	311	408	499	563
		378	2.728,57	657	660	707	751	782
		Subtotal	**23.075,64**	**7.505**	**7.660**	**10.045**	**12.283**	**13.847**
	Total do bloco		**23.075,64**	**7.505**	**7.660**	**10.045**	**12.283**	**13.847**
3	3A	169	7,52	430	440	587	725	821
		170	13,61	609	623	831	1.026	1.163
		171	14,94	621	635	848	1.047	1.186
		172	9,41	585	597	797	985	1.116
		173	6,77	704	709	788	862	914
		174	9,73	706	722	963	1.190	1.348
		175	3,84	438	441	478	514	538
		176	4,88	492	495	549	599	634
		177	4,77	586	589	638	684	716
		407	10,40	515	527	703	868	984
		314	22,28	539	558	858	1.140	1.337
		448	33,08	434	471	1.043	1.579	1.955
		Subtotal	**141,23**	**6.659**	**6.807**	**9.083**	**11.219**	**12.712**

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 12: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
	3B	335	6,36	1.252	1.267	1.507	1.733	1.890
		336	6,40	1.295	1.312	1.560	1.793	1.956
		330	4,91	864	868	931	991	1.032
		331	4,97	863	867	926	981	1.020
		322	3,53	741	744	791	835	866
		323	3,16	609	612	650	686	711
		324	3,80	666	669	719	766	798
		325	4,32	639	645	730	809	865
		326	4,58	727	731	802	869	916
		327	3,87	711	714	767	816	851
		328	4,86	799	803	868	930	972
		449	4,87	573	581	695	801	876
		315	10,03	601	609	724	832	908
		313	7,89	694	703	836	961	1.048
		316	5,79	640	648	771	886	967
		317	8,09	960	972	1.156	1.329	1.450
		312	11,07	583	602	882	1.144	1.328
		446	5,17	496	502	598	687	749
		447	23,09	617	647	1.109	1.544	1.847
		310	13,22	946	957	1.139	1.309	1.428
		311	6,44	1.113	1.118	1.183	1.245	1.288
		329	22,04	1.463	1.505	2.155	2.765	3.192
		Subtotal	**168,46**	**17.852**	**18.076**	**21.499**	**24.712**	**26.958**
	3C	332	11,57	942	970	1.399	1.801	2.082
		333	7,45	1.114	1.131	1.384	1.622	1.789
		334	8,01	1.107	1.123	1.369	1.601	1.762
		320	5,45	1.036	1.044	1.167	1.282	1.362
		321	5,54	1.122	1.129	1.227	1.319	1.384
		318	12,84	904	932	1.365	1.770	2.054
		309	8,00	1.013	1.034	1.364	1.674	1.890
		319	27,40	1.208	1.263	2.103	2.892	3.444
		Subtotal	**86,26**	**8.446**	**8.626**	**11.378**	**13.961**	**15.767**
	Total do bloco		**395,95**	**32.957**	**33.509**	**41.960**	**49.892**	**55.437**
4	4A	1	12,73	361	362	375	386	395
		3	9,45	476	477	494	509	520
		9	5,25	675	677	699	720	735
		10	6,51	434	434	443	450	456
		11	13,04	302	302	311	320	326
		8	7,42	331	332	347	361	371
		12	17,89	547	549	578	606	626
		13	-	-	-	-	-	-
		14	-	-	-	-	-	-
		15	5,73	616	617	633	648	659
		16	14,76	680	681	703	723	738
		17	9,63	617	619	649	678	698
		18	7,79	664	666	699	729	751
		19	6,65	353	356	398	438	465
		20	8,50	505	508	558	605	637
		21	7,62	400	403	453	500	533
		49	22,11	580	581	596	610	620
		Subtotal	**155,08**	**7.541**	**7.564**	**7.936**	**8.283**	**8.530**
	4B	107	25,70	217	234	507	763	942
		178	9,26	510	520	674	818	919
		106	6,20	552	554	579	603	620
		105	5,87	496	498	521	543	558
		103	15,34	723	737	956	1.161	1.304
		104	7,77	518	520	559	596	622
		100	28,79	626	646	952	1.239	1.439
		101	23,12	588	607	908	1.190	1.387
		102	30,70	512	529	799	1.051	1.228
		99	8,09	844	849	927	1.000	1.051
		168	14,89	493	503	651	791	889
		405	15,00	628	640	830	1.008	1.133
		406	14,76	620	632	820	996	1.118
		167	17,56	714	728	944	1.146	1.288
		Subtotal	**223,05**	**8.041**	**8.197**	**10.627**	**12.905**	**14.498**

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 12: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
	4C	50	10,52	477	491	705	906	1.047
		51	13,48	585	602	864	1.110	1.282
		52	7,84	663	682	980	1.259	1.454
		53	7,37	520	535	768	987	1.140
		54	11,99	396	407	585	751	868
		55	6,66	399	411	590	758	875
		56	7,06	542	558	801	1.029	1.189
		57	8,16	576	592	851	1.093	1.263
		59	12,63	554	570	819	1.053	1.216
		22	17,66	283	291	418	537	620
		23	11,25	341	351	504	647	748
		398	30,27	492	506	727	934	1.079
		399	16,76	306	315	453	582	672
		408	19,20	406	418	600	770	890
		108	13,62	672	691	993	1.276	1.473
		109	9,70	799	822	1.181	1.518	1.753
		110	16,44	895	921	1.323	1.700	1.964
		410	37,58	687	707	1.016	1.305	1.508
		181	74,45	971	1.000	1.435	1.844	2.131
		Subtotal	**332,64**	**10.564**	**10.870**	**15.613**	**20.059**	**23.172**
	Total do bloco		**710,77**	**26.146**	**26.631**	**34.176**	**41.247**	**46.200**
5	**5A**	111	8,12	623	635	823	1.000	1.124
		112	27,94	693	707	916	1.113	1.251
		113	1,50	398	406	526	639	718
		400	1,14	350	357	463	562	631
		58	10,10	647	660	856	1.040	1.168
		60	10,35	438	447	579	704	791
		115	10,44	887	905	1.174	1.426	1.602
		116	21,02	933	952	1.234	1.499	1.685
		117	7,61	682	695	902	1.095	1.231
		118	16,36	966	985	1.277	1.551	1.743
		123	11,41	806	822	1.066	1.295	1.455
		119	11,53	877	895	1.160	1.409	1.584
		120	17,10	1.099	1.120	1.453	1.765	1.983
		184	7,04	912	930	1.206	1.465	1.646
		185	12,26	786	801	1.039	1.262	1.418
		186	8,59	750	765	992	1.205	1.354
		121	9,68	873	890	1.154	1.402	1.576
		122	9,65	777	792	1.027	1.248	1.402
		64	8,43	585	596	773	939	1.055
		114	43,88	702	716	928	1.128	1.267
		Subtotal	**254,15**	**14.784**	**15.076**	**19.548**	**23.747**	**26.684**
	5B	61	10,64	417	424	539	646	722
		62	11,96	682	694	881	1.057	1.180
		24	17,51	560	570	724	868	969
		25	9,88	766	779	990	1.187	1.325
		65	7,97	502	511	649	778	869
		66	6,13	477	486	617	740	826
		67	10,86	870	885	1.124	1.348	1.505
		63	31,54	648	660	838	1.005	1.122
		Subtotal	**106,49**	**4.922**	**5.009**	**6.362**	**7.629**	**8.518**
	5C	189	22,49	976	994	1.283	1.554	1.743
		190	79,59	519	529	682	826	927
		191	99,74	550	560	723	876	983
		192	82,95	819	835	1.077	1.305	1.464
		68	8,34	458	467	603	730	819
		125	12,30	607	619	798	967	1.084
		126	38,50	713	727	938	1.136	1.274
		127	9,36	757	771	995	1.205	1.352
		124	73,29	1.333	1.359	1.753	2.124	2.382
		Subtotal	**426,56**	**6.732**	**6.861**	**8.852**	**10.723**	**12.028**
	Total do bloco		**787,20**	**26.438**	**26.946**	**34.762**	**42.099**	**47.230**

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 12: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
6		462	-	-	-	-	-	-
		357	-	-	-	-	-	-
		337	271,98	51	53	85	115	136
		370	7,81	131	135	203	268	312
		387	1.245,79	430	446	682	904	1.059
		352	120,15	120	124	189	250	293
		351	292,17	218	225	330	428	497
		460	578,39	66	67	86	103	116
		501	207,70	44	46	76	105	125
		461	182,55	102	106	178	245	292
		464	410,81	45	47	82	115	139
		386	785,02	134	139	206	270	314
		Subtotal	**4.102,37**	**1.341**	**1.388**	**2.117**	**2.803**	**3.283**
	Total do bloco		**4.102,37**	**1.341**	**1.388**	**2.117**	**2.803**	**3.283**
7	7A	301	3,99	558	559	584	607	624
		302	7,08	844	846	884	919	944
		303	6,78	768	770	804	836	859
		304	4,50	977	980	1.023	1.064	1.093
		305	5,14	984	986	1.030	1.071	1.100
		306	4,15	711	713	745	774	795
		307	5,21	1.017	1.020	1.065	1.108	1.138
		308	5,83	1.010	1.013	1.058	1.101	1.130
		Subtotal	**42,68**	**6.869**	**6.887**	**7.193**	**7.480**	**7.683**
	7B	294	8,69	700	723	1.077	1.410	1.642
		295	6,97	742	766	1.142	1.495	1.742
		296	6,44	665	687	1.024	1.340	1.561
		297	5,27	626	638	829	1.008	1.134
		298	6,56	681	703	1.048	1.371	1.598
		299	5,62	741	756	984	1.198	1.348
		300	11,24	836	863	1.287	1.685	1.963
		348	5,61	740	755	983	1.197	1.347
		350	6,21	547	557	725	883	993
		455	7,40	417	431	642	840	979
		349	5,39	763	778	998	1.204	1.348
		453	8,68	419	433	645	845	984
		454	16,65	458	473	705	923	1.076
		363	17,32	729	753	1.122	1.468	1.711
		444	19,14	540	558	831	1.088	1.267
		493	46,06	381	405	782	1.135	1.382
		445	62,78	456	483	902	1.295	1.569
		443	660,74	444	479	1.029	1.545	1.906
		Subtotal	**906,77**	**10.885**	**11.241**	**16.755**	**21.930**	**25.550**
	Total do bloco		**949,45**	**17.754**	**18.128**	**23.948**	**29.410**	**33.233**
8	8A	45	25,85	853	865	1.047	1.219	1.339
		46	15,15	616	624	756	880	967
		47	15,68	573	581	704	820	900
		48	10,22	604	612	741	863	948
		94	11,90	750	760	921	1.072	1.177
		95	19,33	706	716	868	1.010	1.109
		98	35,52	873	885	1.072	1.248	1.370
		161	20,48	464	470	570	663	728
		281	23,64	702	712	862	1.003	1.102
		437	35,91	665	674	817	950	1.044
		Subtotal	**213,68**	**6.806**	**6.899**	**8.358**	**9.728**	**10.684**

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 12: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
	8B	97	45,12	1.485	1.515	1.974	2.405	2.707
		397	19,62	552	565	763	949	1.079
		96	8,15	651	662	840	1.007	1.124
		162	7,57	708	720	914	1.096	1.223
		163	7,59	585	595	755	905	1.010
		164	6,64	670	681	865	1.037	1.157
		165	7,27	713	726	921	1.104	1.233
		166	9,03	621	632	803	962	1.074
		283	8,25	776	789	1.002	1.201	1.341
		284	6,88	758	771	979	1.174	1.310
		285	6,75	665	677	859	1.030	1.150
		286	4,13	544	546	574	601	619
		282	6,32	656	659	697	733	758
		280	5,74	865	868	909	948	975
		438	6,31	577	581	649	713	757
		436	5,79	893	895	929	961	984
		287	4,95	701	703	737	769	792
		288	6,65	887	890	932	970	997
		440	5,00	725	727	755	782	801
		345	12,77	1.095	1.115	1.415	1.696	1.893
		364	14,90	1.148	1.168	1.483	1.778	1.984
		439	8,61	497	506	642	770	860
		343	17,99	1.407	1.432	1.818	2.179	2.432
		344	5,31	735	738	781	822	850
		452	5,45	473	481	611	732	817
		279	12,32	1.686	1.693	1.800	1.901	1.971
		277	63,45	1.042	1.170	3.157	5.022	6.326
		Subtotal	**318,56**	**22.115**	**22.505**	**28.564**	**34.247**	**38.224**
	8C	403	25,66	497	532	1.069	1.572	1.925
		404	15,44	530	554	936	1.294	1.544
		292	89,53	486	540	1.367	2.143	2.686
		291	18,13	733	761	1.186	1.586	1.865
		441	6,23	837	840	876	910	934
		442	6,26	653	655	692	727	751
		365	16,53	693	719	1.121	1.499	1.763
		289	8,57	1.245	1.248	1.295	1.340	1.371
		347	7,16	1.136	1.139	1.198	1.252	1.291
		290	93,09	1.325	1.452	3.422	5.270	6.563
		Subtotal	**286,60**	**8.135**	**8.440**	**13.162**	**17.593**	**20.693**
	Total do bloco		**818,84**	**37.056**	**37.844**	**50.084**	**61.568**	**69.601**
9	9A	2	9,08	99	100	113	124	133
		26	5,14	401	405	455	502	535
		27	8,23	421	425	478	527	562
		28	18,21	600	605	680	751	800
		395	5,04	467	471	530	585	623
		69	14,10	881	888	998	1.102	1.175
		70	8,01	538	542	609	673	717
		71	14,80	610	615	692	764	814
		72	14,57	557	561	631	696	742
		73	6,87	587	592	665	734	783
		74	5,10	507	512	575	635	677
		75	12,62	691	696	783	864	921
		30	9,52	689	694	780	862	918
		31	6,61	503	507	570	629	671
		77	9,09	955	962	1.082	1.194	1.273
		78	7,13	588	593	666	736	784
		29	20,28	715	721	811	895	954
		Subtotal	**174,40**	**9.809**	**9.889**	**11.118**	**12.273**	**13.082**
	9B	76	8,96	1.070	1.077	1.195	1.305	1.382
		81	5,06	564	568	630	689	729
		82	7,69	563	567	629	687	728
		83	6,17	649	654	725	792	839
		84	7,64	401	404	448	489	518
		85	7,39	487	491	544	594	630
		80	26,37	554	558	619	676	716
		Subtotal	**69,28**	**4.288**	**4.319**	**4.790**	**5.232**	**5.542**

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 12: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
	9C	4	15,17	540	547	658	762	834
		32	8,36	421	425	474	520	552
		33	8,94	832	838	935	1.026	1.090
		34	17,95	746	751	838	920	977
		79	5,81	657	658	673	687	697
		36	6,49	335	338	377	414	439
		37	6,42	392	395	441	484	514
		38	6,36	370	373	416	456	485
		39	7,80	439	443	494	542	576
		35	22,97	659	664	741	814	864
		86	10,53	690	695	775	851	904
		87	8,78	436	439	490	538	571
		88	13,18	724	730	814	894	949
		151	11,54	841	847	945	1.037	1.101
		152	3,18	763	764	776	786	794
		153	8,76	561	565	631	692	735
		154	13,48	716	722	805	884	939
		89	25,89	647	658	825	982	1.092
		Subtotal	**201,61**	**10.769**	**10.852**	**12.108**	**13.289**	**14.113**
	9D	5	6,87	283	287	352	414	457
		6	15,47	352	357	439	515	569
		7	9,67	395	400	492	577	637
		40	10,94	439	446	547	643	709
		41	6,46	450	457	561	659	728
		42	11,53	693	703	864	1.014	1.119
		43	9,43	607	616	756	888	980
		44	-	-	-	-	-	-
		90	12,62	610	619	761	893	986
		92	8,60	516	524	644	756	834
		93	6,13	399	405	497	584	644
		396	4,64	367	372	457	536	592
		91	12,46	630	640	786	922	1.019
		Subtotal	**114,82**	**5.741**	**5.826**	**7.156**	**8.401**	**9.274**
	Total do bloco		**560,11**	**30.607**	**30.886**	**35.172**	**39.195**	**42.011**
10	**10A**	214	7,70	649	658	784	902	985
		215	18,41	735	745	888	1.022	1.116
		216	20,33	882	893	1.064	1.225	1.338
		222	27,74	732	738	828	912	971
		146	6,40	665	668	706	743	769
		147	7,61	616	624	743	856	934
		148	13,90	801	811	967	1.113	1.216
		149	8,33	799	802	846	887	916
		150	12,98	735	745	888	1.022	1.116
		140	5,29	640	643	680	716	740
		141	5,36	741	744	788	829	858
		128	11,73	932	944	1.125	1.295	1.414
		129	20,61	713	751	1.331	1.875	2.255
		139	34,26	939	951	1.133	1.305	1.424
		Subtotal	**200,65**	**10.579**	**10.717**	**12.771**	**14.702**	**16.052**
	10B	130	7,24	552	556	621	682	724
		131	6,86	885	887	915	942	960
		132	5,47	902	904	935	964	984
		401	4,31	580	582	607	630	647
		133	8,57	914	921	1.031	1.135	1.207
		402	12,47	417	425	549	666	748
		138	11,84	519	526	643	752	829
		134	6,18	833	835	870	903	927
		135	5,84	628	630	657	683	700
		136	6,59	673	674	694	712	725
		137	5,62	725	727	750	772	787
		142	8,33	772	778	871	958	1.019
		143	16,27	881	891	1.049	1.198	1.301
		193	4,90	639	640	658	675	687
		194	5,25	820	822	849	875	893
		195	12,52	872	881	1.024	1.158	1.252
		196	9,12	987	995	1.113	1.225	1.303
		197	6,99	676	681	763	839	893
		198	10,58	1.097	1.206	1.350	1.486	1.580
		199	13,24	955	962	1.077	1.185	1.260
		203	3,88	664	666	693	719	737
		201	5,76	837	839	871	901	922
		202	2,71	674	675	686	696	704
		200	20,26	652	692	1.315	1.899	2.308
		Subtotal	**200,80**	**18.154**	**18.395**	**20.591**	**22.655**	**24.097**

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 12: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
	10C	144	7,14	640	648	766	877	954
		145	5,92	667	676	803	922	1.006
		204	16,32	692	703	872	1.031	1.142
		205	6,83	912	923	1.094	1.254	1.366
		206	8,00	936	947	1.119	1.281	1.394
		207	5,85	796	805	946	1.078	1.171
		208	11,80	919	934	1.165	1.382	1.534
		209	1,03	454	454	458	462	464
		210	1,21	533	534	542	550	555
		211	0,96	599	599	602	604	605
		212	1,27	655	655	658	660	662
		213	0,91	628	628	631	634	636
		412	0,85	447	447	449	450	452
		217	21,72	598	626	1.054	1.457	1.738
		218	11,27	776	790	1.007	1.210	1.353
		219	6,58	692	701	836	964	1.053
		220	5,60	946	950	1.015	1.077	1.120
		221	8,88	1.003	1.015	1.205	1.384	1.509
		413	21,87	434	451	716	965	1.139
		Subtotal	**144,01**	**13.327**	**13.486**	**15.938**	**18.242**	**19.853**
	Total do bloco		**545,46**	**42.060**	**42.598**	**49.300**	**55.599**	**60.002**
11	**11A**	264	4,04	979	983	1.041	1.095	1.132
		269	11,44	744	758	975	1.177	1.319
		431	7,87	512	522	670	810	907
		432	8,57	671	683	878	1.061	1.189
		272	6,75	760	763	807	848	877
		273	5,65	684	687	727	765	792
		278	5,81	501	510	656	792	888
		435	5,34	576	579	623	665	694
		270	22,74	1.010	1.029	1.323	1.598	1.791
		271	22,71	771	786	1.010	1.220	1.367
		361	58,20	872	932	1.870	2.750	3.366
		Subtotal	**159,12**	**8.080**	**8.232**	**10.580**	**12.781**	**14.322**
	11B	274	11,31	1.089	1.106	1.368	1.614	1.786
		275	9,21	1.384	1.386	1.420	1.452	1.474
		276	11,31	1.575	1.603	2.031	2.434	2.715
		265	4,81	785	785	798	809	817
		258	2,23	925	926	929	933	935
		266	6,08	1.008	1.009	1.018	1.027	1.033
		267	6,19	754	756	775	793	805
		268	11,71	629	648	940	1.213	1.405
		430	8,71	723	734	909	1.072	1.186
		362	16,34	668	692	1.055	1.395	1.634
		259	2,56	1.093	1.094	1.106	1.118	1.126
		260	3,04	917	917	926	935	941
		261	4,10	856	857	874	890	902
		262	3,91	1.056	1.057	1.072	1.085	1.095
		263	3,58	1.066	1.068	1.098	1.126	1.145
		341	18,35	1.545	1.569	1.941	2.290	2.534
		360	26,27	1.700	1.727	2.136	2.520	2.789
		456	105,53	894	1.026	3.060	4.970	6.305
		Subtotal	**255,24**	**18.667**	**18.960**	**23.456**	**27.676**	**30.627**
	11C	433	185,50	1.340	1.514	4.206	6.732	8.499
		434	209,56	506	572	1.589	2.544	3.211
		Subtotal	**395,06**	**1.846**	**2.086**	**5.795**	**9.276**	**11.710**
	Total do bloco		**809,42**	**28.593**	**29.278**	**39.831**	**49.733**	**56.659**
12	**12A**	155	24,55	246	276	737	1.170	1.473
		156	14,21	713	750	1.315	1.845	2.216
		157	18,92	600	631	1.106	1.553	1.865
		158	7,78	571	586	810	1.020	1.167
		159	6,87	611	623	807	979	1.099
		160	17,89	689	724	1.269	1.781	2.139
		420	1,00	251	253	271	288	300
		421	27,29	312	351	952	1.516	1.910
		237	1,80	256	258	297	334	360
		236	8,00	671	685	915	1.130	1.280
		238	14,98	919	966	1.694	2.377	2.855
		239	9,07	1.166	1.186	1.498	1.791	1.995
		240	4,82	805	818	1.023	1.215	1.350
		250	21,43	1.166	1.268	2.844	4.323	5.358
		424	7,28	630	642	815	978	1.092
		249	5,68	596	606	766	917	1.022
		251	27,83	782	865	2.140	3.337	4.175
		425	41,52	773	873	2.415	3.862	4.874
		Subtotal	**260,92**	**11.757**	**12.361**	**21.674**	**30.416**	**36.530**

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 12: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
	12B	252	11,45	988	1.034	1.739	2.400	2.863
		339	7,45	930	976	1.691	2.362	2.831
		356	5,95	808	848	1.470	2.052	2.460
		254	3,63	640	672	1.165	1.627	1.950
		426	7,80	735	772	1.337	1.868	2.239
		427	4,55	791	831	1.439	2.010	2.409
		247	7,78	742	779	1.350	1.885	2.259
		423	6,36	667	700	1.213	1.695	2.031
		255	7,12	1.097	1.257	2.177	3.040	3.644
		256	3,99	704	739	1.280	1.788	2.144
		428	4,09	653	685	1.187	1.658	1.987
		257	4,80	667	700	1.213	1.695	2.031
		429	3,80	657	690	1.195	1.669	2.001
		450	4,82	1.007	1.015	1.144	1.265	1.349
		422	2,73	456	479	829	1.158	1.388
		248	19,77	1.189	1.281	2.692	4.017	4.943
		241	21,28	1.023	1.101	2.317	3.458	4.256
		235	6,99	805	845	1.463	2.044	2.450
		234	7,28	847	889	1.541	2.152	2.579
		233	5,44	577	605	1.049	1.465	1.756
		242	4,66	771	810	1.402	1.959	2.348
		243	5,36	936	982	1.701	2.376	2.848
		244	3,58	683	687	754	816	860
		245	6,63	1.010	1.061	1.837	2.566	3.076
		246	6,07	986	1.035	1.793	2.504	3.001
		340	1,77	883	885	920	952	975
		419	4,66	554	582	1.008	1.408	1.688
		232	10,34	725	761	1.319	1.842	2.208
		418	12,28	718	766	1.511	2.211	2.701
		229	7,75	1.340	1.407	2.437	3.404	4.080
		230	6,78	1.158	1.216	2.106	2.941	3.525
		231	6,29	1.005	1.055	1.827	2.552	3.059
		253	17,42	813	897	2.204	3.430	4.287
		Subtotal	**240,67**	**27.565**	**29.042**	**50.310**	**70.269**	**84.226**
	12C	228	7,55	1.175	1.201	1.612	1.997	2.266
		359	8,71	894	915	1.234	1.533	1.742
		358	9,08	929	950	1.284	1.597	1.816
		227	1,85	568	574	674	768	834
		342	1,18	371	375	440	500	543
		414	0,15	56	56	59	62	64
		415	0,26	31	31	34	37	39
		416	-	-	-	-	-	-
		451	1,72	327	330	369	405	430
		226	377,55	291	403	2.139	3.769	4.908
		355	-	-	-	-	-	-
		463	-	-	-	-	-	-
		417	391,95	865	1.236	6.973	12.357	16.123
		Subtotal	**800,00**	**5.507**	**6.071**	**14.818**	**23.025**	**28.765**
	Total do bloco		**1.301,59**	**44.829**	**47.474**	**86.802**	**123.710**	**149.521**

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 12: Projeção Populacional por Blocos e Sub-Blocos de Setores Censitários

BLOCO	SUB-BLOCO	SETOR CENSITÁRIO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO				
				2010	2011	2021	2031	2041
13		383	2.256,90	131	135	193	248	287
		384	1.272,03	218	224	322	414	478
		385	985,90	171	174	221	265	296
		486	22,67	61	63	91	117	135
		487	32,57	48	49	71	91	105
		488	36,47	41	43	61	79	91
		489	64,82	69	71	102	132	152
		508	1.260,15	96	99	142	183	211
		509	1.959,40	110	114	183	248	294
		468	14,06	26	26	38	49	56
		492	14,75	22	23	33	42	49
		391	2.388,28	178	185	298	404	478
		472	29,07	67	69	99	127	147
		473	14,70	76	78	112	144	167
		369	116,06	39	40	58	74	86
		389	2.678,84	169	174	249	320	370
		491	-	-	-	-	-	-
		469	53,31	158	162	233	299	346
		490	24,37	145	150	215	276	319
		390	9,01	180	184	252	316	361
		471	-	-	-	-	-	-
		470	-	-	-	-	-	-
		474	-	-	-	-	-	-
		502	-	-	-	-	-	-
		503	-	-	-	-	-	-
		338	15,95	1.433	1.460	1.881	2.275	2.551
		504	-	-	-	-	-	-
		505	-	-	-	-	-	-
		225	691,94	224	235	411	576	692
		346	-	-	-	-	-	-
		366	-	-	-	-	-	-
		392	1.068,60	78	81	116	149	172
		368	49,68	183	189	271	348	402
		465	1.991,61	277	285	405	518	597
		367	690,07	95	98	140	180	208
		500	43,50	45	46	66	85	98
		354	616,62	213	229	465	686	841
		499	578,79	140	144	206	265	306
		382	1.101,39	107	110	159	204	235
		507	1.758,37	178	183	263	337	390
		Subtotal	**21.839,88**	**4.978**	**5.123**	**7.356**	**9.451**	**10.920**
	Total do bloco		**21.839,88**	**4.978**	**5.123**	**7.356**	**9.451**	**10.920**
	Total do Setor Censitário		**59.176,21**	**307.366**	**314.691**	**424.670**	**527.885**	**600.079**

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 12: População e Taxa de Crescimento Geométrico por Zona de Urbanização

ANO	POPULAÇÃO DE PROJETO			TAXA URBANIZ.	TAXA CRESC. GEOMÉTRICO (% a.a.)		
	URBANA	RURAL	TOTAL		URBANA	RURAL	TOTAL
1980	**137.809**	12.749	**150.558**	91,53%	**-**	-	**-**
1991	**196.614**	11.156	**207.770**	94,63%	**3,28%**	-1,21%	**2,97%**
2000	**237.959**	10.673	**248.632**	95,71%	**2,14%**	-0,49%	**2,01%**
2010	**298.404**	9.179	**307.583**	97,02%	**2,29%**	-1,50%	**2,15%**
2011	**305.508**	9.185	**314.693**	97,08%	**2,38%**	0,07%	**2,31%**
2012	**313.219**	9.199	**322.418**	97,15%	**2,52%**	0,15%	**2,45%**
2013	**321.756**	9.226	**330.982**	97,21%	**2,73%**	0,29%	**2,66%**
2014	**331.403**	9.273	**340.676**	97,28%	**3,00%**	0,51%	**2,93%**
2015	**342.134**	9.336	**351.470**	97,34%	**3,24%**	0,68%	**3,17%**
2016	**353.766**	9.408	**363.174**	97,41%	**3,40%**	0,77%	**3,33%**
2017	**365.914**	9.478	**375.392**	97,48%	**3,43%**	0,74%	**3,36%**
2018	**378.354**	9.538	**387.892**	97,54%	**3,40%**	0,63%	**3,33%**
2019	**390.831**	9.582	**400.413**	97,61%	**3,30%**	0,46%	**3,23%**
2020	**403.074**	9.604	**412.678**	97,67%	**3,13%**	0,23%	**3,06%**
2021	**415.070**	9.603	**424.673**	97,74%	**2,98%**	-0,01%	**2,91%**
2022	**426.805**	9.580	**436.385**	97,80%	**2,83%**	-0,24%	**2,76%**
2023	**438.269**	9.535	**447.804**	97,87%	**2,69%**	-0,47%	**2,62%**
2024	**449.452**	9.469	**458.921**	97,94%	**2,55%**	-0,69%	**2,48%**
2025	**460.347**	9.381	**469.728**	98,00%	**2,42%**	-0,93%	**2,35%**
2026	**470.948**	9.273	**480.221**	98,07%	**2,30%**	-1,15%	**2,23%**
2027	**481.251**	9.145	**490.396**	98,14%	**2,19%**	-1,38%	**2,12%**
2028	**491.253**	8.997	**500.250**	98,20%	**2,08%**	-1,62%	**2,01%**
2029	**500.952**	8.830	**509.782**	98,27%	**1,97%**	-1,86%	**1,91%**
2030	**510.349**	8.646	**518.995**	98,33%	**1,88%**	-2,08%	**1,81%**
2031	**519.443**	8.443	**527.886**	98,40%	**1,78%**	-2,35%	**1,71%**
2032	**528.236**	8.224	**536.460**	98,47%	**1,69%**	-2,59%	**1,62%**
2033	**536.731**	7.989	**544.720**	98,53%	**1,61%**	-2,86%	**1,54%**
2034	**544.931**	7.738	**552.669**	98,60%	**1,53%**	-3,14%	**1,46%**
2035	**552.840**	7.472	**560.312**	98,67%	**1,45%**	-3,44%	**1,38%**
2036	**560.462**	7.192	**567.654**	98,73%	**1,38%**	-3,75%	**1,31%**
2037	**567.804**	6.898	**574.702**	98,80%	**1,31%**	-4,09%	**1,24%**
2038	**574.869**	6.591	**581.460**	98,87%	**1,24%**	-4,45%	**1,18%**
2039	**581.665**	6.272	**587.937**	98,93%	**1,18%**	-4,84%	**1,11%**
2040	**588.197**	5.941	**594.138**	99,00%	**1,12%**	-5,28%	**1,05%**
2041	**594.473**	5.600	**600.073**	99,07%	**1,07%**	-5,74%	**1,00%**

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 13: Economias e Taxa de Ocupação por Zona de Urbanização

ANO	Nº DE ECONOMIAS DO PROJETO			TAXA DE OCUPUPAÇÃO (hab/domic)		
	URBANOS	RURAIS	TOTAIS	URBANA	RURAL	TOTAL
2000	66.328	3.096	69.424	3,59	3,45	3,58
2010	91.275	2.876	94.151	3,27	3,19	3,27
2011	94.305	2.900	97.205	3,24	3,17	3,24
2012	97.556	2.926	100.482	3,21	3,14	3,21
2013	101.102	2.956	104.058	3,18	3,12	3,18
2014	105.038	2.993	108.031	3,16	3,10	3,15
2015	109.364	3.034	112.398	3,13	3,08	3,13
2016	114.029	3.079	117.108	3,10	3,06	3,10
2017	118.913	3.123	122.036	3,08	3,03	3,08
2018	123.945	3.164	127.109	3,05	3,01	3,05
2019	129.041	3.200	132.241	3,03	2,99	3,03
2020	134.112	3.227	137.339	3,01	2,98	3,00
2021	139.148	3.248	142.396	2,98	2,96	2,98
2022	144.141	3.260	147.401	2,96	2,94	2,96
2023	149.085	3.264	152.349	2,94	2,92	2,94
2024	153.972	3.260	157.232	2,92	2,90	2,92
2025	158.796	3.249	162.045	2,90	2,89	2,90
2026	163.551	3.230	166.781	2,88	2,87	2,88
2027	168.232	3.202	171.434	2,86	2,86	2,86
2028	172.834	3.168	176.002	2,84	2,84	2,84
2029	177.354	3.125	180.479	2,82	2,83	2,82
2030	181.786	3.076	184.862	2,81	2,81	2,81
2031	186.128	3.019	189.147	2,79	2,80	2,79
2032	190.376	2.955	193.331	2,77	2,78	2,77
2033	194.529	2.884	197.413	2,76	2,77	2,76
2034	198.583	2.806	201.389	2,74	2,76	2,74
2035	202.537	2.721	205.258	2,73	2,75	2,73
2036	206.389	2.631	209.020	2,72	2,73	2,72
2037	210.138	2.534	212.672	2,70	2,72	2,70
2038	213.782	2.431	216.213	2,69	2,71	2,69
2039	217.322	2.323	219.645	2,68	2,70	2,68
2040	220.756	2.209	222.965	2,66	2,69	2,66
2041	224.085	2.089	226.174	2,65	2,68	2,65

Fonte: Foz de Limeira

4 PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE NA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO - PMS

Para diagnosticar todos os problemas vividos pela população, e a partir disso criar um planejamento adequado para solucioná-los, a Prefeitura Municipal de Limeira organizou 11 (onze) reuniões em 2012 em diversos bairros da cidade. Esse

processo permitiu que os cidadãos participassem efetivamente da criação do Plano Municipal de Saneamento da cidade.

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** abaixo, podem ser visualizados os ocais onde ocorreram estas reuniões e a quantidade de pessoas que participaram das mesmas. Em seguida é apresentada uma planta (FIGURA 39: Localização das Reuniões para Discussão do) onde são iluminados os locais das reuniões citadas. Esta planta está em escala maior no **ANEXO P.**

TABELA 14: Agenda das Reuniões com a Sociedade de Limeira para Discussão do PMS

REUNIÃO	DATA	HORÁRIO	LOCAL	PARTICIPANTES
1	07/05/12	19h00	Pq. Victor D'Andrea - CECAP	20
2	09/05/12		Pq. Residencial Aeroporto	85
3	14/05/12		Pq. Hippolyto	32
4	16/05/12		Centro	23
5	21/05/12		Pq. Residencial Antonio Simonetti	15
6	23/05/12		Vl. Teixeira Marques	18
7	28/05/12		Pq. Residencial Belinha Ometto	80
8	30/05/12		Bairro do Tatu	25
9	04/06/12		Bairro dos Pires	35
10	05/06/12		Bairro Rural São João	9
11	11/06/12		Bairro do Pinhal	26
			TOTAL DE PARTICIPANTES	**368**

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Nas reuniões com os cidadãos de Limeira foi adotada uma rotina que se iniciava com o esclarecimento sobre o que era Saneamento Básico e a importância do tema para o dia-a-dia dos cidadãos.

Na sequência era apresentado um resumo sobre o documento que estava em elaboração e solicitada dos presentes a manifestação sobre insatisfações e anseios sobre o tema, de maneira que este Plano Municipal de Saneamento pudesse condizer com a realidade da população.

Na TABELA 15 estão enumeradas as manifestações da população registradas nas reuniões públicas sobre o Plano Municipal de Saneamento.

TABELA 15: Manifestações da População sobre Saneamento

SETORES	QUANTIDADE DE PROBLEMAS ENCONTRADOS
Abastecimento de Água Potável	24
Esgotamento Sanitário	17
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	66
Drenagem de Águas Pluviais	39
TOTAL	**146**

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

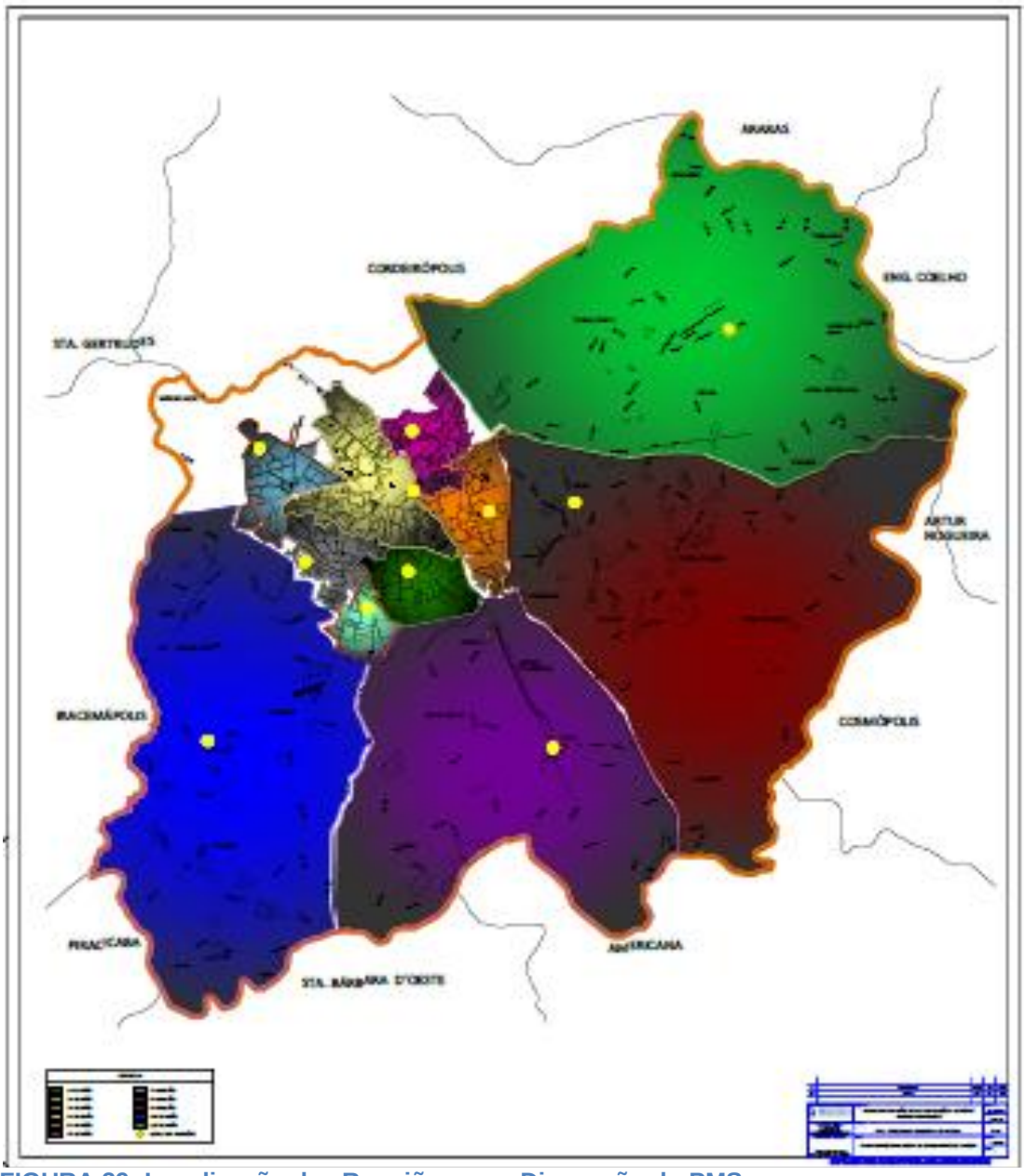


FIGURA 39: Localização das Reuniões para Discussão do PMS
(Ver em maior escala no **ANEXO P**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. Disponibilidade Hídrica [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.agenciapcj.org.br/novo/informacoes-das-bacias/disponibilidade-hidrica. Acesso em: 30 de outubro de 2013.

ATLAS BRASIL. Mapa 2010a [recurso eletrônico]. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil/limeira_sp. Acesso em: 30 de outubro de 2013.

ATLAS BRASIL. Mapa 2010b [recurso eletrônico]. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil/limeira_sp. Acesso em: 30 de outubro de 2013.

ATLAS BRASIL. Mapa 2010c [recurso eletrônico]. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil/limeira_sp#vulnerabilidade. Acesso em: 30 de outubro de 2013.

BRASIL ESCOLA. Gasoduto Brasil-Bolívia [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.brasilescola.com/geografia/gasoduto-brasilbolivia.htm. Acesso em: 16 de outubro de 2013.

COMITÊ PCJ. Comitê de Bacias PCJ, TABELA e FIGURA (a) [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/comitespcj.htm. Acesso em: 16 de outubro de 2013.

COMITÊ PCJ. Relatório de Situação 2002-2003 [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/Paginas.php?CodPagina=88. Acesso em: 01 de novembro de 2013.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. Significado de sesmaria [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.dicio.com.br/sesmaria/. Acesso em: 16 de outubro de 2013.

EMPLASA. Macrometrópole Paulista [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/. Acesso em: 02 de novembro de 2013.

FOZ DE LIMEIRA: Apresentação: Concessão Plena – Água e Esgoto, 57 slides. Limeira, SP.

FOZ DO BRASIL. Limeira – quem somos [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.foz.com.br/limeira/quem-somos/. Acesso em: 03 de novembro de 2013.

GOOGLE MAPS. Vista da cidade de Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: https://maps.google.com.br/maps?safe=off&q=maps&ie=UTF-

8&ei=H355UsvSAtTSsASutoCADw&ved=0CAgQ_AUoAg. Acesso em: 03 de novembro de 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Crescimento populacional de Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: http://ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?lang=&codmun=352690. Acesso em: 09 de outubro de 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estabelecimentos de saúde [recurso eletrônico]. Disponível em: http://ibge.gov.br/cidadesat/painel/saude.php?lang=&codmun=352690&search=sao-paulo|limeira|infograficos:-estabelecimentos-de-saude-e-morbidade-hospitalar. Acesso em: 09 de outubro de 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. FIGURAs [recurso eletrônico]. Disponível em: http://ibge.gov.br/cidadesat/painel/educacao.php?lang=&codmun=352690&search=sao-paulo|limeira|infograficos:-escolas-docentes-e-matriculas-por-nivel. Acesso em: 09 de outubro de 2013.

IGC. INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO. Região Administrativa de Campinas – RAC [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.igc.sp.gov.br/Imagens/map...mpinas_med.gif. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

NAIME, Roberto. Conceitos básicos, procedimentos unitários e processos de gestão integrada. São Leopoldo, 2010, p. 47 [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.consorcioprosinos.com.br/downloads/METODOLOGIA%20B%C3%81SICA%20DE%20ELABORA%C3%87%C3%83O%20DE%20PLANOS%20DE%20SANEAMENTO.pdf. Acesso em: 05 de novembro de 2013.

PLANO MUNICIPAL DE LIMEIRA. FIGURAs, 127p. 2008, Limeira, SP.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. Região Metropolitana de Campinas – RMC [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.campinas.sp.gov.br/governo/seplama/dados-do-municipio/rmc/. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. Gerenciamento de água e esgoto em Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/municipio/04.htm. Acesso em: 09 de outubro de 2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. INFORMAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO. Setores Econômicos de Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/municipio/04.htm. Acesso em: 09 de outubro de 2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. Plano Diretor Municipal de Limeira, 2006, p. 115 e 116; 190 p. [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/secretarias/planejamento/plano/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20REVISAO%20PLANO%20DIRETOR%2006%2007/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20Plano%20Diretor%2006%2007.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. Plano Diretor Municipal de Limeira, 2006a, p. 78, 190 p. [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/secretarias/planejamento/plano/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20REVISAO%20PLANO%20DIRETOR%2006%2007/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20Plano%20Diretor%2006%2007.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA, Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo, 2006b.– Uso do solo [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/secretarias/planejamento/files/downloads/anexos%20memorial/MAPA%2008%20Uso%20do%20solo.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA, Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo, 2006c.– Evolução urbana [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/secretarias/planejamento/files/downloads/anexos%20memorial/MAPA%2009%20Evolucao%20Urbana.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

SCIELO. Localização da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRH-5), no Estado de São Paulo [recurso eletrônico]. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2007000200010&script=sci_arttext Acesso em: 10 de outubro de 2013.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Detalhamento do índice de Riqueza, Longevidade e Escolaridade do município de Limeira, 2010e [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?prodCod=1&selTpLoc=2&selLoc=3526902. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Distribuição dos municípios no Estado de São Paulo, segundo o IPRS, em porcentagem, 2010d [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?selLoc=0&selTpLoc=2&prodCod=1. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Gráfico e ranking de riqueza, longevidade e escolaridade, 2010f [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?prodCod=1&selTpLoc=2&selLoc=3526902. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Índice paulista de responsabilidade social, 2010c [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?selLoc=0&selTpLoc=2&prodCod=1. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Índice paulista de vulnerabilidade social, 2010 [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?prodCod=2. Acesso em: 30 de outubro de 2013.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Índice paulista de vulnerabilidade social, 2010 [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?prodCod=2&selTpLoc=1&selLoc=1000&codSetor=352690205000499. Acesso em: 03 de novembro de 2013.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Produto Interno Bruto, 2010b [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Território e População, 2010a [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

SEPLAN/PML. FIGURAs a até i [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.planejamento.sp.gov.br/. Acesso em: 29 de outubro de 2013.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG. 3ª ed, 2005. 452 p..

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A

ÁREA ATENDIDA PELO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

ANEXO B

MACROZONEAMENTO DE LIMEIRA – 2009

ANEXO C

ZONEAMENTO URBANO DE LIMEIRA – 2009

ANEXO D

ZONA PREDOMINANTEMENTE COMERCIAL CENTRAL-ZC

ANEXO E

ZONA ESTRITAMENTE RESIDENCIAL 1-ZR 1

ANEXO F

ZONA ESTRITAMENTE RESIDENCIAL 2-ZR 2

ANEXO G

ZONA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL 1- ZPR 1

ANEXO H

ZONA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL 2- ZPR 2

ANEXO I

ZONA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL 3- ZPR 3

ANEXO J

ZONA RESIDENCIAL E SERVIÇOS ESPECÍFICOS 1-ZRS 1

ANEXO K

ZONA RESIDENCIAL E SERVIÇOS ESPECÍFICOS 2-ZRS 2

ANEXO L

ZONA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL 1- ZI 1

ANEXO M

ZONA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL 2- ZI 2

ANEXO N

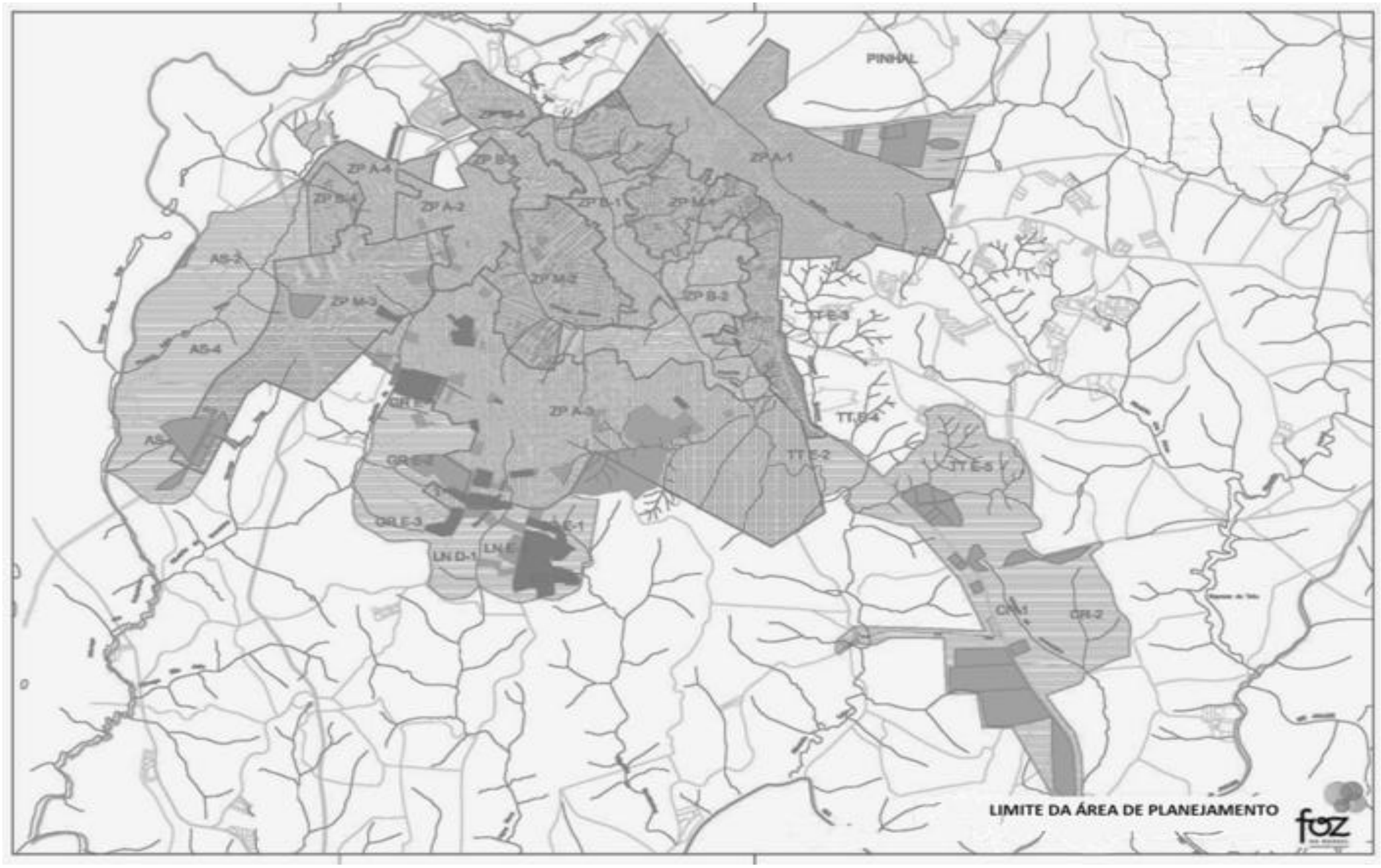
ZONA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL 3- ZI 3 DE LIMEIRA

ANEXO O

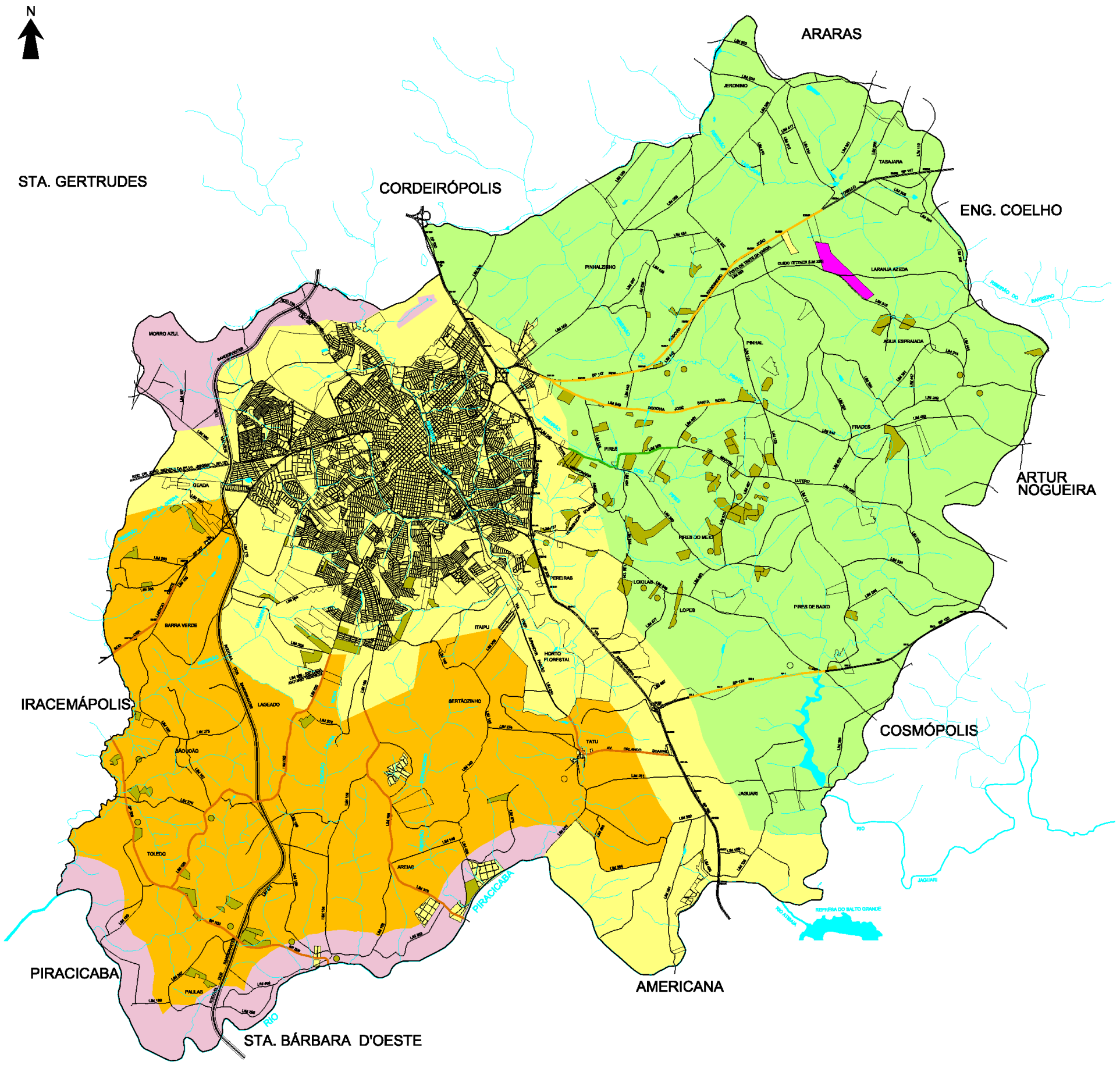
ZONA CORREDOR DE USO DIVERSIFICADO 1- ZCO 1, 2 E 3

ANEXO P

LOCALIZAÇÃO DAS REUNIÕES PARA DISCUSSÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO


PINHAL
ZP A-1
ZP A-2
ZP A-3
ZP A-4
ZP B-1
ZP B-2
ZP B-3
ZP B-4
ZP M-1
ZP M-2
ZP M-3
AS-3
AS-4
TT E-2
TT E-3
TT E-4
TT E-5
GR E-2
GR E-3
LN E-1
LN E-2
LN D-1
CR-1
CR-2
LIMITE DA ÁREA DE PLANEJAMENTO
foz

MACROZONEAMENTO



LEGENDA:

ESCALA: 1/40.000

- MACROZONA URBANA / MZU
- MACROZONA RURAL DE POTÊNCIAL TURÍSTICO / MZR - PT
- MACROZONA RURAL DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS / MZR - PM
- MACROZONA RURAL DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA / MZR - PA
- MACROZONA AEROPORTUÁRIA / MZ - A
- ZONA DE URBANIZAÇÃO ESPECÍFICA / ZUE
- ZONA CORREDOR DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL / ZCO-REG 1
- ZONA CORREDOR DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL / ZCO-REG 2 (Lei 222/06 e suas alterações)
- ZONA CORREDOR DE DESENVOLVIMENTO RURAL / ZCO-RURAL
- LIMITE DO MUNICÍPIO
- MALHA HÍDRICA

SEPLAN - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E URBANISMO

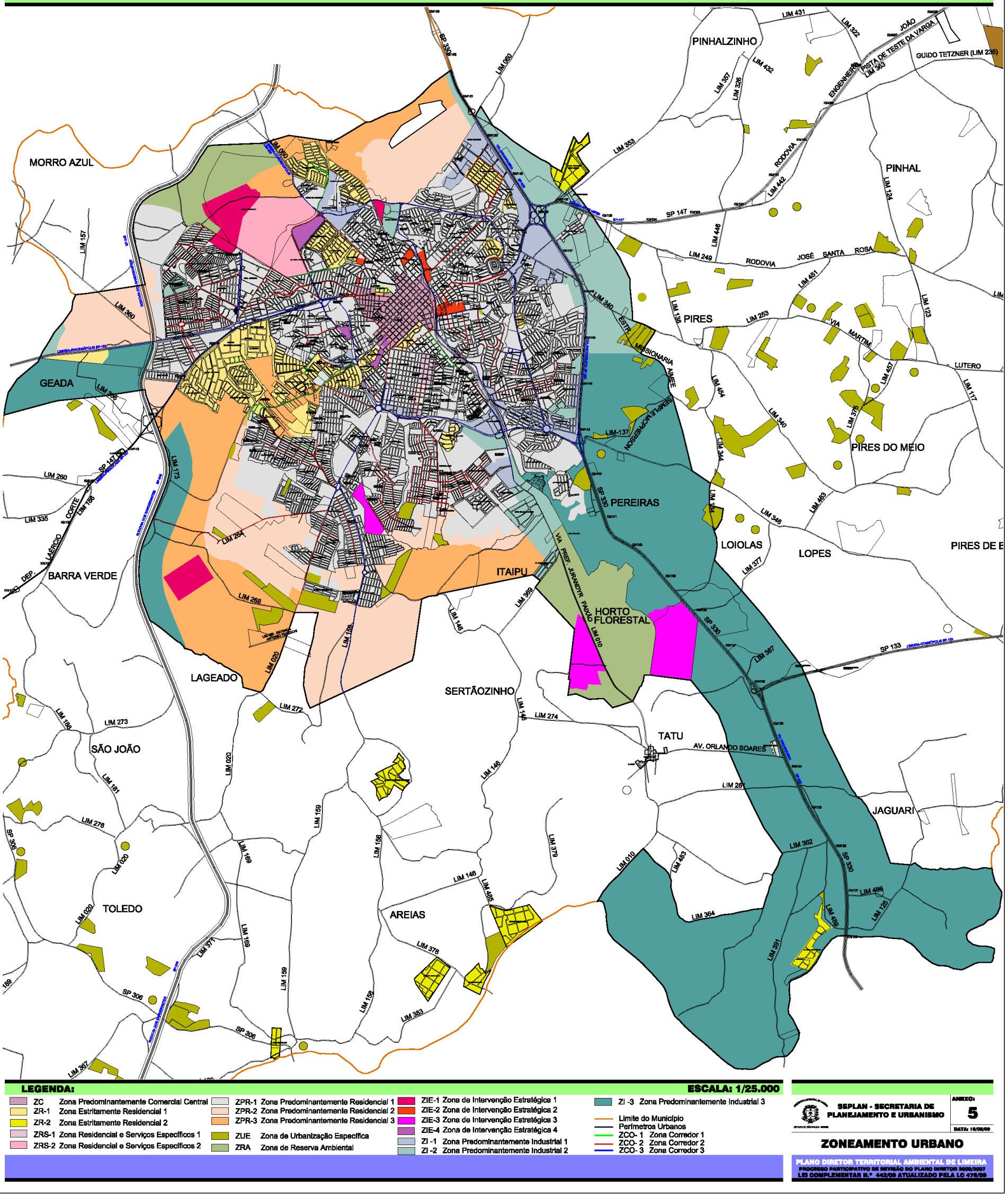
ANEXO: 4

DATA: 18/06/09

MACROZONEAMENTO

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA
PROCESSO PARTICIPATIVO DE REVISÃO DO PLANO DIRETOR 2006/2007
LEI COMPLEMENTAR N.º 442/08 ATUALIZADO PELA LC 476/09

ZONEAMENTO URBANO


MORRO AZUL
GEADA
BARRA VERDE
LAGEADO
SÃO JOÃO
TOLEDO
ITAIPU
SERTÃOZINHO
AREIAS
PEREIRAS
HORTO FLORESTAL
PINHALZINHO
PINHAL
PIRES
PIRES DO MEIO
LOIOLAS
LOPES
TATU
JAGUARI
SP 330
SP 147
SP 306
SP 133
LIM 431
LIM 322
LIM 432
LIM 357
LIM 326
LIM 353
LIM 442
LIM 446
LIM 249
LIM 451
LIM 253
LIM 454
LIM 340
LIM 344
LIM 348
LIM 463
LIM 377
LIM 387
LIM 362
LIM 364
LIM 391
LIM 459
LIM 486
LIM 125
LIM 123
LIM 117
LIM 457
LIM 375
LIM 340
LIM 135
LIM 136
LIM 137
LIM 146
LIM 148
LIM 156
LIM 159
LIM 169
LIM 173
LIM 198
LIM 273
LIM 276
LIM 272
LIM 274
LIM 268
LIM 264
LIM 260
LIM 335
LIM 157
LIM 360
LIM 368
LIM 020
LIM 010
LIM 379
LIM 455
LIM 378
LIM 383
LIM 369
LIM 371
LIM 161
LIM 186
LIM 080
LIM 090
LIM 235
LIM 563
LIM 124
LIM 117
LIM 010
LIM 010
LIM 010

ZC - C - ZONA PREDOMINANTEMENTE COMERCIAL CENTRAL [17]

ANEXO Nº. 09

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ** ****

USO DO SOLO		LOTEAMENTO E DESMEMBRAMENTO para vazios urbanos										CONSTRUÇÃO							
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)			
TIPO OCUPA-ÇÃO	ATIVIDADES PERMITIDAS [17]	FRENTE MíNI- MA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁXIMA FECHA-DA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁ-VEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESUL-TANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMI-NIAIS A.D. [2]	SIST. VIÁRIO	INSTI-TUCIO-NAL - A.I [3]	VER-DES - A.V. [3]	A.V. P/LOT FECH [4]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [13]	ATÉ 4 PAV [5]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	
MISTO RESID.	**H**; **CSE**: NI, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2, 8.1, 8.2	33	50.000	80	250	10	3,50%	20,00%	7,50%	10,00%	50% da A.V.	0,8	2	5 [11, 12, 15]	2	Ø	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06	
				10	300	10,5													
MISTO NÃO RESID.				10 [1]	360	12													

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** *** ****

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO para vazios urbanos								CONSTRUÇÃO EM CONDOMINIO											
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [8]		ÁREA COMUM	Nº MAX PAV	FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PARTICULARES (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)				TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
TIPO DE GABA-RITO	ATIVIDADES PERMITIDAS [17]	CONDI-ÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHA-DA (m²)	ENTRA-DA DO EMPRE-ENDI-MENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVA-TIVA	DENSI-DADE (hab/ha) [7]	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V. [3]	A.I. [3]	A.V. INTER-NA [3]		T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL	FRENTE SECUN-DÁRIA	FRENTE PRIN-CIPAL	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [13]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	
HORI-ZONTAL	**H; CSE**: NI, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2, 8.1, 8.2	LOTE	50.000	30 [14]	8	200	7 [16]	6 [16]	Ø	Ø	5,00%	2	0,8	2	5	2	2 [9]	2 [9]	1,5 [10]	Ø	Ø	Ø	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	1600			Ø	Ø		Ø	0,5	2 [8]		5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** PERMITIDO SOMENTE EM RUAS COM LARGURA MÍNIMA DE 14m.

**** VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21.

1. USOS COMERCIAIS ATÉ 10% CONFORME EIV.
2. A SEREM DOADAS.
3. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
4. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
5. RECUO OBRIGATÓRIO EM TODOS OS LADOS E FUNDOS.
6. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
7. PARA O CÁLCULO DA DENSIDADE, CONSIDERAR 4 HABITANTES POR UNIDADE HABITACIONAL.
8. ADMITIDO C.A. 6 FORA DO QUADRILÁTERO FORMADO PELA RÓLULA ATÉ O PERÍMETRO DO ANEL VIÁRIO.
9. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 10m.
10. RECUO ENTRE BLOCOS: 3,00m E COMPRIMENTO MÁXIMO DO BLOCO: 60,00m CONSIDERADO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO COM 2 OU MAIS UNIDADES.
11. ADMITIDO RECUO FRONTAL DE 4,00 m PARA O PAVIMENTO SUPERIOR.
12. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO EM 50% DA TESTADA DO LOTE COM COBERTURA, COM PROFUNDIDADE MÍNIMA DE GARAGEM DE 5m.
13. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
14. ADMITIDO FRENTE MENOR NOS CASOS EM QUE HOUVER ALTERNATIVA PARA DESACELERAÇÃO E ACELERAÇÃO DE VEÍCULOS POR VIA PÚBLICA EXISTENTE OU NA ÁREA INTERNA DO EMPREENDIMENTO.
15. PARA LOTEAMENTOS APROVADOS ATÉ A ALTERAÇÃO DESTA LEI COMPLEMENTAR, DEVE SER OBEDECIDO O RECUO FRONTAL MÍNIMO DE 4m.
16. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.
17. NO QUADRILÁTERO DELIMITADO ENTRE AS RUAS BOA MORTE, SANTA CRUZ, CONSELHEIRO SARAIVA E ALFERES FRANCO, NÃO SERÁ PERMITIDO USO RESIDENCIAL (H).

ZR - 1 - ZONA ESTRITAMENTE RESIDENCIAL 1

ANEXO Nº. 10

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ** ***

USO DO SOLO		LOTEAMENTO E DESMEMBRAMENTO para vazios urbanos										CONSTRUÇÃO							
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)			
TIPO OCUPA-ÇÃO	ATIVI-DADES PERMI-TIDAS	FRENTE MíNIMA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHA-DA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁ-VEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESUL-TANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMI-NIAIS A.D. [1]	SIST. VIÁRIO	INSTI-TUCIO-NAL - A.I. [2]	VER-DES - A.V. [2]	A.V. P/LOT FECH [3]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [6]	ATÉ 4 PAV [5]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	
RESID.	H	33	100.000	90	500	15	3,50%	20,00%	7,50%	10,00%	50% da A.V.	0,5 [4]	1,3	5 [8]	2	1,5 de um dos lados [7]	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06	**PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA**
				10	750	20													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21.

1. A SEREM DOADAS.
2. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
3. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
4. PARA LOTES COM ATÉ 500,00 m^2 T.O. = 0,65 E PARA LOTES MAIORES QUE 500m^2, UTILIZA-SE O CÁLCULO: T.O = 0,65 PARA 500m^2 E T.O = 0,5 PARA O EXCEDENTE A 500m^2.
5. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
6. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
7. ADMITIDO GARAGEM COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 7m.
8. PARA LOTEAMENTOS APROVADOS ATÉ A ALTERAÇÃO DESTA LEI COMPLEMENTAR, DEVE SER OBEDECIDO O RECUO FRONTAL MÍNIMO DE 4m.

ZR - 2 - ZONA ESTRITAMENTE RESIDENCIAL 2

ANEXO Nº. 11

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ***

USO DO SOLO		LOTEAMENTO E DESMEMBRAMENTO para vazios urbanos										CONSTRUÇÃO							
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAl (m)			
TIPO OCUPAÇÃO	ATIVI-DADES PERMI-TIDAS	FRENTE MíNIMA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHA-DA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁ-VEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESUL-TANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMI-NIAIS A.D.	SIST. VIÁRIO	INSTI-TUCIO-NAL - A.I.	VER- DES - A.V	A.V. P/LOT FECH	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [1]	ATÉ 4 PAV	RECUO FUNDO MÍN (m)	TAXA MÍNIMA DE PERMEAB ILIDADE
RESID.	H	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	0,5	1,3	10	5	3	3	10	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** ***

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO para vazios urbanos								CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO									
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL		AREA COMUM		FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PARTICUL. (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)		TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
TIPO DE GABA-RITO	ATIVI-DADES PERMI-TIDAS	CONDI-ÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHA-DA (m²)	ENTRA-DA DO EMPRE-ENDI-MENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVA-TIVA	DENSI-DADE (hab/ha)	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V.	A.I.	A.V. INTER-NA	Nº MAX PAV	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL	FRENTE SECUN-DÁRIA	FRENTE PRIN-CIPAL	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [1]	ATÉ 4 PAV	
HORI-ZONTAL	H	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	2	0,5	1.3	10	5	10	5	3	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06

* TODOS OS ÍNDICES CONFORME O ESTABELECIDO NA LEI MUNICIPAL 357/2005 E PROJETO DE REGULARIZAÇÃO APROVADO.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

***VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21

1. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.

ZPR - 1 - ZONA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL 1

ANEXO Nº. 12

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ****

USO DO SOLO		LOTEAMENTO E DESMEMBRAMENTO para vazios urbanos										CONSTRUÇÃO							
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)			
TIPO OCUPA-ÇÃO	ATIVIDADES PERMITIDAS	FRENTE MÍNIMA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHA-DA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁ-VEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESUL-TANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMI-NIAIS A.D. [2]	SIST. VIÁRIO	INSTI-TUCIO-NAL - A.I.[3]	VER-DES - A.V.[3]	A.V. P/LOT FECH [4]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [15]	ATÉ 4 PAV [6]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	
MISTO RESID.	**H; CSE**: NI, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1,5, 1.7, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 6.2, 6.3, 6.4, 8.1, 8.2; I:1.1	33	100.000	40	200	8	3,50%	20,00%	7,50%	10,00%	50% da A.V.	0,65 [5]	1,3	5 [13, 14, 17]	2	1,5 [9, 19]	3	CONFORME LEI 3877/04 REC. HÍDR.	
				40	250	10													
				10	300	10,5													
MISTO NÃO RESID.				10 [1]	360	12													

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** *** ****

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO para vazios urbanos								CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO											
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [8]		AREA COMUM		FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PARTICULARES (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)				
TIPO DE GABA-RITO	ATIVIDADES PERMITIDAS	CONDI-ÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHA-DA (m²)	ENTRA-DA DO EMPRE-ENDI-MENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVA-TIVA	DENSI-DADE (hab/ha) [7]	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V.[3]	A.I.[3]	A.V. INTER-NA [4]	Nº MAX PAV	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL	FRENTE SECUN-DÁRIA	FRENTE PRIN-CIPAL	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [15]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
HORI-ZONTAL	**H**; **CSE**: NI, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1,5, 1.7, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 6.2, 6.3, 6.4, 8.1, 8.2; **I**:1.1	LOTE	50.000	30 [16]	7	200	7 [18]	6 [18]	Ø	Ø	5,00%	2	0,65 [5]	1.3	5	2	2 [9]	2 [9]	1,5 [10]	Ø	Ø	Ø	CONFORME LEI 3877/04 REC. HÍDR.
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	1600			Ø	Ø		Ø	0,5	2 [11, 12]		5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** PERMITIDO SOMENTE EM RUAS COM LARGURA MÍNIMA DE 14m.

****VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21

1. USOS COMERCIAIS ATÉ 10% CONFORME EIV.
2. A SEREM DOADAS.
3. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
4. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
5. PARA USOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS, INSTITUICIONAIS E INDUSTRIAIS HORIZONTAIS, T.O.= 0,75.
6. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
7. PARA O CÁLCULO DA DENSIDADE, CONSIDERAR 4 HABITANTES POR UNIDADE HABITACIONAL.
8. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
9. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 10m.
10. RECUO ENTRE BLOCOS: 3,00m E COMPRIMENTO MÁXIMO DO BLOCO: 60,00m CONSIDERADO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO COM 2 OU MAIS UNIDADES.
11. ADMITIDO C.A. 6 FORA DO QUADRILÁTERO FORMADO PELA RÓTULA ATÉ O PERÍMETRO DO ANEL VIÁRIO.
12. ADMITIDO C.A. 4 FORA DO PERÍMETRO DO ANEL VIÁRIO.
13. ADMITIDO RECUO FRONTAL DE 4,00 m PARA O PAVIMENTO SUPERIOR.
14. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO EM 50% DA TESTADA DO LOTE COM COBERTURA, COM PROFUNDIDADE MÍNIMA DE GARAGEM DE 5m.
15. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
16. ADMITIDO FRENTE MENOR NOS CASOS EM QUE HOUVER ALTERNATIVA PARA DESACELERAÇÃO E ACELERAÇÃO DE VEÍCULOS POR VIA PÚBLICA EXISTENTE OU NA ÁREA INTERNA DO EMPREENDIMENTO.
17. PARA LOTEAMENTOS APROVADOS ATÉ A ALTERAÇÃO DESTA LEI COMPLEMENTAR, DEVE SER OBEDECIDO O RECUO FRONTAL MÍNIMO DE 4m.
18. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.
19. PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR, QUANDO HOUVER VENTILAÇÃO OU PASSAGEM, ATENDIDAS AS DIMENSÕES MÍNIMAS ESTABELECIDAS PELA LEGISLAÇÃO SANITÁRIA.

ZPR-2 - ZONA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL 2

ANEXO Nº. 13

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ***

USO DO SOLO		LOTEAMENTO, DESMEMBRAMENTO E DESDOBRO										CONSTRUÇÃO						
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)		
TIPO OCUPAÇÃO	ATIVIDADES PERMITIDAS	FRENTE MÍNIMA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHADA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁVEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESULTANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMINIAIS A.D. [2]	SIST. VIÁRIO	INSTITUCIONAL - A.I.[3]	VERDES - A.V.[3]	A.V. P/LOTEFECH [4]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [14]	ATÉ 4 PAV [7]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
MISTO RESID.	**H; CSE**: NI, 1.1, 3.2, 4.2, 8.1, 8.3; BUFFET/SALÃO FESTAS INFANTIL	33	100.000	40	200	8	3,50%	20,00%	7,50%	10,00%	50% da A.V.	0,65 [5]	1,3	5 [12, 13]	2	1,5 [9, 17]	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
				40	250	10												
				10	300	10,5												
MISTO NÃO RESID.	EM ZCO OU NÚCLEOS, CFE. DIRETRIZES DA PML			10 [1]	360	12												

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** ***

IMOVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO5								CONSTRUÇAO EM CONDOMINIO											
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [8]		AREA COMUM		FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PARTICULARES (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)				
TIPO DE GABARITO	ATIVIDADES PERMITIDAS	CONDIÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHADA (m²)	ENTRADA DO EMPREENDIMENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVATIVA	DENSIDADE (hab/ha)[7]	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V.[3]	A.I.[3]	A.V. INTERNA[4]	Nº MAX PAV	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [14]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
HORIZONTAL	**H; CSE:** NI, 1.1, 3.2, 4.2, 8.1, 8.3; BUFFET/SALÃO FESTAS INFANTIL - DEMAIS USOS: EM ZCO OU NÚCLEOS EXTERNOS CFE. DIRETRIZES DA PML	LOTE	50.000	30 [15]	7	200	7 [16]	6 [16]	Ø	Ø	5,00%	2	0,65 [5]	1,3	5	2	2 [9]	2 [9]	1,5 [10]	Ø	Ø	Ø	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	800			Ø	Ø	5,00%	Ø	0,5	2 [11]		5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSÇÕES DA TABELA 21.

1. USOS COMERCIAIS ATÉ 10% CONFORME EIV.
2. A SEREM DOADAS.
3. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
4. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
5. PARA USOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS, INSTITUICIONAIS E INDUSTRIAIS HORIZONTAIS, T.O.= 0,75.
6. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
7. PARA O CÁLCULO DA DENSIDADE, CONSIDERAR 4 HABITANTES POR UNIDADE HABITACIONAL.
8. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
9. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 10m.
10. RECUO ESNTRE BLOCOS 3,00m E COMPRIMENTO MÁXIMO DO BLOCO 60,00m CONSIDERANDO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO COM 2 OU MAIS UNIDADES.
11. ADMITIDO C.A. 4 FORA DO PERÍMETRO DO ANEL VIÁRIO.
12. ADMITIDO RECUO FRONTAL DE 4,00 m PARA O PAVIMENTO SUPERIOR.
13. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO EM 50% DA TESTADA DO LOTE COM COBERTURA, COM PROFUNDIDADE MÍNIMA DE GARAGEM DE 5m.
14. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
15. ADMITIDO FRENTE MENOR NOS CASOS EM QUE HOUVER ALTERNATIVA PARA DESACELERAÇÃO E ACELERAÇÃO DE VEÍCULOS POR VIA PÚBLICA EXISTENTE OU NA ÁREA INTERNA DO EMPREENDIMENTO.
16. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.
17. PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR, QUANDO HOUVER VENTILAÇÃO OU PASSAGEM, ATENDIDAS AS DIMENSÕES MÍNIMAS ESTABELECIDAS PELA LEGISLAÇÃO SANITÁRIA.

ZPR-3 - ZONA PREDOMINATEMENTE RESIDENCIAL 3

ANEXO Nº. 14

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ***

USO DO SOLO		LOTEAMENTO, DESMEMBRAMENTO E DESDOBRO										CONSTRUÇÃO							
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)			
TIPO OCUPAÇÃO	ATIVIDADES PERMITIDAS	FRENTE MÍNIMA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHADA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁVEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESULTANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMINIAIS A.D. [2]	SIST. VIÁRIO	INSTITUCIONAL - A.I [3]	VERDES - A.V. [3]	A.V. P/LOT FECH [4]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [12]	ATÉ 4 PAV [6]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	
MISTO RESID.	**H; CSE:** NI, 1.1, 3.2, 4.2, 8.3, BUFFET/SALÃO FESTAS INFANTIL	33	100.000	45	500	15	3,50%	20,00%	7,50%	7,50%	50% da A.V.	0,65 [5]	1,3	5	2	1,5 [9, 15]	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06	
				45	750	20													
MISTO NÃO RESID.	EM ZCO OU NÚCLEOS, CFE. DIRETRIZES DA PML			10 [1]	750	20													

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** ***

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO								CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO											
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [8]		ÁREA COMUM		FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONT. MÍNIMO DE VIAS PARTICUL. (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)				
TIPO DE GABARITO	ATIVIDADES PERMITIDAS	CONDIÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHADA (m²)	ENTRADA DO EMPREENDIMENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVATIVA	DENSIDADE (hab/ha) [7]	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V. [3]	A.I. [3]	A.V. INTERNA [4]	Nº MAX PAV	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [12]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
HORIZONTAL	**H; CSE:** NI, 1.1, 3.2, 4.2, 8.3, BUFFET/SALÃO FESTAS INFANTIL - DEMAIS USOS: EM ZCO OU NÚCLEOS EXTERNOS CFE. DIRETRIZES DA PML	LOTE	50.000	30 [13]	10	180	7 [14]	6 [14]	Ø	Ø	5,00%	2	0,65 [5]	1,3	5	2	2 [9]	2 [9]	1,5 [10]	Ø	Ø	Ø	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	600			Ø	Ø		Ø	0,5	2 [11]		5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES TABELA 21.

1. USOS COMERCIAIS ATÉ 10% CONFORME EIV.
2. A SEREM DOADAS.
3. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
4. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
5. PARA USOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS, INSTITUICIONAIS E INDUSTRIAIS HORIZONTAIS, T.O.= 0,75.
6. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
7. PARA O CÁLCULO DA DENSIDADE, CONSIDERAR 4 HABITANTES POR UNIDADE HABITACIONAL.
8. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
9. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 10m.
10. RECUO ENTRE BLOCOS 3,00m E COMPRIMENTO MÁXIMO DO BLOCO 60,00m CONSIDERANDO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO COM 2 OU MAIS UNIDADES
11. ADMITIDO C.A. 4 FORA DO PERÍMETRO DO ANEL VIÁRIO.
12. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
13. ADMITIDO FRENTE MENOR NOS CASOS EM QUE HOUVER ALTERNATIVA PARA DESACELERAÇÃO E ACELERAÇÃO DE VEÍCULOS POR VIA PÚBLICA EXISTENTE OU NA ÁREA INTERNA DO EMPREENDIMENTO.
14. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.
15. PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR, QUANDO HOUVER VENTILAÇÃO OU PASSAGEM, ATENDIDAS AS DIMENSÕES MÍNIMAS ESTABELECIDAS PELA LEGISLAÇÃO SANITÁRIA.

ZRS- 1 - ZONA RESIDENCIAL E SERVIÇOS ESPECÍFICOS

ANEXO Nº. 15

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ***

USO DO SOLO		LOTEAMENTO, DESMEMBRAMENTO E DESDOBRO										CONSTRUÇÃO						
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)		
TIPO OCUPA-ÇÃO	ATIVIDA- DES PERMITI- DAS	FRENTE MÍNI- MA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHA-DA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁ-VEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESUL-TANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMI-NIAIS A.D. [2]	SIST. VIÁRIO	INSTI-TUCIO-NAL A.I. [3]	VER-DES - A.V.[3]	A.V. P/LOT FECH [4]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [12]	ATÉ 4 PAV [6]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
MISTO RESID.	**H; CSE:** 4.2, NI (EDUCAÇÃO E SAÚDE)	33	100.000	80	250	10	3,50%	20,00%	7,50%	7,50%	50% da A.V.	0,65 [5]	1,3	5 [14]	2	1,5 [9, 16]	3	CONF. LEI 3877/04 E 3976/06
				10	300	10,5												
MISTO NÃO RESID.				10 [1]	360	12												

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** ***

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO								CONSTRUÇÃO EM CONDOMINIO											
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [8]		ÁREA COMUM		FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PARTICULARES (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)				
TIPO DE GABA-RITO	ATIVIDA- DES PERMITI- DAS	CONDI-ÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHA-DA (m²)	ENTRA-DA DO EMPRE-ENDI-MENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVA-TIVA	DENSI-DADE (hab/ha)[7]	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V.[3]	A.I.[3]	A.V. INTER-NA[4]	Nº MAX PAV	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI-PAL	FRENTE SECUN-DÁRIA	FRENTE PRIN-CIPAL	FRENTE SECUN-DÁRIA	ATÉ 2 PAV [12]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	TAXA MÍNI- MA DE PERMEA-BILIDADE
HORI-ZONTAL	**H; CSE**: 4.2, NI (EDUCAÇÃO E SAÚDE)	LOTE	50.000	30 [13]	10	200	7 [15]	6 [15]	Ø	Ø	5,00%	2	0,65 [5]	1.3	5	2	2 [9]	2 [9]	1,5 [10]	Ø	Ø	Ø	CONF. LEI 3877/04 E 3976/06
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	800			Ø	Ø		Ø	0,5	2 [11]		5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21.

1. USOS COMERCIAIS ATÉ 10% CONFORME EIV.
2. A SEREM DOADAS.
3. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
4. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
5. PARA USOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS E INSTITUICIONAIS HORIZONTAIS, T.O.= 0,75.
6. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
7. PARA O CÁLCULO DA DENSIDADE, CONSIDERAR 4 HABITANTES POR UNIDADE HABITACIONAL.
8. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
9. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 10m.
10. RECUO ENTRE BLOCO 3,00m E COMPRIMENTO MÁXIMO DO BLOCO 60,00m CONSIDERANDO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO COM 2 OU MAIS UNIDADES.
11. ADMITIDO C.A. 6 FORA DO QUADRILÁTERO FORMADO PELA RÓTULA ATÉ O PERÍMETRO DO ANEL VIÁRIO.
12. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
13. ADMITIDO FRENTE MENOR NOS CASOS EM QUE HOUVER ALTERNATIVA PARA DESACELERAÇÃO E ACELERAÇÃO DE VEÍCULOS POR VIA PÚBLICA EXISTENTE OU NA ÁREA INTERNA DO EMPREENDIMENTO.
14. PARA LOTEAMENTOS APROVADOS ATÉ A ALTERAÇÃO DESTA LEI COMPLEMENTAR, DEVE SER OBEDECIDO O RECUO FRONTAL MÍNIMO DE 4m.
15. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.
16. PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR, QUANDO HOUVER VENTILAÇÃO OU PASSAGEM, ATENDIDAS AS DIMENSÕES MÍNIMAS ESTABELECIDAS PELA LEGISLAÇÃO SANITÁRIA.

ZRS - 2 - ZONA RESIDENCIAL E DE SERVIÇOS ESPECÍFICOS 2

ANEXO Nº. 16

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ***

USO DO SOLO		LOTEAMENTO, DESMEMBRAMENTO E DESDOBRO										CONSTRUÇÃO							
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MINIMO LATERAI (m)			
TIPO OCUPAÇÃO	ATIVIDADES PERMITIDAS	FRENTE MÍNIMA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHADA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁVEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESULTANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMINIAIS A.D. [2]	SIST. VIÁRIO	INSTITUCIONAL A.I. [3]	VERDES A.V. [3]	A.V. P/LOT FECH [4]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [14]	ATÉ 4 PAV [6]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	
MISTO RESID.	**H; CSE**: NI; 1.2, 1.3, 1.8, 3.1, 3.2, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 8.1, 8.3	33	100.000	80	250	10	3,50%	20,00%	7,50%	7,50%	50% da A.V.	0,65 [5]	1,3	5 [12, 13]	2	1,5 [9, 17]	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06	
				10	300	10,5													
MISTO NÃO RESID.	EM ZCO OU NÚCLEOS, CFE. DIRETRIZES DA PML			10 [1]	360	12													

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** ***

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO								CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO											
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [8]		ÁREA COMUM		FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONTAL MÍN. DE VIAS PARTICUL. (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)				TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
TIPO DE GABARITO	ATIVIDADES PERMITIDAS	CONDIÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHADA (m²)	ENTRADA DO EMPREENDIMENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVATIVA	DENSIDADE (hab/ha)7	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V. [3]	A.I. [3]	A.V. INTERNA [4]	Nº MAX PAV	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [14]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	
HORIZONTAL	**H; CSE:** NI; 1.2, 1.3, 1.8, 3.1, 3.2, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 8.1, 8.3 -DEMAIS USOS: EM ZCO OU NÚCLEOS EXTERNOS CFE. DIRETRIZES DA PML	LOTE	50.000	30 [15]	10	200	7 [16]	6 [16]	Ø	Ø	5,00%	2	0,65 [5]	1,3	5	2	2 [9]	2 [9]	1,5 [10]	Ø	Ø	Ø	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	800			Ø	Ø		Ø	0,5	2 [11]		5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21.

1. USOS COMERCIAIS ATÉ 10% CONFORME EIV.
2. A SEREM DOADAS.
3. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
4. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
5. PARA USOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS E INSTITUICIONAIS HORIZONTAIS, T.O.= 0,75.
6. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
7. PARA O CÁLCULO DA DENSIDADE, CONSIDERAR 4 HABITANTES POR UNIDADE HABITACIONAL.
8. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
9. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 10m.
10. RECUO ENTRE BLOCOS 3,00m E COMPRIMENTO MÁXIMO DO BLOCO 60,00m CONSIDERANDO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO COM 2 OU MAIS UNIDADES.
11. ADMITIDO C.A. 4 FORA DO PERÍMETRO DO ANEL VIÁRIO.
12. ADMITIDO RECUO FRONTAL DE 4,00 m PARA O PAVIMENTO SUPERIOR.
13. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO EM 50% DA TESTADA DO LOTE COM COBERTURA, COM PROFUNDIDADE MÍNIMA DE GARAGEM DE 5m.
14. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
15. ADMITIDO FRENTE MENOR NOS CASOS EM QUE HOUVER ALTERNATIVA PARA DESACELERAÇÃO E ACELERAÇÃO DE VEÍCULOS POR VIA PÚBLICA EXISTENTE OU NA ÁREA INTERNA DO EMPREENDIMENTO.
16. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.
17. PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR, QUANDO HOUVER VENTILAÇÃO OU PASSAGEM, ATENDIDAS AS DIMENSÕES MÍNIMAS ESTABELECIDAS PELA LEGISLAÇÃO SANITÁRIA.

Z I- 1 - ZONA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL 1

ANEXO Nº. 17

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES*

USO DO SOLO		LOTEAMENTO E DESMEMBRAMENTO para vazios urbanos										CONSTRUÇÃO						
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)		
TIPO OCUPAÇÃO	ATIVIDADES PERMITIDAS	FRENTE MÍNI- MA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHA- DA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁ- VEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESUL- TANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMI- NIAIS A.D. [1]	SIST. VIÁRIO	INSTI- TUCIO- NAL - A.I.[2]	VER- DES - A.V.[2]	A.V. P/LOT FECH [3]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI- PAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUN- DÁRIA	ATÉ 2 PAV [10]	ATÉ 4 PAV [5]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
MISTO NÃO RESID.	**CSE:** NI, 1, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.10, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7, 8.1, 8.2, 8.3; **I**: 1.1, 1.2, 2, exceto para o Jd. Maria K.B.Modeneis cujas atividades permitidas são: **CSE**: NI. 1.1,1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 2, 3.1, 3.2, 3.4, 4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.10, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7, 8.1, 8.2, 8.3; **I**:1.1, 1.2.	33	100.000	90	500	12	3,50%	20,00%	7,50%	7,50%	50% da A.V.	0,65 [4]	1,3	5 [11]	2	1,5 de um dos lados [8]	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
				10	750	12												

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* **

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO para vazios urbanos								CONSTRUÇÃO EM CONDOMINIO											
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [7]		ÁREA COMUM		FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PARTICULARES (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)				TAXA MÍNIMA DE PERMEABILI- DADE
TIPO DE GABA- RITO	ATIVIDADES PERMITIDAS	CONDI- ÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHA- DA (m²)	ENTRA- DA DO EMPRE- ENDI- MENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVA- TIVA	DENSI- DADE (hab/ha)[6]	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V.[2]	A.I.[2]	A.V. INTER- NA[3]	Nº MAX PAV	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCI- PAL	FRENTE SECUN- DÁRIA	FRENTE PRIN- CIPAL	FRENTE SECUN- DÁRIA	ATÉ 2 PAV [10]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	
HORI- ZONTAL	**CSE:** NI, 1, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.10, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7, 8.1, 8.2, 8.3; **I:** 1.1, 1.2, 2, exceto para o Jd. Maria K.B.Modeneis cujas atividades permitidas são: **CSE:** NI, 1.1,1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 2, 3.1, 3.2, 3.4, 4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.10, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7, 8.1, 8.2, 8.3; **I**:1.1, 1.2.	LOTE	50.000	30	12	200	7 [12]	6 [12]	Ø	Ø	5,00%	2	0,65 [5]	1.3	5	2	2 [9]	2 [9]	1,5 [9]	Ø	Ø	Ø	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	800			Ø	Ø		Ø	0,5	2		5	5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21.

1. A SEREM DOADAS.
2. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
3. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
4. PARA USOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS, INSTITUICIONAIS E INDUSTRIAIS HORIZONTAIS, T.O.= 0,75.
5. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
6. PARA CALCULO DE DENSIDADE, CONSIDERAR 4 HABITANTES POR UNIDADE HABITACIONAL
7. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
8. ADMITIDO GARAGEM SEM RECUO COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 10m.
9. RECUO ENTRE BLOCOS 3,00m E COMPRIMETO MÁXIMO DO BLOCO 60,00m CONSIDERANDO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO COM 2 OU MAIS UNIDADES.
10. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
11. PARA LOTEAMENTOS APROVADOS ATÉ A ALTERAÇÃO DESTA LEI COMPLEMENTAR, DEVE SER OBEDECIDO O RECUO FRONTAL MÍNIMO DE 4m.
12. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.

Z I - 2 - ZONA PREDOMINATEMENTE INDUSTRIAL 2

ANEXO Nº. 18

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ***

USO DO SOLO		LOTEAMENTO, DESMEMBRAMENTO E DESDOBRO										CONSTRUÇÃO						
		FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS							RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)		
TIPO OCUPAÇÃO	ATIVIDADES PERMITIDAS	FRENTE MíNIMA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHADA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁVEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESULTANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMINIAIS A.D. [1]	SIST. VIÁRIO	INSTITUCIONAL - A.I.[2]	VERDES - A.V.[2]	A.V. P/LOT FECH [3]	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [7]	ATÉ 4 PAV[4]	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
MISTO NÃO RESID.	**CSE**: NI, 1, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7, 4, 5, 6, 7, 8.3; **I:** 1.1, 1.2, 2	33	100.000	10	750	15	3,50%	20,00%	7,50%	7,50%	50% da A.V.	0,75	1,3	5	2	1,5 de um dos lados	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
				90	1.000	20												

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** ***

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO							CONSTRUÇÃO EM CONDOMINIO											
				FRENTE MÍNIMA (m)			LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [5]		AREA COMUM		FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONT. MÍNIMO DE VIAS PARTICUL. (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m) [6]				
TIPO DE GABARITO	ATIVIDADES PERMITIDAS	CONDIÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHADA (m²)	ENTRADA DO EMPREENDIMENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVATIVA	DENSIDADE (hab/ha)	PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	A.V.[2]	A.I.[2]	A.V. INTERNA[3]	Nº MAX PAV	T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [7]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
HORIZONTAL	**CSE:** NI, 1, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7, 4, 5, 6, 7, 8.3; **I:** 1.1, 1.2, 2	LOTE	50.000	30	15	Ø	15 [8]	13 [8]	Ø	Ø	5,00%	2	0,75	1,3	5	2	2	2	1,5	Ø	Ø	Ø	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	Ø			Ø	Ø		Ø	0,5	2		5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO.

***VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21.

1. A SEREM DOADAS.
2. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
3. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
4. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
5. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
6. RECUO ENTRE BLOCOS 3,00m E COMPRIMENTO MÁXIMO DO BLOCO 60,00m CONSIDERANDO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO COM 2 OU MAIS UNIDADES.
7. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
8. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.

ZI- 3 - ZONA PREDOMINATEMENTE INDUSTRIAL 3

ANEXO Nº. 19

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, PARCELAMENTO E EDIFICAÇÕES* ** ***

USO DO SOLO		LOTEAMENTO, DESMEMBRAMENTO E DESDOBRO										CONSTRUÇÃO							
TIPO OCUPAÇÃO	ATIVIDADES PERMITIDAS	FORMA DE PARCELAMENTO					ÁREAS PÚBLICAS [2]					T.O.	C.A.	RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)		RECUO MÍNIMO LATERAI (m)		TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
		FRENTE MÍNIMA DA GLEBA (m)	ÁREA MÁX. FECHADA (m²)	DISTR. TAM. LOTES DA ÁREA LOTEÁVEL (%)	ÁREA MÍNIMA RESULTANTE (m²)	FRENTE MÍNIMA LOTE (m)	DOMINIAIS (AD) [1]	SIST. VIÁRIO	INSTITUCIONAL (AI)	VERDES (AV)	A.V. P/LOT FECH [3]			FRENTE PRINCIPAL (acesso do imóvel)	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [7]	ATÉ 4 PAV [4]	
MISTO NÃO RESID.	**CSE**: NI, 1, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7, 4, 5, 6, 7, 8.3; **I:** 1.1, 1.2, 2	33	100.000	15	2.500	20	3,50%	20,00%	7,50%	5,00%	50% da A.V.	0,75	1,3	5	2	1,5 de um dos lados	3	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
				85	5.000	30												

DISPOSIÇÕES E PARÂMETROS PARA FRACIONAMENTO E CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO* ** ***

IMÓVEL A SER FRACIONADO				FRACIONAMENTO								CONSTRUÇÃO EM CONDOMÍNIO											
TIPO DE GABARITO	ATIVIDADES PERMITIDAS	CONDIÇÃO DO IMÓVEL	ÁREA MÁX FECHADA (m²)	FRENTE MÍNIMA (m)		DENSIDADE (hab/ha)	LARGURA MÍNIMA DO LEITO CARROÇÁVEL DE VIAS PARTICULARES (m)		ÁREAS PÚBL [5]		ÁREA COMUM	Nº MAX PAV	FRAÇÃO PRIVATIVA		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PÚBLICAS (m)		RECUO FRONTAL MÍNIMO DE VIAS PARTICUL. (m)		RECUOS MÍNIMOS DE LATERAIS, FUNDO, ENTRE UNIDADES E BLOCOS (m)				TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE
				ENTRADA DO EMPREENDIMENTO	FRAÇÃO IDEAL PRIVATIVA		PISTA C/ DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	PISTA C/ ÚNICO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	VERDES (AV)	INSTITUCIONAL (AI)	A.V. INTER-NA [3]		T.O.	C.A.	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	FRENTE PRINCIPAL	FRENTE SECUNDÁRIA	ATÉ 2 PAV [7]	ATÉ 4 PAV	ATÉ 12 PAV	MAIS 12 PAV	
HORIZONTAL	**CSE**: NI, 1, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7, 4, 5, 6, 7, 8.3; **I:** 1.1, 1.2, 2	LOTE	50.000	30	20	Ø	15 [8]	13 [8]	Ø	Ø	5,00%	2	0,75	1,3	5	2	2	2	1,5 [6]	Ø	Ø	Ø	CONF. LEIS 3877/04 E 3976/06
		GLEBA							5,00%	7,50%													
VERTICAL		LOTE	30.000		Ø	Ø			Ø	Ø		Ø	0,5	2		5	5	5	Ø	3	4,5	6	
		GLEBA							5,00%	7,50%													

* TODOS OS ÍNDICES PODERÃO SER REVISADOS CONFORME EIV, PODENDO-SE AUMENTAR AS EXIGÊNCIAS.

** EM QUALQUER TIPO DE NÚCLEO FECHADO É ADMITIDO O USO DE DEPENDÊNCIAS PARA SEDE DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES.

*** VAGAS PARA VEÍCULOS CONFORME DISPOSIÇÕES DA TABELA 21.

1. A SEREM DOADAS.
2. LOCALIZADA EXTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO.
3. LOCALIZADA INTERNAMENTE AO NÚCLEO FECHADO, SENDO CONSIDERADA ÁREA DE USO COMUM E PODENDO SER NO MÁXIMO 20% IMPERMEAVEL.
4. RECUO OBRIGATÓRIO EM AMBOS OS LADOS E FUNDOS.
5. PARA GLEBAS ACIMA DE 15.000 m².
6. RECUO ENTRE BLOCOS 3,00m E COMPRIMENTO MÁXIMO DO BLOCO 60,00m CONSIDERANDO-SE BLOCO A EDIFICAÇÃO CO 2 OU MAIS UNIDADES.
7. CONSIDERADO DOIS PAVIMENTOS ATÉ 7m DE ALTURA SEM O TELHADO.
8. PREVER CALÇADA DE 1,5m DE AMBOS OS LADOS DA RUA. EXCETO PARA TRECHOS DE ACESSO DIRETO AO ESTACIONAMENTO E MUROS DE DIVISA DO CONDOMÍNIO.

ANEXO: 20 - ATIVIDADES PERMITIDAS NAS ZONAS CORREDORES

PLANO DIRETOR TERRITORIAL AMBIENTAL DE LIMEIRA

CLASSIFICAÇÃO	ATIVIDADES INCÔMODAS PERMITIDAS
ZCO 1	**CSE:** 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2.
	I: 1.1.
ZCO 2	**CSE**: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5,
	5.4, 5.5, 5.10, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 8.1, 8.2, 8.3
	I: 1.1, 1.2.
ZCO 3	**CSE**: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1,3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4,
	4.5, 5.1, 5.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.10, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 8.2, 8.3
	I: 1.1, 1.2, 2.
ZCO - REG 1	**CSE**: 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3.6, 3.7,4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1,
	5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.10, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 8.2
	I: 1.1, 1.2, 2.
ZCO - REG 2	**CSE:** 1.2, 1.3, 1.5, 1.8, 3.2, 3.5, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2, 5.3, 5.4, 5.10, 6.4, 6.5
	I: 1.1, 1.2, 2.
	ATIVIDADES PREVISTAS NA LEI 222/99
ZCO - RURAL	**CSE**: 1.2, 1.3, 1.5, 1.8, 2.1, 3.2, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2, 6.2, 6.4,
	I: 1.1.

* OS PARÂMETROS CONSTRUTIVOS SÃO OS DA ZONA EM QUE SE INSERE O IMÓVEL

	REUNIÃO	LOCAL	REUNIÃO	LOCAL
	1	Pq. Victor D'Andrea - CECAP	7	Pq. Residencial Belinha Ometto
	2	Pq. Residencial Aeroporto	8	Bairro do Tatu
	3	Pq. Hippolyto	9	Bairro dos Pires
	4	Centro	10	Bairro Rural São João
	5	Pq. Residencial Antonio Simonetti	11	Bairro do Pinhal
	6	Vl. Teixeira Marques	-	-

Volume 2

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

VOLUME 2

DEZEMBRO DE 2013

APRESENTAÇÃO

O presente **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE LIMEIRA/SP** foi elaborado com o propósito de atender a **Lei Federal nº. 11.445/2007** – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

O Plano engloba em seu objeto o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais das áreas que compõem o Saneamento Básico municipal, que são:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

A elaboração deste Plano Municipal de Saneamento foi direcionada para atendimento do artigo 19 da referida Lei:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I – Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II – objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III – programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV – ações para emergências e contingências

V – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Este Plano foi desenvolvido com o apoio da sociedade civil, que em audiências públicas expôs suas expectativas e frustrações em relação aos serviços de

saneamento. Logo, este documento deve ser encarado como um importante e estratégico instrumento de planejamento para o setor.

O Plano de Saneamento de Limeira foi desenvolvido em 5 volumes:

- **VOLUME 1**: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO
- **VOLUME 2**: *SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA*
- **VOLUME 3**: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- **VOLUME 4**: DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- **VOLUME 5**: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O presente **VOLUME 2 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA** contém uma descrição técnica dos sistemas de produção de água, adução, armazenamento e distribuição de água existentes no município, com posterior avaliação das capacidades de operação frente às demandas atuais e futuras.

Com base na avaliação citada, são definidas as obras necessárias, com a hierarquização das mesmas frente às demandas mais urgentes, e investimentos estimados, para que as metas definidas neste relatório sejam cumpridas e acompanhadas.

LISTA DE ABREVIATURAS

ϕ.....Diâmetro

AMT.....Altura Manométrica Total. Também representada por HM

ANA.....Agência Nacional das Águas

CMB .....Conjunto Motobomba

CR .....Centro de Reservação

CT.....Coletor Tronco

DAEE.....Departamento de Águas e Energia Elétrica

DN .....Diâmetro Nominal. Quando não indicada a unidade, considera-se em mm

EEA .....Estação Elevatória de Água

EEAT .....Estação Elevatória de Água Tratada

ETA .....Estação de Tratamento de Água

HM.....Altura Manométrica Total. Também representada por AMT

IBGE.....Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH .....Índice de Desenvolvimento Humano

IGC.....Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

INT.....Interceptores

IPRS.....Índice Paulista de Responsabilidade Social

IPVS .....Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

L .....Comprimento

NA .....Nível de Água

NSDD .....Nossa Senhora das Dores

NT.....Nível de Terra

P .....Potência

PCJ.....Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

PDL .....Plano Diretor de Limeira

PIB.....Produto Interno Bruto

Q.....Vazão

$Q_{1,10}$ .....Vazão mínima de 1 mês consecutivo e período de retorno de 10 anos

$Q_{7,10}$ .....Vazão mínima com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos

$Q_{95\%}$ .....Vazão mínima com 95% de permanência

Q_d .....Vazão descarregada

Q_e .....Vazão exportada

Q_i .....Vazão proveniente de importação

Q_m.....Vazão média de longo período

Q_n .....Vazão natural

Q_r.....Vazão regularizada

RMSP .....Região Metropolitana de São Paulo

SIGRH ....Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

SP.....Estado de São Paulo

UGRHI ....Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

LISTA DE UNIDADES

CV .....Cavalo Vapor (unidade de potência)

d .....dia (unidade de tempo). Corresponde a 24 hora

h .....hora (unidade de tempo). Corresponde a 60 minutos

ha .....hectar no singular e hectares no plural. Unidade de área, correspondente a 10.000 m^2 (100 m x 100 m)

km^2 .....quilômetro quadrado. Unidade de área, correspondente a 1.000.000 m^2 (1000 m x 1000 m)

L .....litro (unidade de volume)

L/s.....Litros por segundo (unidade de vazão)

m .....metro (unidade de comprimento)

m^3 .....metro cúbico (unidade de volume). Equivale a 1.000 L

m^3/s .....metros cúbicos por segundo (unidade de vazão). Equivale a 1.000 L/s

mca.....metros de coluna d´água (unidade de pressão)

min.....minuto (unidade de tempo). Corresponde a 60 segundos

mm .....milímetro (unidade de comprimento), equivale à milésima parte do metro

s.....segundo (unidade de tempo)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Índice de Conformidade da Qualidade da Água Distribuída. 4
FIGURA 2: Laboratório Móvel da Concessionária Foz de Limeira 5
FIGURA 3: Ligações de Água – Categoria Residencial (Total) 9
FIGURA 4: Ligações de Água – Categoria Comercial 10
FIGURA 5: Ligações de Água – Categoria Industrial 10
FIGURA 6: Ligações de Água – Categoria Pública 11
FIGURA 7: Limites das Zonas de Macromedição de Vazão de Água Distribuída 12
FIGURA 8: Índice de Perdas de Faturamento – Método de Cálculo 14
FIGURA 9: Evolução do Número de Ligações x Índice de Perdas de Faturamento 15
FIGURA 10: Volume de Água Captado x Volume de Água Produzido 15
FIGURA 11: Inadimplência Geral 16
FIGURA 12: Média de Recebimentos no Prazo 17
FIGURA 13: Investimentos Previstos entre 2009 e 2039 18
FIGURA 14: Abastecimento e Distribuição de Água 20
FIGURA 15: Planta de Situação do Manancial de Abastecimento de Limeira 22
FIGURA 16: Captação no Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal 23
FIGURA 17: Croquis do Sistema de Captação do Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal 24
FIGURA 18: Adutora de Água Bruta – Croquis de Localização 25
FIGURA 19: Estação de Tratamento de Água de Limeira 28
FIGURA 20: Zonas de Pressão do Sistema de Distribuição de Água 30
FIGURA 21: Localização dos Centros de Reservação 31
FIGURA 22: Fluxograma do Sistema de Distribuição de Água da Área Urbana de Limeira 34
FIGURA 23: Planta de Localização das instalações de Adução de Água Tratada 35
FIGURA 24: Adutora Velha 36

FIGURA 25: Adutora Nova 36
FIGURA 26: Adutora Baixa 1-A 37
FIGURA 27: Adutora Baixa 1-B 38
FIGURA 28: Adutora Novo Mundo 39
FIGURA 29: Subadutora 1 40
FIGURA 30: Subadutora 2 41
FIGURA 31: Subadutora 3 42
FIGURA 32: Rede 1 Mercedes 43
FIGURA 33: Rede 2 Mercedes 44
FIGURA 34: Subadutora Mercedes-Gino-Nossa Senhora das Dores 45
FIGURA 35: Subadutora Mercedes-Limeirense 46
FIGURA 36: Adutora Tatu-Lopes 47
FIGURA 37: Empreendimentos Imobiliários e Industriais Planejados 52
FIGURA 38: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis 54
FIGURA 39: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Limeira-Artur Nogueira 55
FIGURA 40: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Anhanguera-Cosmópolis 57
FIGURA 41: Distrito Industrial Piracicaba/ Iracemápolis 64
FIGURA 42: Distrito Industrial Limeira-Artur Nogueira 66
FIGURA 43: Eixo Anhanguera-Cosmópolis 68
FIGURA 44: Esquema do Sistema Existente - Adutora Velha e Nova 90
FIGURA 45: Esquema do Sistema de Abastecimento - Adutora Baixa 109
FIGURA 46: Esquema do Sistema de Abastecimento - Adutora Novo Mundo 116
FIGURA 47: Esquema do Sistema de Abastecimento - EEAT ETA 122
FIGURA 48: Fluxograma do Sistema de Abastecimento Planejado 132

FIGURA 49: Esquema do Sistema de Captação, Adução e Tratamento de Água 133

FIGURA 50: Fluxograma do Sistema Adutor de Água Bruta e Tratamento Planejado 141

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Equipe da Concessionária 6
TABELA 2: Tarifa para Categoria Residencial Popular 7
TABELA 3: Tarifa para Categoria Residencial 7
TABELA 4: Tarifa para Categoria Comercial 7
TABELA 5: Tarifa para Categoria Industrial 8
TABELA 6: Tarifa para Categoria Pública 8
TABELA 7: Tarifa para Categoria Pública Benefício 8
TABELA 8: Evolução das Ligações de Água por Categoria 9
TABELA 9: Consumo de Água per capita - Total 2010 13
TABELA 10: Resumo Financeiro 17
TABELA 11: Resumo dos Trechos de Tubulação da Adutora de Água Bruta 26
TABELA 12: Vazões de Operação da EEAB Jaguaribe por 27
TABELA 13: Centros de Reservação 32
TABELA 14: Sistema de Adução de Água Tratada - Atendimento 33
TABELA 15: Estação Elevatória de Água Tratada 49
TABELA 16: Evolução das Redes de Distribuição 50
TABELA 17: Eixo Limeira-Piracicaba/Iracemápolis 53
TABELA 18: Eixo Limeira-Artur Nogueira 55
TABELA 19: Eixo Anhanguera/Cosmópolis 56
TABELA 20: Empreendimentos Imobiliários na Área da Bacia Graminha 58
TABELA 21: Empreendimentos na Bacia Lagoa Nova 59
TABELA 22: Empreendimentos na Bacia Duas Barras 59
TABELA 23: Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis 62
TABELA 24: Eixo Limeira-Artur Nogueira 62
TABELA 25: Eixo Anhanguera-Cosmópolis 62

TABELA 26: Eixo Limeira – Iracemápolis/Piracicaba 63
TABELA 27: Eixo Limeira-Artur Nogueira 65
TABELA 28: Eixo Anhanguera-Cosmópolis 67
TABELA 29: Projeção Populacional por Zona de Pressão de Abastecimento de 71
TABELA 30: Determinação do Consumo Per Capta Equivalente 74
TABELA 31: Índice de Perdas no Sistema de Água - 2010 75
TABELA 32: Índices de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água por Zona de Pressão 76
TABELA 33: Consumo Médio Comum 79
TABELA 34: Consumo Médio Industrial 81
TABELA 35: Perda Média 82
TABELA 36: Demanda Média 84
TABELA 37: Demanda Máxima Diária 85
TABELA 38: Demanda Máxima Horária 87
TABELA 39: Jardim do Lago e CR Limeirense 91
TABELA 40: CR Limeirense + Jardim do Lago 91
TABELA 41: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 1 92
TABELA 42: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 2 92
TABELA 43: EEAT Limeirense 93
TABELA 44: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 1+2 93
TABELA 45: EEAT Nossa Senhora das Dores 94
TABELA 46: CR Nossa Senhora das Dores 94
TABELA 47: Rede 3: Gino – Nossa Senhora das Dores 95
TABELA 48: CR Jardim São Paulo 95
TABELA 49: CR Gino + Jardim São Paulo 96
TABELA 50: Subadutora EEAT Gino 96
TABELA 51: EEAT Gino 97

TABELA 52: Rede 3 Mercedes-Limeirense.....98
TABELA 53: Rede 3 Mercedes-Limeirense.....99
TABELA 54: Rede 3 Mercedes-Gino (1).....99
TABELA 55: Rede 3 Mercedes-Gino (2).....99
TABELA 56: EEAT Rede 3 Mercedes-Limeirense.....100
TABELA 57: EEAT Rede 3 Mercedes-Gino-NSDD.....100
TABELA 58: EEAT Mercedes 7-8.....101
TABELA 59: Rede 2 Mercedes – Gino (1).....102
TABELA 60: Rede 2 Mercedes – Gino (2).....102
TABELA 61: EEAT Mercedes 4-5-6.....102
TABELA 62: CR Portal das Rosas.....103
TABELA 63: Booster Portal das Rosas.....103
TABELA 64: Rede 1 Gino - Portal das Rosas.....104
TABELA 65: Rede 1 Mercedes – Gino (1).....105
TABELA 66: Rede 1 Mercedes – Gino (2).....105
TABELA 67: EEAT Mercedes 1-2- 3.....106
TABELA 68: CR Mercedes – Caixa Pequena.....107
TABELA 69: CR Mercedes – Caixa Grande.....107
TABELA 70: Adutora Velha.....108
TABELA 71: Adutora Nova.....108
TABELA 72: CR Orestes Veroni.....110
TABELA 73: Adutora Orestes Veroni/ Vila Cláudia.....110
TABELA 74: CR Roland.....111
TABELA 75: Subadutora Duque de Caxias - Roland.....111
TABELA 76: CR Duque de Caxias + CR Roland.....112
TABELA 77: EEAT Duque de Caxias.....112
TABELA 78: Adutora Baixa 1A – Trecho 2 (1).....113

TABELA 79: Adutora Baixa 1A – Trecho 2 (2) 113
TABELA 80: CR Vila Piza 114
TABELA 81: Adutora Baixa 1A – Trecho 1 114
TABELA 82: Adutora Baixa 1B 115
TABELA 83: CR Recanto Alvorada 117
TABELA 84: Subadutora EEAT Novo Mundo – CR Recanto Alvorada 117
TABELA 85: EEAT Novo Mundo (Atual: 30% da ZM-17) 118
TABELA 86: EEAT Novo Mundo (Nova: 70% da ZM-17 + 10% da ZM-19 119
TABELA 87: Subadutora EEAT Novo Mundo – Nova (1) 119
TABELA 88: Subadutora EEAT Novo Mundo – Nova (2) 120
TABELA 89: CR Novo Mundo 120
TABELA 90: Adutora Novo Mundo 121
TABELA 91: CR Egisto Ragazzo 123
TABELA 92: Rede 3 ETA – Trecho 3 123
TABELA 93: Rede 3 ETA – Trecho 2 124
TABELA 94: Rede 3 ETA – Trecho 1 124
TABELA 95: Rede 3 ETA 124
TABELA 96: EEAT ETA – Bombas 5-6 125
TABELA 97: CR Mogi Mirim (ZM-23) 126
TABELA 98: CR Jardim Hortência (ZM-22 e ZM-40) 126
TABELA 99: Rede 2 ETA – Trecho 4 127
TABELA 100: Rede 2 ETA – Trecho 3 127
TABELA 101: Rede 2 ETA – Trecho 2 127
TABELA 102: Rede 2 ETA – Trecho 1 128
TABELA 103: Rede 2 ETA 129
TABELA 104: EEAT ETA Bombas 3 e 4 129
TABELA 105: CR Olga Veroni 130

TABELA 106: Rede 1 ETA (1) 130
TABELA 107: Rede 1 ETA (2) 131
TABELA 108: EEAT ETA – Bombas 1-2 131
TABELA 109: Demanda Máxima Diária 134
TABELA 110: CR ETA 134
TABELA 111: Estação de Tratamento de Água – ETA (24h/dia) 135
TABELA 112: ETA (20h/dia) 135
TABELA 113: Adutora Torre ETA (20h/dia) 136
TABELA 114: Adutora São Lucas (20h/dia) 137
TABELA 115: AAB São Lucas Torre (20h/dia) 137
TABELA 116: EEAB São Lucas (20h/dia) 138
TABELA 117: AAB Jaguari - São Lucas (1) - (20h/dia) 139
TABELA 118: AAB Jaguari - São Lucas (2) - (20h/dia) 139
TABELA 119: EEAB Jaguari (20h/dia) 140

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Portaria MS 518_2004

ANEXO B - Portaria MS 2914_2011

ANEXO C - Resolução SS 65_2005

ANEXO D – Outorga do Poço Tatu

ANEXO E – Outorga do Poço São João

ANEXO F - Portaria DAEE 2500_2010

ANEXO G – Zonas de Pressão do Sistema de Distribuição de Água

ANEXO H - Reservatório e Adutoras de Água Tratada

ANEXO I – Fluxograma do Sistema de Distribuição de Água da Área Urbana de Limeira

ANEXO J – Cronograma de Intervenções

SUMÁRIO

1 GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 3

1.1 FORMATO INSTITUCIONAL 3

1.2 GESTÃO TÉCNICA....3

1.2.1 Índice de Cobertura do Sistema Público de Água....3

1.2.2 Qualidade da Água Distribuída....3

1.2.3 Frequência de Intermitência no Fornecimento de Água....4

1.2.4 Infraestrutura da Operadora 4

1.3 GESTÃO COMERCIAL 7

1.3.1 Estrutura Tarifária....7

1.3.2 Ligações de Água por Categoria de Consumidor....8

1.3.3 Macro e Micro Medições de Água 11

1.3.4 Consumo de Água Per Capita....12

1.3.5 Índice de Perdas....14

1.3.6 Produção de Água....15

1.3.7 Inadimplência 16

1.3.8 Resumo Financeiro da Concessão 17

2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.18

2.1 ÁREAS ISOLADAS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....18

2.1.1 Bairros Tatu e Lopes 18

2.1.2 Bairro São João....19

2.2 ZONA URBANA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....19

2.2.1 Manancial de Abastecimento da Zona Urbana 21

2.2.2 Captação de Água Bruta 23

2.2.3 Sistema de Adução de Água Bruta 25

2.2.3.1 Trechos de Tubulação da Adutora de Água Bruta....26

2.2.3.2 Demais componentes da Adução de Água Bruta 26

2.2.4 Estação de Tratamento de Água - ETA....27

2.2.5 Sistema de Distribuição de Água Potável 29

2.2.5.1 Zonas de Pressão....29

2.2.5.2 Centros de Reservação 31

2.2.5.3 Adutoras, Subadutoras e Ramais Principais de Distribuição de Água. 33

2.2.5.4 Estações Elevatórias de Água Tratada....47
2.2.5.5 Redes de Distribuição e Ligações de Água....50

3 CENÁRIO DE EVOLUÇÃO....50

3.1 EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS E INDUSTRIAIS RECENTES E FUTUROS....50
3.1.1 Empreendimentos Industriais....51
3.1.1.1 Eixo Limeira – Piracicaba/Iracemápolis....52
3.1.1.2 Eixo Limeira – Artur Nogueira....55
3.1.1.3 Eixo Anhanguera-Cosmópolis....55
3.1.2 Principais Empreendimentos Imobiliários....58
3.1.3 Impacto dos Empreendimentos no Sistema de Distribuição de Água....60
3.1.3.1 Critérios Adotados....60
3.1.3.2 Consumos de Cálculo....62
3.1.3.3 Estimativa das Necessidades....63
3.2 DEMANDA POPULACIONAL....69
3.2.1 Projeção Populacional....69
3.3 CONSUMO PER CAPITA....72
3.4 ÍNDICE DE PERDAS....75
3.5 COEFICIENTES DE MAJORAÇÃO DOS CONSUMOS....75
3.6 ÍNDICE DE ATENDIMENTO....75
3.7 ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE PROJETO....77

4 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA EXISTENTE....88

4.1 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA VELHA E NOVA 90
4.1.1 CR Jardim do Lago e CR Limeirense....91
4.1.2 Subadutora da EEAT Limeirense....92
4.1.3 EEAT Limeirense....93
4.1.4 EEAT Nossa Senhora das Dores - NSDD....94
4.1.5 CR Nossa Senhora das Dores....94
4.1.6 Rede 3 Mercedes: Trecho Gino – Nossa Senhora das Dores....95
4.1.7 CRs Gino e Jardim São Paulo....95
4.1.8 Subadutora e EEAT Gino....96

4.1.9 Sobre as Subadutoras Rede 1, Rede 2 e Rede 3 Mercedes 97
4.1.10 Rede 3 Mercedes - Limeirense 98
4.1.11 Rede 3 Mercedes - Gino 99
4.1.12 EEAT Mercedes: Bombas 7-8 100
4.1.13 Rede 2 Mercedes: Gino/ EEAT Mercedes - Bombas 4-5-6 102
4.1.14 CR e Booster Portal das Rosas 103
4.1.15 Rede 1 e EEAT Mercedes - Bombas 1, 2 e 3 104
4.1.16 CR Mercedes 107
4.1.17 Adutora Nova 108
4.2 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA BAIXA 109
4.2.1 CR Orestes Veroni 110
4.2.2 Adutora Orestes Veroni – Vila Cláudia 110
4.2.3 CR Roland 111
4.2.4 Subadutora Duque de Caxias - Roland 111
4.2.5 CR Duque de Caxias 112
4.2.6 Adutora Baixa 1ª – Trecho 2 113
4.2.7 CR Vila Piza 114
4.2.8 Adutora Baixa 1A – Trecho 1 114
4.2.9 Adutora Baixa 1B 115
4.3 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA NOVO MUNDO 116
4.3.1 CR Recanto Alvorada 117
4.3.2 Subadutora EEAT Novo Mundo – CR Recanto Alvorada 117
4.3.3 EEAT Novo Mundo 118
4.3.4 Subadutora EEAT Novo Mundo - Nova 119
4.3.5 CR Novo Mundo 120
4.3.6 Adutora Novo Mundo 121
4.4 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – EEAT ETA 122
4.4.1 CR Egisto Ragazzo 123
4.4.2 Rede 3 ETA 123
4.4.3 EEAT ETA – Bombas 5-6 125
4.4.4 CR Mogi Mirim e CR Jardim Hortência 126
4.4.5 Rede 2 ETA 127
4.4.6 EEAT ETA – Bombas 3-4 129
4.4.7 CR Olga Veroni 130

4.4.8 Rede 1 ETA 130
4.4.9 EEAT ETA – Bombas 1-2 131
4.5 ESQUEMA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO, ADUÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA 133
4.5.1 Demandas Máximas Diárias Estimadas 134
4.5.2 CR ETA 134
4.5.3 Estação de Tratamento de Água - ETA 135
4.5.4 Sistema Adutor de Água Bruta 136
4.5.5 Adutora Torre ETA 136
4.5.6 Adutora São Lucas - Torre 137
4.5.7 Elevatória São Lucas 138
4.5.8 Adutora Jaguari – São Lucas 139
4.5.9 Elevatória Jaguari 140
4.5.10 Fluxograma Planejado do Sistema Adutor de Água Bruta e Tratamento 140
5 ESTABELECIMENTO DE METAS 142
5.1 AVALIAÇÃO DAS METAS 142
5.1.1 Índice de Atendimento ou Universalização do Atendimento 142
5.1.2 Índice de Ininterrupção de Atendimento 143
5.1.3 Padrões e Parâmetros de Potabilidade e Quantidade de Amostras 143
5.1.4 Índice de Perdas 144
5.1.5 Procedimentos para Condições Emergenciais e de Contingência 144
6 HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS 144
6.1 OBRAS DE IMPLANTAÇÃO IMEDIATA – CONCLUSÃO ATÉ 2015 145
6.1.1 Atendimento de Ampliações – Universalização do Atendimento 145
6.1.2 Comprometimento de Atendimento de Toda a Área Urbana 146
6.1.3 Capacidade de Atendimento Próxima do Esgotamento 146
6.2 OBRAS DE CURTO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2020 147
6.3 OBRAS DE MÉDIO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2025 147
6.4 OBRAS DE LONGO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2030 148
7 INVESTIMENTOS 148
8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO 149

9 PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....150

9.1 CONTEÚDO MÍNIMO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS 150

9.1.1 Falta d´água Generalizada 150

9.1.2 Falta d´água Localizada 151

10 ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR 152

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....153

ANEXOS 155

INTRODUÇÃO

O **Volume 2 – Sistema de Abastecimento de Água** é apresentado em 10 seções, com a seguinte divisão:

1. Gestão do Sistema de Abastecimento de Água

   São apresentados nesta seção dados básicos que permitem avaliar a qualidade dos serviços prestados pela concessionária na Distribuição de Água.

2. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água

   É apresentado o cenário existente do sistema, indo da captação e tratamento até as redes de distribuição, passando por adutoras, elevatórias e reservatórios.

3. Cenário de Evolução

   São exploradas as áreas de crescimento do município (industrial e doméstico), indicando também as demandas de água futuras em função do crescimento vegetativo.

4. Diagnóstico e Caracterização do Sistema de Água Existente

   São apresentadas todas as instalações principais do Sistema de Água, sendo feitas análises das capacidades atuais e elaboradas projeções das ampliações para atendimento de novas demandas.

5. Estabelecimento de Metas

   São definidas metas e formas de mensurá-las, que possibilitem o cumprimento de universalização do atendimento e manutenção da qualidade dos serviços prestados.

6. Hierarquização das Demandas

   Aqui as obras são definidas de acordo com a criticidade das mesmas, para que as metas estabelecidas sejam cumpridas.

7. Investimentos

Há uma estimativa anual dos investimentos necessários para cumprimento das metas

8. Programa de monitoramento

   Incumbe o SAAE de monitorar o cumprimento das metas deste plano.

9. Plano de Emergências e Contingências

   Apresentam-se nessa seção os conteúdos mínimos necessários para a elaboração de planos para enfrentar situações anômalas de operação.

10. Atualização do Plano Diretor

    Faz-se o alerta da necessidade de atualizar o Plano até 2015, diante da grande quantidade de obras previstas.

1 GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1 FORMATO INSTITUCIONAL

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Limeira são prestados desde junho de 1995 por concessionária privada, inicialmente denominada Águas de Limeira S.A. (CBPO e Lyonnaise des Eaux) e atualmente Foz de Limeira S.A. (Odebrecht Ambiental).

A concorrência para esta concessão foi regimentada pela Lei Municipal nº 17/94, que autorizava o poder executivo de Limeira a realizar a concessão dos serviços de água e esgoto, pela Lei Municipal Complementar nº 128/94, que regulamentava a concessão, além das Leis Federais nº 8.666/93 e nº 8.883/94 que instituem normas para licitações e contratos da Administração Pública.

O período de concessão é de 30 anos, ficando a regulação dos serviços, aprovações de revisões e de atualizações das tarifas sob a responsabilidade do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto, conforme Lei Municipal nº 2.879/1997.

1.2 GESTÃO TÉCNICA

1.2.1 Índice de Cobertura do Sistema Público de Água

A totalidade da malha urbana de Limeira (100%) e 97% do município são atendidas pelos serviços de abastecimento de água potável.

Somente parte da área rural não conta com atendimento público.

1.2.2 Qualidade da Água Distribuída

Toda a água distribuída em Limeira atende aos padrões de qualidade exigidos legalmente pelas Portarias e Resoluções abaixo enumeradas:

a. Portaria n° 518/2004 do Ministério da Saúde: Que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade **(ANEXO A);**

b. Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde: Que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade **(ANEXO B);**

c. Resolução 65/2005 da Secretaria Estadual de Saúde: Que estabelece os procedimentos e responsabilidades da qualidade da água para consumo **(ANEXO C).**

Para a qualidade da água seja assegurada, além do controle *on line* na ETA de diversos parâmetros físico-químicos, em média também são realizadas mensalmente 4.380 análises em laboratório. Estes resultados são publicados mensalmente no *site* da Concessionária Foz de Limeira, o que permite o fácil acesso da população aos resultados e também atende as exigências legais da Resolução 65/2005 e da Portaria 2914/11 já citadas.

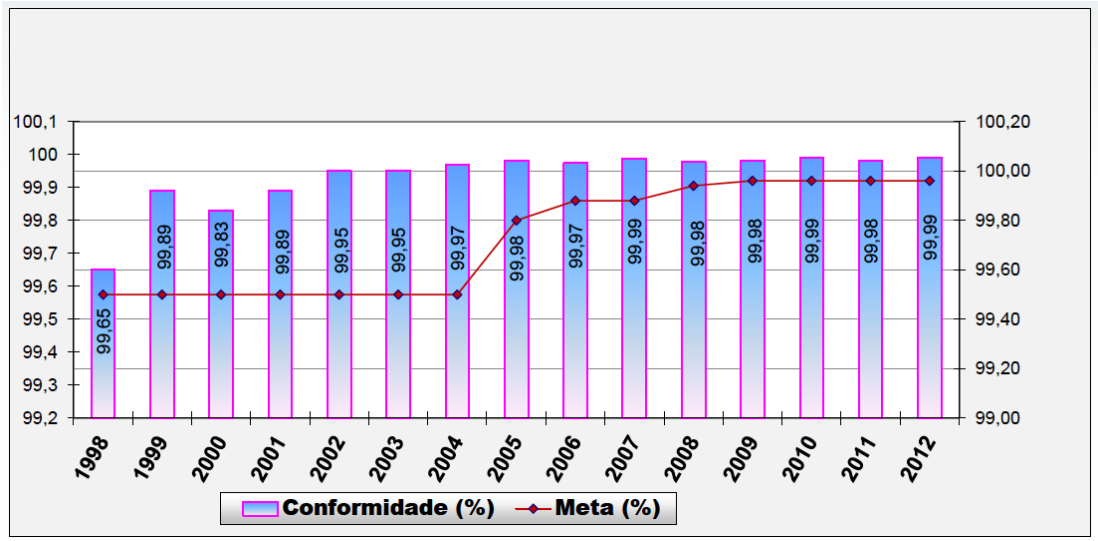


FIGURA 1: Índice de Conformidade da Qualidade da Água Distribuída.
Fonte: Foz de Limeira

1.2.3 Frequência de Intermitência no Fornecimento de Água

Os serviços de distribuição de água potável não sofrem rodízios de fornecimento ou paradas programadas por períodos superiores a 24 horas, conforme preconizam as normas brasileiras (FOZ DE LIMEIRA).

1.2.4 Infraestrutura da Operadora

Para o atendimento de toda a área abrangida pelos serviços de concessão de fornecimento de água e coleta de esgoto são empregados pela concessionária Foz de Limeira:

- Frota de 60 veículos;
- Laboratório móvel para verificação da qualidade da água distribuída;

- Laboratório fixo com acreditação NBR ISO 17025 – Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração e;
- Equipe com 258 profissionais, conforme qualificações listadas na TABELA 1 na sequência.

FIGURA 2: Laboratório Móvel da Concessionária Foz de Limeira
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 1: Equipe da Concessionária

SETOR DE ATUAÇÃO	CATEGORIA PROFISSIONAL	QUANTIDADE DE PROFISSIONAIS
Gerência de Operações	Operador	38
	Programador	4
	Encanador	35
	Ajudante	0
	Auxiliar	8
	Técnico	12
	Analista	33
	Pedreiro	0
	Topógrafo	0
	Encarregado	10
	Estagiário	3
	Engenheiro	0
	Gerente	1
	Subtotal	**144**
Gerência de Engenharia	Técnico	3
	Engenheiro	3
	Gerente	1
	Subtotal	**7**
Gerência Comercial	Agente	25
	Analista	16
	Atendimento	12
	Encarregado	4
	Gerente	1
	Subtotal	**58**
Gerência Administrativa/ Financeira	Auxiliar	3
	TI	2
	Suprimentos	6
	Supervisor	2
	P&O	2
	Estagiário	1
	Finanças	10
	Gerente	1
	Subtotal	**27**
Comunicação	Analista	3
	Subtotal	**3**
QSSTMA	Analista de SST	3
	Analista de MA	2
	Analista de Q	2
	Subtotal	**7**
Relações Institucionais	Assessor RI	2
	Subtotal	**2**
Diretoria Operacional	DO	1
	Secretária	2
	Subtotal	**3**
Planejamento	Pessoal de Planejamento	7
	Subtotal	**7**
TOTAL GERAL		**258**

Fonte: Foz de Limeira

1.3 GESTÃO COMERCIAL

1.3.1 Estrutura Tarifária

Conforme estabelecido no Decreto Municipal n° 220/2013, desde 27 de junho de 2013 são praticadas pela concessionária de Limeira as tarifas por categoria de consumidor apresentadas nas TABELAS 2 a 7 na sequência:

TABELA 2: Tarifa para Categoria Residencial Popular

CATEGORIA RESIDENCIAL POPULAR					
FAIXAS DE CONSUMO				ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1] + [2]
1	0	a	10	0,50	0,50	1,00
2	11	a	15	0,50	0,50	1,00
3	16	a	30	2,13	2,13	4,26
4	31	a	60	3,77	3,77	7,54
5	61	a	100	5,02	5,02	10,04
6	101 acima			6,28	6,28	12,56

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 3: Tarifa para Categoria Residencial

CATEGORIA RESIDENCIAL					
FAIXAS DE CONSUMO				ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1] + [2]
1	0	a	10	1,13	1,13	2,26
2	11	a	15	1,56	1,56	3,12
3	16	a	30	3,09	3,09	6,18
4	31	a	60	4,02	4,02	8,04
5	61	a	100	5,02	5,02	10,04
6	101 acima			6,28	6,28	12,56

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 4: Tarifa para Categoria Comercial

CATEGORIA COMERCIAL					
FAIXAS DE CONSUMO				ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1] + [2]
1	0	a	10	2,51	2,51	5,02
2	11	a	15	3,77	3,77	7,54
3	16	a	30	3,77	3,77	7,54
4	31	a	60	6,28	6,28	12,56
5	61	a	100	8,79	8,79	17,58
6	101 acima			11,30	11,30	22,60

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 5: Tarifa para Categoria Industrial

CATEGORIA INDUSTRIAL					
FAIXAS DE CONSUMO				ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1] + [2]
1	0	a	10	2,51	2,51	5,02
2	11	a	15	2,51	2,51	5,02
3	16	a	30	4,02	4,02	8,04
4	31	a	60	6,53	6,53	13,06
5	61	a	100	9,04	9,04	18,08
6	101 acima			11,55	11,55	23,10

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 6: Tarifa para Categoria Pública

CATEGORIA PÚBLICA					
FAIXAS DE CONSUMO				ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1] + [2]
1	0	a	10	1,51	1,51	3,02
2	11	a	15	2,76	2,76	5,52
3	16	a	30	2,76	2,76	5,52
4	31	a	60	4,02	4,02	8,04
5	61	a	100	6,28	6,28	12,56
6	101 acima			7,53	7,53	15,06

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 7: Tarifa para Categoria Pública Benefício

CATEGORIA PÚBLICA BENEFÍCIO					
FAIXAS DE CONSUMO				ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1] + [2]
1	0	a	10	1,51	1,51	3,02
2	11	a	15	1,51	1,51	3,02
3	16	a	30	1,51	1,51	3,02
4	31	a	60	1,51	1,51	3,02
5	61	a	100	1,51	1,51	3,02
6	101 acima			1,51	1,51	3,02

Fonte: Foz de Limeira

1.3.2 Ligações de Água por Categoria de Consumidor

Na TABELA 8 e FIGURAS 3 a 6, apresentadas na sequência, podemos acompanhar a evolução das ligações de água prediais por categoria de consumidor, registrados na cadastro comercial da concessionária Foz de Limeira.

TABELA 8: Evolução das Ligações de Água por Categoria

ANO	RESIDENCIAL			COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	PÚBLICO BENEFÍCIO	TOTAL
	POPULAR	NÃO POPULAR	TOTAL					
1.996	N.C.	53.768	**53.768**	**4.837**	**671**	**531**	**N.C.**	**59.807**
1.997	N.C.	55.038	**55.038**	**5.433**	**754**	**646**	**N.C.**	**61.871**
1.998	N.C.	58.605	**58.605**	**5.611**	**754**	**700**	**N.C.**	**65.670**
1.999	N.C.	61.270	**61.270**	**6.076**	**810**	**742**	**N.C.**	**68.898**
2.000	N.C.	63.622	**63.622**	**6.502**	**853**	**728**	**N.C.**	**71.705**
2.001	N.C.	66.179	**66.179**	**6.756**	**892**	**752**	**N.C.**	**74.579**
2.002	2.323	65.786	**68.109**	**6.908**	**910**	**817**	**N.C.**	**76.744**
2.003	3.268	66.411	**69.679**	**7.097**	**921**	**865**	**N.C.**	**78.562**
2.004	2.652	68.419	**71.071**	**7.335**	**968**	**912**	**N.C.**	**80.286**
2.005	3.288	69.042	**72.330**	**7.589**	**1.003**	**976**	**N.C.**	**81.898**
2.006	1.934	71.644	**73.578**	**7.884**	**1.050**	**1.042**	**N.C.**	**83.554**
2.007	2.793	72.257	**75.050**	**8.102**	**1.052**	**1.031**	**N.C.**	**85.235**
2.008	2.215	74.165	**76.380**	**8.521**	**1.156**	**1.130**	**N.C.**	**87.187**
2.009	2.158	75.462	**77.620**	**8.694**	**1.100**	**1.094**	**20**	**88.528**
2.010	2.683	76.188	**78.871**	**9.048**	**1.145**	**1.152**	**21**	**90.237**
2.011	2.444	78.016	**80.460**	**9.473**	**1.177**	**727**	**32**	**91.869**
2.012	1.657	80.216	**81.873**	**9.755**	**1.197**	**748**	**33**	**93.606**
2.013	1.287	81.445	**82.732**	**10.056**	**1.212**	**768**	**33**	**94.801**

Fonte: Foz de Limeira

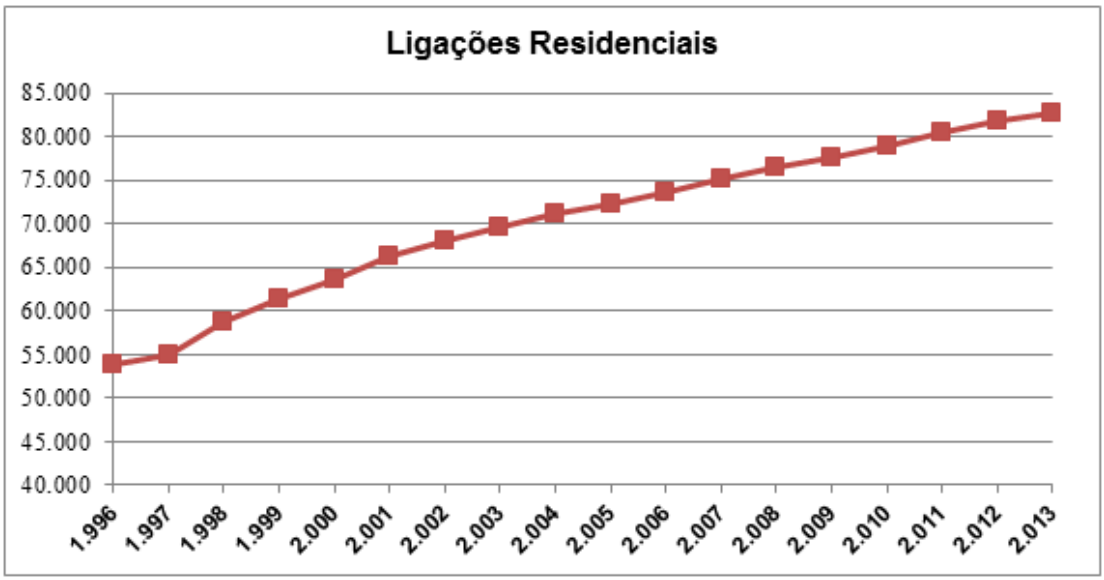


FIGURA 3: Ligações de Água – Categoria Residencial (Total)

Fonte: Foz de Limeira

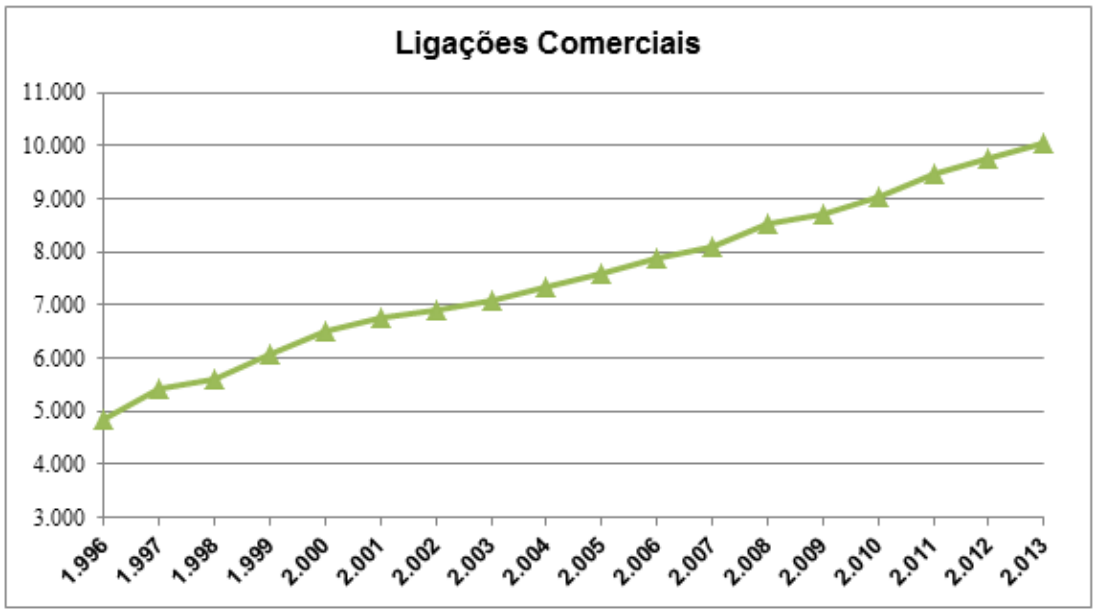


FIGURA 4: Ligações de Água – Categoria Comercial
Fonte: Foz de Limeira

FIGURA 5: Ligações de Água – Categoria Industrial
Fonte: Foz de Limeira

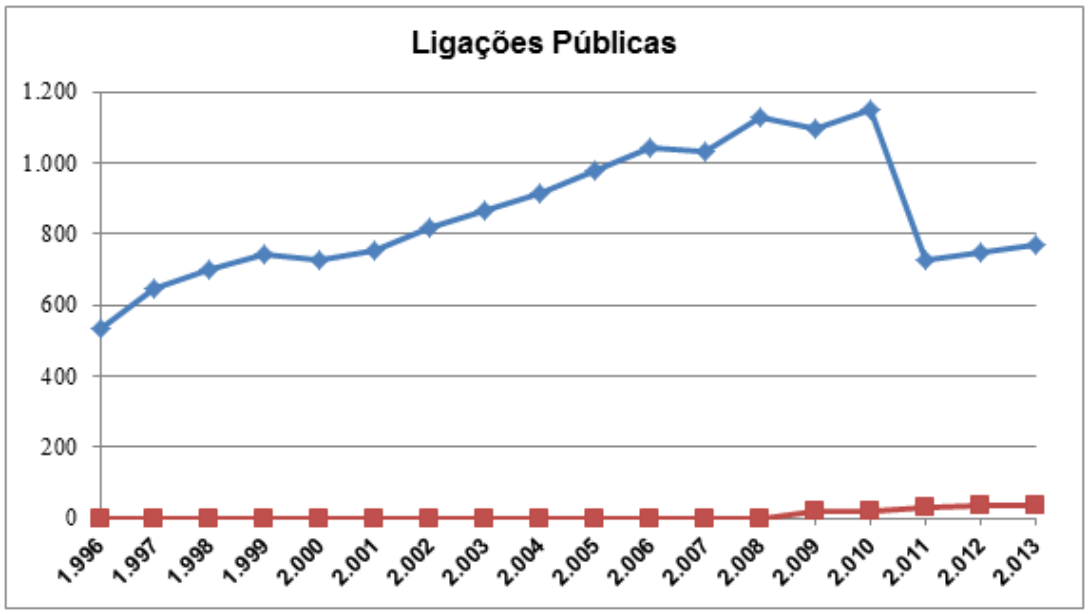


FIGURA 6: Ligações de Água – Categoria Pública
Fonte: Foz de Limeira

1.3.3 Macro e Micro Medições de Água

Limeira conta com eficientes sistemas de macro e micro medições, o que torna o controle de perdas de água bastante eficiente.

O município está dividido em 52 regiões de macro medições, com limites apresentados na FIGURA seguinte, onde encontram-se implantados 84 dispositivos para macro medições de vazão e pressão.

Com relação à micro medição, 100% das ligações são hidrometradas, e destas 90% tem menos de 10 anos de uso, sendo a média de 4,7 anos.

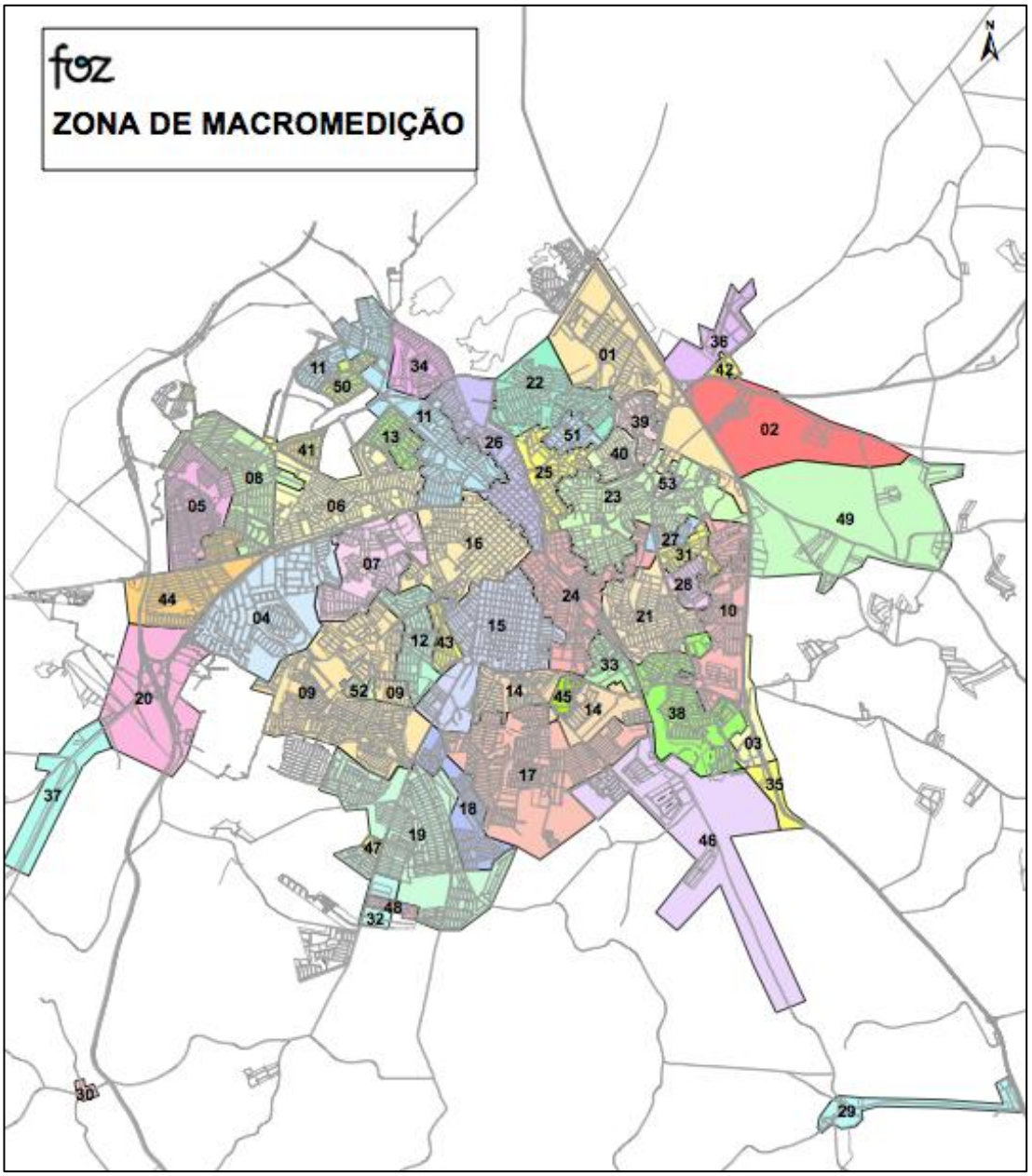


FIGURA 7: Limites das Zonas de Macromedição de Vazão de Água Distribuída
Fonte: Foz de Limeira

1.3.4 Consumo de Água Per Capita

Após a passagem da operação dos serviços de distribuição de água para a iniciativa privada, o consumo de água *per capita* sofreu apreciável redução em função do eficiente serviço de macro e micro medições, que possibilitaram a redução de perdas físicas no sistema de distribuição.

A titulo ilustrativo, em 1995 o consumo per capita equivalente era de 377L/hab.d, enquanto que em 2010 esse parâmetro passou para a ordem de **179L/hab.d**, conforme pode ser visto na TABELA 9 apresentada na sequência.

Para o cálculo empregaram-se os volumes micro medidos em cada Zona de Macro Medição (ZM), sendo os valores levantados posteriormente agrupados em 2 categorias de consumidores:

a. **Residencial**, que representa aproximadamente 80% do volume medido, e

b. **Outros**: Englobando as categorias Industrial, Comercial, Pública e Pública com Benefícios.

Como existem 2 grandes consumidores no município, a Comercial GG e MD Papéis, ambos foram excluídos do cálculo apresentado.

TABELA 9: Consumo de Água Per Capita - Total 2010

ZONAS DE MACRO MEDIÇÃO (ZM) POR SETORES DE PRESSÃO		POPULAÇÃO 2010 (hab) [1]	VOLUME MICRO MEDIDO POR CATEGORIA (m^3/ano)		CONSUMO PER CAPITA (L/hab.d)	
			[2] RESIDENCIAL	[3] OUTRAS	[2] : [1] RESIDENCIAL	{[2]+[3]} : [1] EQUIVALENTE
BAIXA 1	**SUB-TOTAL**	**22.440**	**1.338.226**	**425.418**	**163,39**	**215,33**
ZM-24		9.625	582.448	140.678	165,79	205,84
ZM-25 (**)		4.354	251.793	60.906	158,44	196,76
ZM-26		7.097	440.828	218.237	170,18	254,43
ZM-27		1.364	63.157	5.597	126,86	138,10
BAIXA 2	**SUB-TOTAL**	**35.207**	**1.845.187**	**294.002**	**143,59**	**166,47**
ZM-21		12.281	668.815	117.346	149,20	175,38
ZM14		8.003	436.360	45.650	149,38	165,01
ZM-28		2.644	132.282	22.350	137,07	160,23
ZM-31		2.623	133.866	8.050	139,82	148,23
ZM-33		1.108	70.688	32.756	174,79	255,78
ZM-38		8.548	403.176	67.850	129,22	150,97
BAIXA 3	**SUB-TOTAL**	**1.291**	**145.222**	**392**	**308,19**	**309,02**
ZM-13		1.291	145.222	392	308,19	309,02
BAIXA 4	**SUB-TOTAL**	**14.557**	**714.680**	**53.616**	**134,51**	**144,60**
ZM-05		14.557	714.680	53.616	134,51	144,60
MÉDIA 1	**SUB-TOTAL**	**40.441**	**2.177.464**	**363.263**	**147,52**	**172,12**
ZM-03 (*)		7	305	1.881	119,37	855,58
ZM-10		12.116	612.537	116.158	138,51	164,78
ZM-22		11.514	635.614	70.738	151,24	168,07
ZM-23		15.167	830.802	162.884	150,07	179,50
ZM-35		113	15.324	6.095	371,54	519,31
ZM-40		1.524	82.882	5.507	149,00	158,90
MÉDIA 2	**SUB-TOTAL**	**31.380**	**2.055.295**	**702.537**	**179,44**	**240,78**
ZM-12		6.242	379.783	73.216	166,69	198,83
ZM-15		14.252	842.685	217.689	161,99	203,84
ZM-16		10.886	832.827	411.632	209,60	313,20
MÉDIA 3	**SUB-TOTAL**	**10.687**	**609.360**	**33.502**	**156,22**	**164,80**
ZM-04		10.268	589.761	31.612	157,36	165,80
ZM-20		298	19.599	1.890	180,19	197,56
ZM-37		121	0	0	0,00	0,00
MÉDIA 4	**SUB-TOTAL**	**10.617**	**691.407**	**182.141**	**178,42**	**225,42**
ZM-11		8.914	575.077	173.444	176,75	230,06
ZM-34		1.703	116.330	8.697	187,15	201,14

(CONTINUA)

TABELA 9: Consumo de Água per Capita - Total 2010

(CONTINUAÇÃO)

ZONAS DE MACRO MEDIÇÃO (ZM) POR SETORES DE PRESSÃO		POPULAÇÃO 2010 (hab) [1]	VOLUME MICRO MEDIDO POR CATEGORIA (m^3/ano) [2] RESIDENCIAL	[3] OUTRAS	CONSUMO PER CAPITA (L/hab.d) [2] : [1] RESIDENCIAL	{[2]+[3]} : [1] EQUIVALENTE
ALTA 1	**SUB-TOTAL**	**7.904**	**464.421**	**511.514**	**160,98**	**338,28**
ZM-01		4.600	265.095	382.343	157,89	385,61
ZM-02		2.064	131.091	115.569	174,01	327,41
ZM-36		212	17.298	387	223,55	228,55
ZM-39		1.028	50.937	13.215	135,75	170,97
ALTA 2	**SUB-TOTAL**	**17.504**	**976.066**	**251.451**	**152,77**	**192,13**
ZM-06		11.784	624.977	190.028	145,30	189,48
ZM-07		5.720	351.089	61.423	168,16	197,58
ALTA 3	**SUB-TOTAL**	**83.306**	**3.888.474**	**449.470**	**127,88**	**142,66**
ZM-09		22.073	1.070.816	63.636	132,91	140,81
ZM-17		29.245	1.359.682	227.012	127,38	148,64
ZM-18		9.417	407.503	18.072	118,56	123,81
ZM-19		21.574	1.009.336	140.107	128,18	145,97
ZM-32		997	41.137	643	113,04	114,81
ALTA 4	**SUB-TOTAL**	**16.845**	**823.844**	**69.923**	**133,99**	**145,37**
ZM-08		16.432	823.844	69.923	137,36	149,02
ZM-41		413	0	0	0,00	0,00
TATU/LOPES	**SUB-TOTAL**	**366**	**19.879**	**6.159**	**148,81**	**194,91**
ZM-29 (ETA Anhanguera)		366	19.879	6.159	148,81	194,91
TOTAL GERAL		**292.586**	**15.748.985**	**3.343.388**	**147,47**	**178,78**

Notas:

(*) Comercial CG — *1 econ / 4.657 m^3/ano (excluída)*

(**) MD Papéis — *3 econ / 1.511.190 m^3/ano (excluída)*

Fonte: Foz de Limeira

1.3.5 Índice de Perdas

O Índice de Perdas, quando comparado à produção total de água, é utilizado mundialmente como um indicador de desempenho de uma empresa de saneamento. O conceito mais usado no Brasil é o Índice de Perdas de Faturamento ou IPF. Ele é calculado conforme indicado na FIGURA a seguir:

$$IPF = \frac{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço) - Volume de água faturado}}{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)}}$$

FIGURA 8: Índice de Perdas de Faturamento – Método de Cálculo
Fonte: Foz de Limeira

Em Limeira, o IPF sofreu forte redução nos 10 anos iniciais da concessão, entre 1995 e 2005, quando este parâmetro passou de 45% para a ordem de 16% patamar que, desde então se estabilizou, apesar do crescimento constante do número de ligações.

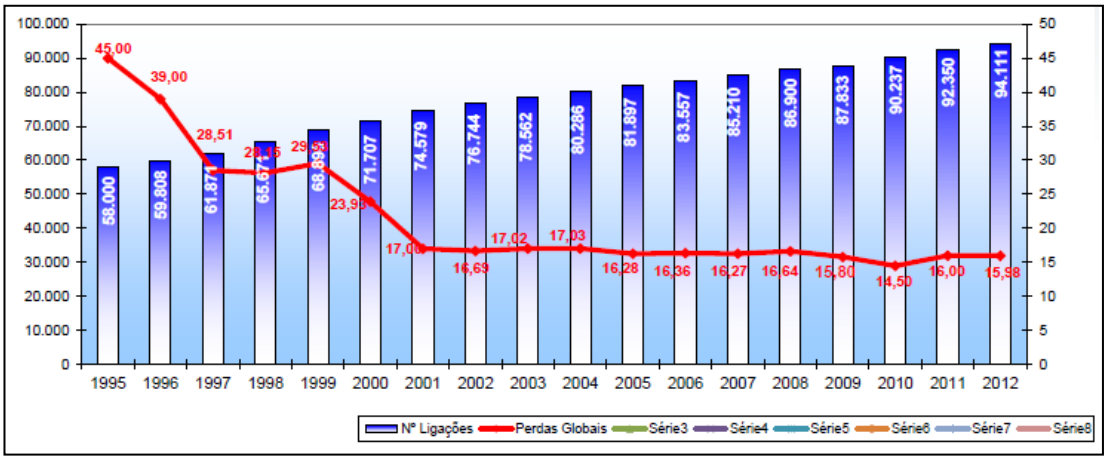


FIGURA 9: Evolução do Número de Ligações x Índice de Perdas de Faturamento
Fonte: Foz de Limeira

1.3.6 Produção de Água

Também graças ao permanente programa de redução de perdas do sistema de distribuição de água, mesmo com o crescimento populacional de Limeira, refletido no número de ligações, em 2012 os volumes de água captados e produzidos, ambos na ordem de 2.000.000 m^3/mês, estiveram no mesmo patamar dos valores verificados no início da concessão para a iniciativa privada em 1997, conforme pode ser verificado na FIGURA abaixo:

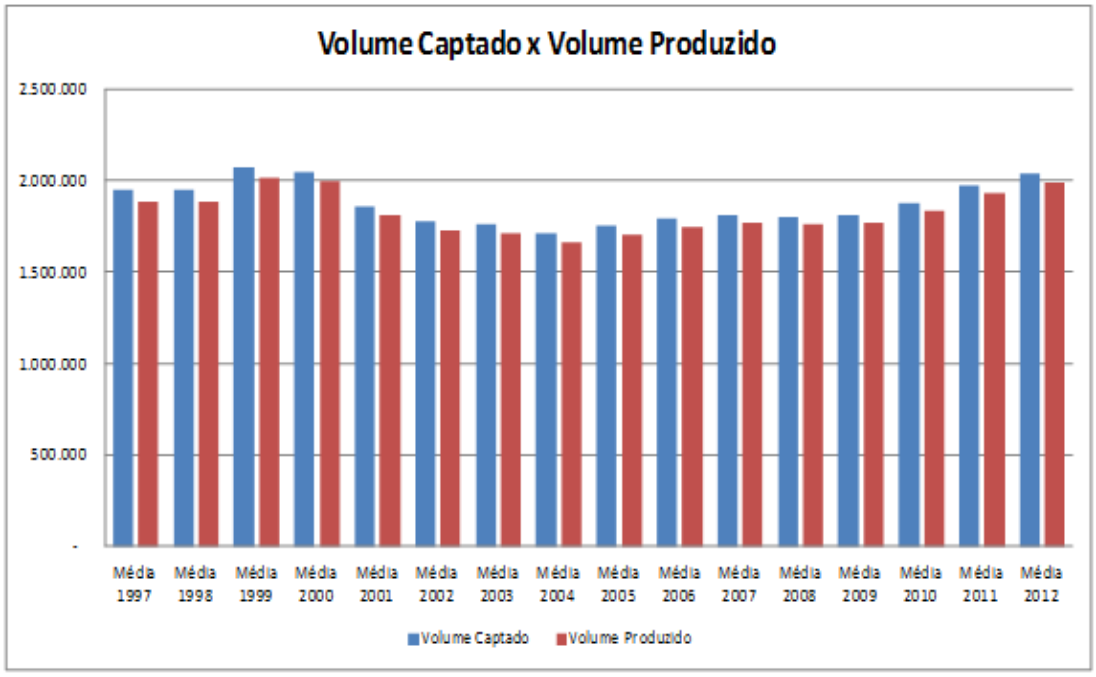


FIGURA 10: Volume de Água Captado x Volume de Água Produzido
Fonte: Foz de Limeira

1.3.7 Inadimplência

A inadimplência no município de Limeira vem caindo consistentemente, conforme mostra a FIGURA a seguir. Isso ocorre devido ao relacionamento com o cliente e à política de cobrança instaurada, que trabalhada com as seguintes ferramentas:

a. Avisos e Cartas de Alerta de Inadimplência;
b. Orientação em campo;
c. Telemarketing;
d. Acordo / Parcelamento;
e. Corte de fornecimento parcial;
f. Corte efetivo (prazo de 48h para a regularização).

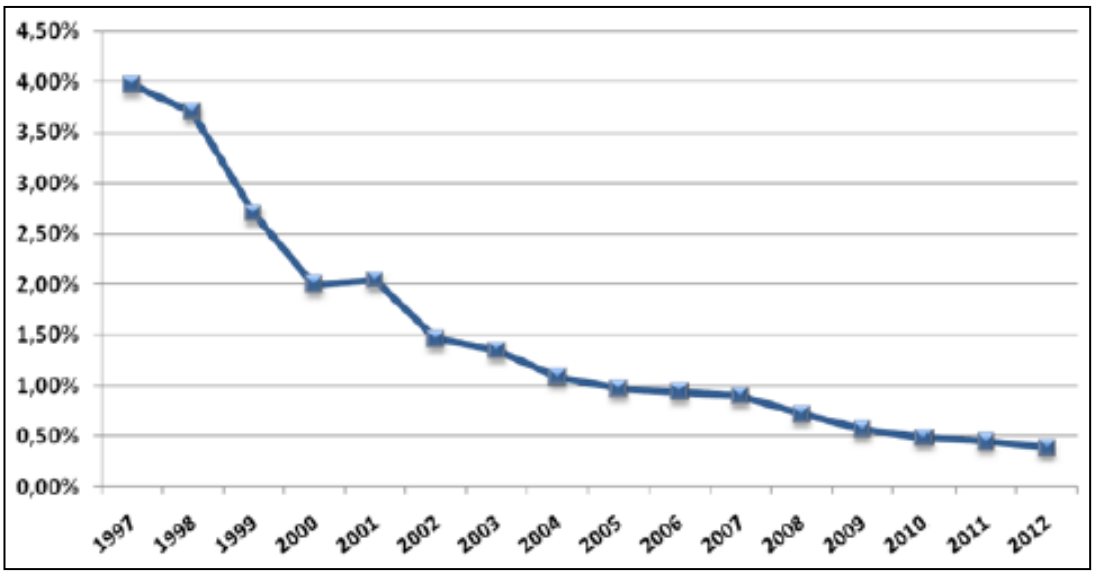


FIGURA 11: Inadimplência Geral
Fonte: Foz de Limeira

Já a FIGURA 12 abaixo indica o crescimento de pagamentos realizados nas datas de vencimento correspondentes.

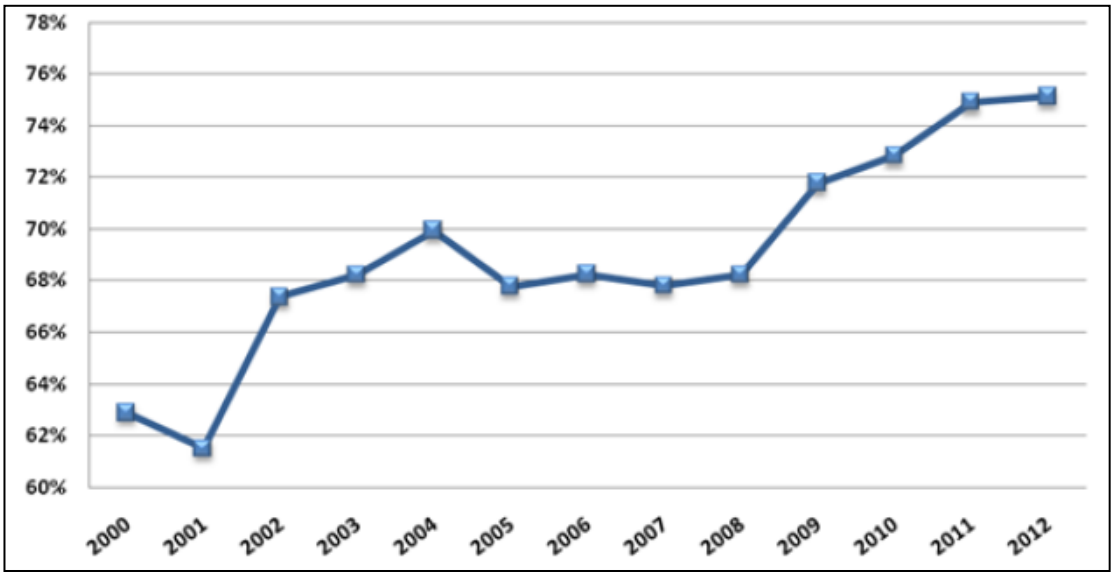


FIGURA 12: Média de Recebimentos no Prazo
Fonte: Foz de Limeira

1.3.8 Resumo Financeiro da Concessão

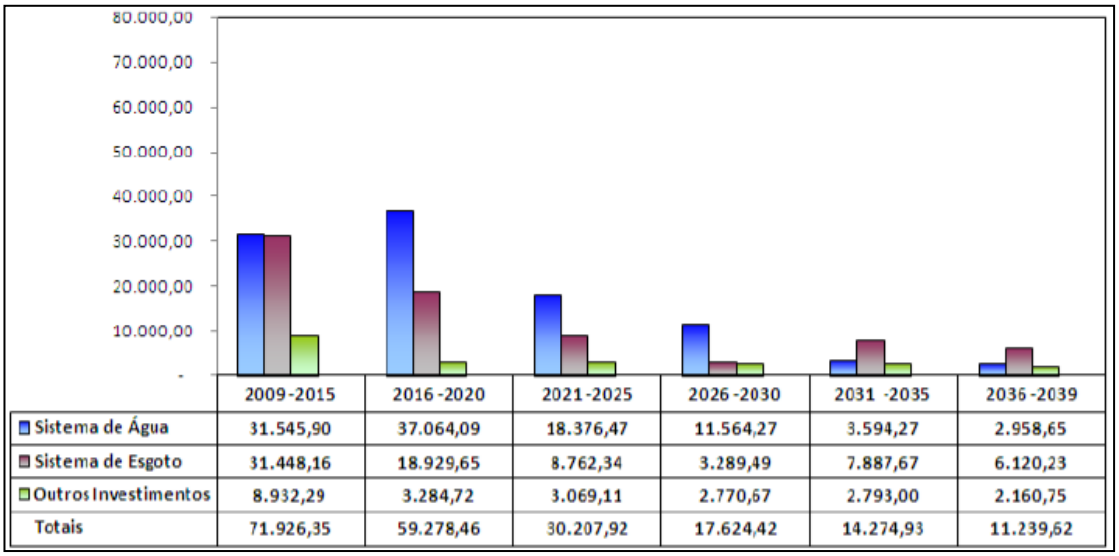
Conforme dados fornecidos pela concessionária Foz de Limeira, os resultados financeiros da prestação de serviços de água e esgoto, entre 2010 e 2012, encontram-se resumidos na TABELA abaixo:

TABELA 10: Resumo Financeiro

RESUMO FINANCEIRO	DATAS		
	2010	2011	2012
Faturamento Bruto	85.926	94.113	103.895
Faturamento Líquido	78.841	86.255	95.350
Despesas	67.370	69.437	79.992
Investimentos	9.280	10.458	14.669

Fonte: Foz de Limeira

Focando nos investimentos até 2041 (água, esgoto e gestão), a concessionária trabalha com a expectativa de investimentos totais da ordem de R$ 204 milhões, com a distribuição por períodos apresentada na FIGURA a seguir.



	2009-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031 -2035	2036-2039
Sistema de Água	31.545,90	37.064,09	18.376,47	11.564,27	3.594,27	2.958,65
Sistema de Esgoto	31.448,16	18.929,65	8.762,34	3.289,49	7.887,67	6.120,23
Outros Investimentos	8.932,29	3.284,72	3.069,11	2.770,67	2.793,00	2.160,75
Totais	71.926,35	59.278,46	30.207,92	17.624,42	14.274,93	11.239,62

FIGURA 13: Investimentos Previstos entre 2009 e 2039
Fonte: Foz de Limeira

2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Limeira conta atualmente com outorgas para captar até 3.132.480 m^3/mês de água, utilizando 3 fontes distintas:

a. 3.110.400 m^3/mês através de captação superficial do Rio Jaguari ou Ribeirão do Pinhal, para abastecimento da **Zona Urbana**;

b. 21.600 m^3/mês pelo poço Tatu (**área isolada**) e;

c. 480 m^3/mês através do poço São João (**área isolada**).

2.1 ÁREAS ISOLADAS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Além da área urbana, que é totalmente atendida por captação superficial, 2 áreas isoladas do município, situadas fora dos limites urbanos, também contam com abastecimento público de água, só que de captações subterrâneas. Estas áreas são identificadas como:

- Bairros Tatu e Lopes;
- Bairro São João.

2.1.1 Bairros Tatu e Lopes

Estes bairros, situados além do perímetro urbano, são abastecidos pelo poço profundo Tatu, que tem capacidade de produção instalada de 1,0 L/s, valor correspondente a 10% da outorga **(ANEXO D)**

Este sistema de captação é totalmente telecomandado, e por causa da boa qualidade da água, o atendimento da qualidade da água exigida pela legislação é alcançada simplesmente com desinfecção.

O sistema de distribuição opera com o poço pressurizando uma linha principal com diâmetros de 75 e 100 mm, tendo a jusante desta linha principal o Reservatório Lopes, que opera como um reservatório de sobras.

2.1.2 Bairro São João

Este bairro também é atendido por um poço profundo, com capacidade instalada de 0,09 L/s, valor inferior à sua outorga **(ANEXO E).**

É uma área pequena e isolada. A exemplo da outra área isolada do município, o poço é telecomandado e a água sofre somente desinfecção para cumprimento dos padrões legais de qualidade.

2.2 ZONA URBANA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Zona Urbana de Limeira, objeto deste Plano, é 100% atendida pelo sistema público de distribuição de água.

Conforme detalhes apresentados nas próximas seções, atualmente o sistema de abastecimento de água da zona urbana é composto por:

a. 1 Sistema de captação de água bruta com outorga vigente de 4.320 $m^{3/}h$ ou 1 200 L/s;
b. 1 Estação elevatória de água bruta com capacidade operacional de até 930 L/s;
c. 1 Sistema de adução de água bruta composto por:
    - Tubulações assentadas em 14.880 m de extensão
    - 1 Elevatória com capacidade de até 895 L/s
    - 1 Torre de equilíbrio
d. 1 Estação de Tratamento de Água com capacidade implantada de 850 L/s
e. Sistema de adução de água tratada, com ponto de partida na ETA, composto por 16.500 m de tubulações e 3 conjuntos de recalque;
f. 23 Reservatórios com capacidade de armazenamento total de 50.200 m^3
g. 1 040 km de redes de distribuição secundárias

Na FIGURA a seguir está anexado um esquema sinóptico do sistema de distribuição de água da área urbana de Limeira.

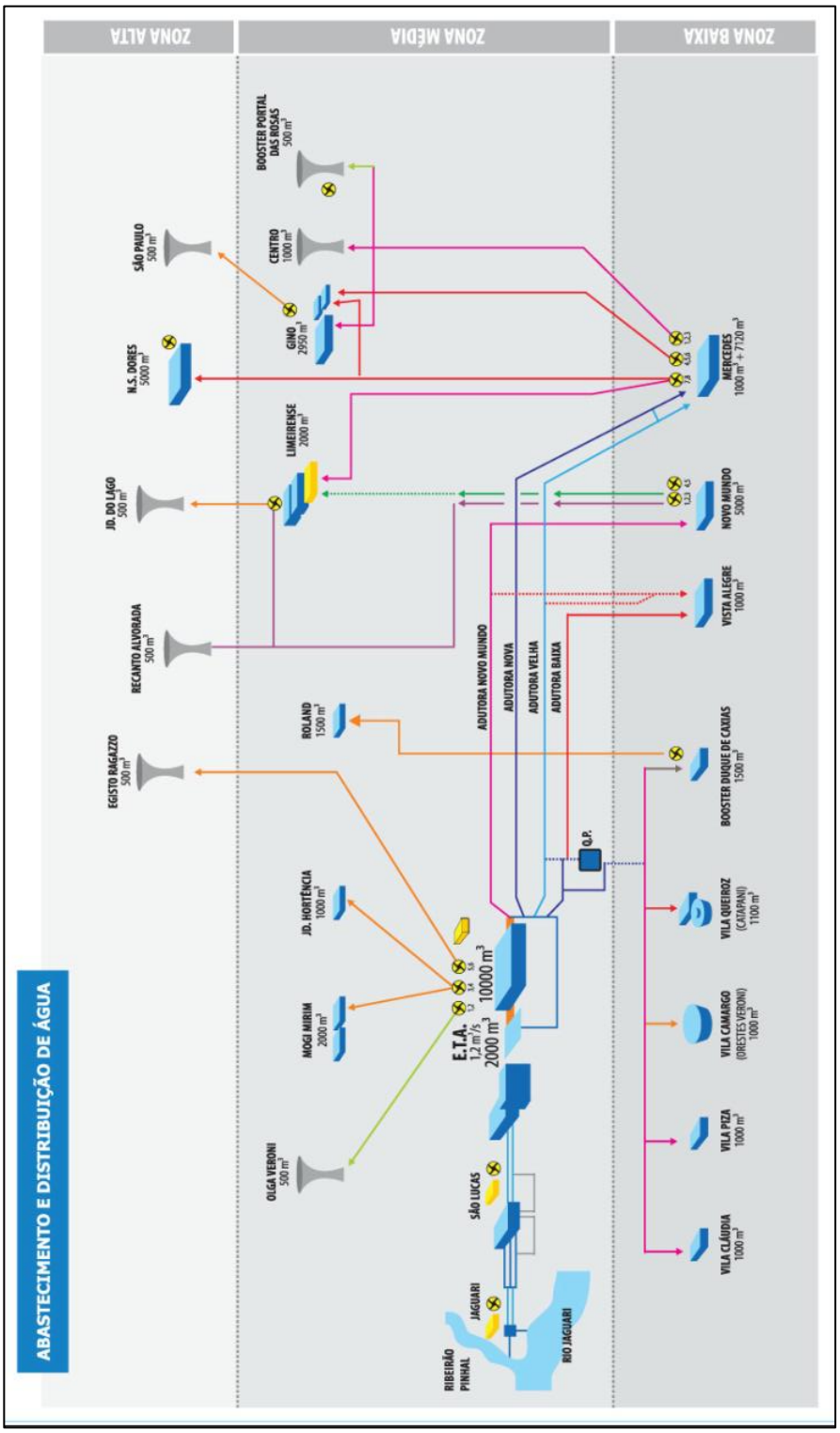


FIGURA 14: Abastecimento e Distribuição de Água
Fonte: Foz de Limeira

2.2.1 Manancial de Abastecimento da Zona Urbana

Mais de 97% da água pública distribuída em Limeira é originária de uma única captação superficial, que é realizada no entroncamento do Ribeirão do Pinhal com o Rio Jaguari, ambos pertencentes à bacia do rio Piracicaba.

Estes mananciais atendem integralmente a área urbana, tem outorga de captação válida até outubro de 2020, e por restrição imposta no artigo 2° da Portaria DAEE n° 2500 de 29 de Outubro de 2010 **(ANEXO F)**, a água só pode ser extraída de 1 deles por vez.

a. **Rio Jaguari**
   - Área de drenagem: 3.394 km^2
   - Precipitação média histórica: 1.489 mm/ano;
   - Vazão média de longo período: 40,81 m^3/s;
   - $Q_{1,10}$ = 12,86 m^3/s
   - $Q_{7,10}$ = 10,29 m^3/s
   - $Q_{95\%}$ = 15,35 m^3/s

b. **Ribeirão do Pinhal**
   - Área de drenagem: 307 $km^{2;}$
   - Precipitação média histórica: 1.236 mm/ano;
   - Vazão média de longo período: 2,34 m^3/s;
   - $Q_{7,10}$ = 0,571 m^3/s
   - $Q_{95\%}$ = 0,853 m^3/s

Fonte: Relatório de Situação PCJ 2002/2003 (Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal)

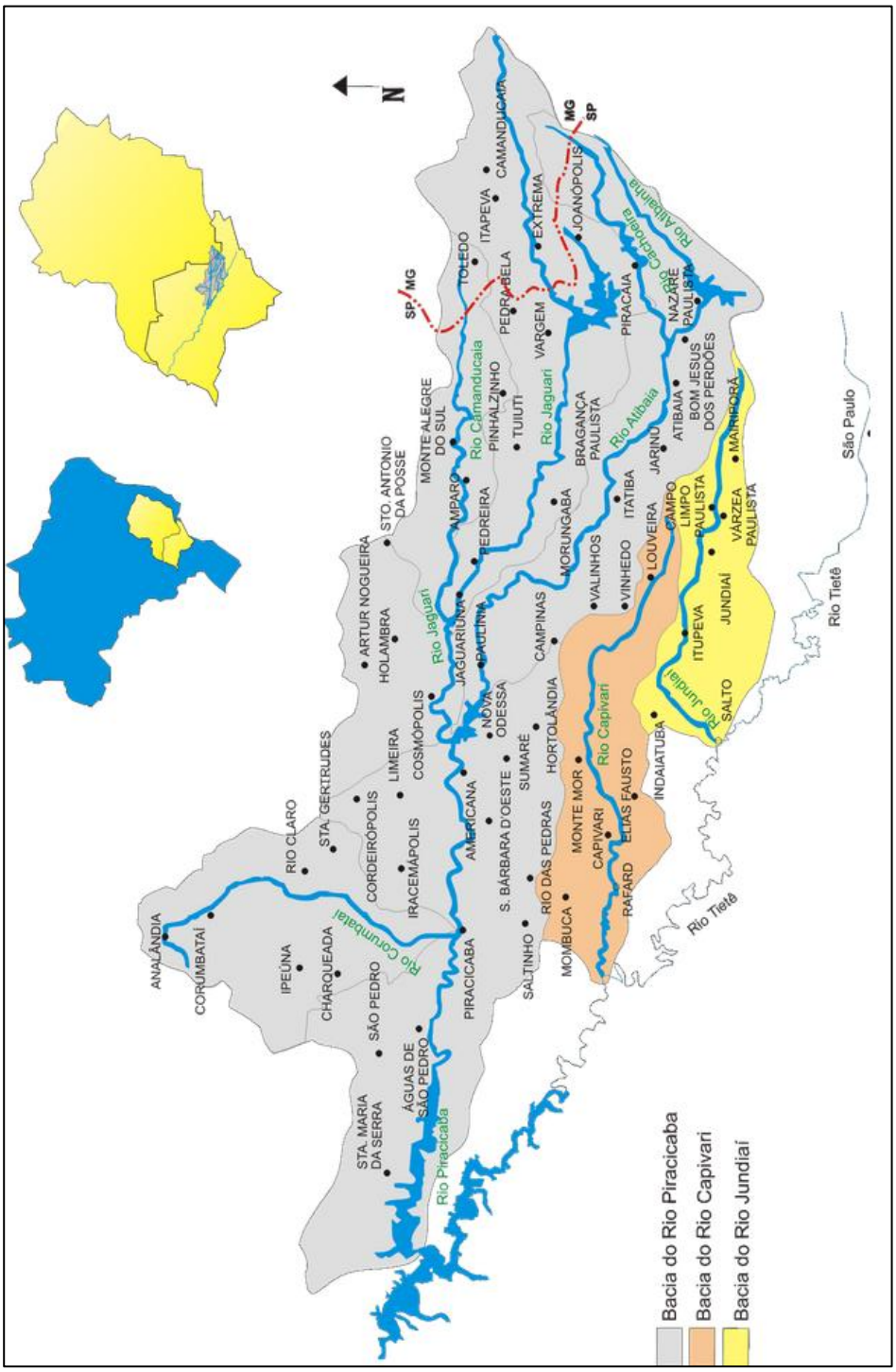


FIGURA 15: Planta de Situação do Manancial de Abastecimento de Limeira
Fonte: Foz de Limeira

2.2.2 Captação de Água Bruta

A captação de água superficial está situada no ponto de confluência entre o Ribeirão do Pinhal e o Rio Jaguari, conforme pode ser visualizado nas FIGURAS 16 e 17, e apresenta capacidade operacional, por causa da Estação Elevatória São Lucas, situada no Sistema de adução de água bruta, de até 895 L/s (3.229 m^3/h), valor inferior à outorga, que é de 4.320 m^3/h.

Para cada corpo d'água existe uma estrutura independente de captação, composto por gradeamento, caixa de areia e dispositivo de isolamento de fluxo, que deságua no poço de sucção da Estação Elevatória EEAB Jaguari.

A particularidade desta captação está no fato de que as instalações existentes atenderem aos dois corpos d'água, e também de que esta deva ser feita exclusivamente de um único corpo a cada vez, conforme portaria Portaria DAEE n° 2500 de 29/10/2010 já citada (**ANEXO F**).

Para otimizar a necessidade imposta por esta Portaria, foi instalado um amostrador automático na captação, com funcionamento em período integral, que detecta as melhores características químicas instantâneas da água dos corpos, definindo assim, de maneira segura e rápida, de qual deles deve ser feita a extração de água.

FIGURA 16: Captação no Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal
Fonte: Foz de Limeira

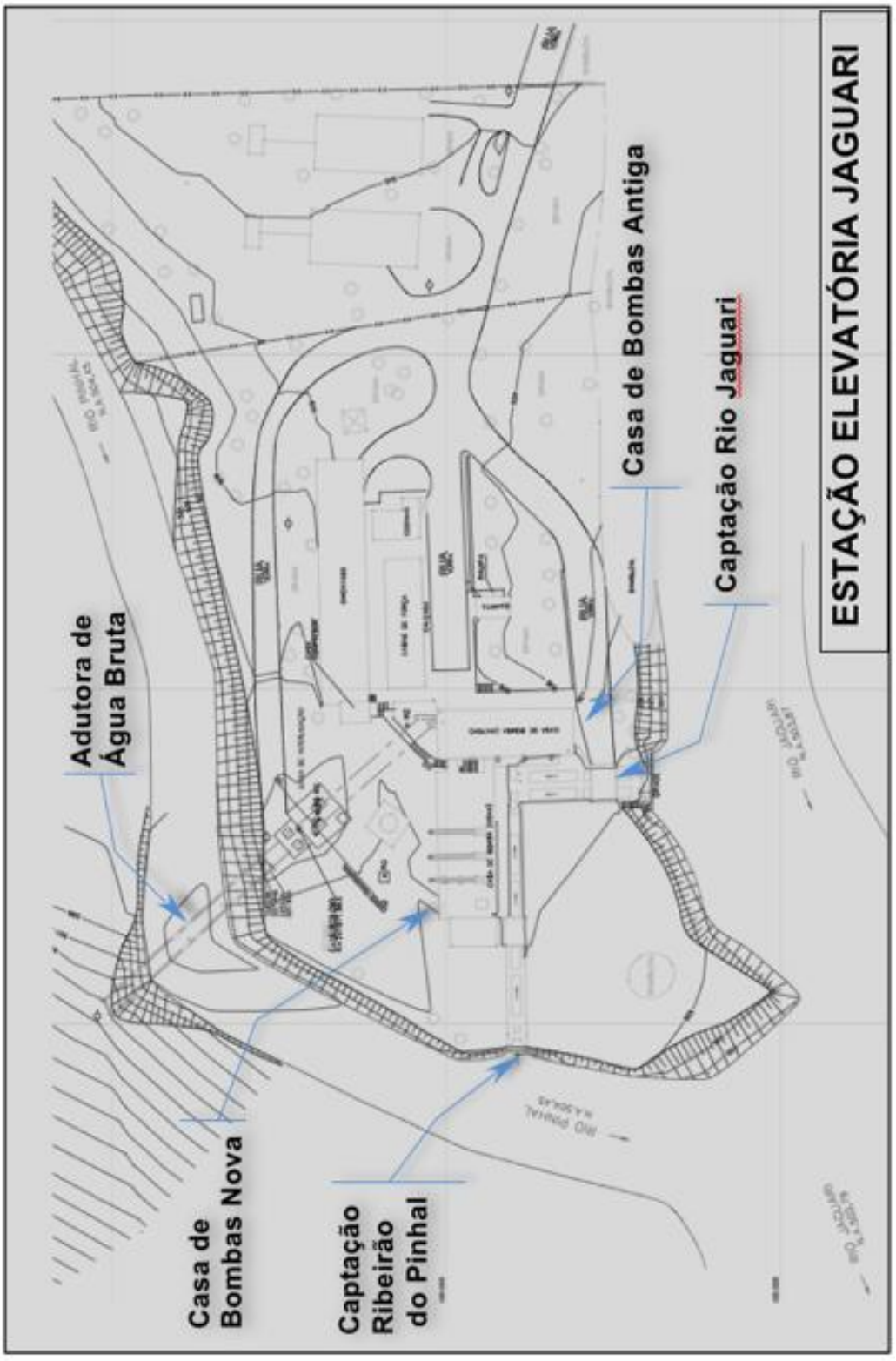


FIGURA 17: Croquis do Sistema de Captação do Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal
Fonte: Foz de Limeira

2.2.3 Sistema de Adução de Água Bruta

Entre a captação superficial e a Estação de Tratamento de Água, a adutora de água bruta estende-se por 14.880 m, sendo composta por 4 trechos distintos:

1°: Elevatória Jaguari / Elevatória São Lucas (por recalque);

2°: Elevatória São Lucas / “Tridente” (por recalque);

3°: Elevatória São Lucas / Chaminé de Equilíbrio (por recalque) e;

4°: Chaminé de Equilíbrio / Estação de Tratamento de Água - ETA (por gravidade).

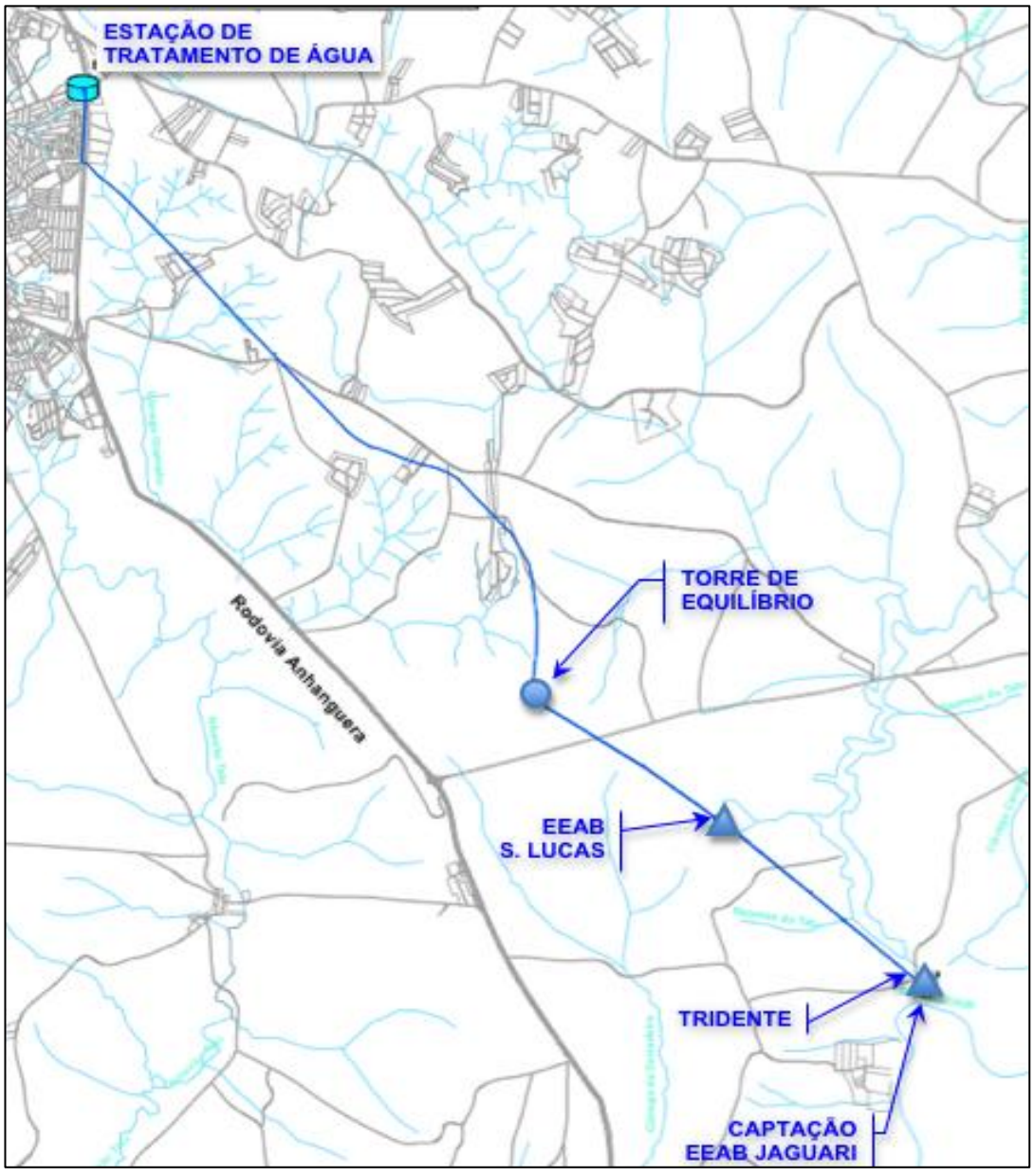


FIGURA 18: Adutora de Água Bruta – Croquis de Localização
Fonte: Foz de Limeira

2.2.3.1 Trechos de Tubulação da Adutora de Água Bruta

Na TABELA abaixo encontram-se resumidos cada um dos trechos que compõem a Adutora de Água Bruta:

TABELA 11: Resumo dos Trechos de Tubulação da Adutora de Água Bruta

TRECHO DA ADUTORA	LINHAS POR TRECHO	DIÂMETRO NOMINAL POR LINHA (mm)	MATERIAL DA LINHA	EXTENSÃO (m)	
				LINHA	TRECHO DA ADUTORA
1º Trecho (recalque) EEAB JAGUARIBE / TRIDENTE	2 linhas paralelas	600	FoFo	160	160
2º Trecho (recalque)	3 linhas paralelas	500	FoFo	1.850	1.850
TRIDENTE / EEEAB. SÃO LUCAS	3 linhas paralelas + 1 linha paralela	500 1.000	FoFo FoFo	1.000	1.000
3º Trecho (recalque)	3 linhas paralelas + 1 linha paralela	600 1.000	FoFo FoFo	1.500	2.445
EEAB SÃO LUCAS / TORRE DE EQUILÍBRIO	3 linhas paralelas	500	FoFo	945	
4º Trecho (gravidade) TORRE DE EQUILÍBRIO / ETA	1 linha paralela	800	FoFo	9.425	9.425
	1 linha paralela	600	Aço		
				TOTAL	14.880

Fonte: Manual de Operação MO.015.PAG-R15 – Foz de Limeira

2.2.3.2 Demais componentes da Adução de Água Bruta

a. **EEAB Jaguari:** Esta unidade, que está localizada na captação, é composta por duas casas de bombas:

   1ª. Casa de Bombas Antiga: utilizada apenas para situações de contingência, tem ponto de operação com Vazão (Q)=930L/s e Altura Manométrica (HM)=108 mca. É do tipo de poço seco e conta com 4 conjuntos (2+2) de bombas de eixo horizontal, modelo Worthington 8 LN 18 com motor de 400CV.

   2ª. Casa de Bombas Nova: composta por 2+1 conjuntos de bombas de eixo vertical, modelo Worthington 160 QL-21AS, com motores Toshiba de 1050CV e 1.780rpm.

No ponto de funcionamento da elevatória a vazão aferida pode variar, conforme a configuração de operação apresentada na TABELA abaixo:

TABELA 12: Vazões de Operação da EEAB Jaguaribe por Vazão

CONJUNTO DE BOMBA	VAZÃO AFERIDA (L/S)
B1	562
B2	630
B3	645
B1 + B2	878
B1 + B3	872
B2 + B3	897

Fonte: Manual de Operação MO.015.PAG-R15 – Foz de Limeira

b. **EEAB São Lucas**: Esta instalação intermediária, entre a Captação e a Torre de Equilíbrio, é totalmente automática e composta por 2+1 conjuntos de bombas de eixo vertical, modelo Worthington 160 QL-21AS, com motores de 1050CV e 1780rpm. No seu ponto de funcionamento, a elevatória tem capacidade de recalcar uma vazão de Q=895L/s, com HM=100mca.

c. **Torre de Equilíbrio** – Unidade concebida como uma chaminé de equilíbrio na transição entre os trechos por recalque e por gravidade com 23,33 m de altura.

2.2.4 Estação de Tratamento de Água - ETA

A ETA para atendimento da Zona Urbana está localizada na Rodovia Anhanguera, km 141,5, é classificada como **convencional** e tem capacidade nominal de tratamento de 850 L/s. Conta com unidades de coagulação, floculação, sedimentação, filtração, desinfecção, fluoretação e por fim de aplicação de antioxidante (anticorrosivo).

As unidades operacionais que compõem a ETA são identificadas na FIGURA seguinte e resumidas na sequência:

FIGURA 19: Estação de Tratamento de Água de Limeira
Fonte: Foz de Limeira

- (U1): calha Parshall, na entrada da ETA, utilizada como misturador rápido, onde são aplicados coagulante e cloro gás.
- (U2): Duas unidades de Floculação, cada qual com seis células em série, tendo cada célula dimensões de 5,66 x 5,66 x 4,00 m;
- (U3): Quatro unidades de Decantadores cada uma com dimensões de 17,40 x 44,00 x 4,00 m, dotados de módulos tubulares em 2/3 de suas superfícies e 10 calhas longitudinais por decantador, que recolhem a água decantada;
- (U4): Seis Filtros de Areia, sendo cada qual com dimensões de 10,90 x 8,60 x 3,95 m, com sistema de lavagem por água pressurizada;
- (U5): Um Tanque de Contato (o reservatório ETA 1): onde ocorre a correção do pH (com solução de cal hidratada), a desinfecção (com cloro-gás), a fluoretação (com ácido fluossilícico) e a dosagem de antioxidante (ortopolifosfato, aplicado na saída do tanque de contato).

2.2.5 Sistema de Distribuição de Água Potável

2.2.5.1 Zonas de Pressão

O sistema de abastecimento de água da área urbana de Limeira é dividido em 3 zonas de pressão, e estas, por não serem contínuas, recebem identificações específicas como mostrado abaixo:

a. Zona Alta:

- A-1
- A-2
- A-3
- A-4

b. Zona Média:

- M-1
- M-2
- M-3
- M-4

c. Zona Baixa

- B-1
- B-2
- B-3
- B-4

Na FIGURA 20 e **ANEXO G** pode ser vista uma planta de Limeira mostrando os limites das Zonas de Pressão do Sistema de Distribuição de Água.

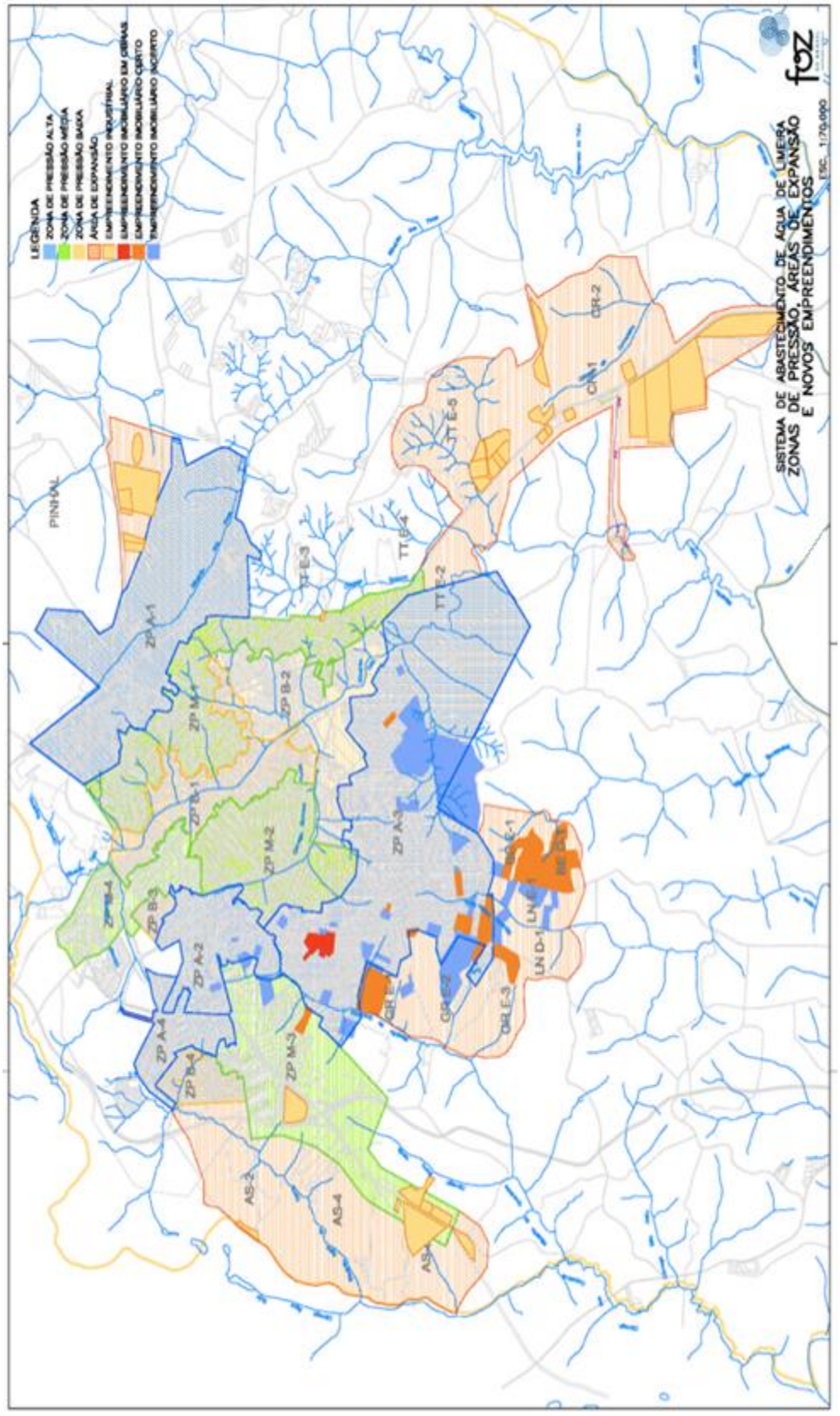


FIGURA 20: Zonas de Pressão do Sistema de Distribuição de Água
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.2 Centros de Reservação

A área urbana de Limeira conta com 18 reservatórios apoiados ou enterrados e outros 9 elevados, totalizando um volume de armazenamento de 50.200 m^3, que estão distribuídos em 23 Centros de Reservação – CR. As informações básicas sobre os CRs estão reunidas na TABELA 13, enquanto que na FIGURA 21 e **ANEXO H** podem ser visualizadas as localizações dos mesmos.

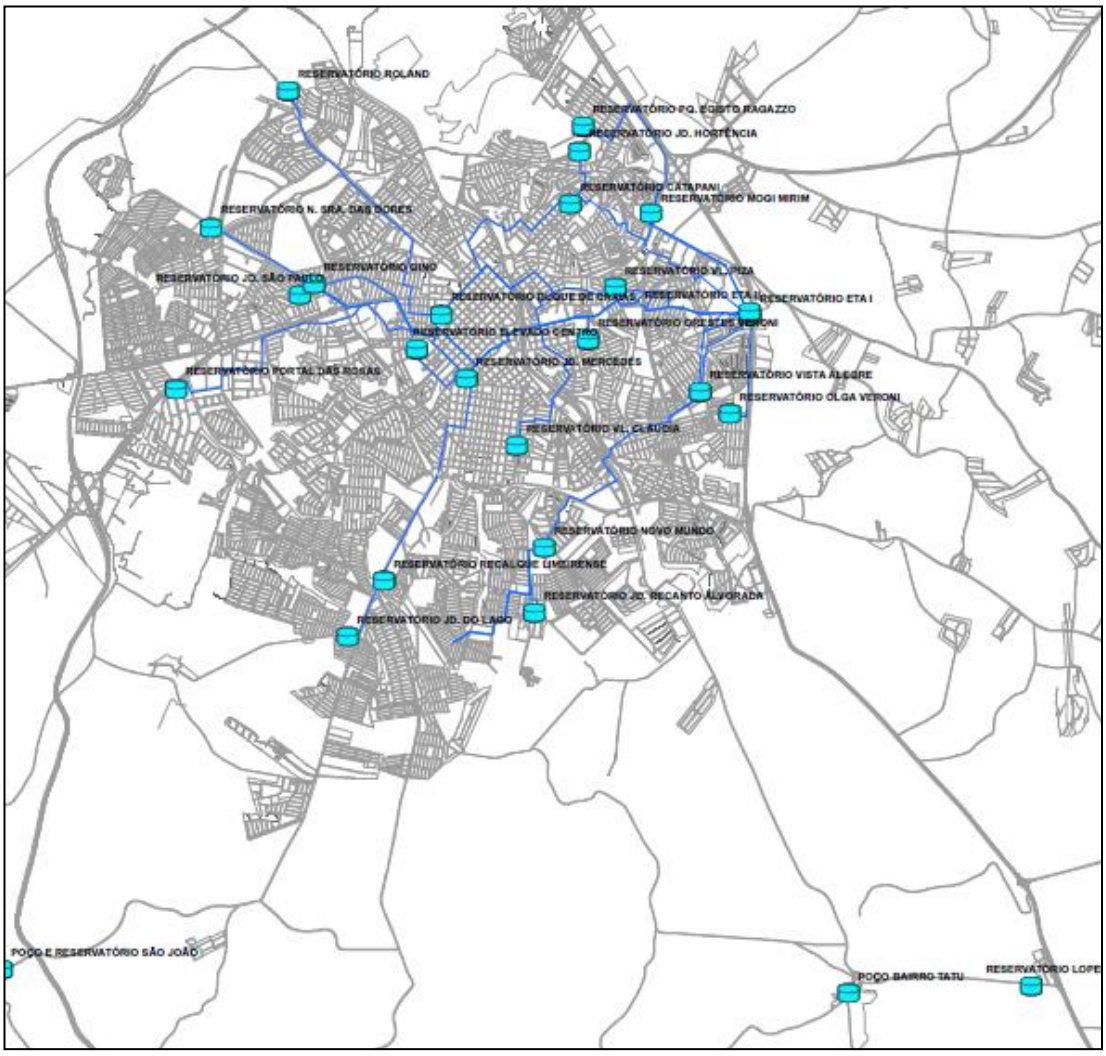


FIGURA 21: Localização dos Centros de Reservação
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 13: Centros de Reservação
Fonte: Foz de Limeira

CENTROS DE RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO			COTAS (m)			ALIMENTAÇÃO		ZONA ABASTECIMENT
	IDENTIFICAÇÃO	TIPO	VOLUME (m3)	TERRENO	FUNDO RESERV.	NA máx.	TIPO	ORIGEM	
ETA	R-1	Enterrado	2.000	627,60	620,50	626,80	Gravidade	ETA	-
	R-2	Apoiado	10.000	627,60	623,50	626,80	Gravidade	ETA	-
Mercedes	Caixa Velha	Apoiado	1.000	597,20	597,50	600,80	Gravidade	CR ETA	-
	Caixa Nova	Apoiado	7.120	597,20	594,02	600,82	Gravidade	CR ETA	-
Vila Gino	Caixa Velha	Semienterrado	450	650,89	646,46	650,89	Sucção	Sub rede 3 Mercedes	A2
	Caixa Pequena	Semienterrado	500	650,41	646,41	650,41	Sucção	Sub rede 2 Mercedes	A2
	Caixa Grande	Semienterrado	2.000	649,48	645,48	649,48	Gravidade	Sub rede 1 Mercedes	B3
Centro	Inoperante	Elevado	1.000	619,50	639,76	650,66	Pressão Média	Sub rede 1 Mercedes	M2
Portal das Rosas		Elevado	500	627,00	642,55	646,55	Pressão Média	Sub rede 1 Mercedes	M3
Jd. São Paulo		Elevado	500	653,50	664,94	674,00	Pressão Alta	EEAT Gino	A2
NSDD	N. Sra. das Dores	Apoiado	5.000	636,50	635,00	639,50	Sucção	Sub rede 3 Mercedes	A4
Limeirense		Semienterrado	2.000	645,00	643,60	646,95	Sucção	Sub rede 3 Mercedes	A3
Jd. do Lago		Elevado	500	646,80	662,35	666,35	Pressão Alta	EEAT Limeirense	A3
Vila Piza		Semienterrado	1.000	602,30	601,00	604,35	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1A	B1
Catapani	ou V. Queiroz - Inoperante	Semienterrado	1.100	593,54	591,17	595,17	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1A	B1
Duque de Caxias		Enterrado	1.500	602,41	595,40	601,80	Sucção	Adutora Baixa 1A	B1
Roland		Apoiado	1.500	632,00	631,70	637,20	Pressão Média	EEAT Duque de Caxias	M4
Orestes Veroni	ou Vila Camargo	Elevado	1.000	588,74	594,70	599,77	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1A	B1
Vila Cláudia	Inoperante	Enterrado	1.000	595,50	590,50	593,85	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1A	B1
Vista Alegre	Inoperante	Semienterrado	1.000	602,40	601,00	604,35	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1B	B2
Novo Mundo		Apoiado	5.000	598,15	595,67	600,17	Sucção	Adutora Novo Mundo	B2
Recanto Alvorada		Elevado	500	639,73	654,83	658,83	Pressão Alta	EEAT Novo Mundo	A3
Olga Veroni		Elevado	500	624,90	640,00	644,00	Pressão Média	EEAT ETA - Rede 1	M1
Mogi Mirim		Semienterrado	2.000	642,00	640,50	643,85	Pressão Média	EEAT ETA - Rede 2	M1
Jd. Hortência		Enterrado	1.000	641,00	637,00	640,35	Pressão Média	EEAT ETA - Rede 2	M1
Egisto Ragazzo		Elevado	500	668,00	683,55	687,55	Pressão Alta	EEAT ETA - Rede 3	A1
Bairro dos Lopes		Elevado	45	606,50	616,50	621,50	Gravidade	Poço do Tatu	A1

2.2.5.3 Adutoras, Subadutoras e Ramais Principais de Distribuição de Água.

Conforme pode ser visualizado na FIGURA 21 e ANEXO H, todo o Sistema de Distribuição de Água da Zona Urbana de Limeira tem como ponto de origem a Estação de Tratamento de Água – ETA.

Na FIGURA 22 e **ANEXO I** são locadas na planta do município de Limeira as unidades de adução representadas na FIGURA 21

Na TABELA abaixo são resumidas as informadas das unidades de adução de água tratada e identificados os centros de reservação e zonas de pressão abastecidos por cada instalação.

Posteriormente à FIGURA 23há um detalhamento de cada sistema adutor.

TABELA 14: Sistema de Adução de Água Tratada - Atendimento

UNIDADE DE ABASTECIMENTO	RESERVATÓRIOS ABASTECIDOS	ZONAS DE PRESSÃO ATENDIDAS
EEA ETA B. 1 e 2	Olga Veroni	M-1
EEA ETA B. 3 e 4	Mogi-Mirim	M-1
	Jd. Hortência	M-1
EEA ETA B. 5 e 6	Egisto Ragazzo	A-1
Adutoras Velha e Nova	Mercedes	B-1
	Centro	M-2
	Portal das Rosas	M-3
	Gino	B-3
	Jd. São Paulo	A-2
	N. S. das Dores	B-4
	Limeirense	A-3
	Jd. do Lago	A-3
Adutoras Baixa 1A	Vl. Piza	B-1
	Catapani	B-1
	Duque de Caxias	B-1
	Roland	M-4
	Orestes Veroni	B-1
	Vl. Cláudia	B-1
Adutoras Baixa 1B	Vista Alegre	B-2B
Adutora Novo Mundo	Novo Mundo	B-2A
	Recanto Alvorada	A-3

Fonte: Foz de Limeira

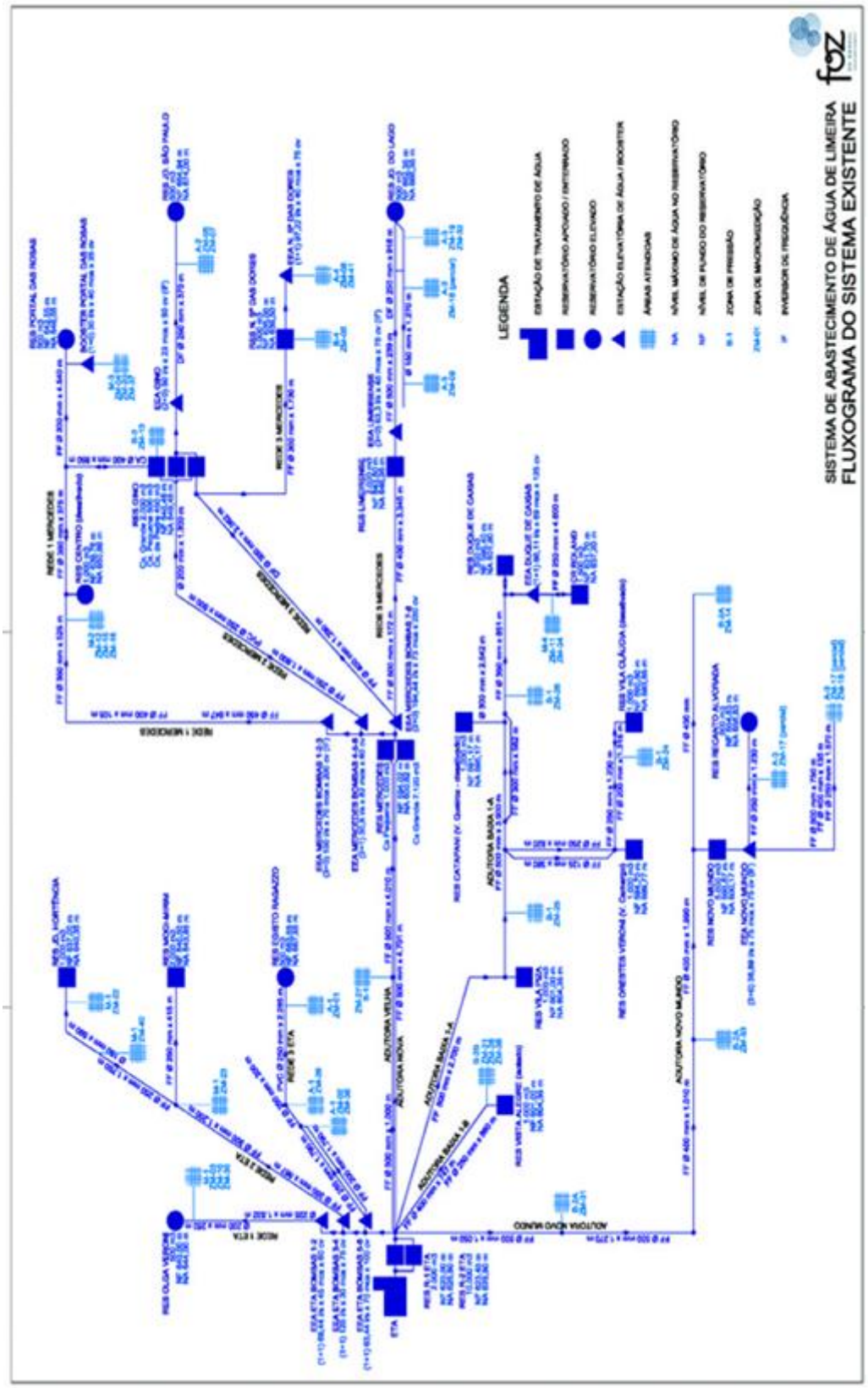


FIGURA 22: Fluxograma do Sistema de Distribuição de Água da Área Urbana de Limeira
Fonte: Foz de Limeira

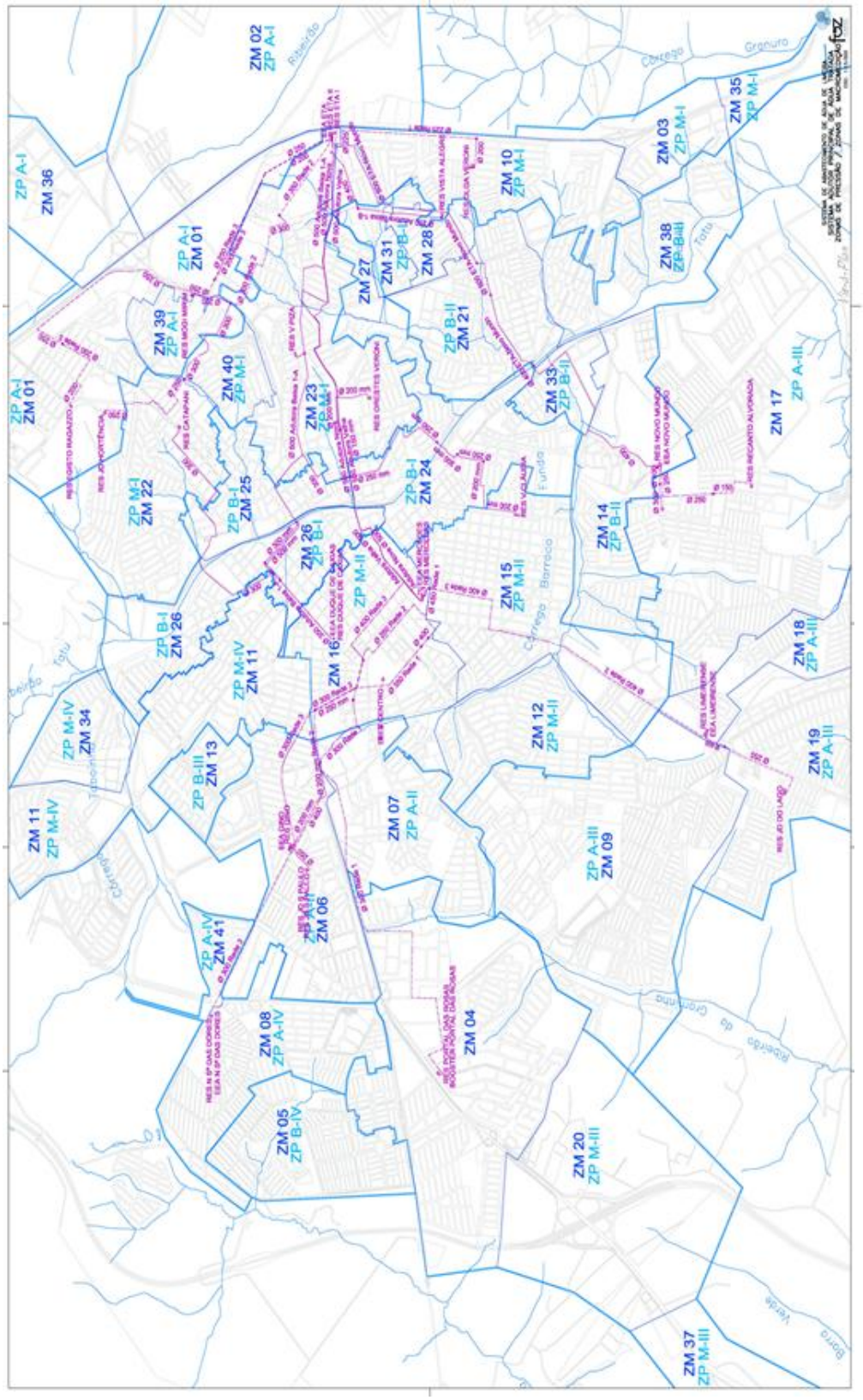


FIGURA 23: Planta de Localização das instalações de Adução de Água Tratada
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.1 Adutora Velha

Esta adutora é alimentada pelo reservatório R-2 ETA, abastece em marcha parte da zona de pressão Baixa 1 (ZM-27) e segue até a “caixa pequena” do CR Mercedes.

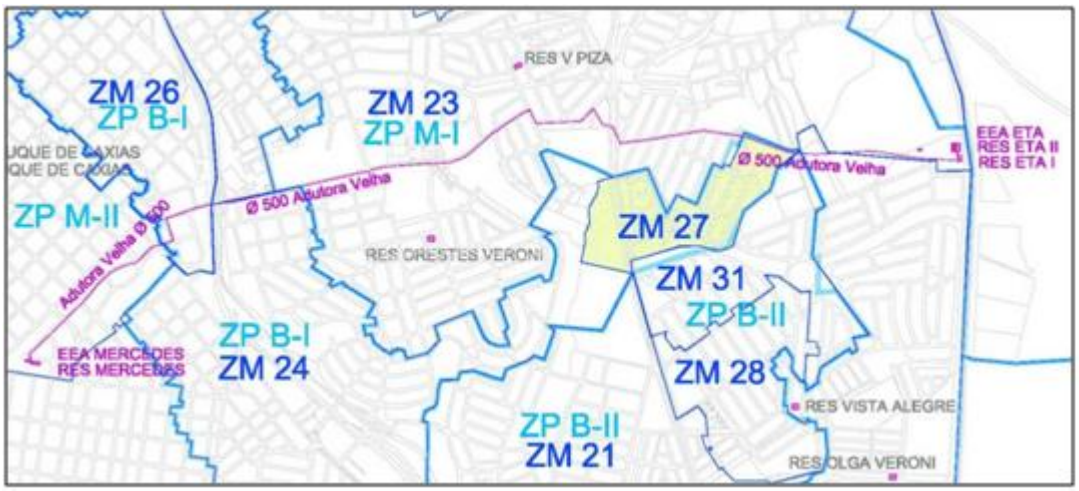


FIGURA 24: Adutora Velha
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.2 Adutora Nova

Praticamente paralela à Adutora Velha e também alimentada pelo reservatório R-2 ETA, a Adutora Nova abastece a “caixa grande” do CR Mercedes.

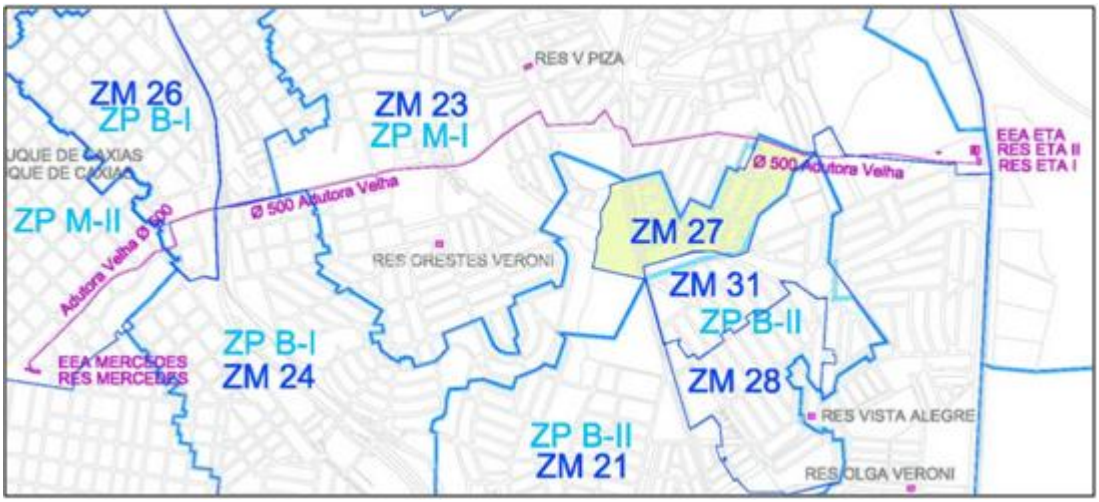


FIGURA 25: Adutora Nova
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.3 Adutora Baixa 1-A

Alimentada pelo reservatório R-2 ETA, abastece em marcha a maior parte da zona de pressão Baixa 1 (ZMs 24, 25 e 26) tendo como reservatórios de sobras (ou de jusante) os Vila Piza, Catapani, Orestes Veroni e Vila Cláudia. Alimenta ainda o CR

Duque de Caxias, sucção da elevatória EEAT Duque de Caxias que abastece por pressurização a zona de pressão Média 4 (ZMs 11 e 34). Atualmente os reservatórios Catapani e Vila Cláudia estão isolados por razões operacionais.

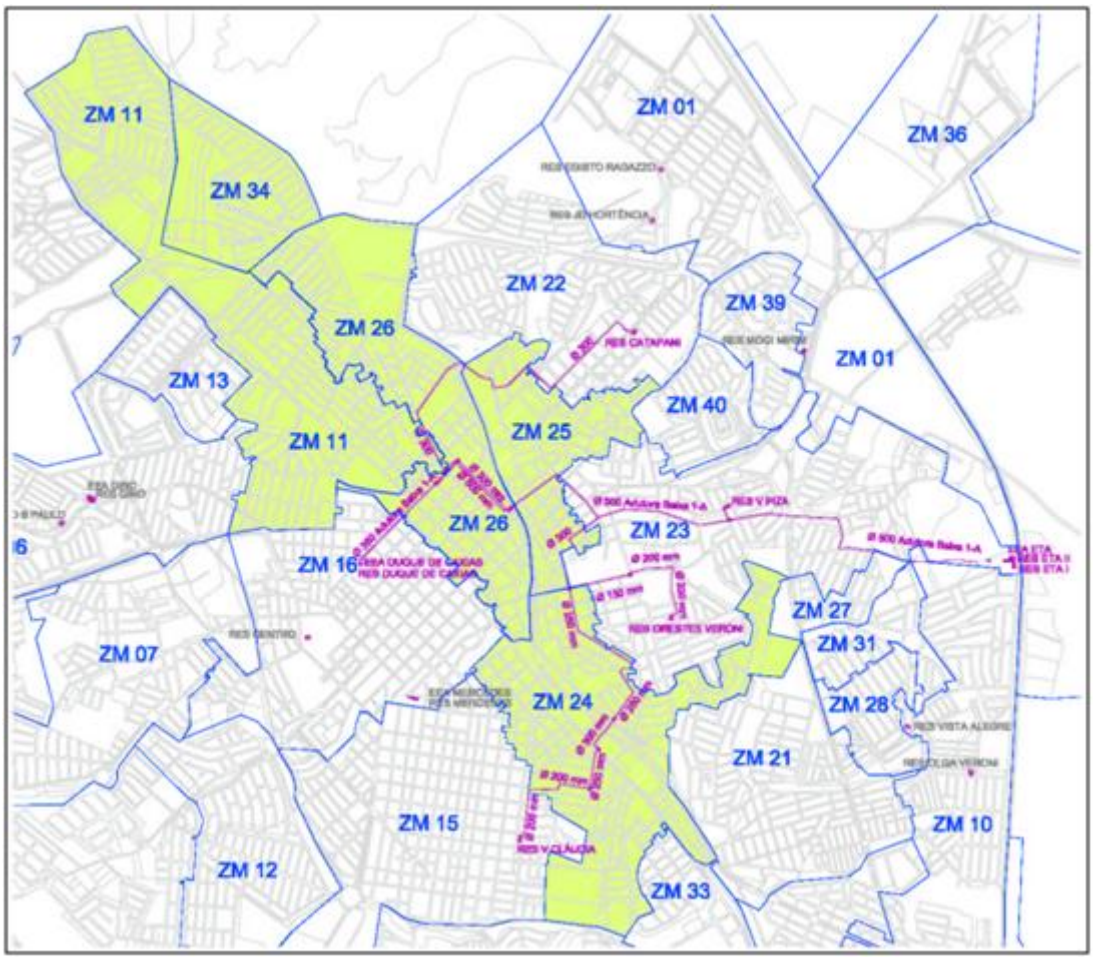


FIGURA 26: Adutora Baixa 1-A
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.4 Adutora Baixa 1-B

Também alimentada pelo reservatório R-2 ETA, abastece em marcha toda a zona de pressão Baixa 2-B (ZMs 21, 28 e 38) tendo como reservatório de sobras o Vista Alegre. Atualmente este reservatório está isolado por razões operacionais.

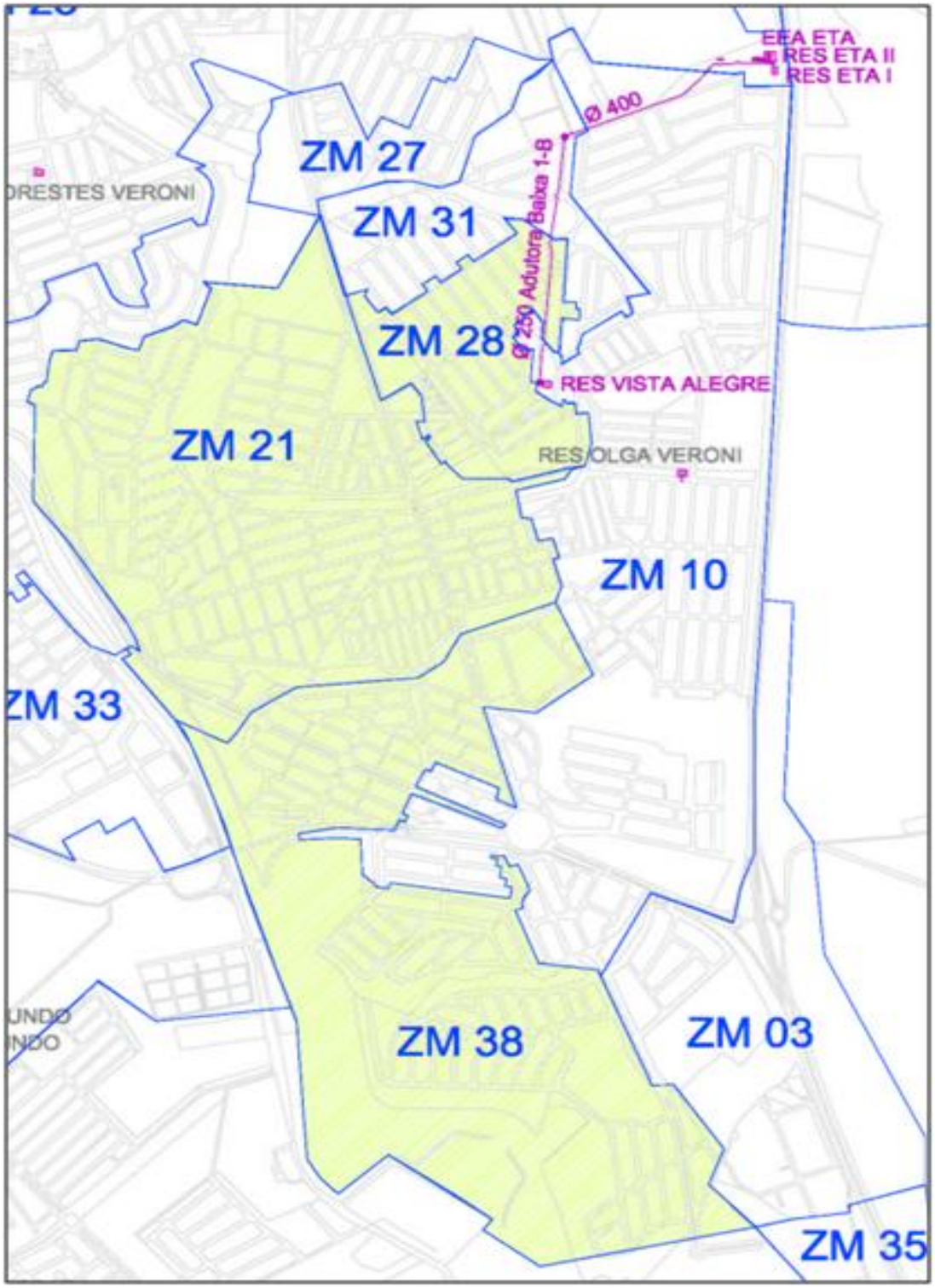


FIGURA 27: Adutora Baixa 1-B
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.5 Adutora Novo Mundo

Também alimentada pelo reservatório R-2 ETA, abastece em marcha a zona de pressão Baixa 2-A (ZMs 31, 33 e 14) e alimenta o CR Novo Mundo, sucção da

estação elevatória EEAT Novo Mundo. Esta abastece por pressurização parte da zona de pressão Alta 3 (ZMs 17 e 18 parcial) e alimenta o CR Recanto Alvorada como reservatório de sobras.

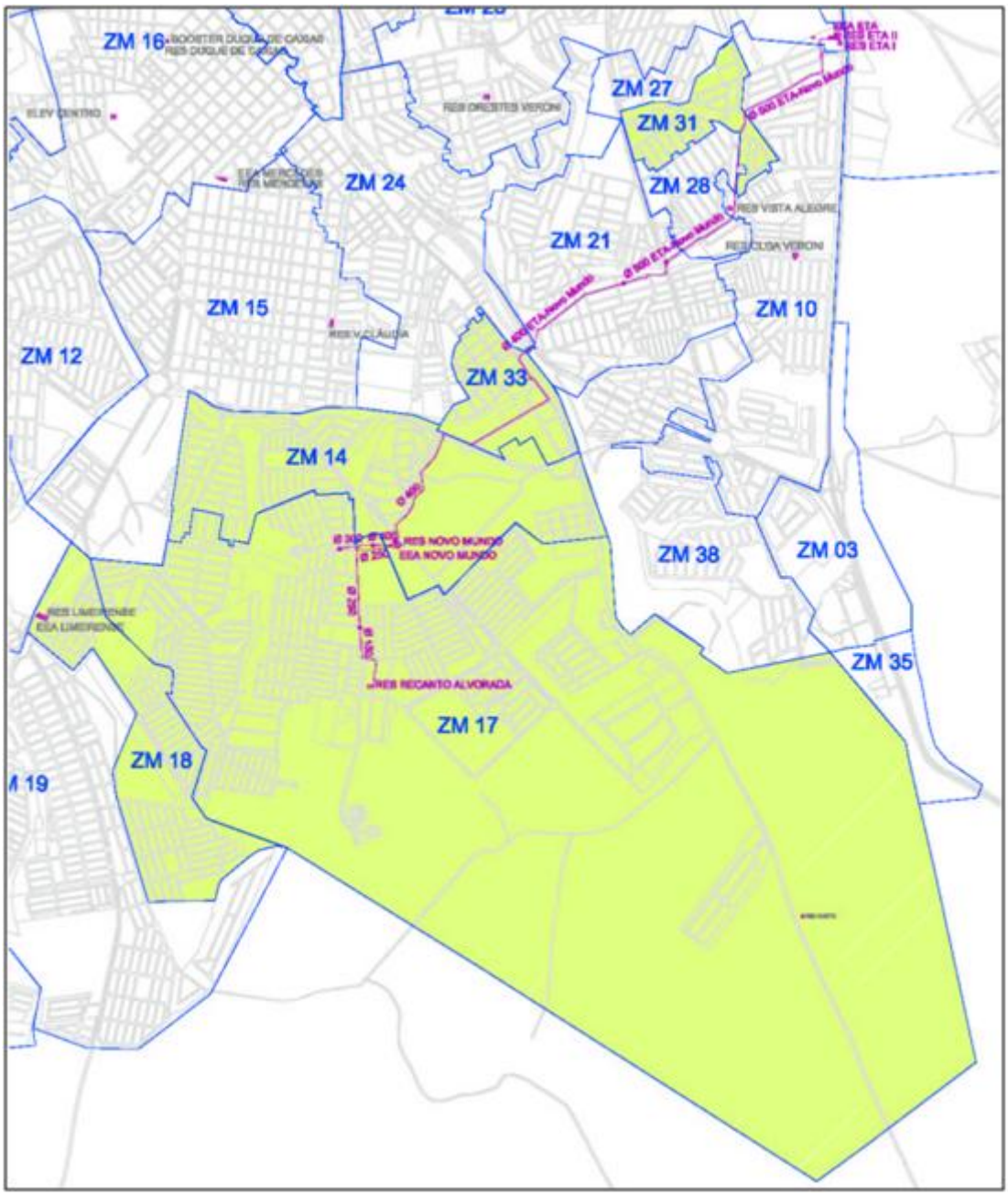


FIGURA 28: Adutora Novo Mundo
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.6 Subadutora 1 da ETA

Opera por recalque e é alimentada pela estação elevatória EEA ETA Bombas 1-2, abastece em marcha parte da zona de pressão Média 1 (ZMs 03, 10 e 35) e tem como reservatório de sobras o Olga Veroni.

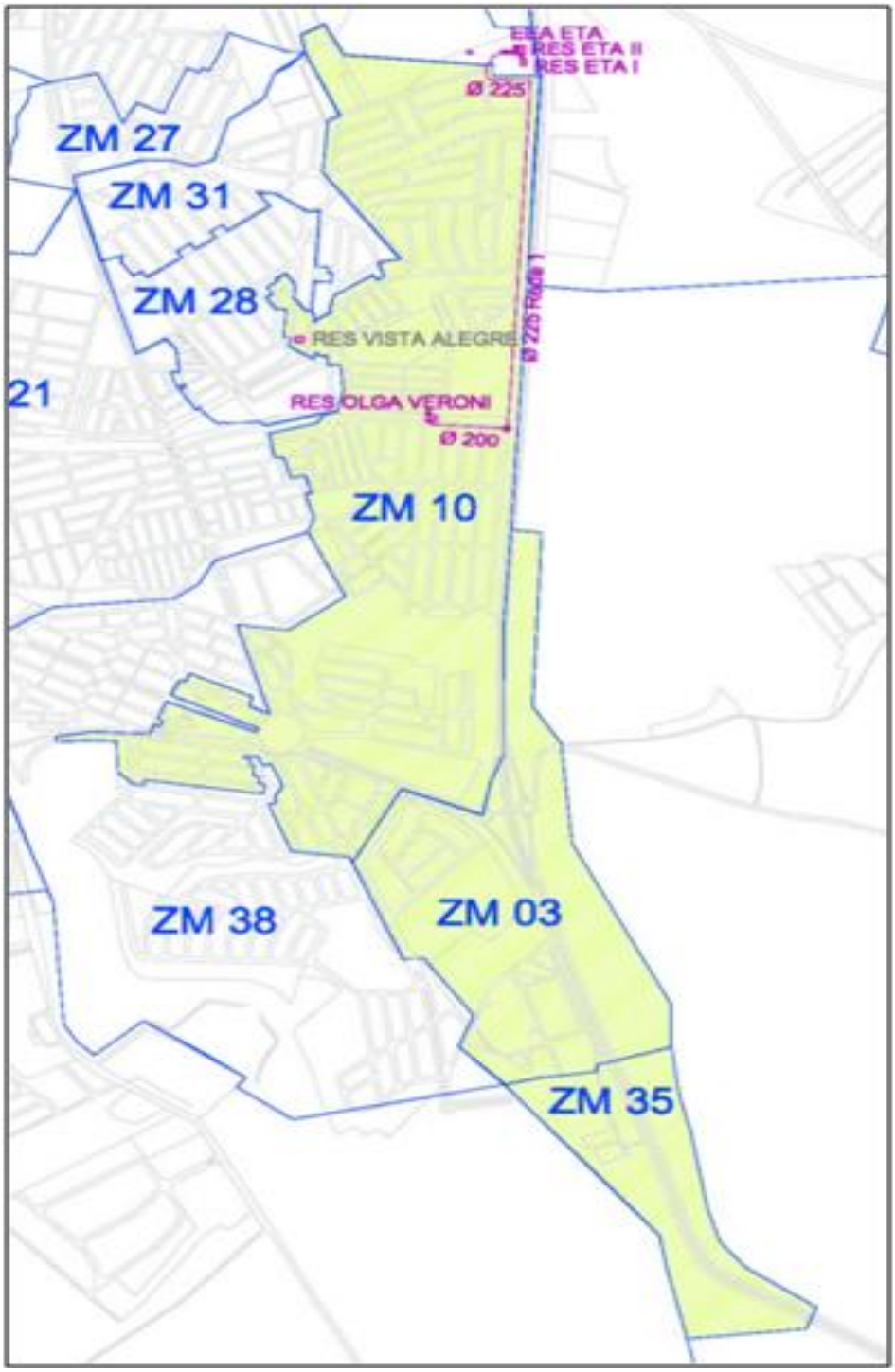


FIGURA 29: Subadutora 1
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.7 Subadutora 2 da ETA

Opera por recalque e é alimentada pela estação elevatória EEA ETA Bombas 3-4, abastece em marcha o restante da zona de pressão Média 1 (ZMs 22, 23 e 40) tendo como reservatórios de sobras o Mogi Mirim e o Jardim Hortência.

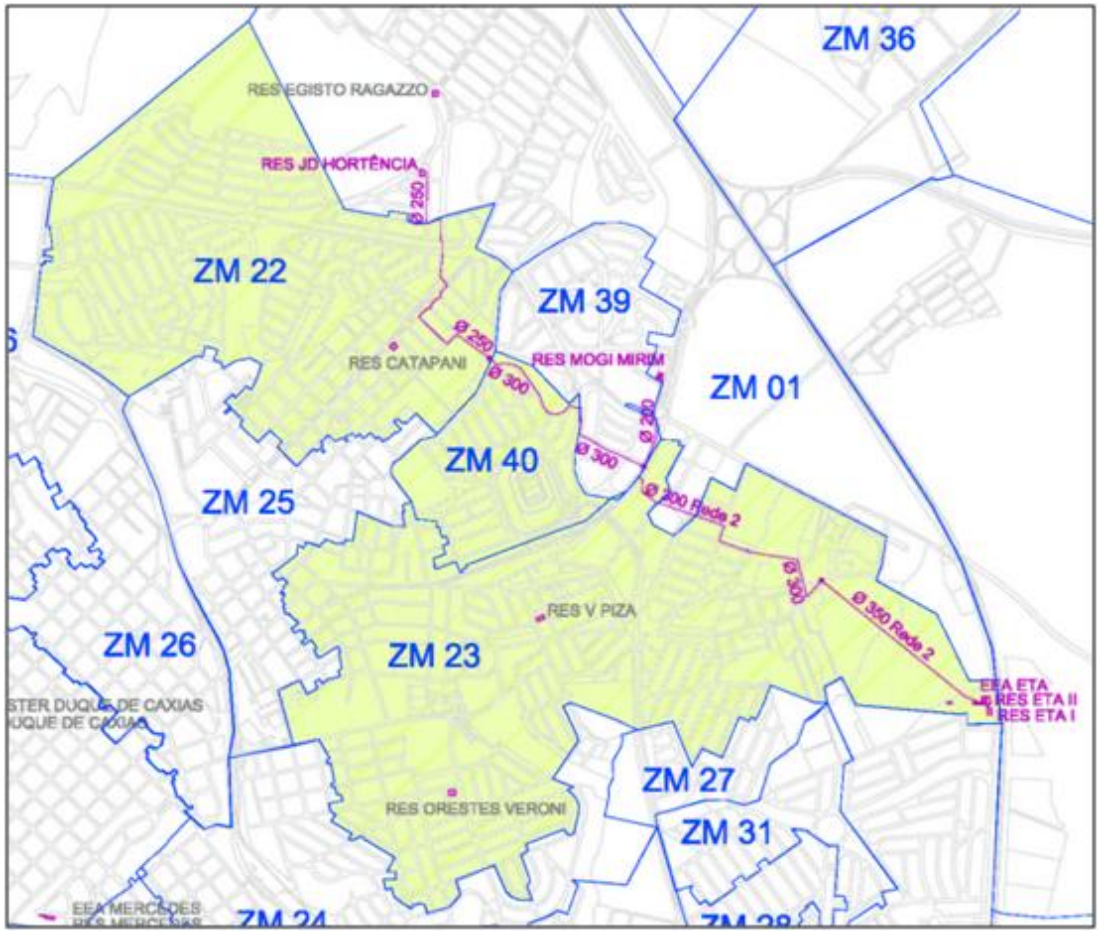


FIGURA 30: Subadutora 2
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.8 Subadutora 3 da ETA

Opera por recalque e é alimentada pela estação elevatória EEA ETA Bombas 5-6, abastece em marcha a zona de pressão Alta 1 (ZMs 01, 02, 36 e 39) e tem como reservatório de sobras o Egisto Ragazzo.

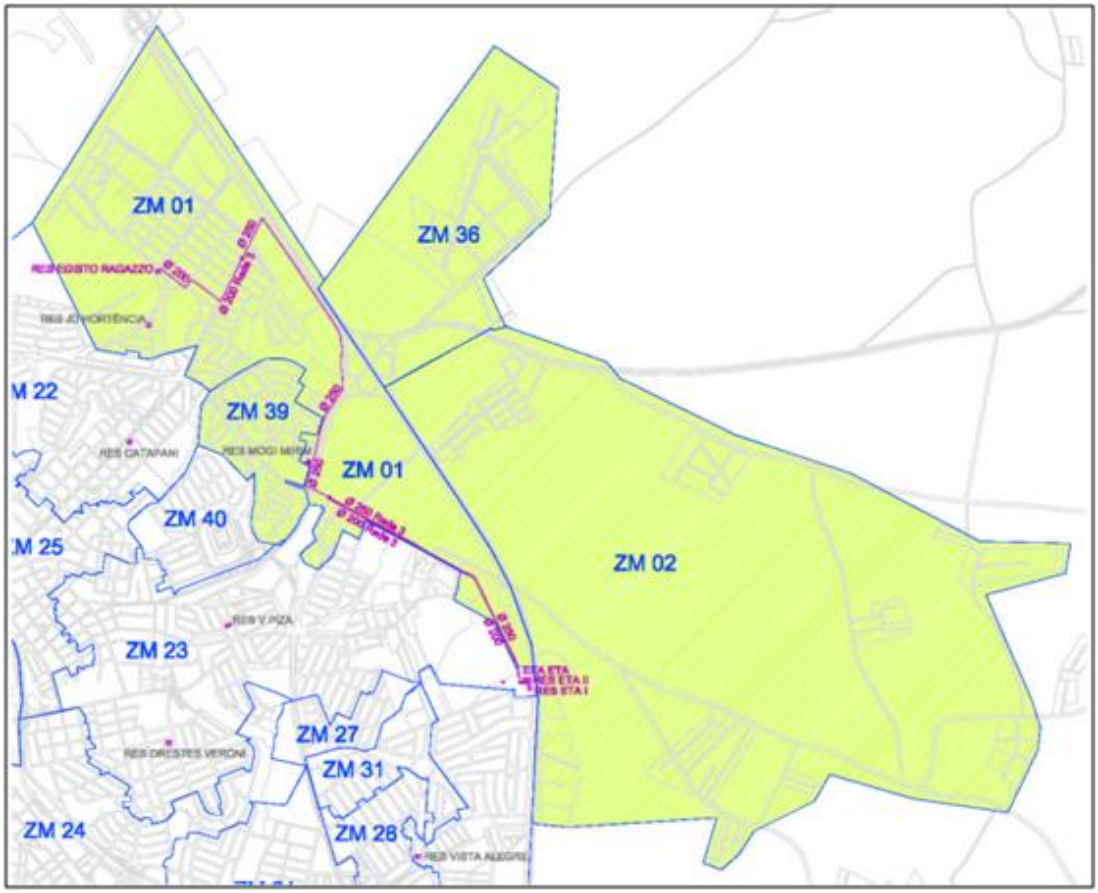


FIGURA 31: Subadutora 3
Fonte: Foz de Limeira

Além das adutoras principais acima apresentadas, originadas na ETA, o sistema conta ainda com as subadutoras por recalque originadas no CR Mercedes, que são as seguintes:

2.2.5.3.9 Rede 1 Mercedes

Alimentada pela estação elevatória EEA Mercedes Bombas 1-2-3, abastece em marcha a zona de pressão Média 2 (ZMs 12, 15 e 16) e tem como reservatórios de sobras o elevado Centro (atualmente isolado por razões operacionais) e o Portal das Rosas. Na área do CR Portal das Rosas tem-se ainda o Booster Portal das Rosas, o qual abastece, por pressurização, a rede da zona de pressão Média 3 (ZMs 04, 20 e 37).

Esta subadutora tem ainda uma derivação que alimenta a Caixa Grande do CR Gino e, em condições pontuais de alta demanda, pode funcionar com fluxo invertido, abastecendo a zona de pressão Média 2 com os volumes acumulados no CR Gino.

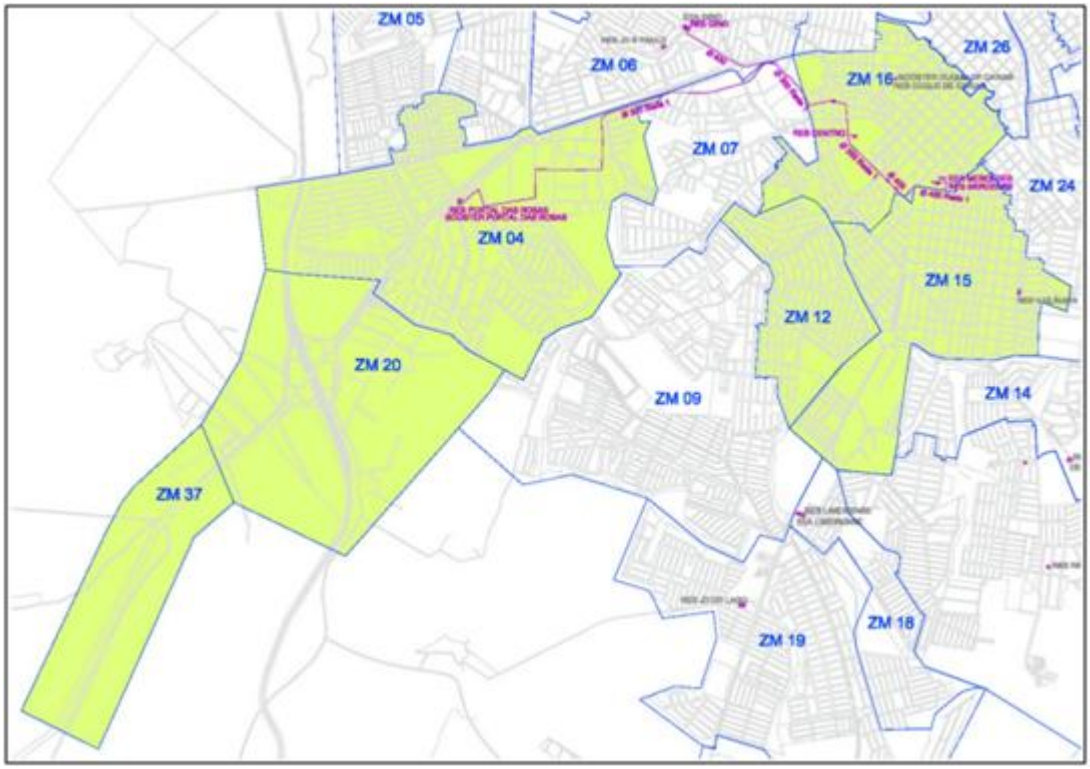


FIGURA 32: Rede 1 Mercedes
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.10 Rede 2 Mercedes

Alimentada pela estação elevatória EEA Mercedes Bombas 4-5-6, abastece a Caixa Pequena do CR Gino. O CR Gino alimenta por gravidade a rede de distribuição da zona de pressão Baixa 3 (ZM-13) e serve como sucção da estação elevatória EEA Gino, que, por sua vez, abastece por pressurização a zona de pressão Alta 2 (ZMs 06 e 07) e tem como reservatório de sobras o Jardim São Paulo.

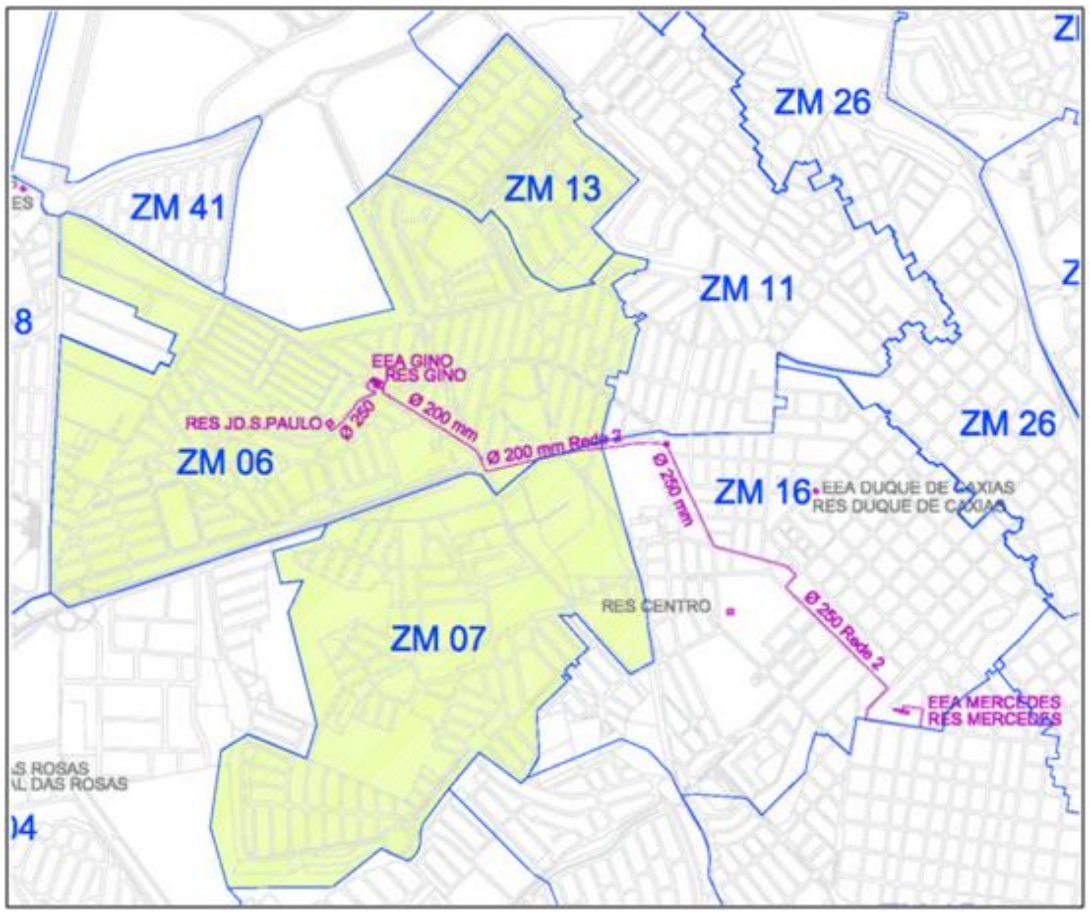


FIGURA 33: Rede 2 Mercedes
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.11 Rede 3 Mercedes

Alimentada pela estação elevatória EEA Mercedes Bombas 7-8, a denominada Rede 3 Mercedes é composta por duas subadutoras: uma que alimenta o CR Gino e o CR NSDD; e outra que alimenta o CR Limeirense.

2.2.5.3.12 Subadutora Mercedes-Gino-NSDD

Esta subadutora da Rede 3 Mercedes abastece a Caixa de Pedra do CR Gino e, na sequência, o CR Nossa Senhora das Dores. Este alimenta por gravidade a rede de distribuição da zona de pressão Baixa 4 (ZM 05) e serve como sucção da elevatória Nossa Senhora das Dores (ou EEAT NSDD) que abastece por pressurização a rede da zona de pressão Alta 4 (ZMs 08 e 41).

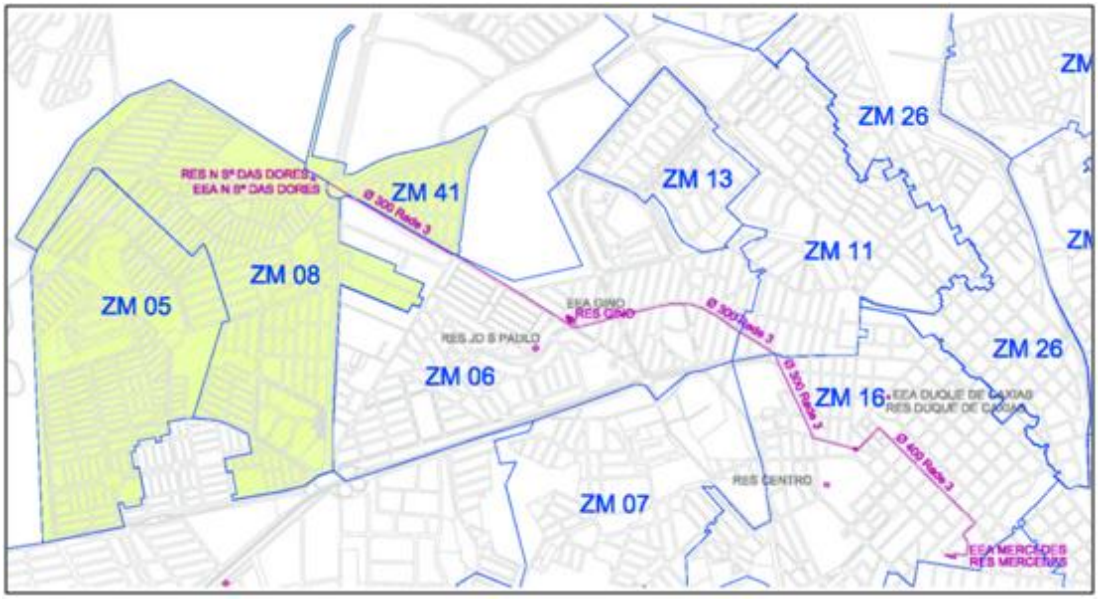


FIGURA 34: Subadutora Mercedes-Gino-Nossa Senhora das Dores
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.13 Subadutora Mercedes-Limeirense

Esta subadutora da Rede 3 Mercedes alimenta o CR Limeirense que, por sua vez, é sucção da elevatória EEA Limeirense. Esta abastece em marcha a zona de pressão Alta 3 (ZMs 09, 18, 19 e 32) e tem como reservatório de sobras o Jardim do Lago.

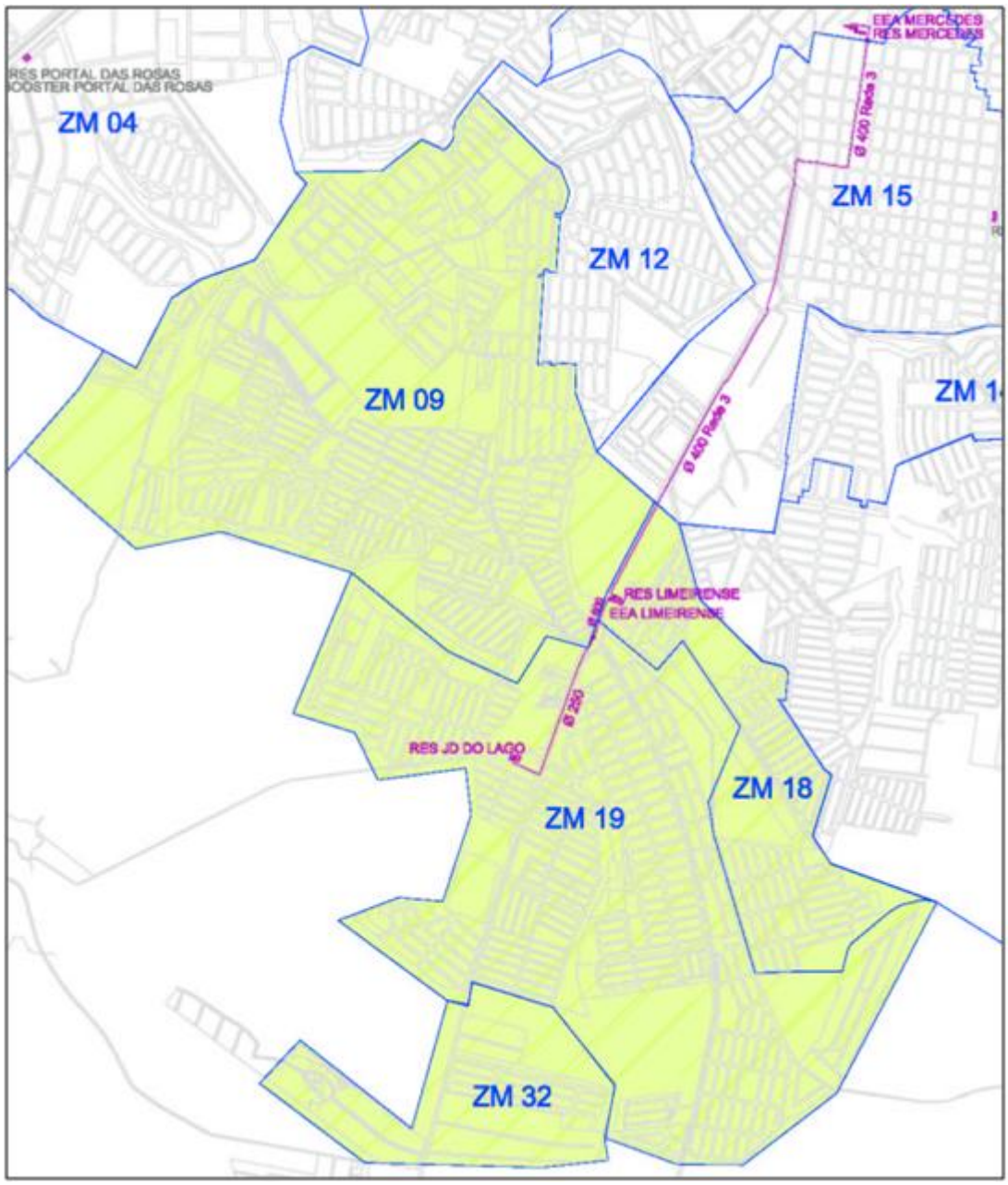


FIGURA 35: Subadutora Mercedes-Limeirense
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.14 Adutora Tatu-Lopes

Este é um sistema isolado restrito ao Bairro do Tatu e ao Bairro dos Lopes. É composto por um poço profundo no Bairro do Tatu que pressuriza as redes de distribuição desses locais e, simultaneamente, aduz até o Reservatório Lopes, que funciona como reservatório de sobras.

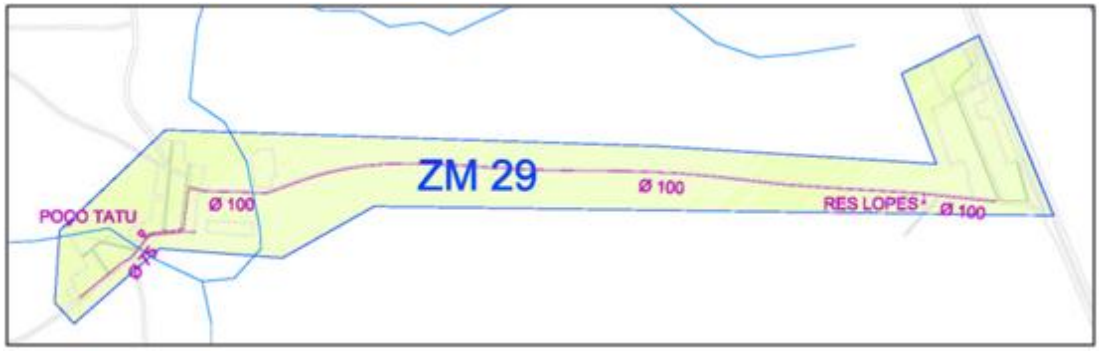


FIGURA 36: Adutora Tatu-Lopes
Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.4 Estações Elevatórias de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água (SAA) de Limeira dispõe de uma elevatória principal, instalada na área da ETA, e outras sete elevatórias ou boosters setoriais. Suas características básicas são registradas a seguir.

2.2.5.4.1 EEAT ETA

Casa de bombas instalada ao lado do reservatório R-2 da ETA que abriga três conjuntos de recalque com seis motobombas totalmente automatizadas:

- EEAT ETA Bombas 1-2 – Através dos conjuntos motobomba (CMB) 1 e 2 da casa de bombas alimenta a Rede 1 da ETA (adutora ETA-CR Olga Veroni).
- EEAT ETA Bombas 3-4 – Os CMBs 3 e 4 da casa de bombas alimentam a Rede 2 da ETA (adutora ETA-CR Mogi Mirim/CR Jardim Hortência).
- EEAT ETA Bombas 5-6 – Os CMBs 5 e 6 da casa de bombas alimentam a Rede 3 da ETA (adutora ETA-CR Egisto Ragazzo).

2.2.5.4.2 EEAT Mercedes

Implantada no CR Jardim Mercedes, utiliza-o como poço de sucção e possui três conjuntos de recalque com oito conjuntos motobomba (CMBs) instalados, todos totalmente automatizados:

- EEAT Mercedes Bombas 1-2-3 – Os CMBs 1, 2 e 3 alimentam os CRs Centro, Portal das Rosas e a Caixa Grande do CR Gino. Operam no esquema “3+0” com inversor de frequência.
- EEAT Mercedes Bombas 4-5-6 – Os CMBs 4, 5 e 6 desta elevatória alimentam a Caixa Pequena do CR Gino. Opera no esquema “2+1”.
- EEAT Mercedes Bombas 7-8 – Os CMBs 7 e 8 desta elevatória alimentam os CRs Limeirense, Nossa Senhora das Dores e a Caixa de Pedra do CR Gino. Opera no esquema “2+0”.

2.2.5.4.3 EEAT Limeirense

Implantada ao lado do reservatório Limeirense, utiliza-o como poço de sucção e alimenta o CR Jardim do Lago e, por distribuição em marcha, a zona de pressão Alta 3 (ZM-09, ZM-18, ZM-19 e ZM-32). Opera no esquema (3+0) com inversor de frequência.

2.2.5.4.4 EEAT Gino

Implantada no CR Gino, utiliza-o como poço de sucção e abastece, por pressurização, a rede de distribuição da zona de pressão Alta 2 (ZM-06 e ZM-07), tendo o Reservatório Jardim São Paulo como de sobras. Opera no esquema (2+0) com inversor de frequência e é totalmente automatizada.

2.2.5.4.5 EEAT NSDD (Nossa Senhora das Dores)

Implantada ao lado do reservatório Nossa Senhora das Dores, que a alimenta, pressuriza a rede de distribuição da zona de pressão Alta 4 (ZM-08 e ZM-41). Opera no esquema (1+1).

2.2.5.4.6 Booster Portal das Rosas

Implantado no CR de mesmo nome, dispõe de um único conjunto motobomba automatizado. Abastece por pressurização as redes de distribuição da zona de pressão Média 3 (ZM-04, ZM-20 e ZM-37).

2.2.5.4.7 EEAT Duque de Caxias

Implantada no CR de mesmo nome, opera como elevatória (alimentada pelo Reservatório Duque de Caxias) ou como booster (alimentado pela adutora “Baixa 1”) mediante manobra a montante de sua sucção. Opera no esquema (1+1).

2.2.5.4.8 EEAT Novo Mundo

Implantada ao lado do reservatório Novo Mundo, que lhe serve como poço de sucção, opera no esquema (3+0) com inversor de frequência. É totalmente automatizada.

TABELA 15: Estação Elevatória de Água Tratada

Fonte: Foz de Limeira

ESTAÇÃO	No. BOMBAS	MARCA/REFERÊNCIA	VAZÃO		AMT	POTÊNCIA	DN ROTOR	BOMBAS	PRINCIPAIS LOCAIS ABASTECIDOS
			(m^3/h)	(L/s)	(mca)	(cv)	(mm)		
ETA	1	KSB ANS-G 125-315	288,0	80,00	45,0	60,0	313,0	1 e 2	CR Olga Veroni, Jd. Anhangera, parte paralela à Via Anhanguera - sentido capital.
	2	KSB ANS-G 125-316	288,0	80,00	45,0	60,0	313,0		
	3	KSB Meganorm 150-315	450,0	125,00	30,0	75,0	277,0	3 e 4	CR Jd. Hortência, CR Mogi Mirim, Granja Machado, Jd. Planalto, V. Teixeira Marques, Anavec I e II e Jd. Bandeirantes.
	4	KSB Meganorm 150-315	450,0	125,00	30,0	75,0	277,0		
	5	KSB Meganorm 125-400	250,0	69,44	70,0	100,0	399,0	5 e 6	CR Egisto Ragazzo, Jd. Nova Limeira e ZA-I
	6	KSB Meganorm 125-400	250,0	69,44	70,0	100,0	399,0		
	Escorva	FLYGT BS 2102	54,0	15,00	25,0	10,0	-	-	-
Mercedes	1	KSB ANS-G 150-400	540,0	150,00	70,0	200,0	403,0	1, 2 e 3	CR Centro, Booster Portal das Rosas, EEA Gino (caixa grande) e ZM-II.
	2	KSB ANS-G 150-400	540,0	150,00	70,0	200,0	403,0		
	3	KSB ANS-G 150-400	540,0	150,00	70,0	200,0	403,0		
	4	KBS ETA 100-50/2	111,0	30,83	82,0	60,0	330,0	4, 5 e 6	EEA Gino (caixa pequena).
	5	KBS ETA 100-50/2	111,0	30,83	82,0	60,0	330,0		
	6	KBS ETA 100-50/2	111,0	30,83	82,0	60,0	330,0		
	7	KSB Meganorm 200-400	700,0	194,44	73,0	250,0	404,0	7 e 8	EEA Limeirense, EEA Nossa Senhora das Dores e EEA Gino.
	8	KSB Meganorm 200-400	700,0	194,44	73,0	250,0	404,0		
Limeirense	1	KSB ANS 125-315	300,0	83,33	45,0	75,0	324,0	1, 2 e 3	CR Jd. Do Lago, Jd. Odécio Degan, Jd. das Palmeiras, Jd. Adécia Cavichia, Pq. Res. Aeroporto, Pq. Res. Sta. Eulália (parcial), Jd. Graminha, Jd. Res. Roseira, Jd. Res. Ernesto Kuhl, JD. São Lourenço, Jd. Sta. Amália, Jd. Ouro Verde (parcial) e Jd. Lagoa Nova.
	2	KSB ANS 125-315	300,0	83,33	45,0	75,0	324,0		
	3	KSB ANS 150-315	300,0	83,33	45,0	75,0	325,0		
Gino	1	Worthington 4 DBE 11	180,0	50,00	23,0	50,0	251,5	ZA-II	Jd. São Paulo, Jd. Esmeralda, Jd. Morro Azul, Ch. Antonieta, Jd. Nova Itália, Jd. Paulista, Sen. Vergueiro, Caieira.
	2	Worthington 4 DBE 11	180,0	50,00	23,0	50,0	251,5		
	3	Worthington 4 DBE 10	125,0	34,72	30,0	15,0	221,0		
	Escorva	FLYGT 2066	36,0	10,00	10,0	5,0	-	ZB-III	Jd. Monsenhor Rossi (Centreville), Pq. São Bento.
Nossa Senhora das Dores	1	KSB 150-315	350,0	97,22	40,0	75,0	303,0	REC	-
	2	KSB 150-315	350,0	97,22	40,0	75,0	303,0	GRAV	Belinha Ometo Baixa, NSDD II, III e IV e Abílio Pedro.
Booster Portal das Rosas	1	Mark Peerless PV 3x3x8 A1	108,0	30,00	40,0	25,0	191,0	-	Jd. Santa Adélia, Res. Água da Serra, Parronchi, Pq. Nossa Senhora das Dores I.
Booster Duque de Caxias	1	KSB Meganorm 125-400	310,0	86,11	69,0	125,0	391,0	-	Jd. Piratininga, Jd. São Rafael, Jd. Laranjeiras, Jd. Vanessa, Jd. Dos Ipês I e II, Jd. Santo André, Jd. Brasil, Jd. Santana, Jd. Aquários, Vl. Paraíso, Vl. Primavera, Vl. Mathias, Vl. Bragoto, Pq. Res. Roland, Vl. Conceição, Vl. Ferreira, Vl. Narcisa, Vl. Paulista, Vl. Castelar.
	2	KSB Meganorm 125-400	310,0	86,11	69,0	125,0	391,0	-	
EEAT Novo Mundo	1	KSB 80-40	140,0	38,89	75,0	75,0	405,0	ZA-III	Gustavo Pacinini, Recanto Alvorada, CR Recanto Alvorada, Pq. Res. Sta. Euláia, Jd. Santina, Jd. Ibirapuera, Jd. Adélia Grotta, Jd. Regina Bastelli, Pq. Cecap.
	2	KSB 80-40	140,0	38,89	75,0	75,0	405,0		
	3	KSB 80-40	140,0	38,89	75,0	75,0	405,0		

2.2.5.5 Redes de Distribuição e Ligações de Água

Na TABELA abaixo, são apresentadas as evoluções das extensões de rede de água e das ligações de água constatadas em Limeira desde 1996.

Analisando sucintamente os dados relativos ao quociente rede/ligação, verificamos que ao longo do período exposto houve um aumento da densidade populacional da ordem de 12%.

TABELA 16: Evolução das Redes de Distribuição

ANO	EXT. REDE (km)	LIG. A (unidade)	REDE/LIGAÇÃO (m/lig)
dez/96	783,320	59.807	13,10
dez/97	792,150	61.871	12,80
dez/98	825,520	65.670	12,57
dez/99	854,420	68.898	12,40
dez/00	873,590	71.705	12,18
dez/01	936,330	74.579	12,55
dez/02	946,756	76.744	12,34
dez/03	957,564	78.562	12,19
dez/04	980,268	81.286	12,21
dez/05	1003,476	81.898	12,25
dez/06	1015,616	83.554	12,16
dez/07	1029,831	85.235	12,08
dez/08	1035,752	87.187	11,88
dez/09	1044,107	88.528	11,79
dez/10	1056,951	90.237	11,71

Fonte: Foz de Limeira

3 CENÁRIO DE EVOLUÇÃO

3.1 EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS E INDUSTRIAIS RECENTES E FUTUROS

Na FIGURA 37 são iluminadas as áreas com as localizações aproximadas dos empreendimentos imobiliários e industriais, recentes e previstos, que pelo porte tendem a influir na dinâmica do sistema de distribuição de água.

Seguindo a tendência de ocupação do solo usual do município (ainda sem a influência decisiva do Plano Diretor de Uso do Solo), pode ser observado que os

empreendimentos industriais situam-se predominantemente nos eixos rodoviários do município, enquanto os empreendimentos imobiliários situam-se na periferia da área urbana atual, principalmente nas regiões sul e oeste da cidade. Nota-se também uma ocupação por empreendimentos imobiliários, de alguns vazios ainda existentes no tecido urbano da cidade, o que é um dos objetivos do Plano Diretor de Uso do Solo.

3.1.1 Empreendimentos Industriais

Os dados básicos ora apresentados dos empreendimentos industriais planejados, foram agrupados pelos eixos rodoviários de suas localizações.

Nas TABELAS apresentadas foram incluídos os números de funcionários, consumos de água e produção de efluentes informados pelos empreendedores. Já em relação às localizações, estas foram estimadas com base nos croquis repassados também pelos empreendedores.

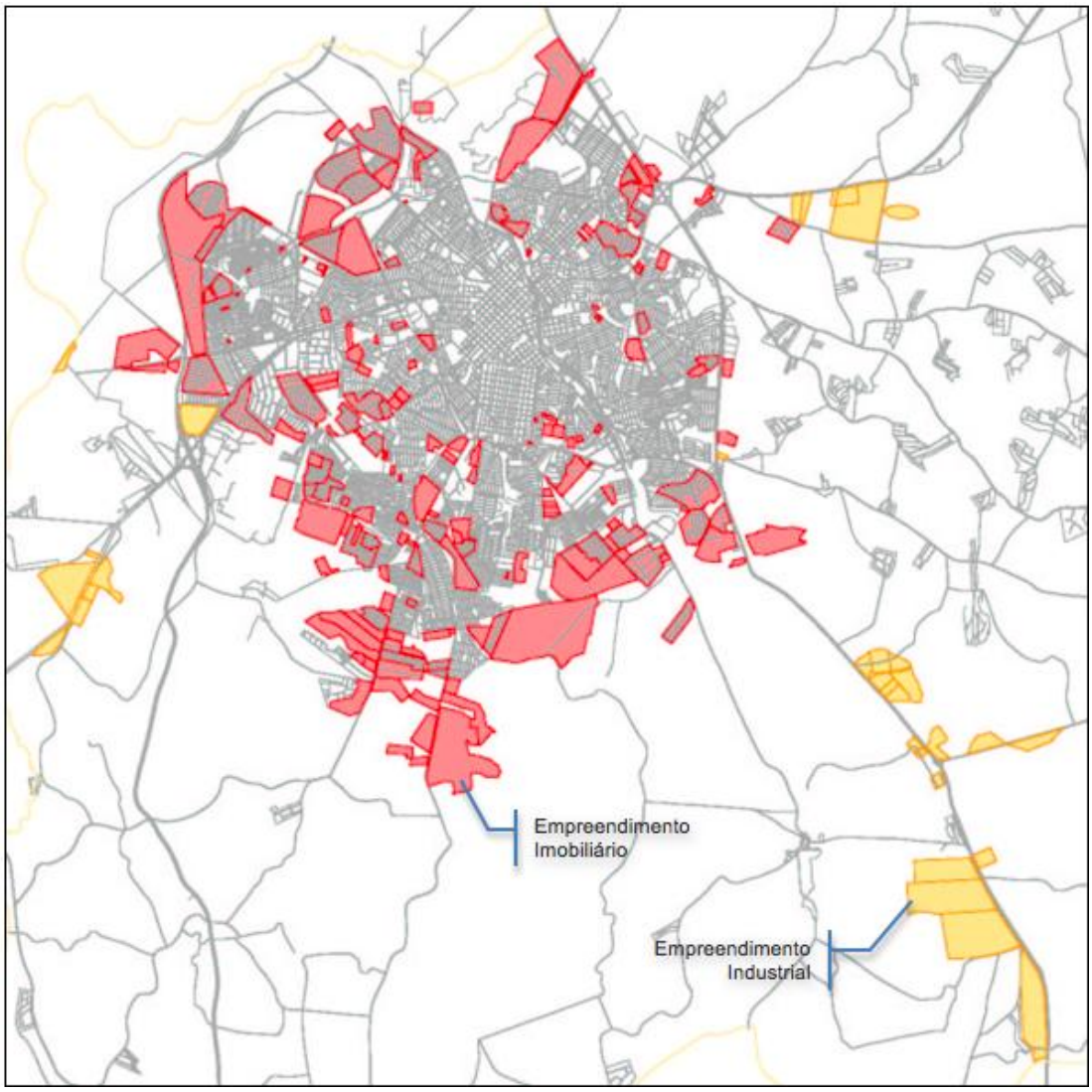


FIGURA 37: Empreendimentos Imobiliários e Industriais Planejados
Fonte: Foz de Limeira

3.1.1.1 Eixo Limeira – Piracicaba/Iracemápolis

Neste bloco tem-se o empreendimento *ASSEMPI*, que congrega várias empresas, no eixo Limeira-Iracemápolis junto à divisa dos municípios; o empreendimento *Shopping Nações* na confluência das rodovias Bandeirantes com Limeira-Piracicaba; e diversos outros ao longo da rodovia Limeira-Piracicaba, após a rodovia dos Bandeirantes e mais próximos à divisa do município.

O quadro abaixo e a FIGURA adiante ilustram as características dos empreendimentos e suas localizações aproximadas.

TABELA 17: Eixo Limeira-Piracicaba/Iracemápolis

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M3/MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
ASSEMPI	**5,63**	**414**	**878**	**116**
Shopping Nações	27,22		3.000	3.000
Daz	2,10	108	15	15
DI PAINEIRAS I	**53,20**	**608**	**3.362**	**3.223**
Açofera		50	77	77
Stanley		221	633	494
Mando		260	2.100	2.100
Adrieto Transp.		15	40	40
Maxicaixas		22	412	412
DJ Aço		40	100	100
DI PAINEIRAS II	**17,14**			
Newmaq	5,42	250	385	349
Cerâmica Lume	9,66	270	567	567
Montana Química	11,57			

Fonte: Foz de Limeira

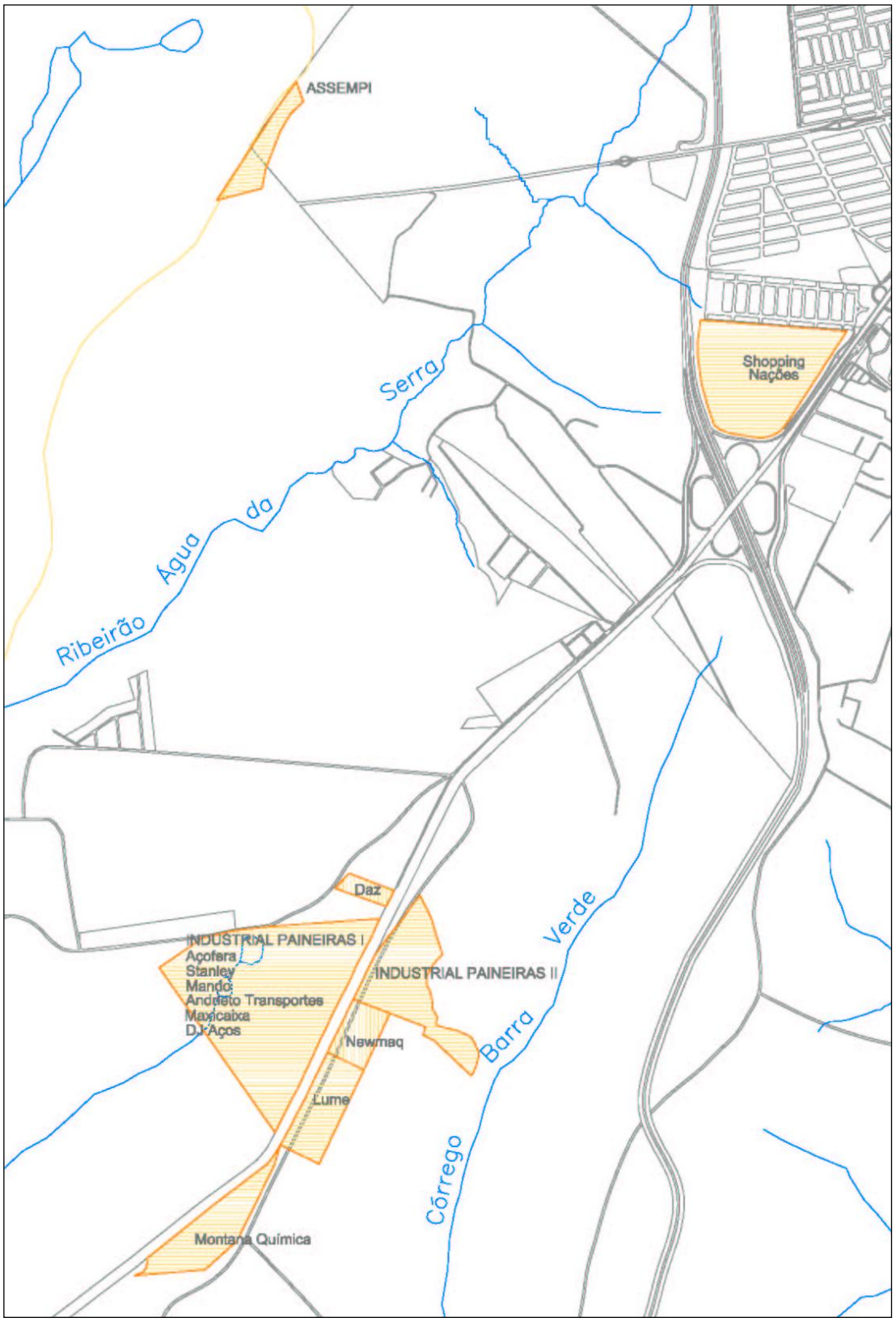


FIGURA 38: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis

Fonte: Foz de Limeira

3.1.1.2 Eixo Limeira – Artur Nogueira

Neste eixo rodoviário há vários empreendimentos industriais, já na bacia do ribeirão do Pinhal. As características e localização aproximada são mostradas no quadro abaixo e na FIGURA que o segue.

TABELA 18: Eixo Limeira-Artur Nogueira

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M3/MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
Furlan	7,72	350	207	207
Mahle	6,06	320	1.000	1.000
Limercart	0,25	80	124	124
Faurécia	11,30	1.000	2.420	1.875
Toyota	70,72	150	417	417
Usina São João	50,00			

Fonte: Foz de Limeira

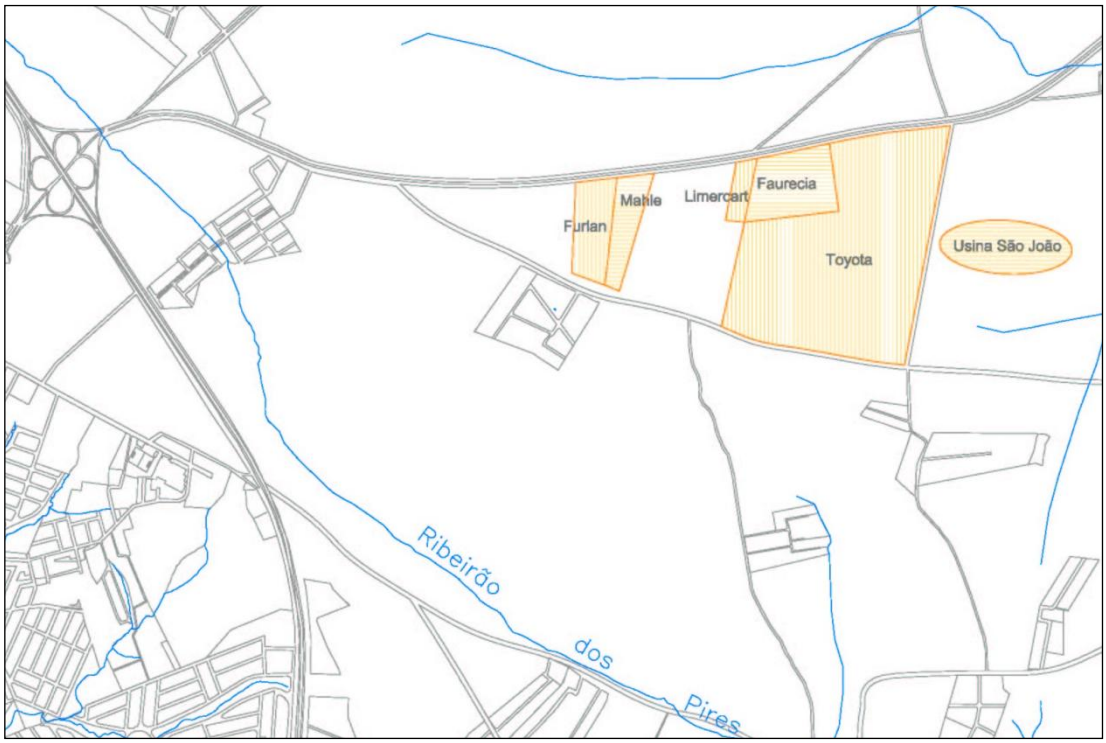


FIGURA 39: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Limeira-Artur Nogueira
Fonte: Foz de Limeira

3.1.1.3 Eixo Anhanguera-Cosmópolis

Sob este rótulo foram agrupados os vários empreendimentos industriais situados ao longo da rodovia Anhanguera e ao longo da rodovia Limeira-Cosmópolis, que nasce na rodovia Anhanguera.

Todos esses empreendimentos estão localizados na mesma região, entre a cidade de Limeira e sua divisa com Americana, exceção feita ao empreendimento denominado *Projeto Motel Atlântico*, que compreende galpões industriais e está localizado relativamente afastado dos demais deste grupo, já nas cercanias da área urbanizada da cidade.

As características dos empreendimentos e suas localizações aproximadas estão indicadas no quadro abaixo e na FIGURA que o segue.

TABELA 19: Eixo Anhanguera/Cosmópolis

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M^3/MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
DI ANHANGUERA	**69,51**	**0**	**24.333**	**0**
Lote 1	8,34			
Coperfil	13,74			
Sempre Vale	8,20			
Poty	4,97		24.333	
Burigoto	8,45			
Lote 2	8,06			
Lote 3	17,75			
Contatto	13,20	120	219	219
Flex	4,53	450	610	
Auto Sueco (Volvo)	2,29		16	16
Cotalli	4,82	90		
DI SÃO LUCAS	**13,50**	**123**	**244**	**244**
Transcopa		50	91	91
transduarte		70	147	147
SBI		3	6	6
DI SÃO LUCAS II	**14,68**	**109**	**168**	**168**
Eletroforti		64	99	99
Alpha Tennant		45	69	69
Samsung	43,23	2.300	20.000	8.400
Facchini	82,49		100	80
Walita	94,08			
Empresas Ramalhos	9,12			
SÍTIO BELA VISTA	**65,58**	**0**	**0**	**0**
Metalfama				
Medical				
Karcher				
Lojas Colombo				
RR Participações				
Motel Atlântico	1,57			

Fonte: Foz de Limeira

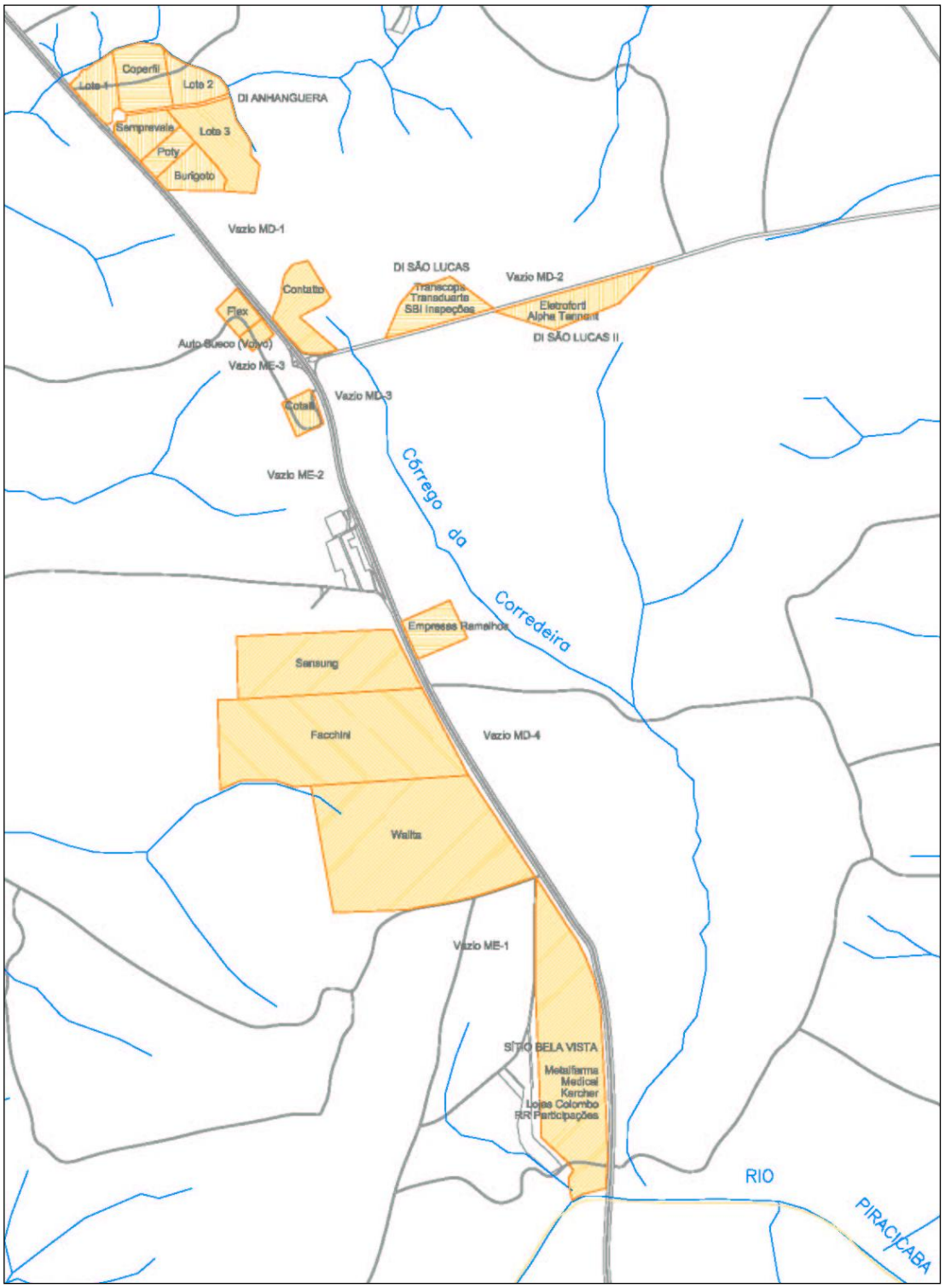


FIGURA 40: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Anhanguera-Cosmópolis
Fonte: Foz de Limeira

3.1.2 Principais Empreendimentos Imobiliários

Os principais empreendimentos imobiliários considerados neste plano são os situados nas bacias Graminha, Lagoa Nova e Duas Barras, áreas estas que têm exigido maiores atenções tanto no planejamento do sistema de abastecimento, por suas distâncias relativamente à ETA, quanto no do sistema de esgotamento sanitário, devido a que a expansão urbana está ultrapassando a área de atendimento atual (daí a referência às bacias de esgotamento ao invés dos setores de abastecimento).

TABELA 20: Empreendimentos Imobiliários na Área da Bacia Graminha

EMPREENDIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Obras em Andamento	**564**	**1.810**
Resid. Margarida de Holstein	362	1.010
Vale das Oliveiras	202	800
Projeto Aprovado	**1.800**	**9.000**
Jd. Dos Jequitibas	1.000	5.000
Residencial San Martino	800	4.000
Estudo em Andamento	**3.225**	**16.129**
Residencial Alto do Lago	175	875
Marques Engenharia	66	330
Roney de Lima	170	850
Geraldo Leonardo Zanello	150	750
Luiz Zambuzzi	44	220
Penido Stahlberg	30	150
BKO SPE XI	403	2.016
Residencial Leblon	230	1.152
Walter Forster	78	390
Cond. Residencial Moema		
José Candido Leite	80	400
Vila Real Negócios	200	1.000
COHAB - Campinas	39	196
Oliveira Neto	52	260
Sirlei Ap. Bueno Roque		
Residencial costa Verde	142	710
Rubi	411	2.055
Colina dos Pássaros	436	2.180
Manara	350	1.750
Antonio Roque	160	800
Sítio São Benedito	9	45
TOTAL	5.589	26.939

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 21: Empreendimentos na Bacia Lagoa Nova

EMPREENDIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Implantação Confirmada	**4.443**	**22.215**
Pq. London (antigo Morada do Sol)	208	1.040
Cond. Itamaracá (antigo Atuante II)	187	935
Cond. Res. Limeira Malaman	376	1.880
Jd. Interlagos	170	850
Jd. Lazio	288	1.440
Forster Ville (chácaras)	30	150
Estancia Jardim (chácaras)	100	500
Residencial Ipê	500	2.500
M. Politano e Anagro	450	2.250
Henrique Malavazi Neto	1.380	6.900
Res. Royal Palm	754	3.770
Sem Implantação Confirmada	**1.518**	**7.590**
Indefinido (Orlando F. Neto e outros)	249	1.245
Res. Alto dos Lagos (Alto Padrão)	380	1.900
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	269	1.345
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	396	1.980
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	224	1.120
TOTAL	5.961	29.805

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 22: Empreendimentos na Bacia Duas Barras

EMPREENDIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Projeto Aprovado	**359**	**1.795**
Residencial Giusto	198	990
Residencial Tatuibi	161	805
Estudo em Andamento	**6.669**	**33.345**
Jd. Campo Verde II	481	2.405
Walter Lúcio Peccinini	190	950
Jottapar Participações S/A	18	90
Jd. Marajoara	1.445	7.225
Construtora Oliveira Neto	10	50
Jd. Res. Luiz Regitano	263	1.315
João Guilherme Sabino Ometto	4.166	20.830
Espólio de Dirceu Baloni	96	480
TOTAL	7.028	35.140

Fonte: Foz de Limeira

3.1.3 Impacto dos Empreendimentos no Sistema de Distribuição de Água

Os empreendimentos industriais, por suas localizações além das áreas de atendimento atual, exigiram avaliações particularizadas, uma vez que inevitavelmente haverá necessidade de se promover a ampliação do Sistema de Distribuição de Água para atendê-los, e estas não necessariamente estarão vinculadas ao crescimento populacional da cidade como um todo.

Já os empreendimentos imobiliários, embora sejam muitos e dispersos, já foram computados no cenário de crescimento populacional deste Plano, que os considerou no estabelecimento de maiores ou menores taxas de crescimento para cada zona de macromedição (ZM).

Portanto, os impactos maiores, e até então inesperados, veem dos empreendimentos industriais. Para fazer esta correção serão feitas na sequência avaliações dos impactos destes empreendimentos no Sistema de Distribuição de Água.

3.1.3.1 Critérios Adotados

A premissa básica adotada, essencialmente, foi a de estimar as demandas dos empreendimentos e avaliar as redes de distribuição existentes ou a serem implantadas para seus atendimentos.

Para a **estimativa dos consumos de cálculo** foram utilizadas três formas de cálculo:

a. A partir do Número de Funcionários – Quando disponível esta informação, considerou-se um consumo per capita de 100L/dia/func para estimativa da demanda de água para uso doméstico;

b. A partir da Demanda Informada – Esta informação, quando disponível, foi fornecida nas unidades “m^3/mês” ou “m^3/h”. Para conversão para a unidade “L/s” foram utilizados os seguintes critérios:

c. Para dado em “m^3/mês” multiplicou-se o dado por 12 meses, dividiu-se por 365 dias e calculou-se a demanda média em “L/s”;

d. Para dado em “m^3/h” considerou-se 16 horas diárias de operação e calculou-se a demanda média em “L/s”.

e. A partir da Área do Terreno – Calculou-se a média dos consumos específicos por área total, em “L/s/Ha”, dos empreendimentos com demanda informada. Esses consumos específicos variaram de 0,0005 L/s/Ha (Facchini) até

1,8630 L/s/Ha (Poty), resultando média de 0,1386 L/s/Ha. Adotou-se 0,14 L/s/Ha como representativo.

Como referência comparativa, o livro “Manual de Hidráulica”, do Prof. Dr. José Martiniano de Azevedo Netto (8ª Edição – 1998 – pg. 470), registra os seguintes consumos médios em distritos industriais (sobre as áreas totais):

- D.I. Codin (RJ) 0,46 L/s.ha
- C.D.I. MG (MG) 0,50 L/s.ha
- D.I. “Paulista” (PE) 0,70 L/s.ha
- D.I. Aracajú (SE) 0,72 L/s.ha
- D.I. Contagem (MG) 0,80 L/s.ha
- ABC (SP) 0,84 L/s.ha
- Santa Cruz (RJ) 0,90 L/s.ha

A demanda de cálculo adotada foi a maior das obtidas como acima exposto, utilizando-se a demanda calculada a partir da área do terreno somente quando não se tinham os outros dois dados: número de funcionários e demanda informada.

Para a **estimativa das necessidades** para abastecimento dos empreendimentos foram feitas verificações das condições hidráulicas do escoamento nas redes de distribuição, existentes ou a implantar, a partir dos empreendimentos até seu centro abastecedor. Neste caminho, de jusante para montante, foram considerados os abastecimentos de eventuais áreas vazias, mas com potencial para futuros empreendimentos, e de eventuais áreas já atendidas (zonas de macromedição), consideradas suas demandas de fim de plano.

Para as áreas vazias, mas com potencial para futuros empreendimentos, considerou-se a extensão de sua frente para a rodovia e 1.000 m de profundidade (valor definido no Plano Diretor Municipal), com taxa de ocupação em fim de plano de 60% e consumo específico por hectare de área total igual à média de 0,14 L/s.ha retro justificada.

A registrar que as demandas industriais utilizadas na avaliação específica foram consideradas de fim de plano e acresceu-se 15% de perdas sobre o consumo de cálculo.

A seguir apresentam-se os consumos de cálculo e as estimativas das necessidades.

3.1.3.2 Consumos de Cálculo

TABELA 23: Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M3/MÊS)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORMADO	
ASSEMPI	**5,63**	**414**	**878**	**116**	**0,48**		**0,33**	**0,48**
Shopping Nações	27,22		3.000	3.000	0,00	3,81	1,14	3,81
Daz	2,10	108	15	15	0,13		0,01	0,13
DI PAINEIRAS I	**53,20**	**608**	**3.362**	**3.223**	**0,70**	**7,45**	**1,28**	**7,45**
Açofera		50	77	77	0,06		0,03	0,06
Stanley		221	633	494	0,26		0,24	0,26
Mando		260	2.100	2.100	0,30		0,80	0,80
Adrieto Transp.		15	40	40	0,02		0,02	0,02
Maxicaixas		22	412	412	0,03		0,16	0,16
DJ Aço		40	100	100	0,05		0,04	0,05
DI PAINEIRAS II	**17,14**				0,00	**2,40**	0,00	**2,40**
Newmaq	5,42	250	385	349	0,29		0,15	0,29
Cerâmica Lume	9,66	270	567	567	0,31		0,22	0,31
Montana Química	11,57				0,00	1,62	0,00	1,62

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 24: Eixo Limeira-Artur Nogueira

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M^3/MÊS)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORMADO	
Furlan	7,72	350	207	207	0,41		0,08	0,41
Mahle	6,06	320	1.000	1.000	0,37		0,38	0,38
Limercart	0,25	80	124	124	0,09		0,05	0,08
Faurécia	11,30	1.000	2.420	1.875	1,16		0,92	1,16
Toyota	70,72	150	417	417	0,17		0,16	0,17
Usina São João	50,00				0,00	7,00	0,00	0,07

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 25: Eixo Anhanguera-Cosmópolis

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M^3/MÊS)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORMADO	
DI ANHANGUERA	**69,51**	0	**24.333**	0	0,00	9,73	9,26	
Lote 1	8,34				0,00	1,17	0,00	1,17
Coperfil	13,74				0,00	1,92	0,00	1,92
Sempre Vale	8,20				0,00	1,15	0,00	1,15
Poty	4,97		24.333		0,00		9,26	9,26
Burigoto	8,45				0,00	1,18	0,00	1,18
Lote 2	8,06				0,00	1,13	0,00	1,13
Lote 3	17,75				0,00	2,49	0,00	2,49
Contatto	13,20	120	219	219	0,14		0,08	0,14
Flex	4,53	450	610		0,52		0,23	0,52
Auto Sueco (Volvo)	2,29		16	16	0,00	0,32	0,01	0,32
Cotalli	4,82	90			0,10	0,67	0,00	0,67
DI SÃO LUCAS	**13,50**	**123**	**244**	**244**	0,14	1,89	0,09	1,89
Transcopa		50	91	91	0,06		0,03	
transduarte		70	147	147	0,08		0,06	
SBI		3	6	6	0,00		0,00	
DI SÃO LUCAS II	**14,68**	**109**	**168**	**168**	0,13	2,06	0,06	2,06
Eletroforti		64	99	99	0,07		0,04	
Alpha Tennant		45	69	69	0,05		0,03	
Samsung	43,23	2.300	20.000	8.400	2,66		7,61	7,61
Facchini	82,49		100	80	0,00	11,15	0,04	11,55
Walita	94,08				0,00	13,17	0,00	13,17
Empresas Ramalhos	9,12				0,00	1,28	0,00	1,28
SÍTIO BELA VISTA	**65,58**	0	0	0	0,00	9,18	0,00	9,18
Metalfama					0,00		0,00	
Medical					0,00		0,00	
Karcher					0,00		0,00	
Lojas Colombo					0,00		0,00	
RR Participações					0,00		0,00	
Motel Atlântico	1,57				0,00	0,22	0,00	0,22

Fonte: Foz de Limeira

3.1.3.3 Estimativa das Necessidades

TABELA 26: Eixo Limeira – Iracemápolis/Piracicaba

EIXO LIMEIRA - IRACEMÁPOLIS/ PIRACICABA	VAZIOS		DEMANDA	REDE (mm)			
	FRENTE (m)	ÁREA (ha)	(L/s)	Q (L/s)	NECES.	EXIST.	NOVA
ASSEMPI			0,56	0,56	100	-	100
Vazio ME	2.300	138,00	22,73	23,29	200	-	200
Vazio MD	2.000	120,00	19,76	43,06	250	-	250
				43,06	250	150	200
ZM-04 (40%)			25,27	68,33	300	200	250
Montana Química			1,91	1,91	100	-	100
Vazio MD	950	57,00	9,39	11,29	150	-	150
Cerâmica Lume			0,37	11,66	150	100	150
Newmaq			0,34	12,00	150	100	150
Di Paineiras I			8,76	20,76	200	100	200
Di Paineiras II			2,82	23,59	200	100	200
Daz			0,15	23,73	200	100	200
ZM-37			27,99	51,72	300	100	300
ZM-20			13,52	65,24	300	150	300
Shopping Nações			4,48	69,73	300	200	250
ZM-04 (60%)			37,91	107,63	400	150	400
Booster Portal das Rosas				175,95	400	317,6	300

Fonte: Foz de Limeira

Na atual setorização do sistema de abastecimento de Limeira, todas as demandas dos eixos Limeira-Iracemápolis e Limeira-Piracicaba deverão ser supridas pelo CR Portal das Rosas, mais especificamente pelo Booster Portal das Rosas. Do barrilete desse booster saem duas linhas principais, Ø 150 mm e Ø 300 mm, que abastecem as redes no eixo Limeira-Piracicaba, a primeira, e no eixo Limeira-Iracemápolis a segunda.

As verificações hidráulicas são apresentadas sinteticamente no quadro acima e as necessidades estão ilustradas no desenho da página seguinte.

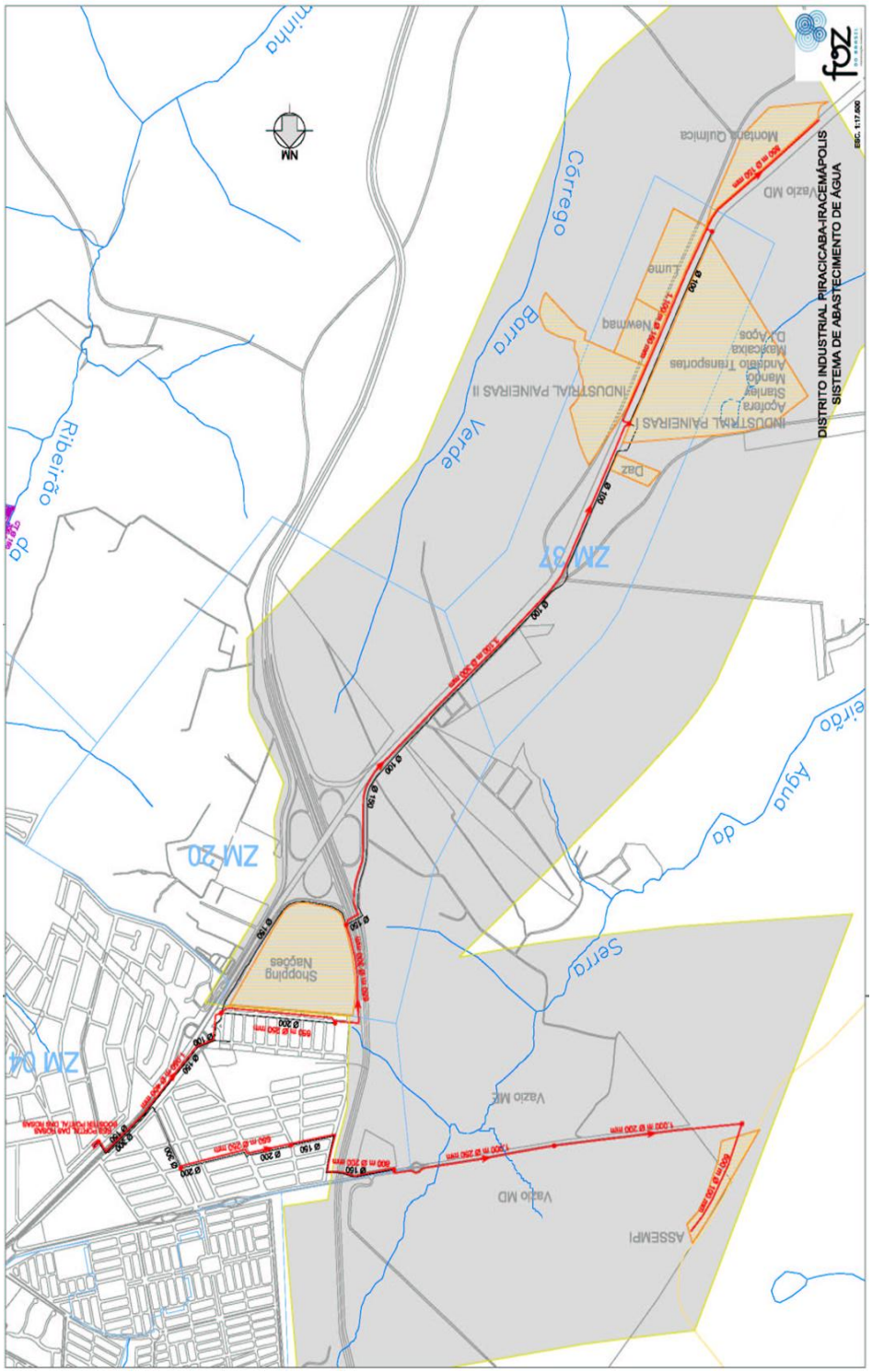


FIGURA 41: Distrito Industrial Piracicaba/ Iracemápolis
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 27: Eixo Limeira-Artur Nogueira

EIXO LIMEIRA - ARTUR NOGUEIRA	VAZIOS		DEMANDA	REDE (mm)			
	FRENTE (m)	ÁREA (ha)	(L/s)	Q (L/s)	NECES.	EXIST.	NOVA
Usina são João			8,24	8,24	150		150
Toyota			0,20	8,44	150	100	150
Faurécia			1,36	1,36	100		100
Limercart			0,11	1,47	100		100
Mahle			0,45	1,92	100		100
Furlan			0,48	2,39	100		100
ZM-02			28,66	39,50	250	150	200

Fonte: Foz de Limeira

Neste eixo rodoviário há cinco indústrias consideradas e um empreendimento com características desconhecidas, aqui denominada “Usina São João”, que apresentou a maior demanda, seguida da indústria “Faurécia”.

Esta região deverá ser agregada à área da zona de macromedição ZM-02, do lado oposto ao da ETA relativamente à rodovia Anhanguera. Toda esta ZM é atualmente abastecida a partir de uma única travessia da via Anhanguera em Ø 150 mm, diâmetro insuficiente para as necessidades futuras estimadas.

No quadro acima tem-se os cálculos hidráulicos de verificação efetuados e, na página seguinte, desenho ilustrativo da situação e das necessidades estimadas para o abastecimento dos empreendimentos industriais considerados.

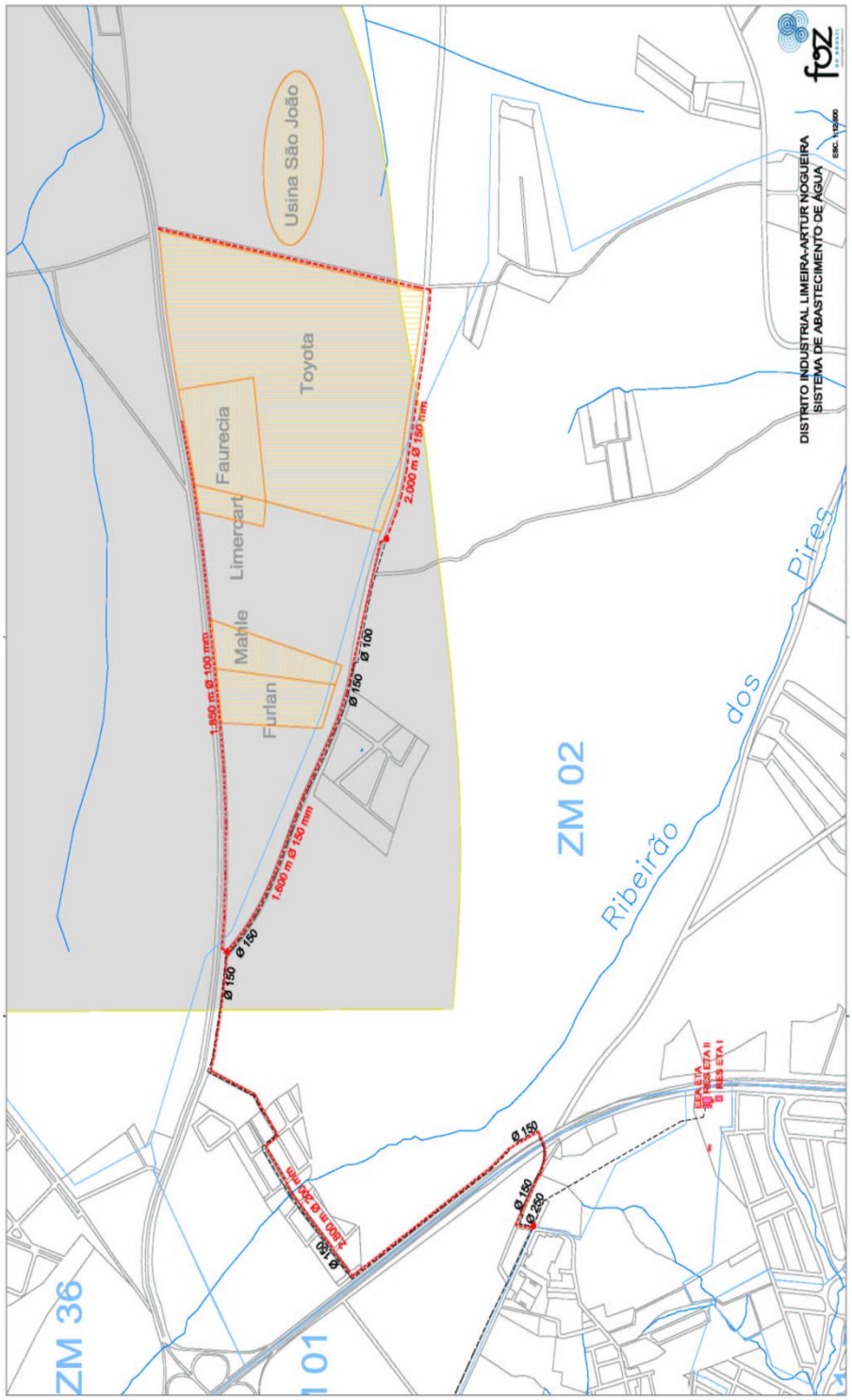


FIGURA 42: Distrito Industrial Limeira-Artur Nogueira
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 28: Eixo Anhanguera-Cosmópolis

EIXO ANHANGUERA-COSMÓPOLIS	VAZIOS		DEMANDA	REDE (mm)			
	FRENTE (m)	ÁREA (ha)	(L/s)	Q (L/s)	NECES.	EXIST.	NOVA
Lote 2			1,33	1,33	100	-	100
Lote 3			2,92	4,25	100	-	100
Coperfil			2,26	6,51	150	-	150
Sempre Vale			1,35	7,86	150	-	150
Lote 1			1,37	9,24	150	-	150
Poty			10,89	20,13	200	-	200
Burigoto			1,39	21,52	200	-	200
Vazio MD-1	500	30,00	4,94	26,46	200	-	200
DI SÃO LUCAS II			2,42	2,42	100	-	100
Vazio MD-2	900	54,00	8,89	11,31	150	-	150
DI SÃO LUCAS I			2,22	13,54	200	-	200
Vazio MD-3	900	54,00	8,89	22,43	200	-	200
Flex			0,61	0,61	100	-	100
Auto Sueco (Volvo)	900	54,00	0,38	0,99	100	-	100
Vazio ME-3			8,89	9,88	150	-	150
SÍTIO BELA VISTA	500	30,00	10,80	10,80	150	-	150
Vazio ME-1			4,94	15,74	200	-	200
Walita			15,50	31,24	250	-	250
Facchini			13,59	44,82	250	-	250
Empresas Ramalhos			1,50	1,50	100	-	100
Vazio MD-4	1.300	78,00	12,85	14,35	200	-	200
Samsung			8,95	68,13	300	-	300
ZM-29			2,32	70,45	300	-	300
Vazio ME-2	500	30,00	4,94	75,39	300	-	300
Cotalli			0,79	76,18	300	-	300
Vazio ME-3	400	24,00	3,95	80,14	400	-	400
Travessia				90,02	400	-	400
Contatto			0,16	112,61	400	-	400
ETA Anhanguera				**139,08**	**400**	-	**400**

Fonte: Foz de Limeira

Este eixo rodoviário é o que abrange a maior quantidade de empreendimentos industriais, alguns já com obras iniciadas. É também o que têm os maiores requisitos em termos de demandas. Além disto, está distante da ETA existente e próxima da adutora de água bruta, que corta o Distrito Industrial São Lucas II.

Por estas características, optou-se por prever a implantação de um novo sistema de abastecimento de água, com tomada de água bruta na adutora próxima e implantação de uma nova ETA, aqui denominada “ETA Anhanguera”, juntamente com reservatório e redes de distribuição para os empreendimentos industriais do entorno. Com isto supre-se a demanda industrial local sem sobrecarregar ainda mais a ETA existente, que já se encontra próxima à saturação com sua configuração atual, e cria-se condição de abandonar o poço do Bairro Tatu, que atualmente abastece aquele bairro e o Bairro dos Lopes.

Os cálculos hidráulicos de verificação estão indicados sucintamente no quadro acima e o sistema concebido está ilustrado no desenho apresentado na página seguinte.

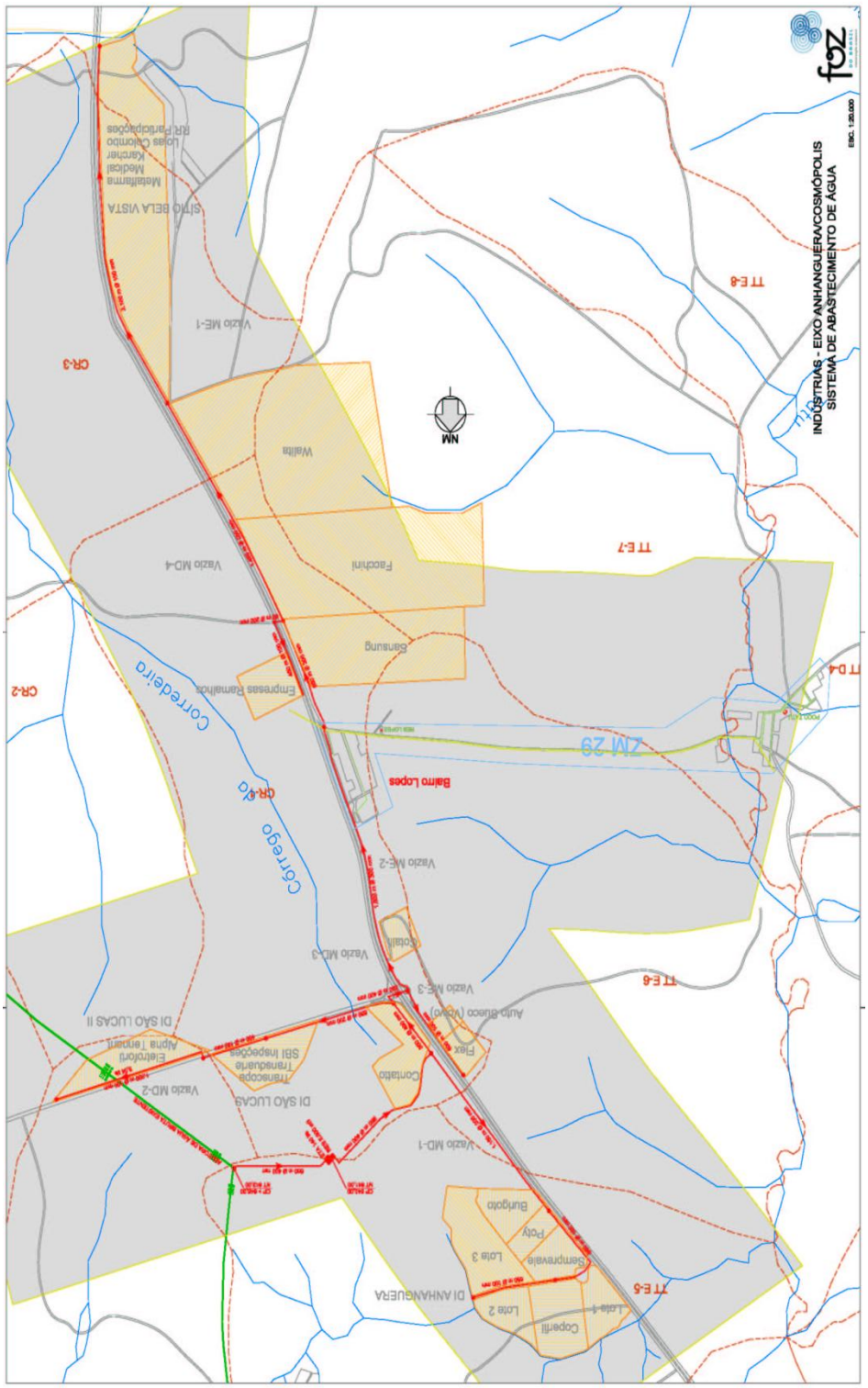


FIGURA 43: Eixo Anhanguera-Cosmópolis
Fonte: Foz de Limeira

Além desses empreendimentos, há ainda no eixo Anhanguera o *Projeto Atlântico Motel*, que prevê implantação de galpões industriais ao lado da via Anhanguera, porém já na periferia da cidade, e que tem rede existente Ø 100 mm na marginal da via Anhanguera defronte sua área de implantação.

Como pelo seu tipo de ocupação não terá grande demanda de água (consumo estimado em 0,22 L/s a partir de sua área de terreno), a rede existente será suficiente para seu atendimento, não necessitando ampliações ou reforços.

3.2 DEMANDA POPULACIONAL

3.2.1 Projeção Populacional

A metodologia empregada para a definição do crescimento populacional apresentada no Volume 1 – Caracterização da Área de Planejamento é resumida abaixo. Como novidade foi acrescentada a metodologia empregada para a distribuição da população nas áreas atendidas por cada Sistema de Distribuição de água (Zonas de Macromedição – ZM).

Metodologia aplicada na definição da projeção populacional:

a. Definição da Distribuição da População no ano do Censo (2010):

    1º. Reproduziram-se os limites dos setores censitários empregados pelo IBGE em Limeira;

    2º. Determinaram-se os setores censitários inteiramente incluídos dentro da área de projeto;

    3º. Os setores que se encontravam parcialmente dentro da área de projeto tiveram sua população contabilizada proporcionalmente à área inclusa;

b. Definição da Distribuição da População no final de plano (2041):

    1º. Para cada setor censitário foi disponibilizado pelo IBGE a sua densidade populacional. Tendo a densidade e a população, determinou-se a área do setor;

    2º. Com as densidades populacionais máximas definidas pelo Plano Diretor de Uso do Solo vigente, definiram-se as populações de final de plano (valor máximo admissível pelo plano diretor)

3º. Tomaram-se na sequência as populações projetadas para o final de plano para todo o município, apresentada no Volume 1, e dividiu-se esta proporcionalmente à população máxima prevista no Plano Diretor de Uso do Solo. Com isso, foi definida a distribuição espacial da população de final de plano.

c. Definição da Distribuição da População nos anos intermediários:

1º. Tendo as populações de 2010 e 2041 determinaram-se, para cada setor censitário, as Taxas Geométricas de Crescimento Populacional.

2º. Com a Taxa de Crescimento definida, calculou-se população para um determinado ano desejado, de todos os setores, e calculou-se a "população provisória";

3º. A população definitiva foi calculada utilizando a população projetada para toda a área de projeto (Volume 1), multiplicada pela proporcionalidade da "população provisória" do ano enfocado, metodologia semelhante àquela empregada para a determinação da população de final de plano.

Abaixo é reproduzida a metodologia adotada para divisão da população por Zona de Macromedição (ZM):

1º. Reproduziram-se em um único desenho os setores censitários e as ZMs;

2º. As populações em cada ZM foram proporcionais às áreas ocupadas por cada setor em cada ano de interesse.

Na sequência são resumidos os resultados finais atingidos com a aplicação do método detalhado acima:

TABELA 29: Projeção Populacional por Zona de Pressão de Abastecimento de Água

SETOR MACRO	PROJEÇÃO POPULACIONAL			
	2010	2016	2031	2041
BAIXA 1	**22.440**	**25.043**	**32.772**	**36.162**
ZM-24	9.625	10.522	13.185	14.355
ZM-25 (**)	4.354	4.884	6.459	7.149
ZM-26	7.097	8.169	11.350	12.744
ZM-27	1.364	1.468	1.778	1.914
BAIXA 2	**35.207**	**40.183**	**54.942**	**61.413**
ZM-21	12.281	13.308	16.364	17.706
ZM14	8.003	11.048	20.054	23.997
ZM-28	2.644	2.746	3.053	3.188
ZM-31	2.623	2.747	3.120	3.284
ZM-33	1.108	1.139	1.232	1.273
ZM-38	8.548	9.195	11.119	11.965
BAIXA 3	**1.291**	**1.615**	**2.573**	**2.993**
ZM-13	1.291	1.615	2.573	2.993
BAIXA 4	**14.557**	**16.026**	**20.333**	**22.223**
ZM-05	14.557	16.026	20.333	22.223
MÉDIA 1	**40.441**	**44.947**	**58.328**	**64.198**
ZM-03 (*)	7	8	11	12
ZM-10	12.116	13.393	17.186	18.850
ZM-22	11.514	13.283	18.526	20.825
ZM-23	15.167	16.383	20.003	21.593
ZM-35	113	131	185	208
ZM-40	1.524	1.749	2.417	2.710
MÉDIA 2	**31.380**	**36.284**	**50.823**	**57.195**
ZM-12	6.242	7.044	9.425	10.469
ZM-15	14.252	17.737	28.053	32.571
ZM-16	10.886	11.503	13.345	14.155
MÉDIA 3	**10.687**	**13.374**	**21.330**	**24.544**
ZM-04	10.268	12.790	20.256	23.256
ZM-20	298	431	826	998
ZM-37	121	153	248	290
MÉDIA 4	**10.617**	**12.923**	**19.752**	**22.743**
ZM-11	8.914	10.838	16.535	19.031
ZM-34	1.703	2.085	3.217	3.712
ALTA 1	**7.904**	**8.907**	**11.880**	**13.185**
ZM-01	4.600	5.281	7.298	8.182
ZM-02	2.064	2.209	2.641	2.832
ZM-36	212	237	310	343
ZM-39	1.028	1.180	1.631	1.828
ALTA 2	**17.504**	**20.499**	**29.373**	**33.264**
ZM-06	11.784	13.525	18.687	20.951
ZM-07	5.720	6.974	10.686	12.313

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 29: Projeção Populacional por Zona de Pressão de Abastecimento de Água

SETOR MACRO	PROJEÇÃO POPULACIONAL			
	2010	2016	2031	2041
ALTA 3	**83.306**	**105.200**	**169.994**	**198.376**
ZM-09	22.073	26.002	37.643	42.745
ZM-17	29.245	41.869	79.196	95.538
ZM-18	9.417	10.554	13.927	15.407
ZM-19	21.574	25.158	35.778	40.433
ZM-32	997	1.617	3.450	4.253
ALTA 4	**16.845**	**18.786**	**24.547**	**27.074**
ZM-08	16.432	18.275	23.745	26.145
ZM-41	413	511	802	929
TATU/LOPES	**366**	**439**	**654**	**748**
ZM-29 (ETA Anhanguera)	366	439	654	748
EXPANSÃO INCLUÍDA	**6.953**	**9.479**	**16.938**	**20.204**
Portal das Rosas (AS-2)	31	39	65	77
Portal das Rosas (AS-4)	409	541	934	1.106
Portal das Rosas (AS-5)	124	158	258	302
Limeirense (GR E-1)	968	1.939	4.800	6.050
Limeirense (GR E-2)	499	899	2.077	2.592
Limeirense (GR E-3)	55	67	103	118
Limeirense (LN D-1)	229	443	1.072	1.347
Limeirense (LN E-1)	69	94	166	198
Limeirense (BE E-1)	25	35	63	76
Limeirense (BE D-1)	12	17	32	38
Egisto Ragazzo (Pinhal)	4.294	4.970	6.976	7.856
Olga Veroni (TT E-2)	8	11	19	23
Olga Veroni (TT E-3)	230	266	373	421
ETA ANHANGUERA	**652**	**852**	**1.443**	**1.703**
ETA Anhang (TT E-5)	222	274	428	496
ETA Anhang (CR-1)	319	429	753	895
ETA Anhang (CR-3)	111	149	262	312
EXPANSÃO INCLUÍDA	**7.410**	**8.616**	**12.201**	**13.775**
Exclusão	7.410	8.616	12.201	13.775
TOTAL GERAL	**307.580**	**363.173**	**527.883**	**600.070**
TOTAL ABASTECIDO	**292.565**	**353.705**	**514.239**	**584.592**

Notas:

a. As áreas denominadas como sendo de Expansão foram incluídas no projeto a partir de 2016;
b. Os totais em vermelho representam as áreas excluídas do projeto.

Fonte: Foz de Limeira

3.3 CONSUMO PER CAPITA

O cálculo do consumo per capita equivalente foi feito com base nos dados comerciais de micromedição da concessionária relativos ao mês de julho/2010, data-base adotada pelo censo do IBGE, referência de população empregada.

A partir dos dados comerciais extraíram-se os volumes medidos da categoria residencial e das demais, sendo estas agrupadas sob a denominação “outras”.

Para a determinação do consumo per capita residencial dividiu-se o volume medido da categoria residencial pela população. Já para o consumo per capita equivalente, inicialmente somaram-se os valores micromedidos das categorias residencial com outras, sendo o total dividido pela população.

Duas ZMs mereceram destaque por conterem consumidores especiais face aos demais:

- Na ZM-03 uma economia da categoria comercial com consumo de 4.657 m^3/ano (média de 0,15 L/s);
- Na ZM-25 três economias da “MD Papéis”, da categoria industrial, com consumo anual de 1.511.190 m^3/ano (média de 47,92 L/s).

Ambos consumidores foram excluídos do cálculo por estarem muito acima da média verificada em relação aos demais consumidores.

TABELA 30: Determinação do Consumo Per Capta Equivalente

ZONAS DE MACRO MEDIÇÃO (ZM) POR SETORES DE PRESSÃO		POPULAÇÃO 2010 (hab) [1]	VOLUME MICRO MEDIDO POR CATEGORIA (m^3/ano) [2] RESIDENCIAL	[3] OUTRAS	CONSUMO PER CAPITA (L/hab.d) [2] : [1] RESIDENCIAL	{[2]+[3]} : [1] EQUIVALENTE
BAIXA 1	**SUB-TOTAL**	**22.440**	**1.338.226**	**425.418**	**163,39**	**215,33**
ZM-24		9.625	582.448	140.678	165,79	205,84
ZM-25 (**)		4.354	251.793	60.906	158,44	196,76
ZM-26		7.097	440.828	218.237	170,18	254,43
ZM-27		1.364	63.157	5.597	126,86	138,10
BAIXA 2	**SUB-TOTAL**	**35.207**	**1.845.187**	**294.002**	**143,59**	**166,47**
ZM-21		12.281	668.815	117.346	149,20	175,38
ZM14		8.003	436.360	45.650	149,38	165,01
ZM-28		2.644	132.282	22.350	137,07	160,23
ZM-31		2.623	133.866	8.050	139,82	148,23
ZM-33		1.108	70.688	32.756	174,79	255,78
ZM-38		8.548	403.176	67.850	129,22	150,97
BAIXA 3	**SUB-TOTAL**	**1.291**	**145.222**	**392**	**308,19**	**309,02**
ZM-13		1.291	145.222	392	308,19	309,02
BAIXA 4	**SUB-TOTAL**	**14.557**	**714.680**	**53.616**	**134,51**	**144,60**
ZM-05		14.557	714.680	53.616	134,51	144,60
MÉDIA 1	**SUB-TOTAL**	**40.441**	**2.177.464**	**363.263**	**147,52**	**172,12**
ZM-03 (*)		7	305	1.881	119,37	855,58
ZM-10		12.116	612.537	116.158	138,51	164,78
ZM-22		11.514	635.614	70.738	151,24	168,07
ZM-23		15.167	830.802	162.884	150,07	179,50
ZM-35		113	15.324	6.095	371,54	519,31
ZM-40		1.524	82.882	5.507	149,00	158,90
MÉDIA 2	**SUB-TOTAL**	**31.380**	**2.055.295**	**702.537**	**179,44**	**240,78**
ZM-12		6.242	379.783	73.216	166,69	198,83
ZM-15		14.252	842.685	217.689	161,99	203,84
ZM-16		10.886	832.827	411.632	209,60	313,20
MÉDIA 3	**SUB-TOTAL**	**10.687**	**609.360**	**33.502**	**156,22**	**164,80**
ZM-04		10.268	589.761	31.612	157,36	165,80
ZM-20		298	19.599	1.890	180,19	197,56
ZM-37		121	0	0	0,00	0,00
MÉDIA 4	**SUB-TOTAL**	**10.617**	**691.407**	**182.141**	**178,42**	**225,42**
ZM-11		8.914	575.077	173.444	176,75	230,06
ZM-34		1.703	116.330	8.697	187,15	201,14
ALTA 1	**SUB-TOTAL**	**7.904**	**464.421**	**511.514**	**160,98**	**338,28**
ZM-01		4.600	265.095	382.343	157,89	385,61
ZM-02		2.064	131.091	115.569	174,01	327,41
ZM-36		212	17.298	387	223,55	228,55
ZM-39		1.028	50.937	13.215	135,75	170,97
ALTA 2	**SUB-TOTAL**	**17.504**	**976.066**	**251.451**	**152,77**	**192,13**
ZM-06		11.784	624.977	190.028	145,30	189,48
ZM-07		5.720	351.089	61.423	168,16	197,58
ALTA 3	**SUB-TOTAL**	**83.306**	**3.888.474**	**449.470**	**127,88**	**142,66**
ZM-09		22.073	1.070.816	63.636	132,91	140,81
ZM-17		29.245	1.359.682	227.012	127,38	148,64
ZM-18		9.417	407.503	18.072	118,56	123,81
ZM-19		21.574	1.009.336	140.107	128,18	145,97
ZM-32		997	41.137	643	113,04	114,81
ALTA 4	**SUB-TOTAL**	**16.845**	**823.844**	**69.923**	**133,99**	**145,37**
ZM-08		16.432	823.844	69.923	137,36	149,02
ZM-41		413	0	0	0,00	0,00
TATU/LOPES	**SUB-TOTAL**	**366**	**19.879**	**6.159**	**148,81**	**194,91**
ZM-29 (ETA Anhanguera)		366	19.879	6.159	148,81	194,91
TOTAL GERAL		**292.586**	**15.748.985**	**3.343.388**	**147,47**	**178,78**

Notas:

(*) Comercial CG: 1 econ / 4.657 m^3/ano (excluída)

(**) MD Papéis: 3 econ / 1.511.190 m^3/ano (excluída)

Fonte: Foz de Limeira

3.4 ÍNDICE DE PERDAS

O índice de perdas é um importante parâmetro utilizado internacionalmente para detecção da eficiência operacional de uma empresa de saneamento.

Para o cálculo deste índice utilizaram-se os dados comerciais de volumes captado, distribuído e micromedido notificados ao longo do ano de 2010. Aqui foi utilizado o conceito de considerar como perdas o volume distribuído não medido.

Neste estudo, foi considerada ao longo do período de planejamento a manutenção de um índice de perdas constante e igual a 15%.

TABELA 31: Índice de Perdas no Sistema de Água - 2010

MÊS	VOLUME DE ÁGUA (m^3/mês)			PERDAS
	CAPTADO [1]	DISTRIBUÍDO [2]	MICROMEDIDO [3]	[3] : [2]
janeiro	1.821.857	1.789.829	1.508.756	15,7%
fevereiro	1.756.882	1.724.831	1.560.981	9,5%
março	1.919.039	1.882.918	1.588.195	15,7%
abril	1.796.577	1.764.325	1.555.263	11,8%
maio	1.835.418	1.800.303	1.516.612	15,8%
junho	1.787.345	1.747.122	1.486.555	14,9%
julho	1.882.899	1.842.055	1.515.850	17,7%
agosto	1.952.588	1.913.633	1.578.706	17,5%
setembro	1.919.567	1.890.463	1.654.503	12,5%
outubro	1.900.470	1.864.982	1.578.579	15,4%
novembro	1.896.423	1.862.201	1.649.821	11,4%
dezembro	1.986.485	1.952.080	1.653.980	15,3%
MÉDIA	**1.871.296**	**1.836.229**	**1.570.650**	**14,4%**

Fonte: Foz de Limeira

3.5 COEFICIENTES DE MAJORAÇÃO DOS CONSUMOS

Adotaram-se os coeficientes usuais previstos em norma:

- **K1 = 1,20** (coeficiente do dia de maior consumo);
- **K2 = 1,50** (coeficiente da hora de maior consumo).

3.6 ÍNDICE DE ATENDIMENTO

Atualmente 100% da área urbana de Limeira é atendida pelo Sistema de Distribuição de Água. Neste Plano foi mantido este mesmo percentual de

excelência de atendimento na área urbana, entretanto para as áreas de expansão ao longo da rodovia Limeira-Artur Nogueira, na sub-bacia do Pinhal, por ter sua população estimada para a sub-bacia e não para a área de efetiva cobertura do sistema de distribuição de água, considerou-se percentual de atendimento reduzido, o que impacta o cálculo de percentual total.

TABELA 32: Índices de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água por Zona de Pressão

ZONA DE PRESSÃO	ÍNDICE DE ATENDIMENTO			
	2010	2016	2031	2041
BAIXA 1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
BAIXA 2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
BAIXA 3	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
BAIXA 4	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIA 1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIA 2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIA 3	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIA 4	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ALTA 1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ALTA 2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ALTA 3	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ALTA 4	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
TATU/LOPES	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
EXPANSÃO INCLUÍDA	0,0%	41,7%	53,2%	55,5%
Portal das Rosas (AS-2)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Portal das Rosas (AS-4)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Portal das Rosas (AS-5)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (GR E-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (GR E-2)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (GR E-3)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (LN D-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (LN E-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (BE E-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (BE D-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Olga Veroni (TT E-2)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Olga Veroni (TT E-3)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ETA ANHANGUERA	**0,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
ETA Anhang (TT E-5)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ETA Anhang (CR-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ETA Anhang (CR-3)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
EXPANSÃO FORA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
MÉDIO SEDE	**100,0%**	**98,7%**	**98,7%**	**98,7%**
MÉDIO ANHANGUERA	**0,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
MÉDIO GERAL	**95,1%**	**96,1%**	**96,2%**	**96,2%**

Fonte: Foz de Limeira

3.7 ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE PROJETO

Para se chegar às demandas de projeto por zona de macromedição (ZM) foram desenvolvidos os seguintes cálculos parciais:

- Consumo Médio Comum – Volume anual micromedido médio, calculado a partir da população e do consumo per capita equivalente da ZM;
- Consumo Médio Industrial – Volume estimado a partir dos empreendimentos industriais considerados situados nas ZMs que os abastecerão;
- Perda Média – Volume produzido, mas não micromedido por perdas reais ou aparentes no sistema de distribuição, estimado com base na totalidade do consumo previsto (comum + industrial);
- Demanda Média – Volume aduzido necessário para atendimento do consumo médio, igual à soma do consumo médio (comum e industrial) e da perda média de cada ZM;
- Demanda Máxima Diária – Volume produzido/aduzido necessário para atendimento do consumo máximo diário, igual ao consumo médio comum multiplicado por K1 somado ao consumo médio industrial e à perda média da ZM;
- Demanda do Dia e Hora de Maior Consumo (Demanda Máxima Horária) – Volume aduzido necessário para atendimento do consumo máximo horário, igual ao consumo médio comum multiplicado por K1 e por K2 somado ao consumo médio industrial e à perda média da ZM.

As **demandas de projeto** a serem utilizadas no trabalho serão, portanto:

a. A Demanda Máxima Diária para avaliação:
   - Do sistema de captação e adução de água bruta;
   - Do sistema de tratamento e produção de água potável;
   - Dos sistemas de adução de água tratada para os centros de reservação;
   - Dos volumes de reservação;

b. A Demanda Máxima Horária para avaliação:
   - Dos sistemas de adução e pressurização das redes de distribuição sem reservatórios de jusante;
   - Das redes de distribuição.

Critérios e Consumos Especiais

As vazões foram estimadas com base nas populações e nos consumos per capita equivalentes de cada ZM. A estes foram acrescidos os consumos especiais assim considerados:

- Os consumos excluídos dos cálculos dos consumos per capita equivalentes por destoarem da média de seu bloco – foram acrescidos em

todos os anos (são existentes, apurados) com o valor de 2010 fixo ao longo do tempo (a indústria existente manterá sua produção ao longo do tempo como atualmente);

- Os consumos das indústrias com pedido de viabilidade de abastecimento – foram acrescidos a partir de 2016 considerando que os consumos informados nos pedidos serão válidos para o período 2012-2016 e que, nos demais anos, variarão proporcionalmente à variação das populações das ZMs nas quais estão inseridas (considerando o crescimento da indústria ou outras indústrias sendo instaladas nas atuais áreas vazias ou ainda sem previsão de ocupação).

Nas páginas seguintes apresentam-se os quadros com os cálculos das vazões de água.

TABELA 33: Consumo Médio Comum

SETOR MACRO	CONSUMO MÉDIO COMUM (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	**103,85**	**110,52**	**124,57**	**130,30**	**138,99**
ZM-24	22,93	25,07	29,57	31,41	34,20
ZM-25 (**)	57,84	59,04	61,59	62,63	64,20
ZM-26	20,90	24,06	30,71	33,42	37,53
ZM-27	2,18	2,35	2,70	2,84	3,06
BAIXA 2	**67,83**	**77,35**	**97,44**	**105,61**	**117,99**
ZM-21	24,93	27,01	31,42	33,22	35,94
ZM14	15,28	21,10	33,33	38,30	45,83
ZM-28	4,90	5,09	5,50	5,66	5,91
ZM-31	4,50	4,71	5,17	5,35	5,63
ZM-33	3,28	3,37	3,57	3,65	3,77
ZM-38	14,94	16,07	18,45	19,43	20,91
BAIXA 3	**4,62**	**5,77**	**8,21**	**9,20**	**10,70**
ZM-13	4,62	5,77	8,21	9,20	10,70
BAIXA 4	**24,36**	**26,78**	**31,90**	**33,98**	**37,14**
ZM-05	24,36	26,78	31,90	33,98	37,14
MÉDIA 1	**80,72**	**89,66**	**108,50**	**116,20**	**127,82**
ZM-03 (*)	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27
ZM-10	23,11	25,54	30,68	32,78	35,95
ZM-22	22,40	25,84	33,09	36,04	40,51
ZM-23	31,51	34,04	39,38	41,56	44,86
ZM-35	0,68	0,79	1,01	1,11	1,25
ZM-40	2,80	3,22	4,09	4,45	4,98
MÉDIA 2	**87,42**	**99,74**	**125,66**	**136,22**	**152,22**
ZM-12	14,36	16,21	20,10	21,69	24,09
ZM-15	33,62	41,85	59,14	66,18	76,84
ZM-16	39,44	41,68	46,42	48,35	51,29
MÉDIA 3	**20,61**	**25,82**	**36,77**	**41,23**	**47,97**
ZM-04	19,70	24,54	34,72	38,87	45,14
ZM-20	0,68	0,99	1,63	1,89	2,28
ZM-37	0,23	0,29	0,42	0,47	0,55
MÉDIA 4	**27,70**	**33,71**	**46,36**	**51,52**	**59,31**
ZM-11	23,74	28,86	39,64	44,03	50,67
ZM-34	3,96	4,85	6,72	7,49	8,64
ALTA 1	**30,94**	**34,90**	**43,23**	**46,63**	**51,77**
ZM-01	20,53	23,57	29,96	32,57	36,51
ZM-02	7,82	8,37	9,54	10,01	10,73
ZM-36	0,56	0,63	0,76	0,82	0,91
ZM-39	2,03	2,33	2,97	3,23	3,62

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABLA 33: Consumo Médio Comum

SETOR MACRO	CONSUMO MÉDIO COMUM (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
ALTA 2	**38,92**	**45,61**	**59,69**	**65,42**	**74,10**
ZM-06	25,84	29,66	37,71	40,98	45,95
ZM-07	13,08	15,95	21,98	24,44	28,15
ALTA 3	**137,54**	**174,18**	**251,41**	**282,59**	**330,06**
ZM-09	35,97	42,38	55,86	61,35	69,66
ZM-17	50,31	72,03	117,86	136,25	164,36
ZM-18	13,49	15,12	18,56	19,96	22,08
ZM-19	36,45	42,50	55,25	60,45	68,31
ZM-32	1,32	2,15	3,88	4,58	5,65
ALTA 4	**29,05**	**32,40**	**39,46**	**42,33**	**46,69**
ZM-08	28,34	31,52	38,22	40,95	45,09
ZM-41	0,71	0,88	1,24	1,38	1,60
TATU/LOPES	**0,83**	**0,99**	**1,33**	**1,47**	**1,69**
ZM-29 (ETA Anhanguera)	0,83	0,99	1,33	1,47	1,69
EXPANSÃO INCLUÍDA	**0,00**	**11,94**	**20,72**	**24,32**	**29,73**
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,42	0,61	0,69	0,81
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	1,66	2,41	2,72	3,18
Limeirense (GR E-1)	0,00	4,01	8,22	9,93	12,52
Limeirense (GR E-2)	0,00	1,86	3,59	4,30	5,36
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,14	0,19	0,21	0,24
Limeirense (LN D-1)	0,00	0,92	1,84	2,22	2,79
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,19	0,30	0,34	0,41
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,07	0,11	0,13	0,16
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,04	0,06	0,07	0,08
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	2,61	3,36	3,67	4,13
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05
ETA ANHANGUERA	**0,00**	**8,96**	**13,39**	**15,20**	**17,92**
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	2,88	4,04	4,51	5,22
ETA Anhang (CR-1)	0,00	4,51	6,94	7,93	9,42
ETA Anhang (CR-3)	0,00	1,57	2,41	2,76	3,28
TOTAL SEDE	**654,42**	**768,38**	**993,76**	**1.085,54**	**1.224,53**
TOTAL ANHANGUERA	**0,00**	**9,95**	**14,72**	**16,67**	**19,61**
TOTAL GERAL	**654,42**	**778,33**	**1.008,48**	**1.102,21**	**1.244,14**

Notas:

(*) "Comercial CG" - 1 econ/ 4.657 m3/ano = 0,15 L/s

(**) MD Papéis - 3 econ/ 1.511.190 m3/ano = 47,92 L/s

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 34: Consumo Médio Industrial

SETOR MACRO	CONSUMO INDUSTRIAL	CONSUMO MÉDIO INDUSTRIAL (L/s)				
		2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-25 (**)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAIXA 2	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAIXA 3	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAIXA 4	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA 1	**0,22**	**0,00**	**0,22**	**0,28**	**0,31**	**0,35**
ZM-03 (*)	0,22	0,00	0,22	0,28	0,31	0,35
ZM-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA 2	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA 3	**16,48**	**0,00**	**16,48**	**24,58**	**27,87**	**32,84**
ZM-04	0,48	0,00	0,48	0,68	0,76	0,88
ZM-20	3,81	0,00	3,81	6,29	7,30	8,82
ZM-37	12,19	0,00	12,19	17,61	19,81	23,14
MÉDIA 4	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALTA 1	**9,21**	**0,00**	**9,21**	**10,49**	**11,01**	**11,81**
ZM-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-02	9,21	0,00	9,21	10,49	11,01	11,81
ZM-36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALTA 2	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALTA 3	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALTA 4	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 34: Consumo Médio Industrial

SETOR MACRO	CONSUMO INDUSTRIAL	CONSUMO MÉDIO INDUSTRIAL (L/s)				
		2010	2016	2026	2031	2041
TATU/LOPES	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ZM-29 (ETA Anhanguera)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EXPANSÃO INCLUÍDA	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (GR E-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (GR E-2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (LN D-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETA ANHANGUERA	**61,90**	**0,00**	**61,90**	**93,41**	**106,23**	**125,63**
ETA Anhang (TT E-5)	13,51	0,00	13,51	18,93	21,14	24,48
ETA Anhang (CR-1)	39,21	0,00	39,21	60,33	68,92	81,92
ETA Anhang (CR-3)	9,18	0,00	9,18	14,15	16,17	19,23
TOTAL SEDE	**25,91**	**0,00**	**25,91**	**35,34**	**39,18**	**45,00**
TOTAL ANHANGUERA	**61,90**	**0,00**	**61,90**	**93,41**	**106,23**	**125,63**
TOTAL GERAL	**87,81**	**0,00**	**87,81**	**128,75**	**145,41**	**170,63**

Notas
(*) "Comercial CG" - 1 econ/ 4.657 m3/ano = 0,15 L/s
(**) MD Papéis - 3 econ/ 1.511.190 m3/ano = 47,92 L/s

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 35: Perda Média

SETOR MACRO	PERDA MÉDIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	**17,56**	**19,50**	**21,99**	**22,99**	**24,52**
ZM-24	3,88	4,42	5,22	5,54	6,03
ZM-25 (**)	9,78	10,42	10,87	11,05	11,33
ZM-26	3,53	4,25	5,42	5,90	6,62
ZM-27	0,37	0,41	0,48	0,50	0,54
BAIXA 2	**11,47**	**13,65**	**17,19**	**18,63**	**20,82**
ZM-21	4,22	4,77	5,54	5,86	6,34
ZM14	2,58	3,72	5,88	6,76	8,09
ZM-28	0,83	0,90	0,97	1,00	1,04
ZM-31	0,76	0,83	0,91	0,94	0,99
ZM-33	0,55	0,59	0,63	0,64	0,67
ZM-38	2,53	2,84	3,26	3,43	3,69
BAIXA 3	**0,78**	**1,02**	**1,45**	**1,62**	**1,89**
ZM-13	0,78	1,02	1,45	1,62	1,89
BAIXA 4	**4,12**	**4,73**	**5,63**	**6,00**	**6,55**
ZM-05	4,12	4,73	5,63	6,00	6,55
MÉDIA 1	**13,65**	**15,87**	**19,19**	**20,55**	**22,62**
ZM-03 (*)	0,04	0,08	0,09	0,10	0,11
ZM-10	3,91	4,51	5,41	5,78	6,34
ZM-22	3,79	4,56	5,84	6,36	7,15
ZM-23	5,33	6,01	6,95	7,33	7,92
ZM-35	0,11	0,14	0,18	0,20	0,22
ZM-40	0,47	0,57	0,72	0,78	0,88

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 35: Perda Média

SETOR MACRO	PERDA MÉDIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
MÉDIA 2	**14,79**	**17,60**	**22,18**	**24,04**	**26,86**
ZM-12	2,43	2,86	3,55	3,83	4,25
ZM-15	5,69	7,38	10,44	11,68	13,56
ZM-16	6,67	7,36	8,19	8,53	9,05
MÉDIA 3	**3,49**	**7,47**	**10,83**	**12,19**	**14,26**
ZM-04	3,33	4,42	6,25	6,99	8,12
ZM-20	0,12	0,85	1,40	1,62	1,96
ZM-37	0,04	2,20	3,18	3,58	4,18
MÉDIA 4	**4,68**	**5,95**	**8,19**	**9,09**	**10,46**
ZM-11	4,01	5,09	7,00	7,77	8,94
ZM-34	0,67	0,86	1,19	1,32	1,52
ALTA 1	**5,22**	**7,78**	**9,47**	**10,17**	**11,22**
ZM-01	3,47	4,16	5,29	5,75	6,44
ZM-02	1,32	3,10	3,53	3,71	3,98
ZM-36	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16
ZM-39	0,34	0,41	0,52	0,57	0,64
ALTA 2	**6,58**	**8,04**	**10,53**	**11,54**	**13,08**
ZM-06	4,37	5,23	6,65	7,23	8,11
ZM-07	2,21	2,81	3,88	4,31	4,97
ALTA 3	**23,25**	**30,74**	**44,33**	**49,87**	**58,25**
ZM-09	6,08	7,48	9,86	10,83	12,29
ZM-17	8,51	12,71	20,77	24,04	29,01
ZM-18	2,28	2,67	3,27	3,52	3,90
ZM-19	6,16	7,50	9,75	10,67	12,05
ZM-32	0,22	0,38	0,68	0,81	1,00
ALTA 4	**4,91**	**5,72**	**6,96**	**7,47**	**8,24**
ZM-08	4,79	5,56	6,74	7,23	7,96
ZM-41	0,12	0,16	0,22	0,24	0,28
TATU/LOPES	**0,14**	**0,17**	**0,24**	**0,26**	**0,30**
ZM-29 (ETA Anhanguera)	0,14	0,17	0,24	0,26	0,30
EXPANSÃO INCLUÍDA	**0,00**	**2,09**	**3,66**	**4,29**	**5,24**
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,07	0,11	0,12	0,14
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	0,29	0,43	0,48	0,56
Limeirense (GR E-1)	0,00	0,71	1,45	1,75	2,21
Limeirense (GR E-2)	0,00	0,33	0,63	0,76	0,95
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,02	0,03	0,04	0,04
Limeirense (LN D-1)	0,00	0,16	0,33	0,39	0,49
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,03	0,05	0,06	0,07
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	0,46	0,59	0,65	0,73
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Olga Veroni (TT E-3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETA ANHANGUERA	**0,00**	**0,00**	**18,84**	**21,43**	**25,33**
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	2,89	4,05	4,53	5,24
ETA Anhang (CR-1)	0,00	7,71	11,87	13,56	16,12
ETA Anhang (CR-3)	0,00	1,90	2,92	3,34	3,97
TOTAL SEDE	**110,66**	**140,17**	**181,61**	**198,48**	**224,03**
TOTAL ANHANGUERA	**0,00**	**12,68**	**19,08**	**21,69**	**25,63**
TOTAL GERAL	**110,66**	**152,85**	**200,69**	**220,17**	**249,66**

Notas

(*) "Comercial CG" - 1 econ/ 4.657 m3/ano = 0,15 L/s

(**) MD Papéis - 3 econ/ 1.511.190 m3/ano = 47,92 L/s

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 36: Demanda Média

SETOR MACRO	DEMANDA MÉDIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	**121,40**	**130,01**	**146,56**	**153,29**	**163,51**
ZM-24	26,81	29,49	34,79	36,95	40,23
ZM-25 (**)	67,61	69,46	72,46	73,68	75,53
ZM-26	24,43	28,30	36,13	39,32	44,15
ZM-27	2,55	2,76	3,18	3,34	3,60
BAIXA 2	**79,29**	**91,01**	**114,63**	**124,25**	**138,81**
ZM-21	29,14	31,78	36,96	39,08	42,28
ZM14	17,87	24,82	39,21	45,06	53,92
ZM-28	5,73	5,99	6,47	6,66	6,96
ZM-31	5,26	5,55	6,08	6,30	6,63
ZM-33	3,83	3,97	4,20	4,29	4,43
ZM-38	17,46	18,90	21,71	22,86	24,59
BAIXA 3	**5,40**	**6,79**	**9,66**	**10,82**	**12,59**
ZM-13	5,40	6,79	9,66	10,82	12,59
BAIXA 4	**28,48**	**31,51**	**37,53**	**39,98**	**43,70**
ZM-05	28,48	31,51	37,53	39,98	43,70
MÉDIA 1	**94,36**	**105,73**	**127,97**	**137,05**	**150,79**
ZM-03 (*)	0,25	0,53	0,63	0,67	0,73
ZM-10	27,01	30,05	36,09	38,56	42,29
ZM-22	26,19	30,40	38,92	42,40	47,66
ZM-23	36,84	40,04	46,33	48,89	52,78
ZM-35	0,79	0,93	1,19	1,30	1,47
ZM-40	3,28	3,78	4,81	5,23	5,86
MÉDIA 2	**99,21**	**117,34**	**147,84**	**160,27**	**179,08**
ZM-12	16,79	19,07	23,65	25,52	28,34
ZM-15	39,31	49,23	69,58	77,86	90,40
ZM-16	43,11	49,04	54,61	56,89	60,34
MÉDIA 3	**24,11**	**49,77**	**72,17**	**81,28**	**95,09**
ZM-04	23,04	29,44	41,65	46,62	54,15
ZM-20	0,80	5,64	9,31	10,80	13,06
ZM-37	0,27	14,69	21,21	23,86	27,88
MÉDIA 4	**32,38**	**39,66**	**54,54**	**60,61**	**69,78**
ZM-11	27,75	33,95	46,63	51,80	59,62
ZM-34	4,63	5,71	7,91	8,81	10,16
ALTA 1	**36,18**	**51,89**	**63,20**	**67,82**	**74,81**
ZM-01	24,00	27,72	35,25	38,32	42,96
ZM-02	9,14	20,68	23,56	24,73	26,52
ZM-36	0,66	0,74	0,90	0,97	1,07
ZM-39	2,38	2,75	3,49	3,80	4,26
ALTA 2	**45,50**	**53,66**	**70,22**	**76,97**	**87,18**
ZM-06	30,21	34,90	44,36	48,22	54,06
ZM-07	15,29	18,76	25,86	28,75	33,12
ALTA 3	**160,82**	**204,91**	**295,55**	**332,44**	**388,32**
ZM-09	42,06	49,85	65,71	72,17	81,96
ZM-17	58,82	84,74	138,45	160,29	193,37
ZM-18	15,78	17,79	21,83	23,48	25,97
ZM-19	42,61	50,00	65,00	71,11	80,37
ZM-32	1,55	2,53	4,56	5,39	6,65
ALTA 4	**33,96**	**38,12**	**46,43**	**49,81**	**54,94**
ZM-08	33,13	37,08	44,97	48,18	53,05
ZM-41	0,83	1,04	1,46	1,63	1,89
TATU/LOPES	**0,97**	**1,16**	**1,57**	**1,73**	**1,98**
ZM-29 (ETA Anhanguera)	0,97	1,16	1,57	1,73	1,98

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 36: Demanda Média

SETOR MACRO	DEMANDA MÉDIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
EXPANSÃO INCLUÍDA	**0,00**	**14,06**	**24,40**	**28,62**	**34,97**
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,49	0,72	0,81	0,95
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	1,95	2,84	3,20	3,74
Limeirense (GR E-1)	0,00	4,72	9,67	11,69	14,73
Limeirense (GR E-2)	0,00	2,19	4,23	5,06	6,31
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,16	0,22	0,25	0,29
Limeirense (LN D-1)	0,00	1,08	2,17	2,61	3,28
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,23	0,35	0,40	0,48
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,09	0,13	0,15	0,18
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,04	0,07	0,08	0,09
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	3,08	3,96	4,32	4,86
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,03	0,04	0,05	0,06
Olga Veroni (TT E-3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETA ANHANGUERA	**0,00**	**0,00**	**125,66**	**142,84**	**168,88**
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	19,29	27,03	30,17	34,94
ETA Anhang (CR-1)	0,00	51,43	79,14	90,40	107,46
ETA Anhang (CR-3)	0,00	12,64	19,49	22,27	26,48
TOTAL SEDE	**765,08**	**934,47**	**1.210,71**	**1.323,20**	**1.493,57**
TOTAL ANHANGUERA	**0,00**	**84,53**	**127,22**	**144,58**	**170,86**
TOTAL GERAL	**765,08**	**1.019,00**	**1.337,93**	**1.467,78**	**1.664,43**

Notas
(*) "Comercial CG" - 1 econ/ 4.657 m3/ano = 0,15 L/s
(**) MD Papéis - 3 econ/ 1.511.190 m3/ano = 47,92 L/s

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 37: Demanda Máxima Diária

SETOR MACRO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	**142,18**	**152,12**	**171,47**	**179,35**	**191,31**
ZM-24	31,40	34,50	40,70	43,23	47,07
ZM-25 (**)	79,19	81,27	84,78	86,21	88,37
ZM-26	28,61	33,12	42,27	46,00	51,66
ZM-27	2,99	3,23	3,72	3,91	4,21
BAIXA 2	**92,87**	**106,47**	**134,12**	**145,36**	**162,41**
ZM-21	34,14	37,18	43,24	45,72	49,47
ZM14	20,92	29,04	45,88	52,72	63,09
ZM-28	6,71	7,01	7,57	7,79	8,13
ZM-31	6,16	6,48	7,11	7,36	7,75
ZM-33	4,49	4,63	4,91	5,02	5,19
ZM-38	20,46	22,12	25,40	26,75	28,78
BAIXA 3	**6,32**	**7,94**	**11,30**	**12,66**	**14,73**
ZM-13	6,32	7,94	11,30	12,66	14,73
BAIXA 4	**33,35**	**36,87**	**43,91**	**46,78**	**51,12**
ZM-05	33,35	36,87	43,91	46,78	51,12
MÉDIA 1	**110,51**	**123,68**	**149,67**	**160,30**	**176,35**
ZM-03 (*)	0,30	0,58	0,67	0,72	0,78
ZM-10	31,64	35,16	42,23	45,12	49,48
ZM-22	30,67	35,57	45,55	49,61	55,76
ZM-23	43,14	46,86	54,21	57,20	61,75
ZM-35	0,93	1,09	1,39	1,53	1,72
ZM-40	3,83	4,43	5,63	6,12	6,86

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 37: Demanda Máxima Diária

SETOR MACRO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
MÉDIA 2	**119,69**	**137,29**	**172,97**	**187,50**	**209,52**
ZM-12	19,66	22,31	27,67	29,86	33,16
ZM-15	46,03	57,60	81,41	91,10	105,77
ZM-16	54,00	57,38	63,89	66,55	70,60
MÉDIA 3	**28,22**	**54,93**	**79,53**	**89,54**	**104,66**
ZM-04	26,97	34,35	48,59	54,39	63,17
ZM-20	0,94	5,85	9,65	11,19	13,52
ZM-37	0,32	14,74	21,29	23,95	27,98
MÉDIA 4	**37,92**	**46,40**	**63,82**	**70,91**	**81,63**
ZM-11	32,50	39,72	54,57	60,61	69,74
ZM-34	5,42	6,68	9,25	10,31	11,89
ALTA 1	**42,35**	**58,87**	**71,84**	**77,14**	**85,15**
ZM-01	28,11	32,44	41,24	44,83	50,25
ZM-02	10,70	22,35	25,47	26,73	28,67
ZM-36	0,76	0,87	1,04	1,12	1,25
ZM-39	2,78	3,21	4,08	4,45	4,98
ALTA 2	**53,28**	**62,77**	**82,16**	**90,04**	**102,00**
ZM-06	35,38	40,82	51,90	56,41	63,25
ZM-07	17,91	21,95	30,26	33,64	38,75
ALTA 3	**188,30**	**239,76**	**346,02**	**388,98**	**454,32**
ZM-09	49,24	58,34	76,89	84,45	95,88
ZM-17	68,88	99,15	162,20	187,54	226,24
ZM-18	18,47	20,81	25,54	27,47	30,40
ZM-19	49,90	58,50	76,05	83,21	94,02
ZM-32	1,80	2,96	5,34	6,31	7,78
ALTA 4	**39,77**	**44,60**	**54,31**	**58,27**	**64,27**
ZM-08	38,80	43,38	52,60	56,37	62,07
ZM-41	0,97	1,22	1,71	1,90	2,20
TATU/LOPES	**1,14**	**1,36**	**1,84**	**2,02**	**2,33**
ZM-29 (ETA Anhanguera)	1,14	1,36	1,84	2,02	2,33
EXPANSÃO INCLUÍDA	**0,00**	**16,42**	**28,52**	**33,47**	**40,92**
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,57	0,84	0,95	1,11
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	2,28	3,32	3,74	4,38
Limeirense (GR E-1)	0,00	5,52	11,31	13,67	17,23
Limeirense (GR E-2)	0,00	2,56	4,94	5,92	7,38
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,19	0,26	0,29	0,33
Limeirense (LN D-1)	0,00	1,26	2,54	3,05	3,84
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,26	0,41	0,47	0,56
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,09	0,15	0,18	0,22
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,06	0,08	0,09	0,11
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	3,59	4,62	5,05	5,69
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,02	0,05	0,06	0,07
Olga Veroni (TT E-3)	0,00	72,65	109,48	124,47	147,13
ETA ANHANGUERA	**0,00**	**85,15**	**128,32**	**145,90**	**172,46**
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	19,86	27,83	31,08	35,98
ETA Anhang (CR-1)	0,00	52,33	80,53	92,00	109,34
ETA Anhang (CR-3)	0,00	12,96	19,96	22,82	27,14
TOTAL SEDE	**895,91**	**1.088,13**	**1.409,65**	**1.540,30**	**1.738,40**
TOTAL ANHANGUERA	**0,00**	**86,51**	**130,15**	**147,92**	**174,79**
TOTAL GERAL	**895,91**	**1.174,64**	**1.539,81**	**1.688,22**	**1.913,19**

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 38: Demanda Máxima Horária

SETOR MACRO	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	**204,49**	**218,44**	**246,22**	**257,53**	**274,70**
ZM-24	45,15	49,55	58,45	62,08	67,59
ZM-25 (**)	113,89	116,69	121,73	123,78	126,89
ZM-26	41,15	47,56	60,70	66,06	74,17
ZM-27	4,29	4,64	5,34	5,61	6,05
BAIXA 2	**133,56**	**152,88**	**192,58**	**208,73**	**233,20**
ZM-21	49,09	53,39	62,10	65,66	71,03
ZM14	30,08	41,70	65,87	75,70	90,58
ZM-28	9,65	10,06	10,87	11,19	11,68
ZM-31	8,86	9,31	10,22	10,57	11,12
ZM-33	6,45	6,66	7,06	7,21	7,46
ZM-38	29,42	31,77	36,47	38,40	41,33
BAIXA 3	**0,00**	**11,41**	**16,23**	**18,18**	**21,15**
ZM-13	9,10	11,41	16,23	18,18	21,15
BAIXA 4	**0,00**	**52,93**	**63,05**	**67,16**	**73,40**
ZM-05	47,97	52,93	63,05	67,16	73,40
MÉDIA 1	**158,95**	**177,48**	**214,77**	**230,02**	**253,05**
ZM-03 (*)	0,44	0,71	0,82	0,88	0,95
ZM-10	45,51	50,48	60,63	64,78	71,05
ZM-22	44,11	51,07	65,40	71,23	80,07
ZM-23	62,05	67,28	77,83	82,14	88,67
ZM-35	1,33	1,56	2,00	2,20	2,47
ZM-40	5,51	6,37	8,08	8,79	9,84
MÉDIA 2	**172,15**	**197,13**	**248,37**	**269,24**	**300,86**
ZM-12	28,28	32,04	39,73	42,87	47,61
ZM-15	66,21	82,71	116,89	130,80	151,87
ZM-16	77,66	82,38	91,75	95,56	101,37
MÉDIA 3	**40,59**	**70,43**	**101,60**	**114,27**	**133,45**
ZM-04	38,79	49,07	69,43	77,72	90,25
ZM-20	1,34	6,44	10,62	12,32	14,88
ZM-37	0,45	14,91	21,55	24,24	28,31
MÉDIA 4	**54,54**	**66,63**	**91,64**	**101,83**	**117,22**
ZM-11	46,74	57,04	78,35	87,02	100,15
ZM-34	7,80	9,59	13,29	14,80	17,07
ALTA 1	**60,91**	**79,81**	**97,77**	**105,11**	**116,22**
ZM-01	40,42	46,59	59,22	64,38	72,16
ZM-02	15,40	27,38	31,19	32,74	35,10
ZM-36	1,10	1,24	1,50	1,62	1,80
ZM-39	3,99	4,60	5,87	6,38	7,16
ALTA 2	**76,64**	**90,14**	**117,97**	**129,30**	**146,46**
ZM-06	50,88	58,62	74,53	80,99	90,82
ZM-07	25,75	31,52	43,44	48,30	55,64
ALTA 3	**270,82**	**344,26**	**496,87**	**558,53**	**652,36**
ZM-09	70,83	83,76	110,41	121,26	137,68
ZM-17	99,07	142,36	232,92	269,29	324,86
ZM-18	26,56	29,89	36,68	39,45	43,64
ZM-19	71,77	84,00	109,20	119,48	135,01
ZM-32	2,60	4,25	7,66	9,05	11,17
ALTA 4	**57,20**	**64,04**	**77,99**	**83,66**	**92,28**
ZM-08	55,80	62,30	75,54	80,94	89,12
ZM-41	1,40	1,74	2,45	2,72	3,16
TATU/LOPES	**1,63**	**1,95**	**2,63**	**2,91**	**3,34**
ZM-29 (ETA Anhanguera)	1,63	1,95	2,63	2,91	3,34

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 38: Demanda Máxima Horária

SETOR MACRO	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
EXPANSÃO INCLUÍDA	**0,00**	**23,58**	**40,96**	**48,07**	**58,75**
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,83	1,21	1,36	1,60
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	3,28	4,77	5,38	6,28
Limeirense (GR E-1)	0,00	7,93	16,25	19,62	24,75
Limeirense (GR E-2)	0,00	3,68	7,09	8,50	10,60
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,27	0,37	0,42	0,47
Limeirense (LN D-1)	0,00	1,82	3,64	4,39	5,51
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,37	0,59	0,67	0,81
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,14	0,22	0,25	0,32
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,08	0,12	0,14	0,15
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	5,16	6,64	7,26	8,16
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,04	0,06	0,08	0,10
Olga Veroni (TT E-3)	0,00	78,03	117,51	133,59	157,89
ETA ANHANGUERA	**0,00**	**90,53**	**136,35**	**155,02**	**183,22**
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	21,58	30,25	33,79	39,12
ETA Anhang (CR-1)	0,00	55,04	84,69	96,75	115,00
ETA Anhang (CR-3)	0,00	13,91	21,41	24,48	29,10
TOTAL SEDE	**1.231,48**	**1.549,15**	**2.006,01**	**2.191,63**	**2.473,09**
TOTAL ANHANGUERA	**0,00**	**92,48**	**138,99**	**157,93**	**186,56**
TOTAL GERAL	**1.231,48**	**1.641,63**	**2.144,99**	**2.349,56**	**2.659,65**

Fonte: Foz de Limeira

4 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA EXISTENTE

Nesta seção será realizada uma avaliação geral de todo o sistema de distribuição de água existente, na qual serão avaliadas as capacidades implantadas de cada unidade frente às demandas atual e futura.

Como resultado, serão definidas as intervenções necessárias, com data de implantação proposta para suprir a demanda levantada.

O critério de apresentação desta seção foi o seguinte:

1º. Definiram-se 5 grandes agrupamentos que compõem o Sistema de Água. São eles, em ordem de apresentação:

a. Adutoras Velha e Nova
b. Adutora Baixa
c. Adutora Novo Mundo
d. Estação Elevatória da ETA
e. Sistema de Produção / Captação de Água

2º. Os diagnósticos foram apresentados em formato de TABELAS, sendo facilmente identificadas as intervenções levantadas e definidas as datas necessárias para supri-las.

3º. Tomando como base o fluxograma de cada agrupamento componente do Sistema de Água, a ordem de avaliação das unidades foi feita de jusante para montante, ou seja, do final para o começo.

4.1 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA VELHA E NOVA

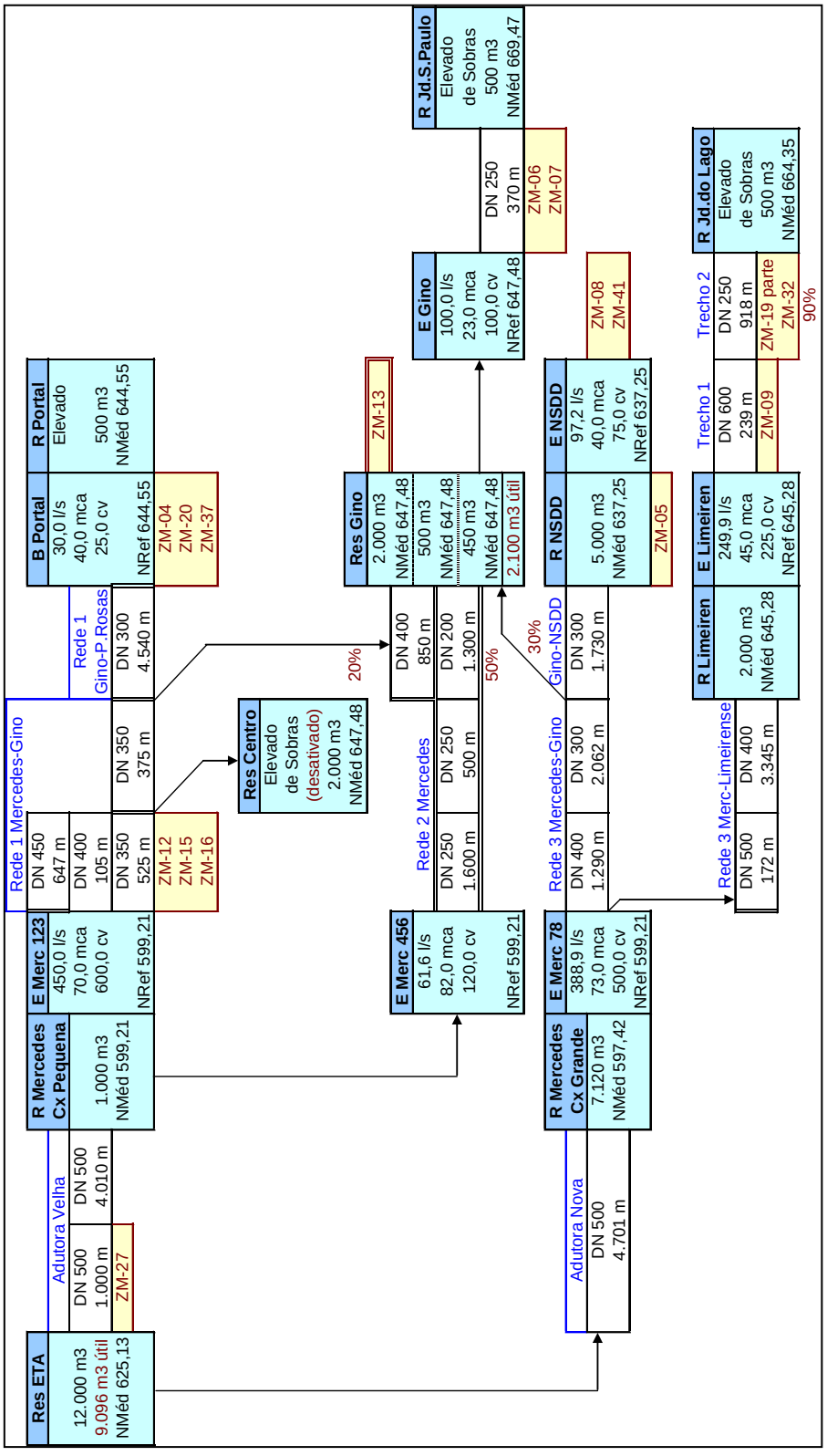


FIGURA 44: Esquema do Sistema Existente - Adutora Velha e Nova
Fonte: Foz de Limeira

4.1.1 CR Jardim do Lago e CR Limeirense

TABELA 39: Jardim do Lago e CR Limeirense

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	110,20	3.174	500	
2011	113,28	3.262	500	
2012	115,98	3.340	500	
2016	130,20	3.750	500	
2021	151,66	4.368	500	
2026	171,05	4.926	500	
2031	187,69	5.405	500	
2036	201,57	5.805	500	
2041	212,89	6.131	500	

Fonte: Foz de Limeira

O reservatório Jardim do Lago funciona como reservatório de sobras do setor, que é abastecido por pressurização pela EEAT Limeirense. Para que essa EEAT pudesse operar com a vazão máxima diária, apenas este reservatório deveria ter volume suficiente para amortecer a variação do pico no horário de consumo. Como se observa no quadro acima, o volume necessário para esse amortecimento (considerado 1/3 do volume consumido pelo setor no dia de maior consumo) é bastante superior ao existente, tornando pouco recomendável pensar-se em implantar reservatório elevado com tal volume, superior a 5.000 m^3.

Pelo acima exposto, optou-se por avaliar os reservatórios Limeirense e Jardim do Lago conjuntamente pelo fato de ambos servirem de reservação para o mesmo setor: o CR Limeirense como alimentador da EEAT Limeirense e o CR Jardim do Lago como reservatório de sobras.

TABELA 40: CR Limeirense + Jardim do Lago

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	110,20	3.174	2.500	
2011	113,28	3.262	2.500	
2012	115,98	3.340	4.500	2.000
2016	130,20	3.750	4.500	
2021	151,66	4.368	6.500	2.000
2026	171,05	4.926	6.500	
2031	187,69	5.405	6.500	
2036	201,57	5.805	6.500	
2041	212,89	6.131	6.500	

Fonte: Foz de Limeira

Através da simulação realizada verifica-se a necessidade de ampliar a capacidade de reservação a curto prazo em 2.000 m³, com previsão de nova ampliação de mais 2.000 m³ no ano de 2021, atendendo assim as necessidades até fim de plano. Sem essas ampliações, as bombas 7-8 da EEAT Mercedes teriam que recalcar para o CR Limeirense a vazão máxima horária e não a máxima diária, estando aquela EEAT já bastante saturada e sem espaço para novos ou maiores conjuntos de recalque.

4.1.2 Subadutora da EEAT Limeirense

TABELA 41: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 1

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOCID. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	158,50	600	239	0,56	0,12
2011	162,66	600	239	0,58	0,13
2012	166,53	600	239	0,59	0,13
2016	186,95	600	239	0,66	0,17
2021	217,77	600	239	0,77	0,22
2026	245,61	600	239	0,87	0,28
2031	269,50	600	239	0,95	0,33
2036	289,44	600	239	1,02	0,38
2041	305,68	600	239	1,08	0,42

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 42: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 2

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOCIDADE	P.CARGA (m)
2010	74,38	250	918	1,52	8,28
2011	76,40	250	918	1,56	8,70
2012	78,29	250	918	1,59	9,10
2016	88,25	250	918	1,80	11,36
2021	103,29	325,4	918	1,24	4,21
2026	116,87	325,4	918	1,41	5,30
2031	128,53	325,4	918	1,55	6,32
2036	138,25	325,4	918	1,66	7,23
2041	146,18	325,4	918	1,76	8,01

Fonte: Foz de Limeira

O primeiro trecho da subadutora Limeirense, com diâmetro de 600 mm, apresenta condições hidráulicas adequadas para atender as necessidades até fim do plano, considerando que veicula a demanda de todo o setor (ZMs 09, 18 parcial, 19 e 32).

O segundo trecho da subadutora, com diâmetro de 250 mm, considerando que abastece somente as ZMs 19 e 32, apresenta velocidade de escoamento

relativamente elevada a partir de 2016, razão pela qual se prevê implantar em 2021 uma adutora Ø 250 mm em paralelo.

4.1.3 EEAT Limeirense

TABELA 43: EEAT Limeirense

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	158,50	249,90	45,0	225,0				
2011	162,66	249,90	45,0	225,0				
2012	166,53	249,90	45,0	225,0	Reserva	83,30	45,0	75,0
2016	186,95	249,90	45,0	225,0				
2021	217,77	249,90	45,0	225,0				
2026	245,61	333,20	45,0	300,0	Acréscimo	83,30	45,0	75,0
2031	269,50	333,20	45,0	300,0				
2036	289,44	333,20	45,0	300,0				
2041	305,68	333,20	45,0	300,0				

Fonte: Foz de Limeira

A EEAT Limeirense opera atualmente no esquema (3+0), ou seja, sem conjunto de reserva, o que torna a unidade vulnerável. Dessa forma é altamente recomendável que se instale um conjunto motobomba (CMB) idêntico aos atuais para permitir o rodízio operacional dos mesmos e garantir o fornecimento de água ininterruptamente. Em 2026 será necessário acrescentar outro CMB à EEAT para garantir a vazão demandada até fim de plano.

TABELA 44: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 1+2

ANO	H. GEOM.(m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
2010	19,07	27,48	72,58
2011	19,07	27,90	75,65
2012	19,07	28,31	78,58
2016	19,07	30,61	95,36
2021	19,07	23,51	85,33
2026	19,07	24,65	100,90
2031	19,07	25,72	115,52
2036	19,07	26,68	128,70
2041	19,07	27,51	140,13

Fonte: Foz de Limeira

Do ponto de vista de altura manométrica e potência consumida, os CMBs atuais atendem as necessidades até fim de plano.

4.1.4 EEAT Nossa Senhora das Dores - NSDD

TABELA 45: EEAT Nossa Senhora das Dores

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE		
		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	57,21	97,22	40,0	75,0
2011	58,27	97,22	40,0	75,0
2012	59,19	97,22	40,0	75,0
2016	64,04	97,22	40,0	75,0
2021	71,37	97,22	40,0	75,0
2026	77,99	97,22	40,0	75,0
2031	83,68	97,22	40,0	75,0
2036	88,42	97,22	40,0	75,0
2041	92,29	97,22	40,0	75,0

Fonte: Foz de Limeira

Os CMBs atuais atendem a demanda máxima horária até fim de plano, não sendo necessária nenhuma intervenção, relativamente a este quesito. Quanto à altura manométrica, como esta elevatória pressuriza toda a rede, as pressões devem ser monitoradas nos pontos críticos para garantia da pressão mínima necessária.

4.1.5 CR Nossa Senhora das Dores

TABELA 46: CR Nossa Senhora das Dores

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE		
		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	57,21	97,22	40,0	75,0
2011	58,27	97,22	40,0	75,0
2012	59,19	97,22	40,0	75,0
2016	64,04	97,22	40,0	75,0
2021	71,37	97,22	40,0	75,0
2026	77,99	97,22	40,0	75,0
2031	83,68	97,22	40,0	75,0
2036	88,42	97,22	40,0	75,0
2041	92,29	97,22	40,0	75,0

Fonte: Foz de Limeira

O CR Nossa Senhora das Dores atende as necessidades até fim de plano.

4.1.6 Rede 3 Mercedes: Trecho Gino – Nossa Senhora das Dores

TABELA 47: Rede 3: Gino – Nossa Senhora das Dores

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOCIDADE	P.CARGA (m)
2010	73,13	300	1.730	1,03	6,22
2011	74,54	300	1.730	1,05	6,45
2012	75,64	300	1.730	1,07	6,62
2016	81,47	300	1.730	1,15	7,60
2021	90,26	300	1.730	1,28	9,19
2026	98,22	300	1.730	1,39	10,74
2031	105,05	300	1.730	1,49	12,17
2036	110,75	300	1.730	1,57	13,42
2041	115,40	300	1.730	1,63	14,48

Fonte: Foz de Limeira

A simulação acima evidencia a capacidade hidráulica da adutora para atender as demandas até fim de plano.

4.1.7 CRs Gino e Jardim São Paulo

TABELA 48: CR Jardim São Paulo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	53,29	1.535	500	
2011	54,76	1.577	500	
2012	56,03	1.614	500	
2016	62,78	1.808	500	
2021	72,96	2.101	500	
2026	82,16	2.366	500	
2031	90,05	2.593	500	
2036	96,63	2.783	500	
2041	102,00	2.938	500	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Jardim São Paulo opera como reservatório de sobras do abastecimento do setor, feito por pressurização pela EEAT Gino, que é alimentada pelo CR Gino. Para atender a função de amortecer o pico do horário de consumo, o CR Jardim São Paulo teria que ser ampliado e, sendo este um reservatório elevado, mostra-se mais razoável recalcar a vazão máxima horária pela EEAT Gino ao invés de se executar um reservatório elevado com 2.500 m^3 de capacidade.

Como o CR Gino é alimentador da EEAT Gino, optou-se por avaliar os dois CRs em conjunto para que as bombas 4-5-6 da EEAT Mercedes não tenham que recalcar a vazão máxima horária para este CR, haja vista sua já exposta saturação.

TABELA 49: CR Gino + Jardim São Paulo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	59,61	1.717	2.600	
2011	61,31	1.766	2.600	
2012	62,81	1.809	2.600	
2016	70,73	2.037	2.600	
2021	82,67	2.381	2.600	
2026	96,46	2.692	2.600	1.000
2031	102,71	2.958	3.600	
2036	110,44	3.181	3.600	
2041	116,73	3.362	3.600	

Fonte: Foz de Limeira

A avaliação do volume de reservação necessário para amortecer o pico do horário de consumo do setor (agora acrescido da ZM-13, abastecida por gravidade a partir do CR Gino) aponta a suficiência dos volumes existentes até 2025 se considerados os volumes do CR Gino (2.100 m^3 útil) e o do CR Jardim São Paulo (500 m^3), sendo necessária uma ampliação da capacidade reservada em 2026.

4.1.8 Subadutora e EEAT Gino

TABELA 50: Subadutora EEAT Gino

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P. CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
2010	76,65	250	370	1,56	3,53	21,99	25,52	32,60
2011	78,62	250	370	1,60	3,70	21,99	25,69	33,66
2012	80,46	325,4	370	0,97	1,07	21,99	23,06	30,92
2016	90,15	325,4	370	1,08	1,32	21,99	23,31	35,02
2020	101,91	325,4	370	1,23	1,66	21,99	23,65	40,16
2021	104,76	325,4	370	1,26	1,74	21,99	23,73	41,44
2026	117,97	325,4	370	1,42	2,17	21,99	24,16	47,51
2031	129,30	325,4	370	1,55	2,57	21,99	24,56	52,94
2036	138,76	325,4	370	1,67	2,93	21,99	24,92	57,64
2041	146,46	325,4	370	1,76	3,24	21,99	25,23	61,59

Nota: 325,4 = 250 + 250
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 51: EEAT Gino

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	76,65	100,00	23,0	100,0				
2011	78,62	100,00	23,0	100,0				
2012	80,46	100,00	23,0	100,0	Reserva	50,00	30,0	30,0
2016	90,15	100,00	23,0	100,0				
2020	101,91	150,00	30,0	130,0	Acréscimo	50,00	30,0	30,0
2021	104,76	150,00	30,0	130,0				
2026	117,97	150,00	30,0	130,0				
2031	129,30	150,00	30,0	130,0				
2036	138,76	150,00	30,0	130,0				
2041	146,46	150,00	30,0	130,0				

Fonte: Foz de Limeira

Numa avaliação conjunta da EEAT e correspondente subadutora, constata-se que a condição hidráulica da subadutora, já para as demandas atuais, provoca a necessidade de uma AMT da ordem de 26 mca nos CMBs da EEAT Gino, sendo que a capacidade nominal atual é para 23 mca. Entretanto, em termos de vazão, a capacidade nominal dos CMBs é superior à demanda, o que deve provocar um ponto de trabalho efetivo com menor vazão que a nominal e, por consequência, uma maior AMT que a nominal, atendendo as necessidades.

De qualquer forma, como a EEAT não tem conjunto reserva, é altamente recomendável instalar um novo CMB, o quanto antes, para servir como tal. Simultaneamente, haja vista a pequena extensão da subadutora, prevê-se a implantação de uma subadutora Ø 250 mm em paralelo à existente para que se evitem as altas velocidades que começariam a ocorrer a partir de então. Em 2020 a demanda deverá atingir a capacidade nominal dos CMBs, quando então se está prevendo a instalação de mais um CMB para atender as demandas até fim de plano.

4.1.9 Sobre as Subadutoras Rede 1, Rede 2 e Rede 3 Mercedes

As subadutoras denominadas “Rede 3 Mercedes”, alimentadas pelos CMBs 7-8 da EEAT Mercedes, são, na verdade, duas subadutoras distintas: uma que alimenta o CR Limeirense (Rede 3 Mercedes-Limeirense); e outra que alimenta o CR Gino (Rede 3 Mercedes-Gino) e, na sequência, o CR Nossa Senhora das Dores (Subadutora Gino-NSDD).

O CR Gino, por sua vez, é alimentado também pelas subadutoras denominadas “Rede 1 Mercedes” e “Rede 2 Mercedes”, o que faz com que ele tenha, efetivamente, três alimentações provenientes de três conjuntos elevatórios distintos. Embora seja um conjunto de três reservatórios distintos, onde cada um deles recebe uma ou mais alimentações acima citadas, os três reservatórios têm suas entradas e/ou saídas parcialmente interligadas, o que o torna um conjunto de reservação hidraulicamente único a menos de eventuais manobras em suas válvulas de bloqueio.

Sendo assim, para que pudesse estabelecer um modelo matemático simplificado para efeito desta simulação hidráulica, fizeram-se as seguintes considerações para atendimento das demandas do CR Gino:

- A Rede 1 Mercedes contribui ao CR Gino com 20% de suas necessidades;
- A Rede 2 Mercedes contribui com 50% da demanda do CR Gino; e
- A Rede 3 Mercedes-Gino contribui com os restantes 30% da demanda do CR Gino.

A registrar, entretanto, que estas porcentagens foram estimadas para o efeito simplificador acima mencionado, podendo variar, amplamente, devido a diversos fatores e à complexidade do sistema em tela.

4.1.10 Rede 3 Mercedes - Limeirense

TABELA 52: Rede 3 Mercedes-Limeirense

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	110,20	500	400	172	3.345
2011	113,28	500	400	172	3.345
2012	115,98	500	400	172	3.345
2016	130,20	500	400	172	3.345
2021	151,66	500	400	172	3.345
2026	171,05	500	400	172	3.345
2031	187,69	500	400	172	3.345
2036	201,57	500	400	172	3.345
2041	212,89	500	400	172	3.345

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 53: Rede 3 Mercedes-Limeirense

ANO	VELOCIDADE (m/s)		PERDA DE CARGA (m)		
	V1	V2	H1	H2	H TOTAL
2010	0,56	0,88	0,11	6,33	6,44
2011	0,58	0,90	0,12	6,67	6,78
2012	0,59	0,92	0,12	6,96	7,08
2016	0,66	1,04	0,15	8,63	8,78
2021	0,77	1,21	0,20	11,44	11,64
2026	0,87	1,36	0,25	14,30	14,55
2031	0,96	1,49	0,29	16,98	17,27
2036	1,03	1,60	0,34	19,38	19,71
2041	1,08	1,69	0,37	21,44	21,81

Fonte: Foz de Limeira

A simulação efetuada mostra a suficiência hidráulica desta subadutora para as necessidades até fim de plano.

4.1.11 Rede 3 Mercedes - Gino

TABELA 54: Rede 3 Mercedes-Gino (1)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	91,01	400	300	1.290	2.062
2011	92,93	400	300	1.290	2.062
2012	94,49	400	300	1.290	2.062
2016	102,68	400	300	1.290	2.062
2021	115,07	400	300	1.290	2.062
2026	126,26	400	390,5	1.290	2.062
2031	135,86	400	390,5	1.290	2.062
2036	143,88	400	390,5	1.290	2.062
2041	150,42	400	390,5	1.290	2.062

NOTA: 390,5 = 300 + 300
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 55: Rede 3 Mercedes-Gino (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)		PERDA DE CARGA (m)		
	V1	V2	H1	H2	H TOTAL
2010	0,72	1,29	1,71	11,12	12,83
2011	0,74	1,31	1,78	11,56	13,34
2012	0,75	1,34	1,84	11,92	13,76
2016	0,82	1,45	2,14	13,91	16,05
2021	0,92	1,63	2,65	17,17	19,82
2026	1,00	1,05	3,14	5,65	8,79
2031	1,08	1,13	3,60	6,47	10,07
2036	1,14	1,20	4,00	7,19	11,20
2041	1,20	1,26	4,35	7,81	12,16

Fonte: Foz de Limeira

Em razão das velocidades de escoamento e da extensão do trecho Ø 300 mm desta subadutora, tem-se perdas de cargas elevadas (evidenciadas no quadro acima) que, acrescidas do desnível geométrico entre a EEAT Mercedes e o CR Gino, de 48 metros, superam a capacidade nominal da AMT dos CMBs 7-8 da EEAT Mercedes (ver avaliação da EEAT adiante).

Assim, propõe-se que por volta de 2026, se implante uma subadutora Ø 300 mm, em paralelo à subadutora existente, para que a AMT requerida na EEAT Mercedes e, por consequência, a pressão de trabalho da subadutora caia a valores mais razoáveis.

4.1.12 EEAT Mercedes: Bombas 7-8

TABELA 56: EEAT Rede 3 Mercedes-Limeirense

ANO	H. GEOM.(m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
2010	46,07	52,51	96,44
2011	46,07	52,85	99,77
2012	46,07	53,15	102,73
2016	46,07	54,84	119,00
2021	46,07	57,71	145,87
2026	46,07	60,61	172,79
2031	46,07	63,34	198,14
2036	46,07	65,78	220,99
2041	46,07	67,88	240,84

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 57: EEAT Rede 3 Mercedes-Gino-NSDD

ANO	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)	SOMA Rede 3 (cv)
2010	48,27	61,10	92,69	189,13
2011	48,27	61,61	95,43	195,20
2012	48,27	62,03	97,68	200,41
2016	48,27	64,32	110,08	229,08
2021	48,27	68,09	130,57	276,44
2026	48,27	57,06	120,07	292,86
2031	48,27	58,34	132,10	330,24
2036	48,27	59,47	142,60	363,59
2041	48,27	60,43	151,49	392,33

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 58: EEAT Mercedes 7-8

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	201,22	388,88	73,0	500,0				
2011	206,21	388,88	73,0	500,0				
2012	210,46	388,88	73,0	500,0	Reserva	194,44	73,0	250,0
2016	232,88	388,88	73,0	500,0				
2021	266,73	388,88	73,0	500,0				
2026	297,31	388,88	73,0	500,0				
2031	323,55	388,88	73,0	500,0				
2036	345,45	388,88	73,0	500,0				

Fonte: Foz de Limeira

Observa-se nos quadros acima que a característica dos CMBs 7-8 da EEAT Mercedes é determinada pela subadutora Mercedes-Gino, a qual tem o maior desnível geométrico e as maiores perdas de carga. Entretanto, com o reforço do trecho Ø 300 mm desta subadutora, por volta de 2026, a AMT requerida cairá e não ultrapassará a capacidade nominal dos CMBs. Então a característica dos CMBs passam a ser determinadas pela subadutora Mercedes-Limeirense, que passa a requerer uma AMT superior à requerida pelo trecho Mercedes-Gino. Ainda assim, a AMT nominal disponível continua suficiente até final de plano.

Em termos de demanda requerida, a capacidade atual atende as demandas máximas horárias até final de plano.

A registrar que, atualmente, têm-se dois conjuntos motobomba que atuam simultaneamente, sem reserva. Embora um CMB de reserva seja altamente desejável em termos de segurança operacional, a EEAT Mercedes não comporta a instalação de mais um conjunto.

4.1.13 Rede 2 Mercedes: Gino/ EEAT Mercedes - Bombas 4-5-6

TABELA 59: Rede 2 Mercedes – Gino (1)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)		
		D1	D2	D3	L1	L2	L3
2010	29,81	250	250	200	1.600	500	1.300
2011	30,66	250	250	200	1.600	500	1.300
2012	31,41	250	250	200	1.600	500	1.300
2016	35,36	250	250	200	1.600	500	1.300
2021	41,34	250	250	200	1.600	500	1.300
2026	46,73	250	250	200	1.600	500	1.300
2031	51,36	250	250	200	1.600	500	1.300
2036	55,22	250	250	200	1.600	500	1.300
2041	58,37	250	250	200	1.600	500	1.300

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 60: Rede 2 Mercedes – Gino (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)			PERDA DE CARGA (m)			
	V1	V2	V3	H1	H2	H3	H TOTAL
2010	0,61	0,61	0,95	2,65	0,83	6,39	9,87
2011	0,62	0,62	0,98	2,79	0,87	6,73	10,40
2012	0,64	0,64	1,00	2,92	0,91	7,04	10,88
2016	0,72	0,72	1,13	3,64	1,14	8,77	13,55
2021	0,84	0,84	1,32	4,86	1,52	11,71	18,09
2026	0,95	0,95	1,49	6,10	1,91	14,69	22,70
2031	1,05	1,05	1,63	7,27	2,27	17,50	27,04
2036	0,12	0,12	1,76	8,31	2,60	20,02	30,93
2041	0,19	0,19	1,86	9,21	2,88	22,18	34,27

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 61: EEAT Mercedes 4-5-6

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
		(L/s)	(mca)	(cv)			
2010	29,81	61,60	82,0	120,0	48,27	58,14	28,88
2011	30,66	61,60	82,0	120,0	48,27	58,67	29,98
2012	31,41	61,60	82,0	120,0	48,27	59,15	30,96
2016	35,36	61,60	82,0	120,0	48,27	61,82	36,44
2021	41,34	61,60	82,0	120,0	48,27	66,36	45,72
2026	46,73	61,60	82,0	120,0	48,27	70,97	55,27
2031	51,36	61,60	82,0	120,0	48,27	75,31	64,46
2036	55,22	61,60	82,0	120,0	48,27	79,20	72,89
2041	58,37	61,60	82,0	120,0	48,27	82,54	80,29

Fonte: Foz de Limeira

A simulação apresentada acima ilustra a suficiência da subadutora e dos CMBs atuais para atendimento às demandas até final de plano. Apenas por volta de 2040, ao se confirmarem as demandas estimadas neste trabalho, a AMT requerida pelo

sistema será superior à AMT disponível, o que não justifica neste momento uma previsão de ampliação ou substituição, ao considerar a operação de apenas dois conjuntos de recalque (esquema operacional 2+1), cada qual com capacidade para 30,8 L/s x 82 mca x 60 cv.

4.1.14 CR e Booster Portal das Rosas

TABELA 62: CR Portal das Rosas

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	28,22	813	500	
2011	29,29	844	500	
2012	49,68	1.431	500	
2016	54,94	1.582	500	
2021	67,86	1.954	500	
2026	79,52	2.290	500	
2031	89,53	2.579	500	
2036	97,88	2.819	500	
2041	104,68	3.015	500	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 63: Booster Portal das Rosas

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	40,59	30,00	40,0	25,0				
2011	42,06	30,00	40,0	25,0				
2012	62,89	100,00	40,0	75,0	Substituição (1+1)	100,00	40,0	75,0
2016	70,43	100,00	40,0	75,0				
2021	86,80	100,00	40,0	75,0				
2026	101,59	135,00	40,0	100,0	Substituição (1+1)	135,00	40,0	100,0
2031	114,27	135,00	40,0	100,0				
2036	124,85	135,00	40,0	100,0				
2041	133,47	135,00	40,0	100,0				

Fonte: Foz de Limeira

O Booster Portal das Rosas abastece as ZMs 04, 20 e 37 por pressurização da rede distribuidora e tem como reservatório de sobras o CR Portal das Rosas. Como a capacidade do booster é de 30 L/s, ele teve condições de atender a demanda máxima diária estimada para 2011, passando a ser deficitário a partir de então e necessitando ser ampliado. Adicionalmente, tem somente um conjunto de recalque instalado, necessitando também de um conjunto reserva, a curto prazo, para eliminar sua vulnerabilidade atual.

Já que será necessário adquirir e instalar um conjunto motobomba (CMB) reserva e substituir ou reforçar o existente, para adquirir maior capacidade, optou-se por não ampliar o CR Portal das Rosas (reservatório elevado) e ampliar o booster para recalcar a demanda máxima horária, o que será mais viável que um reservatório elevado com 2.500 m^3 (há a necessidade de reservação para cobrir o pico de horário de consumo em fim de plano).

Previu-se então a substituição do CMB existente por dois novos, no esquema (1+1), com capacidade para atender as demandas por até 15 anos, os quais terão a capacidade para manter as demandas de fim de plano.

Certamente esta solução exigirá, além dos CMBs, uma readequação de toda a instalação hidráulica e elétrica da casa de bombas, o que deverá ser feito no bojo do projeto de ampliação que se faz necessário.

4.1.15 Rede 1 e EEAT Mercedes - Bombas 1, 2 e 3

Para efeito desta avaliação, a subadutora denominada Rede 1 Mercedes foi dividida em dois trechos: “Rede 1 Mercedes-Gino” e “Rede 1 Gino-Portal das Rosas”. Tendo em vista que todo o abastecimento desta subadutora se dá em marcha, considerou-se que o primeiro trecho abastecerá as ZMs 12, 15 e 16 e 20% das necessidades do CR Gino, e o segundo trecho veiculará somente as demandas do setor Portal das Rosas.

TABELA 64: Rede 1 Gino - Portal das Rosas

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	**40,59**	300	4.540	0,57	5,49
2011	**42,06**	300	4.540	0,60	5,86
2012	**65,89**	300	4.540	0,89	12,35
2016	**70,43**	300	4.540	1,00	15,23
2021	**86,80**	390,5	4.540	0,72	6,21
2026	**101,59**	390,5	4.540	0,85	8,31
2031	**114,27**	390,5	4.540	0,95	10,34
2036	**124,85**	390,5	4.540	1,04	12,18
2041	**133,47**	390,5	4.540	1,11	13,78

NOTA: 390,5 = 300 + 300
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 65: Rede 1 Mercedes – Gino (1)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)		
		D1	D2	D3	L1	L2	L3
2010	224,68	450	400	350	647	105	900
2011	230,24	450	400	350	647	105	900
2012	254,74	450	591,5	566,9	647	105	900
2016	281,70	450	591,5	566,9	647	105	900
2021	327,38	450	591,5	566,9	647	105	900
2026	368,65	554,7	591,5	566,9	647	105	900
2031	404,06	554,7	591,5	566,9	647	105	900
2036	433,61	554,7	591,5	566,9	647	105	900
2041	457,69	554,7	591,5	566,9	647	105	900

Nota 1: 554,7 = 450 + 400

Nota 2: 591,5 = 400 + 500

Nota 3: 566,9 = 350 + 500

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 66: Rede 1 Mercedes – Gino (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)			PERDA DE CARGA (m)			
	V1	V2	V3	H1	H2	H3	H TOTAL
2010	1,41	1,79	2,34	2,58	0,74	12,21	15,54
2011	1,45	1,83	2,39	2,70	0,78	12,78	16,26
2012	1,60	0,93	1,01	3,26	0,14	1,47	4,87
2016	1,77	1,03	1,12	3,93	0,17	1,77	5,87
2021	2,06	1,19	1,30	5,19	0,22	2,34	7,75
2026	1,53	1,34	1,46	2,33	0,28	2,92	5,53
2031	1,67	1,47	1,60	2,76	0,33	3,46	6,55
2036	1,79	1,58	1,72	3,15	0,37	3,94	7,47
2041	1,89	1,67	1,81	3,48	0,41	4,36	8,25

Fonte: Foz de Limeira

Como se pode constatar dos quadros acima, o grande problema da subadutora Rede 1 Gino-Portal das Rosas é sua grande extensão, que até para velocidades moderadas, impõe uma alta perda de carga no trecho. Quanto ao trecho Rede 1 Mercedes-Gino, o que se observa são as altas velocidades nos subtrechos Ø 400 mm e Ø 350 mm que, por si, também impõem alta perda de carga no trecho.

Considerando o desnível geométrico entre o reservatório Portal das Rosas e a EEAT Mercedes, que são de 45 metros e que a altura manométrica nominal dos CMBs 1-2-3 da EEAT Mercedes são de 70mca, mantendo os CMBs atuais, não se pode ter uma perda de carga na subadutora superior a 25m quando, em 2011, a perda de carga teórica já era de 22,12 m. Em outras palavras, o sistema como um todo já está próximo à situação de insuficiência e, por consequência, a curto prazo,

tem-se que melhorar as condições hidráulicas do escoamento na subadutora ou alterar as características dos conjuntos motobomba da EEAT.

À vista da já citada saturação do espaço físico disponível na área da EEAT Mercedes, optou-se, neste planejamento, por manter os CMBs existentes (suficientes em termos de vazão até por volta de 2040) e reduzir as perdas de carga na subadutora.

Para tanto, faz-se necessários os reforços indicados nos quadros acima. Estas intervenções são suficientes para manter a AMT requerida pelo sistema adutor abaixo dos 70 mca disponíveis até o final do plano, como está ilustrado no quadro abaixo.

TABELA 67: EEAT Mercedes 1-2- 3

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			H. GEOM.	AMT (mca)	Pc n=80% (cv)
		(L/s)	(mca)	(cv)			
2010	**224,68**	450,00	70,0	600,0	45,34	66,37	248,53
2011	**230,24**	450,00	70,0	600,0	45,34	67,46	258,88
2012	**254,74**	450,00	70,0	600,0	45,34	62,56	265,60
2016	**281,70**	450,00	70,0	600,0	45,34	66,44	311,92
2021	**327,38**	450,00	70,0	600,0	45,34	59,30	323,58
2026	**368,65**	450,00	70,0	600,0	45,34	59,18	363,61
2029	**390,61**	450,00	70,0	600,0	45,34	61,04	397,36
2031	**404,06**	450,00	70,0	600,0	45,34	62,23	419,06
2036	**433,61**	450,00	70,0	600,0	45,34	64,98	469,62
2041	**457,69**	450,00	70,0	600,0	45,34	67,37	513,93

Fonte: Foz de Limeira

A EEAT Mercedes, bombas 1-2-3, operam, atualmente, no esquema (3+0) com inversor de frequência, ou seja, sem conjunto motobomba reserva, portanto, sob a ótica técnica-conceitual, seria necessário acrescentar um quarto CMB à EEAT para operar alternadamente com os outros três CMBs existentes e, com isso, minimizar o potencial colapso do sistema por quebra de um conjunto. Na prática, entretanto, há que se considerar que o espaço físico da EEAT Mercedes, como um todo, está já saturado, problema este que precisa ser equacionado no âmbito de um novo estudo de concepção do sistema adutor de água tratada.

4.1.16 CR Mercedes

TABELA 68: CR Mercedes – Caixa Pequena

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	192,64	5.548	1.000	
2011	197,76	5.695	1.000	
2012	221,58	6.382	1.000	
2016	244,96	7.055	1.000	
2019	269,35	7.757	1.000	
2021	285,24	8.215	1.000	
2026	321,63	9.263	1.000	
2031	352,86	10.162	1.000	
2036	378,91	10.913	1.000	
2041	400,14	11.524	1.000	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 69: CR Mercedes – Caixa Grande

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**186,99**	5.385	**7.120**	
2011	**191,66**	5.520	7.120	
2012	**195,64**	5.634	7.120	
2016	**216,63**	6.239	7.120	
2021	**248,31**	7.151	7.120	
2026	**276,93**	7.976	7.120	
2031	**301,50**	8.683	7.120	
2036	**322,00**	9.274	7.120	
2041	**338,71**	9.755	7.120	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Mercedes é composto pelos reservatórios denominados “Caixa Pequena” e “Caixa Grande”. O primeiro alimenta as bombas 1-2-3 da EEAT Mercedes (Rede 1 Mercedes) e as bombas 4-5-6 da mesma EEAT (Rede 2 Mercedes). O segundo alimenta as bombas 7-8 (Rede 3 Mercedes).

Como observa- se nos quadros acima, ambos são insuficientes no horizonte do estudo, sendo que a Caixa Pequena é grandemente insuficiente já atualmente. Entretanto a área do CR Mercedes comporta também a EEAT Mercedes e não há espaço suficiente para qualquer ampliação em qualquer das unidades. Assim, serão mantidos como atualmente por falta de condições de ampliação, o que implica na avaliação das adutoras Velha e Nova, que os alimentam. Terão de ser feitas pelas demandas máximas horárias das correspondentes subadutoras (Redes 1, 2 e 3 Mercedes).

TABELA 70: Adutora Velha

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	H. GEOM. (m)	CAPACID. (L/s)
2010	**254,49**	**500**	**5.010**	0,98	25,92	340,95
2011	**260,90**	500	5.010	1,01	25,92	340,95
2012	**286,15**	500	5.010	1,13	25,92	340,95
2016	**317,06**	500	5.010	1,25	25,92	340,95
2019	**348,34**	591,5	5.010	0,98	25,92	530,40
2021	**368,72**	591,5	5.010	1,04	25,92	530,40
2026	**415,38**	591,5	5.010	1,17	25,92	530,40
2031	**455,42**	591,5	5.010	1,28	25,92	530,40
2036	**488,82**	591,5	5.010	1,38	25,92	530,40
2041	**516,06**	591,5	5.010	1,46	25,92	530,40

Nota: 591,5 = 500 + 400

Fonte: Foz de Limeira

Como visto anteriormente, a *Adutora Velha* alimenta a *Caixa Pequena* do CR Mercedes e, por recalque, as Redes 1 e 2 Mercedes. As condições hidráulicas do escoamento por gravidade da demanda máxima horária desta subadutora está ilustrada no quadro acima, o qual mostra suficiência da adutora atual até 2019, quando deverá ser reforçada por linha paralela Ø 400 mm.

4.1.17 Adutora Nova

TABELA 71: Adutora Nova

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	H. GEOM. (m)	CAPACID. (L/s)
2010	**201,22**	500	4.701	0,95	27,70	365,83
2011	**206,21**	500	4.701	0,98	27,70	365,83
2012	**210,46**	500	4.701	1,00	27,70	365,83
2016	**232,88**	500	4.701	1,10	27,70	365,83
2021	**266,73**	500	4.701	1,26	27,70	365,83
2026	**297,31**	500	4.701	1,41	27,70	365,83
2031	**323,55**	500	4.701	1,54	27,70	365,83
2036	**345,45**	500	4.701	1,64	27,70	365,83
2041	**363,31**	500	4.701	1,73	27,70	365,83

Fonte: Foz de Limeira

Esta adutora, que alimenta a *Caixa Grande* do CR Mercedes e, por recalque, a Rede 3 Mercedes, apresenta capacidade hidráulica para veicular por gravidade as demandas máximas horárias estimadas até final de plano.

4.2 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA BAIXA

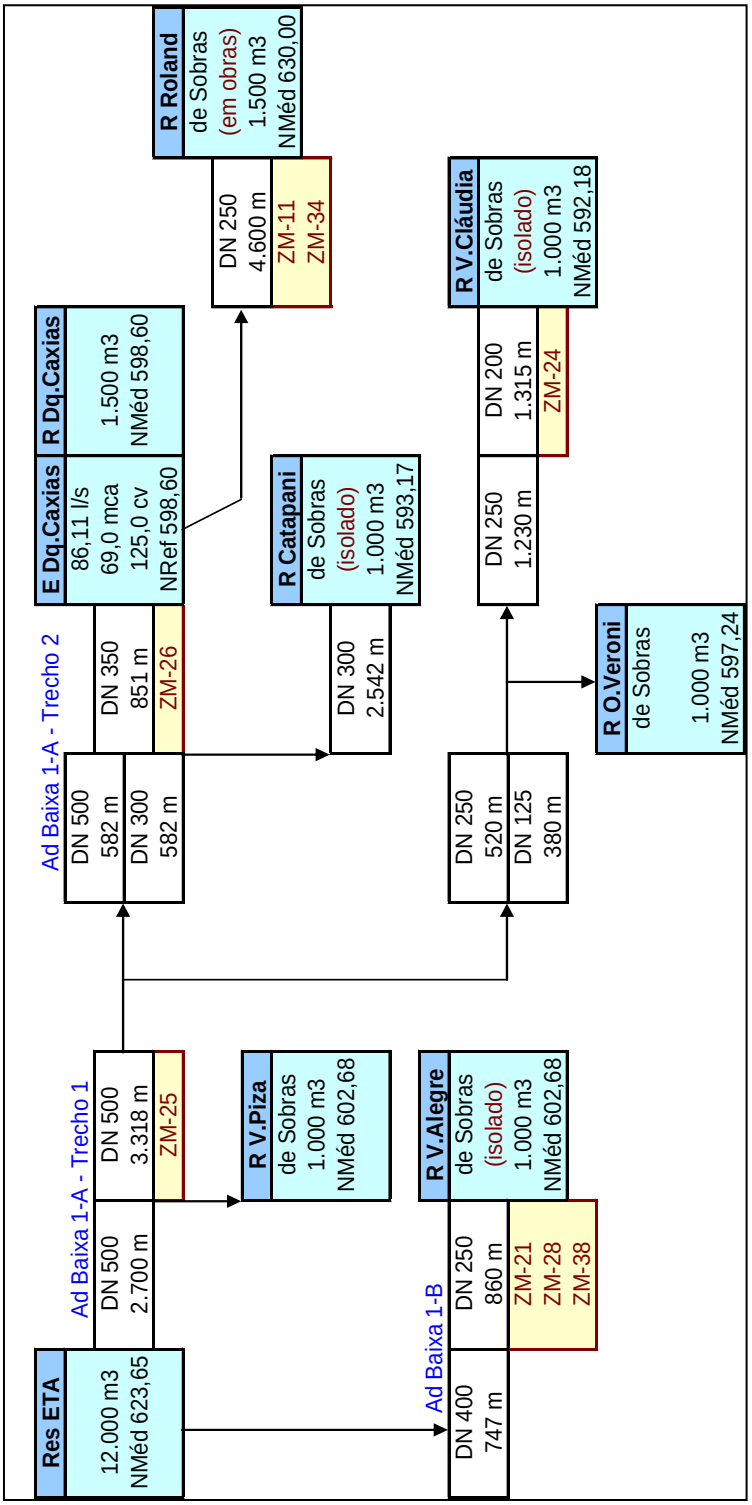


FIGURA 45: Esquema do Sistema de Abastecimento - Adutora Baixa
Fonte: Foz de Limeira

4.2.1 CR Orestes Veroni

TABELA 72: CR Orestes Veroni

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**31,39**	904	**1.000**	
2011	**31,94**	920	1.000	
2012	**32,35**	932	1.000	
2016	**34,50**	994	1.000	
2021	**37,76**	1.087	1.000	
2026	**40,71**	1.172	1.000	
2031	**43,24**	1.245	1.000	
2036	**45,35**	1.306	1.000	
2041	**47,07**	1.356	1.000	

Fonte: Foz de Limeira

Apesar da insuficiência do reservatório a partir do ano 2021, optou-se por não considerar sua ampliação neste planejamento, uma vez que a reativação do reservatório Vila Cláudia, com 1.000 m^3 e atualmente desativado, poderá suprir o volume adicional necessário.

Caso a reativação do reservatório Vila Cláudia seja desaconselhada por qualquer razão, então haverá necessidade de ampliação do CR Orestes Veroni em 2021 com adicionais 500 m^3.

4.2.2 Adutora Orestes Veroni – Vila Cláudia

TABELA 73: Adutora Orestes Veroni/ Vila Cláudia

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)			H.GEOM. (m)	CAPAC. (L/s)
		D1	D2	D3	L1	L2	L3		
2010	**31,39**	**264,6**	**250**	**200**	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2011	**31,94**	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2012	**32,35**	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2016	**34,50**	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2021	**37,76**	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2026	**40,71**	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2031	**43,24**	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2036	**45,35**	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2041	**47,07**	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77

Nota: 264,6 = 250 + 125

Fonte: Foz de Limeira

O sistema adutor existente é hidraulicamente suficiente para as demandas máximas diárias até fim de plano.

4.2.3 CR Roland

TABELA 74: CR Roland

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**37,92**	1.092	**-**	
2011	**39,19**	1.129	-	
2012	**40,34**	1.162	**1.500**	
2016	**46,40**	1.336	1.500	
2021	**55,55**	1.600	2.500	1.000
2026	**63,82**	1.838	2.500	
2031	**70,91**	2.042	2.500	
2036	**76,82**	2.212	2.500	
2041	**81,64**	2.351	2.500	

Fonte: Foz de Limeira

O reservatório Roland, em final de construção atualmente, é suficiente para atender a demanda até o ano de 2021. Nesse ano deverá ser ampliado em adicionais 1.000 m^3 para atender as demandas até final do plano.

4.2.4 Subadutora Duque de Caxias - Roland

TABELA 75: Subadutora Duque de Caxias - Roland

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
2010	**37,92**	250	4.600	0,77	11,92	31,40	43,32	27,38
2011	**39,19**	250	4.600	0,80	12,66	31,40	44,06	28,78
2012	**40,34**	250	4.600	0,82	13,36	31,40	44,76	30,09
2016	**46,40**	250	4.600	0,95	17,31	31,40	48,71	37,67
2021	**55,55**	250	4.600	1,13	24,16	31,40	55,56	51,45
2026	**63,82**	250	4.600	1,30	31,24	31,40	62,64	66,62
2031	**70,91**	250	4.600	1,44	37,97	31,40	69,37	81,98
2036	**76,82**	250	4.600	1,56	44,04	31,40	75,44	96,59
2041	**81,64**	250	4.600	1,66	49,30	31,40	80,70	109,81

Fonte: Foz de Limeira

A subadutora Duque de Caxias-Roland tem condição hidráulica para veicular as demandas do setor até o final do plano. Apenas a partir de 2031, a AMT requerida irá superar a AMT disponível atualmente na EEAT Duque de Caxias (ver item adiante).

4.2.5 CR Duque de Caxias

TABELA 76: CR Duque de Caxias + CR Roland

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**66,54**	1.916	**3.000**	
2011	**68,51**	1.973	3.000	
2012	**70,26**	2.024	3.000	
2016	**79,52**	2.290	3.000	
2021	**93,48**	2.692	**4.000**	(Roland)
2026	**106,09**	3.056	4.000	
2031	**116,92**	3.367	4.000	
2036	**125,94**	3.627	4.000	
2041	**133,30**	3.839	4.000	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Duque de Caxias tem como função amortecer o pico do horário de consumo da ZM-26 como reservatório de sobras e, simultaneamente, alimentar a EEAT Duque de Caxias, que abastece as ZMs 11 e 34 por pressurização da rede de distribuição, tendo o CR Roland como reservatório de sobras. Como visto em item anterior, o CR Roland deverá ser ampliado em 2021 com adicionais 1.000 m^3 para suportar as demandas de seu setor até final de plano, portanto, ao CR Duque de Caxias caberia suportar a variação da demanda máxima horária somente da ZM-26. Entretanto, como este CR alimenta também a EEAT Duque de Caxias, optou-se por avaliar o CR Duque de Caxias juntamente com o CR Roland para as demandas das ZMs 11, 34 e 26, simultaneamente. O resultado, exposto no quadro acima, aponta a suficiência do volume atual para as necessidades até final de plano se considerada a ampliação do CR Roland.EEAT Duque de Caxias

TABELA 77: EEAT Duque de Caxias

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE		
		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**37,92**	**86,11**	**69,0**	**125,0**
2011	**39,19**	86,11	69,0	125,0
2012	**40,34**	86,11	69,0	125,0
2016	**46,40**	86,11	69,0	125,0
2021	**55,55**	86,11	69,0	125,0
2026	**60,65**	86,11	69,0	125,0
2029	**63,82**	86,11	69,0	125,0
2031	**70,91**	86,11	69,0	125,0
2036	**76,82**	86,11	69,0	125,0
2041	**81,64**	86,11	69,0	125,0

Fonte: Foz de Limeira

A EEAT Duque de Caxias, como exposto anteriormente, abastece a zona de pressão Média 4 (ZMs 11 e 34) por pressurização de sua rede de distribuição, tendo o CR Roland como reservatório de sobras.

A EEAT tem condição de atender as demandas até final de plano em termos de vazão e potência. Em termos de altura manométrica requerida pela subadutora Duque de Caxias-Roland, a partir de 2031 superará a AMT disponível na EEAT. Entretanto, considerando a distância no tempo da estimativa (20 anos) e que a demanda efetiva é inferior à vazão de recalque nominal da EEAT, o que permitirá que ela opere com maior AMT se a vazão for reduzida, não serão previstas intervenções nesta EEAT.

4.2.6 Adutora Baixa 1ª – Trecho 2

TABELA 78: Adutora Baixa 1A – Trecho 2 (1)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	**66,54**	**546,10**	**350**	582	851
2011	**68,51**	546,10	350	582	851
2012	**70,26**	546,10	350	582	851
2016	**79,52**	546,10	350	582	851
2021	**93,48**	546,10	350	582	851
2026	**106,09**	546,10	350	582	851
2031	**116,92**	546,10	350	582	851
2036	**125,94**	546,10	350	582	851
2041	**133,30**	546,10	350	582	851

Nota: 546,1 = 500 + 300
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 79: Adutora Baixa 1A – Trecho 2 (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)		PERDA DE CARGA (m)		
	V1	V2	H1	H2	H TOTAL
2010	0,28	0,69	0,10	1,21	1,31
2011	0,29	0,71	0,10	1,28	1,38
2012	0,30	0,73	0,11	1,34	1,45
2016	0,34	0,83	0,13	1,69	1,82
2021	0,40	0,97	0,18	2,28	2,45
2026	0,45	1,10	0,23	2,88	3,10
2031	0,50	1,22	0,27	3,44	3,71
2036	0,54	1,31	0,31	3,95	4,26
2041	0,57	1,39	0,34	4,39	4,74

Fonte: Foz de Limeira

O trecho 2 da Adutora Baixa 1-A, que abastece em marcha a ZM-26 e alimenta ao final a EEAT Duque de Caxias, avaliada a partir das velocidades de escoamento e das perdas de carga, tem capacidade hidráulica para atendimento das demandas até o final do plano.

4.2.7 CR Vila Piza

TABELA 80: CR Vila Piza

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**79,18**	2.280	**1.000**	
2011	**79,82**	2.299	1.000	
2012	**80,05**	2.305	2.500	**1.500**
2016	**81,27**	2.341	2.500	
2021	**83,11**	2.394	2.500	
2026	**84,78**	2.442	2.500	
2031	**86,21**	2.483	2.500	
2036	**87,40**	2.517	2.500	
2041	**88,37**	2.545	2.500	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Vila Piza está sendo considerado responsável pelo amortecimento do pico horário de consumo somente da ZM-25. Neste cenário apresenta capacidade de reservação insuficiente já na situação atual. Com isso, faz-se necessária a implantação de um reservatório complementar de 1.500 m³, o que atenderá as necessidades até o final do plano.

4.2.8 Adutora Baixa 1A – Trecho 1

TABELA 81: Adutora Baixa 1A – Trecho 1

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	CAPAC. (L/s)
2010	**177,11**	500	6.018	0,90	9,26	23,74	294,55
2011	**180,27**	500	6.018	0,92	9,56	23,67	294,07
2012	**182,66**	500	6.018	0,93	9,80	23,60	293,62
2016	**195,29**	500	6.018	0,99	11,09	23,23	291,11
2021	**214,35**	500	6.018	1,09	13,18	22,60	286,78
2026	**231,58**	500	6.018	1,18	15,21	21,95	282,31
2031	**246,36**	500	6.018	1,25	17,05	21,34	278,03
2036	**258,69**	500	6.018	1,32	18,67	20,79	274,15
2041	**268,75**	500	6.018	1,37	20,03	20,31	270,76

Fonte: Foz de Limeira

Para a verificação deste trecho da adutora, considerou-se que o desnível geométrico disponível (coluna “H Geom”) corresponde ao desnível entre o Reservatório ETA-2 e a EEAT Duque de Caxias descontada a perda de carga do Trecho 2 da Adutora Baixa 1-A (apresentada anteriormente). Com esta consideração, a capacidade de transporte da adutora é a indicada na coluna “Capac.”.

Verifica-se que a adutora é hidraulicamente suficiente para atender as demandas até o final do plano.

4.2.9 Adutora Baixa 1B

TABELA 82: Adutora Baixa 1B

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)		H. GEOM. (m)	CAPAC. (L/s)
		D1	D2	L1	L2		
2010	**88,15**	**400**	**250**	747	860	20,98	121,54
2011	**89,34**	400	250	747	860	20,98	121,54
2012	**90,28**	400	250	747	860	20,98	121,54
2016	**95,21**	400	250	747	860	20,98	121,54
2021	**102,68**	400	250	747	860	20,98	121,54
2026	**109,43**	400	250	747	860	20,98	121,54
2031	**115,24**	400	250	747	860	20,98	121,54
2036	**120,09**	400	250	747	860	20,98	121,54
2041	**124,04**	400	250	747	860	20,98	121,54

Fonte: Foz de Limeira

Como o CR Vista Alegre, que operava como reservatório de sobras desta adutora e está isolada, esta deverá transportar a demanda máxima horária. Neste cenário, mostrado no quadro acima, a adutora Baixa 1B mostra-se hidraulicamente adequada para atender as demandas até 2040. No ano 2041 se prevê uma leve insuficiência, não se justificando, no entanto, a proposição de uma intervenção neste momento, face à distância no tempo da estimativa.

4.3 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA NOVO MUNDO

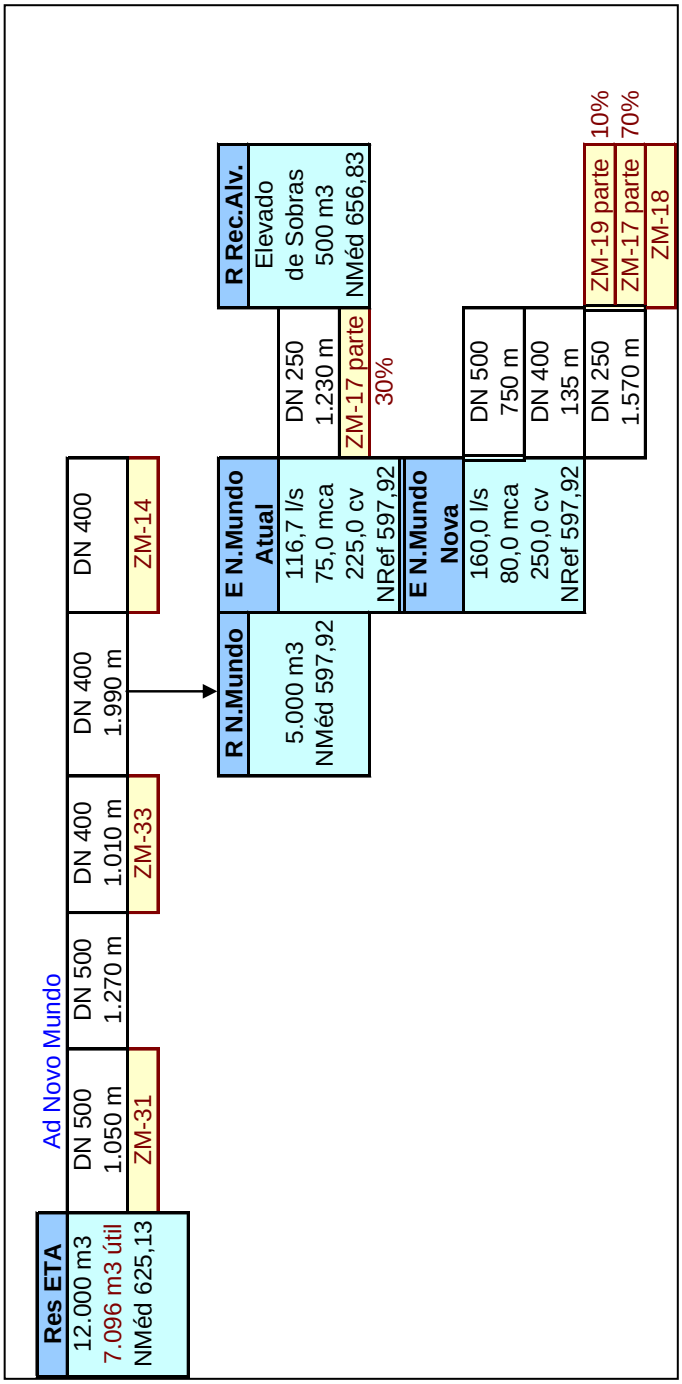


FIGURA 46: Esquema do Sistema de Abastecimento - Adutora Novo Mundo

Fonte: Foz de Limeira

4.3.1 CR Recanto Alvorada

TABELA 83: CR Recanto Alvorada

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**20,67**	595	**500**	
2011	**21,92**	631	500	
2012	**23,17**	667	500	
2016	**29,74**	857	500	
2021	**39,65**	1.142	500	
2026	**48,59**	1.400	500	
2031	**56,26**	1.620	500	
2036	**62,66**	1.805	500	
2041	**67,87**	1.955	500	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Recanto Alvorada atende parte da ZM-17. Estimou-se que a demanda da área de influência do CR Recanto Alvorada corresponde a aproximadamente 30% da demanda calculada para a zona de macromedição ZM-17.

Ainda que a capacidade de reservação seja insuficiente, sua ampliação seria demasiadamente onerosa por se tratar de reservatório elevado (seriam necessários adicionais 1.500 m^3). Assim, optou-se por não ampliá-lo, recalcando pela subadutora Novo Mundo-Recanto Alvorada a vazão máxima horária.

4.3.2 Subadutora EEAT Novo Mundo – CR Recanto Alvorada

TABELA 84: Subadutora EEAT Novo Mundo – CR Recanto Alvorada

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P. CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
2010	**29,72**	**250**	**1.230**	0,61	2,03	58,91	60,94	30,19
2011	**31,48**	250	1.230	0,64	2,26	58,91	61,17	32,09
2012	**33,27**	250	1.230	0,68	2,50	58,91	61,41	34,05
2016	**42,71**	250	1.230	0,87	3,97	58,91	62,88	44,76
2021	**56,94**	250	1.230	1,16	6,76	58,91	65,67	62,32
2026	**69,78**	250	1.230	1,42	9,85	58,91	68,76	79,97
2031	**80,79**	250	1.230	1,65	12,93	58,91	71,84	96,73
2036	**89,97**	250	1.230	1,83	15,78	58,91	74,69	112,00
2037	**91,60**	250	1.230	1,87	16,31	58,91	75,22	114,84
2041	**97,46**	250	1.230	1,99	18,30	58,91	77,21	125,41

Fonte: Foz de Limeira

Esta subadutora apresenta condições hidráulicas adequadas até 2036, após isso, o que a AMT requerida pela subadutora supera a AMT disponível na EEAT Novo Mundo Atual (ver próximo item).

4.3.3 EEAT Novo Mundo

Esta EEAT encontra-se em obras para sua expansão. Os três conjuntos existentes serão mantidos para atendimento de uma parte do setor no esquema operacional (2+1) e dois novos conjuntos para 160 L/s x 80 mca cada estão sendo implantados para atendimento do restante do setor no esquema operacional (1+1).

Para efeito desta avaliação considerou-se que:

- Os conjuntos motobombas existentes atenderão o CR Recanto Alvorada e sua área de influência (ZM-17 parcial, considerada 30% da ZM-17 integral);
- Os conjuntos novos atenderão o restante do setor: ZM-17 parcial (70%), ZM-18 e ZM-19 parcial (10%).

Com estas considerações, a EEAT Novo Mundo foi avaliada, considerando a "EEAT Novo Mundo Atual" e a "EEAT Novo Mundo Nova", como exposto nos quadros abaixo.

TABELA 85: EEAT Novo Mundo (Atual: 30% da ZM-17)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**132,82**	**116,67**	**75,0**	**225,0**	Atual (3+0)			
2011	**139,38**	116,67	75,0	225,0				
2012	**33,27**	**77,78**	**75,0**	**150,0**	Exist. (2+1)			
2016	**42,71**	77,78	75,0	150,0				
2021	**56,94**	77,78	75,0	150,0				
2026	**69,78**	77,78	75,0	150,0				
2029	**76,61**	116,67	75,0	225,0	Acréscimo	38,89	75,0	75,0
2031	**80,79**	116,67	75,0	225,0				
2036	**89,97**	116,67	75,0	225,0				
2041	**97,46**	116,67	75,0	225,0				

Fonte: Foz de Limeira

De acordo com este cenário, a *EEAT Atual* necessitará reforço em 2029, prevendo-se o acréscimo de mais um CMB com as mesmas características dos existentes.

TABELA 86: EEAT Novo Mundo (Nova: 70% da ZM-17 + 10% da ZM-19

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	-	-	-	-				
2011	-	-	-	-				
2012	**103,10**	**160,00**	**80,0**	**250,0**	(1+1)	160,00	80,0	250,0
2016	**124,01**	160,00	80,0	250,0				
2021	**161,01**	320,00	80,0	500,0	Acréscimo	160,00	80,0	250,0
2026	**197,23**	320,00	80,0	500,0				
2031	**228,70**	320,00	80,0	500,0				
2036	**225,23**	320,00	80,0	500,0				
2041	**277,04**	320,00	80,0	500,0				

Fonte: Foz de Limeira

A EEAT *Nova* atenderá as demandas até 2021, quando está previsto seu reforço com a instalação de um conjunto adicional com as mesmas características dos existentes.

Alternativamente, em 2021 poderá ser implantado um conjunto para 80 L/s x 80 mca x 125 cv, que atenderão as demandas até 2033, quando então se implantaria um outro conjunto com as mesmas características.

4.3.4 Subadutora EEAT Novo Mundo - Nova

TABELA 87: Subadutora EEAT Novo Mundo – Nova (1)

ANO	Q MÁX.H (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)		
		D1	D2	D3	L1	L2	L3
2010	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	**103,17**	500	400	250	750	135	1.570
2016	**124,01**	500	400	360,3	750	135	1.570
2021	**161,01**	500	400	360,3	750	135	1.570
2026	**197,23**	500	400	360,3	750	135	1.570
2031	**228,70**	500	400	360,3	750	135	1.570
2036	**255,23**	500	400	360,3	750	135	1.570
2041	**277,04**	500	400	360,3	750	135	1.570

Nota: 360,3 = 250 + 300
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 88: Subadutora EEAT Novo Mundo – Nova (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)			PERDA DE CARGA (m)			
	V1	V2	V3	H1	H2	H3	H TOTAL
2010	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	**0,53**	0,82	2,10	0,42	0,23	25,92	26,57
2016	**0,63**	0,99	1,22	0,60	0,32	6,15	7,07
2021	**0,82**	1,28	1,58	0,97	0,52	9,98	11,46
2026	**1,00**	1,57	1,93	1,41	0,75	14,53	16,69
2031	**1,16**	1,82	2,24	1,85	0,99	19,12	21,96
2036	**1,30**	2,03	2,50	2,27	1,21	23,43	26,91
2041	**1,41**	2,20	2,72	2,64	1,41	27,27	31,32

Fonte: Foz de Limeira

Esta subadutora foi avaliada considerando que toda a demanda do setor seja veiculada por todos os seus trechos. A simulação indica insuficiência hidráulica do trecho Ø 250 mm, que já atualmente apresenta velocidades (e perdas de carga) muito elevadas. Prevê-se seu reforço em 2016 com linha paralela Ø 300 mm.

4.3.5 CR Novo Mundo

TABELA 89: CR Novo Mundo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**92,35**	2.660	**5.000**	
2011	**97,07**	2.796	5.000	
2012	**101,65**	2.928	5.000	
2016	**125,82**	3.624	5.000	
2021	**162,25**	4.673	5.000	
2026	**195,13**	5.620	8.000	3.000
2031	**223,34**	6.432	8.000	
2036	**246,86**	7.110	8.000	
2041	**266,03**	7.662	8.000	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Novo Mundo alimenta a EEAT Novo Mundo. A necessidade de reservação para amortecer o pico do horário de consumo de seu setor é indicada no quadro acima. Constata-se que se deve ampliá-lo no ano 2026 com adicionais 3.000 m^3.

4.3.6 Adutora Novo Mundo

TABELA 90: Adutora Novo Mundo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)		H. GEOM.	CAPAC. (L/s)
		D1	D2	L1	L2		
2010	**137,77**	**500**	**400**	2.320	3.000	27,21	226,43
2011	**144,20**	500	400	2.320	3.000	27,21	226,43
2012	**150,47**	500	400	2.320	3.000	27,21	226,43
2016	**183,50**	500	400	2.320	3.000	27,21	226,43
2021	**233,31**	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53
2026	**278,26**	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53
2031	**316,82**	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53
2036	**348,99**	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53
2041	**375,20**	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53

Nota: 591,5 = 400+500
Fonte: Foz de Limeira

O atual esquema operacional da Adutora Novo Mundo é como segue:

- Das 07h:00min às 22h:00min abastece somente as zonas de macromedição ZM-14, ZM-31 e ZM-33;
- Das 22h:00min às 07h:00min abastece adicionalmente também o CR Novo Mundo.

A simulação apresentada no quadro acima considera a situação mais desfavorável: o atendimento da demanda máxima diária do CR Novo Mundo e mais as demandas máximas horárias das zonas de macromedição ZM-14, ZM-31 e ZM-33.

A simulação aponta que a Adutora Novo Mundo tem capacidade hidráulica para veicular por gravidade as demandas até 2021, devendo então ser reforçada em seu trecho Ø 400 mm.

4.4 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – EEAT ETA

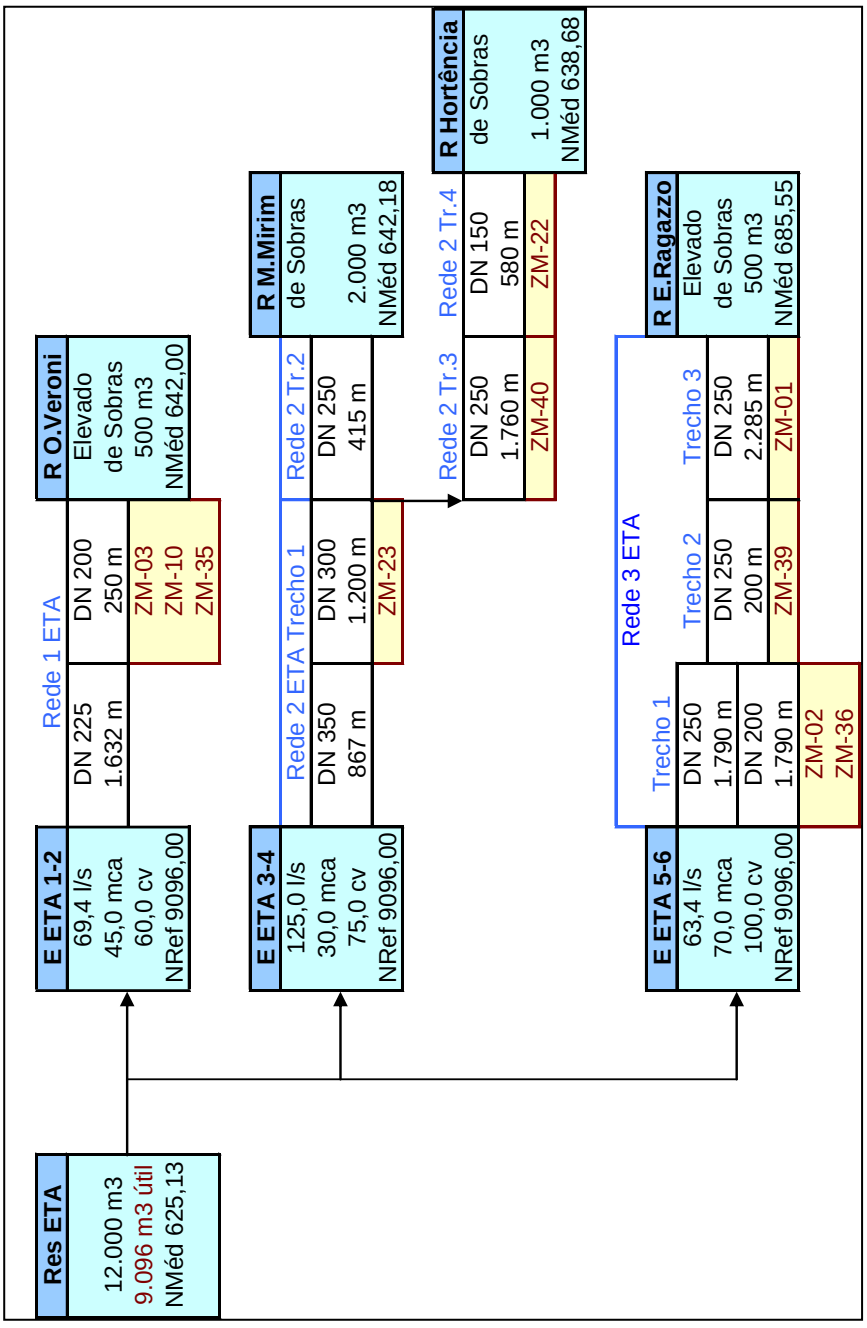


FIGURA 47: Esquema do Sistema de Abastecimento - EEAT ETA
Fonte: Foz de Limeira

4.4.1 CR Egisto Ragazzo

TABELA 91: CR Egisto Ragazzo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**42,37**	1.220	**500**	
2011	**43,29**	1.247	500	
2012	**54,88**	1.581	500	
2016	**58,87**	1.696	500	
2021	**65,69**	1.892	500	
2026	**71,85**	2.069	500	
2031	**77,14**	2.222	500	
2036	**81,55**	2.349	500	
2041	**85,15**	2.452	500	

Fonte: Foz de Limeira

Pela simulação hidráulica mostrada no quadro acima, o volume do CR Egisto Ragazzo é insuficiente para amortecimento da demanda máxima horária já na situação atual. Para atendimento às necessidades até o final do plano, teria de ser ampliado em adicionais 2.000 m^3. Entretanto, por se tratar de reservatório elevado que opera como reservatório de sobras é mais viável se adequar a EEAT para recalcar a demanda máxima horária que implantar-se reservatório elevado para 2.000 m^3.

4.4.2 Rede 3 ETA

TABELA 92: Rede 3 ETA – Trecho 3

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	**40,43**	250	2.285	0,82	6,66
2011	**41,34**	250	2.285	0,84	6,95
2012	**42,18**	250	2.285	0,86	7,21
2016	**46,58**	250	2.285	0,95	8,66
2021	**53,22**	250	2.285	1,08	11,09
2026	**59,22**	250	2.285	1,21	13,51
2031	**64,37**	250	2.285	1,31	15,77
2036	**68,67**	250	2.285	1,40	17,77
2041	**72,17**	250	2.285	1,47	19,49

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 93: Rede 3 ETA – Trecho 2

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	**44,43**	250	200	0,91	0,69
2011	**45,44**	250	200	0,93	0,72
2012	**46,36**	250	200	0,94	0,75
2016	**51,19**	250	200	1,04	0,90
2021	**58,49**	250	200	1,19	1,16
2026	**65,09**	250	200	1,33	1,41
2031	**70,75**	250	200	1,44	1,64
2036	**75,47**	250	200	1,54	1,85
2041	**79,32**	250	200	1,62	2,03

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 94: Rede 3 ETA – Trecho 1

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	**60,94**	295,8	1.790	0,89	4,92
2011	**62,16**	295,8	1.790	0,90	5,10
2012	**74,08**	295,8	1.790	1,08	7,06
2016	**79,81**	295,8	1.790	1,16	8,11
2021	**89,25**	295,8	1.790	1,30	9,97
2026	**97,79**	295,8	1.790	1,42	11,81
2031	**105,11**	295,8	1.790	1,53	13,50
2036	**111,23**	295,8	1.790	1,62	14,99
2041	**116,21**	295,8	1.790	1,69	16,26

Nota: 295,8 = 250 + 200
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 95: Rede 3 ETA

ANO	P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
2010	12,28	60,43	72,70	73,84
2011	12,77	60,43	73,20	75,84
2012	15,02	60,43	75,45	93,15
2016	17,67	60,43	78,10	103,88
2021	22,21	60,43	82,64	122,93
2026	26,73	60,43	87,15	142,04
2031	30,91	60,43	91,34	160,01
2036	34,62	60,43	95,04	176,18
2041	37,78	60,43	98,20	190,21

Fonte: Foz de Limeira

No tocante, à subadutora “Rede 3 ETA”, na natureza da simulação apresenta condições hidráulicas bastante adequadas, com velocidades modestas atualmente e chegando a pouco mais de 1,50 m/s no final do plano.

Quanto à altura manométrica (AMT) requerida pelo sistema adutor, de cerca de 75 mca, medida atual, é superior à AMT disponível nas bombas 5-6 da EEAT ETA, de 70 mca. De forma semelhante, a potência consumida requerida pelo sistema adutor supera a potência nominal do motor em alguns poucos anos.

Face às extensões dos trechos e as condições hidráulicas adequadas da subadutora, optou-se por manter a subadutora como é e substituir os conjuntos motobomba (CMB) 5 e 6 da EEAT ETA, como proposto a seguir.

4.4.3 EEAT ETA – Bombas 5-6

TABELA 96: EEAT ETA – Bombas 5-6

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**60,94**	**63,44**	**70,00**	**100,00**				
2011	**62,16**	63,44	70,00	100,00				
2012	**74,08**	98,00	90,0	150,0	Substituição	98,00	90,0	150,0
2016	**79,81**	98,00	90,0	150,0	(1+1)			
2021	**89,25**	98,00	90,0	150,0				
2026	**97,79**	117,00	100,0	200,0	Substituição	117,00	100,0	200,0
2031	**105,11**	117,00	100,0	200,0	(1+1)			
2036	**111,23**	117,00	100,0	200,0				
2041	**116,21**	117,00	100,0	200,0				

Fonte: Foz de Limeira

Como se observa no quadro acima, a vazão nominal dos CMBs existentes tornou-se insuficiente, já em 2012. Além disto, comparando-se a altura manométrica (AMT) disponível e a requerida (quadro do item anterior), observa-se que esta já é superior a disponível. Portanto, faz-se necessário substituir os CMBs por novos adequados às condições estimadas.

Considerando que a vida útil de um CMB seja da ordem de 10 a 20 anos (dependendo de diversos fatores), optou-se por substituir os CMBs existentes por outros com capacidade para os próximos 15 anos e, então, novamente substituí-los por outros até o fim do plano. As características dos conjuntos prognosticados estão indicadas no quadro acima.

4.4.4 CR Mogi Mirim e CR Jardim Hortência

Os CRs Mogi Mirim e Jardim Hortência operam como reservatórios de sobras da subadutora denominada “Rede 2 ETA”. Como o abastecimento desses setores se dá em marcha, a partir diretamente da subadutora, poderíamos considerar que ambos os reservatórios têm condições de atender a qualquer das ZMs abastecidas, o que seria conceitualmente válido.

Entretanto, pela proximidade das ZMs abastecidas aos centros de reservação, associou-se a ZM-23 ao CR Mogi Mirim e as ZMs 22 e 40 ao CR Jardim Hortência. Neste cenário, a avaliação dos dois CRs resulta como mostrado nos quadros abaixo.

TABELA 97: CR Mogi Mirim (ZM-23)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**43,14**	1.242	**2.000**	
2011	**43,82**	1.262	2.000	
2016	**46,85**	1.349	2.000	
2021	**50,71**	1.460	2.000	
2026	**54,20**	1.561	2.000	
2031	**57,20**	1.647	2.000	
2036	**59,71**	1.720	2.000	
2041	**61,75**	1.778	2.000	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 98: CR Jardim Hortência (ZM-22 e ZM-40)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**34,50**	994	**1.000**	
2011	**35,37**	1.019	1.000	
2012	**36,10**	1.040	1.000	
2016	**39,99**	1.152	2.000	1.000
2021	**45,87**	1.321	2.000	
2026	**51,17**	1.474	2.000	
2031	**55,72**	1.605	2.000	
2036	**59,52**	1.714	2.000	
2041	**62,62**	1.803	2.000	

Fonte: Foz de Limeira

Observa-se que o CR Mogi Mirim é suficiente para as necessidades até o fim do plano, enquanto o CR Jardim Hortência necessita de ampliação imediata. Nesta avaliação considerou-se que tal CR será ampliado em 2016 com adicionais 1.000m^3.

4.4.5 Rede 2 ETA

TABELA 99: Rede 2 ETA – Trecho 4

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	**30,67**	150	580	1,74	12,20
2011	**31,44**	150	580	1,78	12,77
2012	**32,09**	231,5	580	0,76	1,60
2016	**35,57**	231,5	580	0,84	1,94
2021	**40,81**	231,5	580	0,97	2,50
2026	**45,54**	231,5	580	1,08	3,07
2031	**49,61**	231,5	580	1,18	3,59
2036	**53,00**	231,5	580	1,26	4,06
2041	**55,76**	231,5	580	1,32	4,46

Nota: 231,5 = 150 + 200
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 100: Rede 2 ETA – Trecho 3

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	**34,50**	250	1.760	0,70	3,83
2011	**35,37**	250	1.760	0,72	4,01
2012	**36,10**	250	1.760	0,74	4,16
2016	**39,99**	250	1.760	0,81	5,03
2021	**45,87**	250	1.760	0,93	6,48
2026	**51,17**	250	1.760	1,04	7,94
2031	**55,72**	250	1.760	1,14	9,30
2036	**59,52**	250	1.760	1,21	10,51
2041	**62,62**	250	1.760	1,28	11,54

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 101: Rede 2 ETA – Trecho 2

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	**43,14**	250	415	0,88	1,36
2011	**43,82**	250	415	0,89	1,40
2012	**44,30**	250	415	0,90	1,43
2016	**46,85**	250	415	0,95	1,59
2021	**50,71**	250	415	1,03	1,84
2026	**54,20**	250	415	1,10	2,08
2031	**57,20**	250	415	1,17	2,30
2036	**59,71**	250	415	1,22	2,49
2041	**61,75**	250	415	1,26	2,65

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 102: Rede 2 ETA – Trecho 1

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)		VELOC. (m/s)		P.CARGA (m)
		D1	D2	L1	L2	V1	V2	
2010	**77,64**	350	300	867	1.200	0,81	1,10	6,47
2011	**79,18**	350	300	867	1.200	0,82	1,12	6,71
2016	**86,85**	350	300	867	1.200	0,90	1,23	7,96
2021	**96,58**	350	300	867	1.200	1,00	1,37	9,69
2026	**105,37**	350	300	867	1.200	1,10	1,49	11,38
2031	**112,93**	350	300	867	1.200	1,17	1,60	12,94
2036	**119,23**	350	300	867	1.200	1,24	1,69	14,31
2041	**124,37**	350	300	867	1.200	1,29	1,76	15,47

Fonte: Foz de Limeira

Analisando os quadros acima, resultantes da simulação do cenário traçado, observa-se que, menos o Trecho 4, todos os demais têm velocidades moderadas que crescem ao longo do tempo mas não chegam sequer a 2,0 m/s. Em termos de perdas de carga, novamente excluindo o Trecho 4, os que apresentam perdas mais expressivas são os trechos 1 e 3 por conta, essencialmente, das suas grandes extensões.

Constata-se que o caminho predominante da subadutora, para efeito de avaliação hidráulica, é o que segue até o CR Jardim Hortência, sendo o mais longo e que tem o trecho com maiores velocidades e perdas de carga – embora o de menor desnível geométrico. A avaliação dos requisitos hidráulicos do sistema adutor, apresentados no primeiro quadro abaixo, corresponde a esse caminhamento.

Conclui-se que somente o Trecho 4 da subadutora “Rede 2 ETA” necessite de reforço para adequação do escoamento hidráulico. Previu-se o reforço com linha paralela Ø 200 mm.

4.4.6 EEAT ETA – Bombas 3-4

TABELA 103: Rede 2 ETA

ANO	P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
2010	22,49	13,55	36,04	46,64
2011	23,48	13,55	37,03	48,87
2012	12,66	13,55	26,21	35,13
2016	14,93	13,55	28,48	41,22
2021	18,67	13,55	32,22	51,87
2026	22,39	13,55	35,94	63,12
2031	25,83	13,55	39,38	74,12
2036	28,88	13,55	42,43	84,31
2041	31,48	13,55	45,03	93,33

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 104: EEAT ETA Bombas 3 e 4

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**77,64**	**125,00**	**30,0**	**75,0**				
2011	**79,18**	125,00	30,0	75,0				
2012	**80,40**	125,00	30,0	75,0				
2016	**86,85**	125,00	30,0	75,0				
2021	**96,58**	125,00	50,0	125,0	Substituição	125,00	50,0	125,0
2026	**105,37**	125,00	50,0	125,0	(1+1)			
2031	**112,93**	125,00	50,0	125,0				
2036	**119,23**	125,00	50,0	125,0				
2041	**124,37**	125,00	50,0	125,0				

Fonte: Foz de Limeira

Constata-se que, a partir de 2021, a AMT requerida pelo sistema adutor será superior à AMT disponível nas bombas 3-4 da EEAT ETA, embora a capacidade de vazão atenda aos requisitos. Portanto, prevê-se a substituição dos CMBs em 2021 por outros com a mesma vazão nominal, mas com maior altura manométrica e maior potência, capazes de suportar as demandas até o fim do plano.

4.4.7 CR Olga Veroni

TABELA 105: CR Olga Veroni

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m^3)	CAPACIDADE (m^3)	AMPLIAÇÃO (m^3)
2010	**32,86**	946	**500**	
2011	**33,49**	964	500	
2012	**34,24**	986	500	
2016	**36,81**	1.060	500	
2021	**40,75**	1.174	500	
2026	**44,31**	1.276	500	
2031	**47,36**	1.364	500	
2036	**49,91**	1.437	500	
2041	**51,99**	1.497	500	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Olga Veroni, atualmente, tem volume insuficiente para amortecimento do pico de horário de consumo. Para exercer esta função até o fim do plano, necessitaria ser ampliado em adicionais 1.000 m^3. Porém, este é um reservatório elevado que opera como reservatório de sobras. Em face disto é mais viável adequar os CMBs 1-2 da EEAT ETA para recalcarem a demanda máxima horária do que executar um reservatório elevado de 1.000 m^3.

4.4.8 Rede 1 ETA

TABELA 106: Rede 1 ETA (1)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	**47,26**	225	200	1.632	250
2011	**48,09**	225	200	1.632	250
2012	**49,05**	225	200	1.632	250
2016	**52,75**	225	200	1.632	250
2021	**58,38**	225	200	1.632	250
2026	**63,47**	225	231,5	1.632	250
2031	**67,85**	225	231,5	1.632	250
2036	**71,49**	225	231,5	1.632	250
2041	**74,47**	225	231,5	1.632	250

Nota: 231,5 = 200 + 150
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 107: Rede 1 ETA (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)		P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
	V1	V2				
2010	1,19	1,50	13,50	16,88	30,38	23,93
2011	1,21	1,53	13,94	16,88	30,82	24,70
2012	1,23	1,56	14,46	16,88	31,34	25,61
2016	1,33	1,68	16,55	16,88	33,42	29,38
2021	1,47	1,86	19,97	16,88	36,84	35,85
2026	1,60	1,51	20,77	16,88	37,65	39,83
2031	1,71	1,61	23,50	16,88	40,38	45,66
2036	1,80	1,70	25,90	16,88	42,77	50,96
2041	1,87	1,77	27,93	16,88	44,80	55,61

Fonte: Foz de Limeira

Através dos quadros acima, ficam evidenciadas a necessidade de reforçar o segundo trecho da rede para reduzir as velocidades do escoamento e, consequentemente, as perdas de carga. Para tal, prevê-se implantar uma rede Ø 150 mm paralela à rede Ø 200 mm atual.

4.4.9 EEAT ETA – Bombas 1-2

TABELA 108: EEAT ETA – Bombas 1-2

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**47,26**	**69,44**	**45,0**	**60,0**				
2011	**48,09**	69,44	45,0	60,0				
2012	**49,05**	69,44	45,0	60,0				
2016	**52,75**	69,44	45,0	60,0				
2021	**58,38**	69,44	45,0	60,0				
2026	**63,47**	69,44	45,0	60,0				
2031	**67,85**	75,00	50,0	75,0	Substituição	75,00	50,0	75,0
2036	**71,49**	75,00	50,0	75,0	(1+1)			
2041	**74,47**	75,00	50,0	75,0				

Fonte: Foz de Limeira

Os CMBs 1-2 da EEAT ETA têm capacidade para atendimento às demandas máximas horárias até 2031. Prevê-se para então, a substituição dos conjuntos existentes por novos com capacidade para atendimento às demandas máximas horárias até o final do plano, como exposto no quadro acima.

Na página seguinte apresenta-se o fluxograma do sistema de abastecimento de água com as intervenções planejadas.

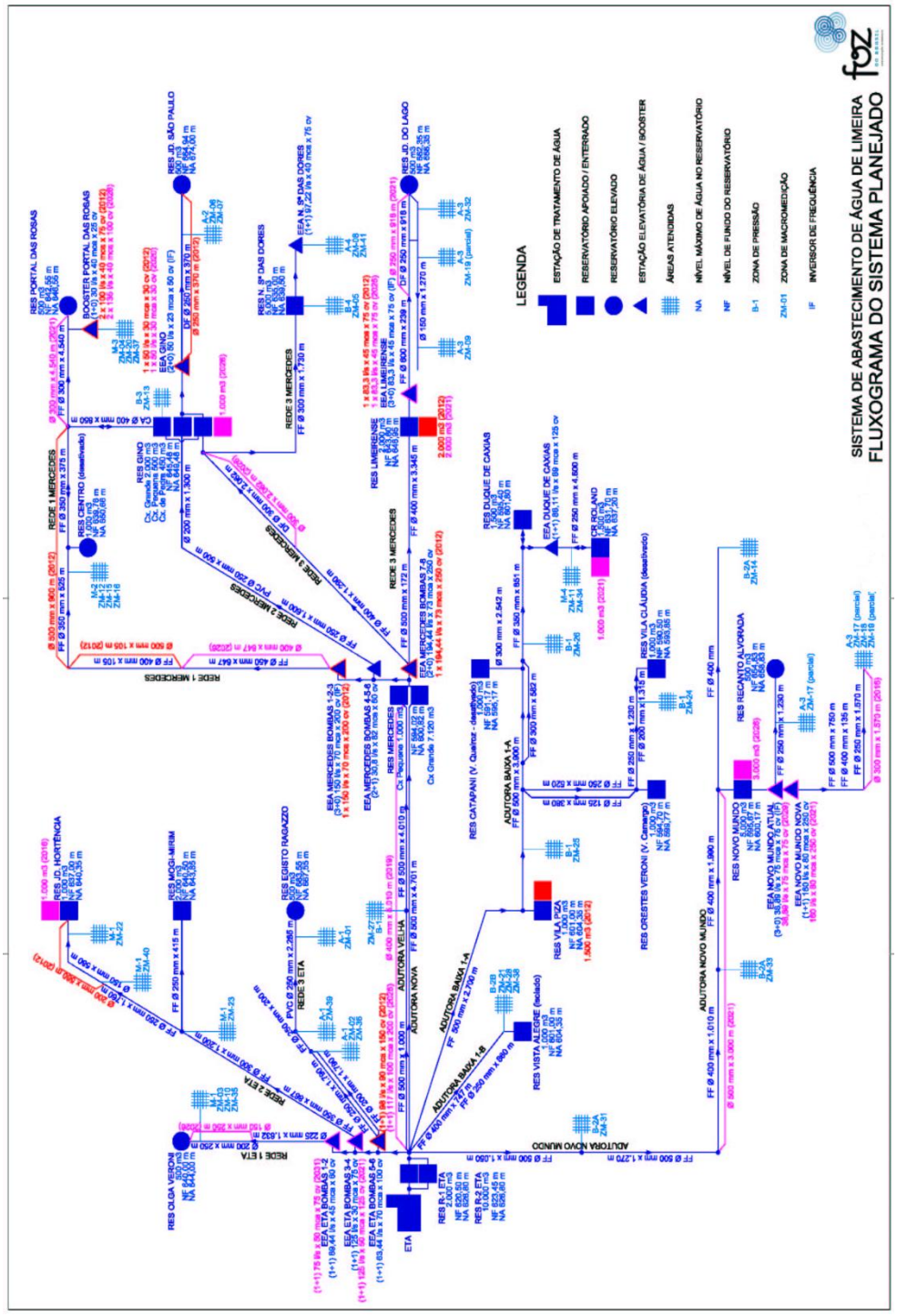


FIGURA 48: Fluxograma do Sistema de Abastecimento Planejado
Fonte: Foz de Limeira

4.5 ESQUEMA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO, ADUÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA

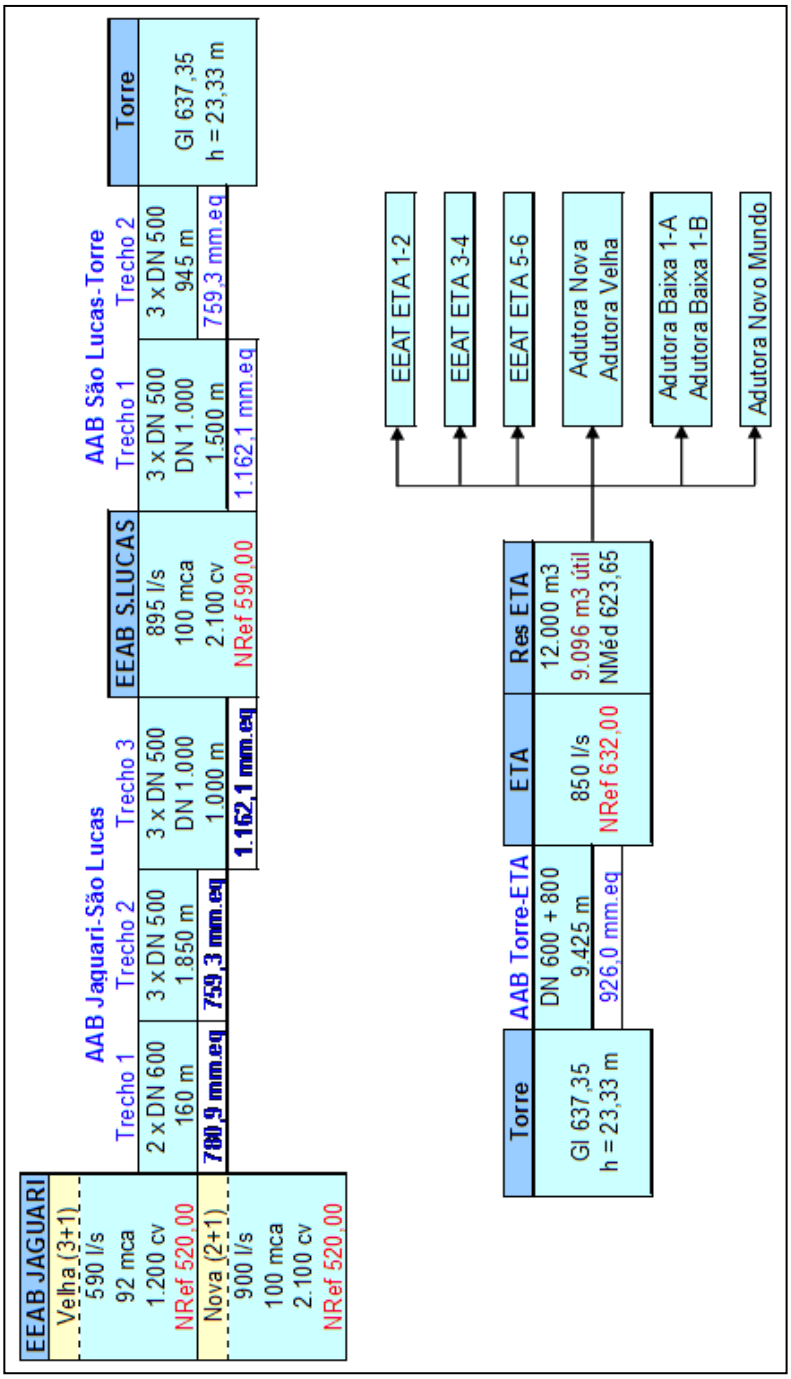


FIGURA 49: Esquema do Sistema de Captação, Adução e Tratamento de Água
Fonte: Foz de Limeira

4.5.1 Demandas Máximas Diárias Estimadas

TABELA 109: Demanda Máxima Diária

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)							TOTAL
	EEAT ETA 1 e 2	EEAT ETA 3 e 4	EEAT ETA 5 e 6	Ad Nova +Velha	Ad. Baixa 1A	Ad. Baixa 1B	Ad. Novo Mundo	
2010	32,86	77,64	42,37	393,86	145,72	92,69	109,70	894,83
2011	33,49	79,18	43,29	403,97	148,33	94,16	115,34	917,76
2012	34,24	80,40	54,88	432,04	150,32	95,22	120,82	967,92
2016	36,81	86,85	58,87	477,84	160,79	100,81	149,73	1.071,70
2021	40,75	96,58	65,69	551,97	176,60	109,27	193,31	1.234,16
2026	44,31	105,37	71,85	618,94	190,87	116,92	232,65	1.380,91
2031	47,36	112,93	77,14	676,41	203,12	123,49	266,39	1.506,83
2036	49,91	119,23	81,55	724,36	213,34	128,98	294,53	1.611,90
2041	51,99	124,37	85,15	763,45	221,68	133,46	317,47	1.697,55

Fonte: Foz de Limeira

4.5.2 CR ETA

TABELA 110: CR ETA

ANO	Q. MÁX. DIA (L/s)	CAPACIDADE	
		(m^3)	(h)
2010	**894,83**	9.096	2,82
2011	**917,76**	9.096	2,75
2012	**967,92**	9.096	2,61
2016	**1.071,70**	9.096	2,36
2021	**1.234,16**	9.096	2,05
2026	**1.380,91**	9.096	1,83
2031	**1.506,83**	9.096	1,68
2036	**1.611,90**	9.096	1,57
2041	**1.697,55**	9.096	1,49

Fonte: Foz de Limeira

Considerando que a função de “amortecimento dos picos de demanda” seja exclusiva dos reservatórios setoriais, como adotado neste trabalho, cabe ao CR ETA as funções de “tanque de contato” (exercida pelo reservatório ETA-1) e de “pulmão” (para parada da ETA, exercida por ambos os reservatórios, ETA-1 e ETA-2).

A simulação apresentada no quadro acima aponta que, ao longo dos anos, com o crescimento estimado das demandas máximas diárias, a capacidade do CR ETA como reservatório pulmão se reduzirá de cerca de 3h, atualmente, para cerca de 1,5h no final do plano. Entretanto, ressalte-se que esta seria a capacidade apenas nos dias de ocorrência da demanda máxima diária.

4.5.3 Estação de Tratamento de Água - ETA

TABELA 111: Estação de Tratamento de Água – ETA (24h/dia)

ANO	Q. MÁX. DIA (L/s)	CAPACID. (L/s)	AMPLIAÇÃO (L/s)	OPERAÇÃO (h/dia)
2010	**894,83**	**850**	-	25,27
2011	**917,76**	850	-	25,91
2012	**967,92**	1.200	**350**	19,36
2014	**1.014,41**	1.200	-	20,29
2016	**1.071,70**	1.200	-	21,43
2021	**1.234,16**	1.450	**250**	20,43
2026	**1.380,91**	1.450	-	22,86
2031	**1.506,83**	1.700	**250**	21,27
2036	**1.611,90**	1.700	-	22,76
2041	**1.697,55**	1.700	-	23,97

Fonte: Foz de Limeira

Desde sua construção a ETA já sofreu reformas, ampliações e modernizações que, em sua configuração atual, lhe confere uma capacidade nominal de tratamento de 850 L/s. Há um projeto de ampliação da ETA que irá dotá-la de capacidade de 1.200 L/s. Com esta capacidade de tratamento ampliada, a ETA poderá atender as demandas máximas diárias estimadas até 2021 se operada 24 horas por dia. Ainda no cenário de operação de 24 h/dia, para atendimento às demandas máximas diárias estimadas até o final do plano, seriam necessárias mais duas ampliações da ETA: uma em 2021, de 250 L/s; e outra em 2031 com adicionais 250 L/s.

Pretendo-se que a ETA opere no máximo 20h/dia, a situação passa a ser a indicada no quadro abaixo.

TABELA 112: ETA (20h/dia)

ANO	Q. MÁX. DIA (L/s)	CAPACID. (L/s)	AMPLIAÇÃO (L/s)	OPERAÇÃO (h/dia)
2010	**1.073,80**	**850**	-	25,27
2011	**1.101,32**	850	-	25,91
2012	**1.161,50**	1.200	**350**	19,36
2014	**1.217,29**	1.650	**450**	14,76
2016	**1.286,05**	1.650		15,59
2021	**1.480,99**	1.650		17,95
2026	**1.657,09**	2.100	**450**	15,78
2031	**1.808,20**	2.100		17,22
2036	**1.934,28**	2.100	-	18,42
2041	**2.037,06**	2.100	-	19,40

Fonte: Foz de Limeira

Neste cenário de operação 20h/dia, a ETA ampliada para 1.200 L/s, atenderá as demandas máximas diárias até 2014, quando será necessário ampliar sua capacidade com adicionais 450 L/s. Em 2026 uma nova ampliação será necessária, com adicionais 450 L/s, como exposto no quadro acima.

4.5.4 Sistema Adutor de Água Bruta

Todo o sistema adutor de água bruta foi avaliado considerando que seja operado no máximo 20h/dia para beneficiar-se das tarifas horo-sazonais e sua apresentação é feita no sentido inverso ao do fluxo da água.

Ao registrar que os níveis de referência das unidades avaliadas foram estimados com base na cartografia 1:50.000 do IBGE, refletindo, portanto, uma mera aproximação com a realidade.

4.5.5 Adutora Torre ETA

TABELA 113: Adutora Torre ETA (20h/dia)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	H. GEOM. (m)	CAPAC. (L/s)	NA TORRE (m)
2010	**1.073,80**	926,0	9.425	1,59	20,29	1.073,80	14,94
2011	**1.101,32**	926,0	9.425	1,64	21,27	1.101,32	15,92
2012	**1.161,50**	926,0	9.425	1,72	23,47	1.161,50	18,12
2016	**1.286,05**	1.128,1	9.425	1,29	10,84	1.286,05	5,49
2020	**1.442,97**	1.128,1	9.425	1,44	13,41	1.442,97	8,06
2021	**1.480,99**	1.128,1	9.425	1,48	14,07	1.480,99	8,72
2026	**1.657,09**	1.128,1	9.425	1,66	17,33	1.657,09	11,98
2031	**1.808,20**	1.128,1	9.425	1,81	20,37	1.808,20	15,02
2036	**1.934,28**	1.128,1	9.425	1,94	23,08	1.934,28	17,73
2041	**2.037,06**	1.128,1	9.425	2,04	25,40	2.037,06	20,05

Nota 1: 926,0 = 600 + 800
Nota 2: 1.128,1 = 600 + 800 + 800
Fonte: Foz de Limeira

Como visto na caracterização do sistema existente, a denominada “Torre” foi concebida e executada como chaminé de equilíbrio na transição entre os trechos por recalque e por gravidade da adutora São Lucas-ETA. Sua altura é de 23,33m e nesta avaliação considerou-se que a Torre será mantida operando como chaminé de equilíbrio, permitindo incremento do desnível hidráulico entre ela e a ETA para otimização da capacidade hidráulica da adutora existente.

Com esta consideração, a adutora existente (Ø 600mm + Ø 800mm) conseguirá veicular as demandas de projeto (máximas diárias para operação 20h/dia) até 2016, quando o NA na Torre atingirá 22,99m e a velocidade do escoamento 1,91m/s. Em 2016, a adutora deverá ser reforçada por linha Ø 800mm em paralelo às existentes, com o que o NA na Torre cairá para 5,49m e, ao final do período do estudo, estará em 20,05m. O quadro acima ilustra o exposto.

4.5.6 Adutora São Lucas - Torre

TABELA 114: Adutora São Lucas (20h/dia)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	**1.073,80**	**1162,1**	**759,3**	**1.500**	**945**
2011	**1.101,32**	1162,1	759,3	1.500	945
2012	**1.161,50**	1162,1	759,3	1.500	945
2016	**1.286,05**	1162,1	1162,1	1.500	945
2021	**1.480,99**	1162,1	1162,1	1.500	945
2026	**1.657,09**	1162,1	1162,1	1.500	945
2031	**1.808,20**	1162,1	1162,1	1.500	945
2036	**1.934,28**	1162,1	1162,1	1.500	945
2041	**2.037,06**	1162,1	1162,1	1.500	945

Nota 1: 1.162,1 = 3 X 500 + 1.000
Nota 2: 759,3 = 3 X 500
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 115: AAB São Lucas Torre (20h/dia)

ANO	VELOCIDADE (m/s)		PERDA DE CARGA (m)			H. GEOM.	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
	V1	V2	H1	H2	H TOTAL			
2010	1,01	2,37	1,07	5,35	6,42	47,35	53,77	962,26
2011	1,04	2,43	1,12	5,61	6,73	47,35	54,08	992,56
2012	1,10	2,57	1,24	6,19	7,42	47,35	54,77	1.060,29
2016	1,21	1,21	1,49	0,94	2,43	47,35	49,78	1.067,04
2021	1,40	1,40	1,94	1,22	3,16	47,35	50,51	1.246,73
2026	1,56	1,56	2,39	1,50	3,89	47,35	51,24	1.415,15
2031	1,70	1,70	2,81	1,77	4,57	47,35	51,92	1.564,76
2036	1,82	1,82	3,18	2,00	5,18	47,35	52,53	1.693,47
2041	1,92	1,92	3,50	2,20	5,70	47,35	53,05	1.801,15

Fonte: Foz de Limeira

Esta adutora, por recalque, apresenta atualmente velocidade relativamente elevada no trecho 2, da ordem de 2,5m/s, elevando-se a mais de 3,0m/s por volta do ano 2020.

Previu-se seu reforço em 2016 com linha paralela Ø 1.000 mm, com o que sua velocidade de escoamento cai para 1,20m/s e em fim de plano chega a 1,92m/s.

4.5.7 Elevatória São Lucas

TABELA 116: EEAB São Lucas (20h/dia)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**1.073,80**	**895,00**	**100,0**	**2.100,0**				
2011	**1.101,32**	895,00	100,0	2.100,0				
2012	**1.161,50**	895,00	100,0	2.100,0				
2013	**1.187,67**	1.495,00	60,0	2.850,0	Acréscimo	600,00	60,0	750
2016	**1.286,05**	1.495,00	60,0	2.850,0				
2021	**1.480,99**	2.095,00	60,0	3.600,0	Acréscimo	600,00	60,0	750
2024	**1.589,56**	2.095,00	60,0	3.600,0				
2026	**1.657,09**	2.095,00	60,0	3.600,0				
2031	**1.808,20**	2.095,00	60,0	3.600,0				
2036	**1.934,28**	2.095,00	60,0	3.600,0				
2041	**2.037,06**	2.095,00	60,0	3.600,0				

Fonte: Foz de Limeira

A capacidade atual da EEAB, de 895 L/s, é insuficiente já atualmente para o esquema operacional de 20h/dia. Assim, previu-se sua ampliação em 2013 com CMB adicional para 600 L/s x 60 mca x 750 cv. Atualmente existem três conjuntos para 600 L/s x 100 mca x 1.050 cv, que operam no regime “2+1”, e a redução na altura manométrica foi possível pelo trecho 1, reforçado recentemente por linha Ø 1.000 mm em paralelo.

Outra ampliação está prevista para 2021, com CMB adicional para 600 L/s x 60 mca x 750 cv, onde a EEAB terá capacidade para as demandas até final de plano.

4.5.8 Adutora Jaguari – São Lucas

TABELA 117: AAB Jaguari - São Lucas (1) - (20h/dia)

ANO	Q MÁX.DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)		
		D1	D2	D3	L1	L2	L3
2010	**1.073,80**	**780,9**	**759,3**	**1162,1**	160	1.850	1.000
2011	**1.101,32**	780,9	759,3	1162,1	160	1.850	1.000
2012	**1.161,50**	780,9	759,3	1162,1	160	1.850	1.000
2016	**1.286,05**	780,9	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2018	**1.364,40**	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2021	**1.480,99**	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2026	**1.657,09**	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2031	**1.808,20**	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2036	**1.934,28**	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2041	**2.037,06**	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000

Nota 1: 780.9 = 2 X 600
Nota 2: 759,3 = 3 X 500
Nota 3: 1.162,1 = 3 X 500 + 1.000
Nota 4: 1.173.1 = 2 X 600 + 1.000
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 118: AAB Jaguari - São Lucas (2) - (20h/dia)

ANO	VELOCID. (m/s)			PERDA CARGA (m)				H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc $_{n=80\%}$ (cv)
	V1	V2	V3	H1	H2	H3	H TOTAL			
2010	**2,24**	2,37	1,01	0,79	10,47	0,71	11,97	70,00	81,97	1.467,05
2011	**2,30**	2,43	1,04	0,83	10,97	0,75	12,55	70,00	82,55	1.515,19
2012	**2,43**	2,57	1,10	0,91	12,11	0,82	13,85	70,00	83,85	1.623,15
2016	**2,69**	1,21	1,21	1,10	1,84	0,99	3,94	70,00	73,94	1.584,81
2018	**1,26**	1,29	1,29	0,17	2,05	1,11	3,33	70,00	73,33	1.667,59
2021	**1,37**	1,40	1,40	0,20	2,39	1,29	3,88	70,00	73,88	1823,59
2026	**1,53**	1,56	1,56	0,24	2,94	1,59	4,78	70,00	74,78	2.065,21
2031	**1,67**	1,70	1,70	0,29	3,46	1,87	5,62	70,00	75,62	2.278,80
2036	**1,79**	1,82	1,82	0,32	3,92	2,12	6,36	70,00	76,36	2.461,76
2041	**1,88**	1,92	1,92	0,36	4,31	2,13	7,00	70,00	77,00	2.614,31

Fonte: Foz de Limeira

Esta adutora é composta por três trechos com características distintas: [2 x Ø 600 mm]; [3 x Ø500 mm]; e [3 x Ø 500 mm + Ø 1.000 mm]. Os dois primeiros trechos têm velocidades de escoamento atuais próximas a 2,5m/s. Assim, prevê-se o reforço desses dois primeiros trechos em 2016 (o 2º trecho, com Ø 1.000 mm em paralelo) e em 2018 (o 1º trecho, também com Ø 1.000 mm em paralelo).

4.5.9 Elevatória Jaguari

TABELA 119: EEAB Jaguari (20h/dia)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**1.073,80**	**900,00**	**100,0**	**2.100,0**				
2011	**1.101,32**	900,00	100,0	2.100,0				
2012	**1.161,50**	900,00	100,0	2.100,0				
2013	**1.187,67**	1.500,00	85,0	3.100,0	Acréscimo	600,00	85,0	1.000
2016	**1.286,05**	1.500,00	85,0	3.100,0				
2021	**1.480,99**	2.100,00	85,0	4.100,0	Acréscimo	600,00	85,0	1.000
2026	**1.657,09**	2.100,00	85,0	4.100,0				
2031	**1.808,20**	2.100,00	85,0	4.100,0				
2036	**1.934,28**	2.100,00	85,0	4.100,0				
2041	**2.037,06**	2.100,00	85,0	4.100,0				

Fonte: Foz de Limeira

A EEAB Jaguari, como se observa na simulação acima, necessitará duas ampliações para atendimento às vazões de projeto até final de plano: em 2013, com CMB adicional para 600 L/s x 85 mca x 1.000 cv; e em 2021, com CMB adicional idêntico ao anterior (redução da AMT permitida pelo reforço da adutora).

Esta elevatória dispõe da casa de bombas nova (a utilizada na avaliação acima) e da antiga, esta com capacidade para 590 L/s x 92 mca. Portanto, se a EEAB antiga for adequadamente mantida e incorporada ao esquema operacional, a primeira ampliação prevista poderá ser eliminada.

4.5.10 Fluxograma Planejado do Sistema Adutor de Água Bruta e Tratamento

Na FIGURA a seguir tem-se o sistema existente e as ampliações estimadas como necessárias ao longo do período do estudo.

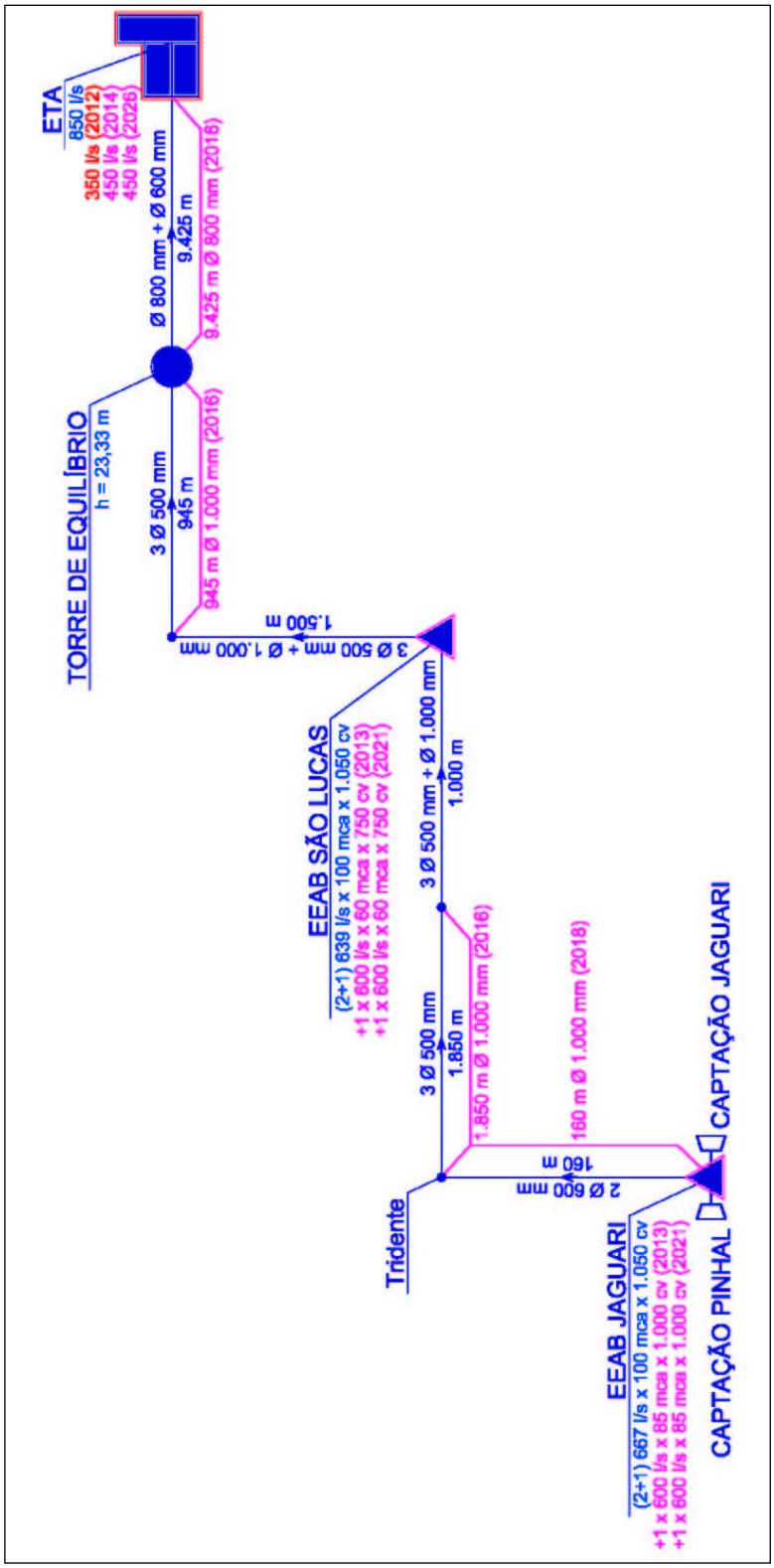


FIGURA 50: Fluxograma do Sistema Adutor de Água Bruta e Tratamento Planejado
Fonte: Foz de Limeira

5 ESTABELECIMENTO DE METAS

Como o município já conta com um serviço de ótima qualidade, onde se contabilizam perdas d´água da ordem de 16%, atendimento em 100% da área de planejamento, fornecimento de água sem interrupções e qualidade d´água integralmente dentro das exigências legais, as metas a serem atingidas até o final de plano correspondem praticamente à manutenção desta qualidade.

Assim, as metas a serem atingidas pelo Sistema de Abastecimento de Água são:

1ª. Garantia de universalização no atendimento dos serviços de abastecimento de água, ou seja, mais de 99% das residências e das indústrias inseridas na área de planejamento devem ter acesso a água pública tratada e de boa qualidade.

2ª. Garantia de atendimento ininterrupto no fornecimento de água

3ª. Garantia em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas através do cumprimento integral das Portarias 518/2004 e 2.914/2011, ambas do Ministério da Saúde, e Resolução 65/2005 da Secretaria Estadual de Saúde.

4ª. Redução do índice de perdas para 15% até 2021.

5ª. Elaboração de procedimentos para condições emergenciais e de contingências até dezembro de 2014.

5.1 AVALIAÇÃO DAS METAS

5.1.1 Índice de Atendimento ou Universalização do Atendimento

Com o objetivo é medir o percentual de domicílios (ou economias) com acesso ao serviço de abastecimento de água utiliza-se o Índice de Atendimento.

Para o seu cálculo utiliza-se a seguinte equação:

$$\boldsymbol{IAca = \frac{Qeca}{Qect} \cdot 100}$$

Onde:

IAca : Índice de Atendimento da cobertura de abastecimento de água

Qeca : Quantidade de economias (domicílios) ativas com abastecimento de água

Qect : Quantidade de economias (domicílios) totais ativas na área de abrangência do contrato

O resultado a ser atingido deve ser igual ou superior a 99,50.

5.1.2 Índice de Ininterrupção de Atendimento

Salvo motivos de força maior previstos em contrato, ou paradas programadas e comunicadas aos usuários para manutenção, o fornecimento de água deve ser ininterrupto.

Para tanto mensurar este serviço utiliza-se a seguinte equação:

$$\boldsymbol{IIatend = \frac{Qec0 \cdot H(h)}{Qet \cdot 24\left(h/d\right).D\left(d/mês\right)} \cdot 100}$$

Onde:

IIatend : Índice de Ininterrupção de Atendimento

Qec0 : Quantidade de economias ativas (domicílios) sem abastecimento de água

H : Quantidade de horas sem fornecimento de água

Qect : Quantidade de economias totais ativas (domicílios) na área de abrangência do contrato

D : Total de dias do mês do evento

O resultado a ser atingido deve ser igual ou inferior a 0,50.

5.1.3 Padrões e Parâmetros de Potabilidade e Quantidade de Amostras

Os parâmetros de monitoramento em relação à potabilidade da água e quantidade de amostras e análises podem ser encontrados nos seguintes anexos deste volume:

a. Portaria 518/2004 do MS: .... ANEXO A
b. Portaria 2914/2011 do MS: .. ANEXO B
c. Resolução 65/2005 da SS: .. ANEXO C

5.1.4 Índice de Perdas

O Índice de Perdas, quando comparado à produção total de água, é utilizado mundialmente como um indicador de desempenho de uma empresa de saneamento.

O conceito a ser usado no monitoramento será o Índice de Perdas de Faturamento ou IPF, que é calculado conforme indicado abaixo:

$$IPF = \frac{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço) - Volume de água faturado}}{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)}}$$

O resultado a ser atingido, a partir de 2021, deve ser igual ou superior a 0,85

5.1.5 Procedimentos para Condições Emergenciais e de Contingência

Todas as instalações com equipamentos eletromecânicos, estoque e uso de produtos químicos, deverão contar com Procedimentos para Situações Emergenciais e de Contingência localizados próximo aos equipamentos correspondentes, o que deverá ser auditado pelo SAAE a partir de janeiro de 2015.

6 HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS

Para atingir a universalização no atendimento de novas áreas e manutenção do índice de cobertura atual, de 100% da área urbana sem intermitência no fornecimento de água, foram contabilizadas 40 intervenções.

A hierarquização destas demandas foi feita com base nos seguintes critérios:

1º. Atendimento de áreas ocupadas (ampliações) que não contam ainda com serviços públicos de distribuição de água;

2º. Execução de obras em instalações já existentes, mas cujas capacidades já se encontram esgotadas, comprometendo o atendimento da população;

3º. Implementação de obras em instalações existentes, mas cujas capacidades encontram-se próximas do esgotamento.

Em função destes critérios, estabeleceram-se **4 diferentes metas de implantação,** onde também poderão ser visualizadas no **ANEXO J** :

1º **Imediato**, dadas às demandas já verificadas: Conclusão das obras em **2015**

2º **Curto Prazo**: Conclusão entre **2017 e 2020**

3º **Médio Prazo**: Conclusão das obras em **2025**

4º **Longo Prazo**: Conclusão das obras em **2030**

6.1 OBRAS DE IMPLANTAÇÃO IMEDIATA – CONCLUSÃO ATÉ 2015

6.1.1 Atendimento de Ampliações – Universalização do Atendimento

a. Estação de Tratamento de Água – ETA Anhanguera, com capacidade de 120L/s
b. Centro de Reservação Anhanguera, com volume de reservação de 5.000m3
c. Eixo Limeira-Iracemápolis: Implantação de 11.450m de rede de água, assim distribuídas:
    - Rede DN 100 – L=600m
    - Rede DN 150 – L=1950m
    - Rede DN 200 – L=1800m
    - Rede DN 250 – L=2300m
    - Rede DN 300 – L=3750m
    - Rede DN 400 – L=1050m
d. Eixo Limeira – Arthur Nogueira: Implantação de 7.450m de rede de água, assim distribuídos:
    - Rede DN 100 – L=1050m
    - Rede DN 150 – L=3600m
    - Rede DN 200 – L=2800m
e. Eixo Anhanguera – Cosmópolis: Implantação de 13.660m de rede de água, assim distribuídos:
    - Rede DN 100 – L=2600m
    - Rede DN 150 – L=3150m
    - Rede DN 200 – L=2060m
    - Rede DN 250 – L=1450m
    - Rede DN 300 – L=2250m

- Rede DN 400 – L=2150m

6.1.2 Comprometimento de Atendimento de Toda a Área Urbana

a. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB São Lucas
   - Um conjunto motobomba com P=750CV – Q=600L/s – HM=60mca
b. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB Jaguari
   - Um conjunto motobomba com P=1000CV – Q=600L/s – HM=85mca
c. Estação de Tratamento de Água Existente – ETA
   - Ampliação da capacidade de tratamento em 450L/s
d. Adutora de Água Bruta Jaguari-São Lucas
   - Assentamento de tubulação com DN 1000 – L=1850m
e. Adutora de Água Bruta Torre de Equilíbrio - ETA
   - Assentamento de tubulação com DN 800 – L=9425m
f. Adutora de Água Bruta São Lucas
   - Assentamento de tubulação com DN 1000 – L=945m

6.1.3 Capacidade de Atendimento Próxima do Esgotamento

a. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT Bombas 5 e 6
   - Dois conjuntos motobomba com P=150CV – Q=98L/s – HM=90mca
b. Rede 2 ETA
   - Assentamento de tubulação com DN 200 – L=580m
c. Centro de Reservação Limeirense, com volume de reservação de 2.000m^3
d. Rede 1 – Mercedes-Gino
   - Assentamento de tubulação DN 500 – L=1005m
e. Subadutora EEAT Gino
   - Assentamento de tubulação DN 250 – L=370m
f. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT Limeirense
   - Um conjunto motobomba com P=75CV – Q=83,3L/s – HM=45mca
g. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT Gino
   - Um conjunto motobomba com P=30CV – Q=50L/s – HM=30mca
h. Booster Portal das Rosas
   - Dois conjuntos motobomba com P=75CV – Q=100L/s – HM=40mca
i. Centro de Reservação Vila Piza, com ampliação do volume de reservação em 1.500m^3

j. Centro de Reservação Jd. Hortência, com ampliação do volume de reservação em 1.000m^3

6.2 OBRAS DE CURTO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2020

a. Adutora de Água Bruta Jaguari-São Lucas
   - Assentamento de tubulação com DN 1000 – L=160m

b. Adutora de Água Tratada – AAT Velha
   - Assentamento de tubulação com DN 400 – L=5010m

c. Estação Elevatória de Água Tratada – Gino
   - Um conjunto motobomba com P=30CV – Q=50L/s – HM=30mca

d. Centro de Reservação Limeirense, com ampliação do volume de reservação em 2.000m^3

e. Centro de Reservação Roland, com ampliação do volume de reservação em 1.000m^3

f. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB São Lucas
   - Um conjunto motobomba com P=750CV – Q=600L/s – HM=60mca

g. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB Jaguari
   - Um conjunto motobomba com P=1000CV – Q=600L/s – HM=85mca

h. Subadutora EEAT Limeirense
   - Assentamento de tubulação DN 250 – L=918m

i. Rede 1 – Mercedes-Gino-Portal
   - Assentamento de tubulação DN 300 – L=4540m

j. Estação Elevatória de Água Tratada – ETA Bombas 3 e 4
   - Dois conjuntos motobomba com P=75CV – Q=98L/s – HM=90mca

k. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB São Lucas
   - Um conjunto motobomba com P=750CV – Q=600L/s – HM=60mca

l. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB Jaguari
   - Um conjunto motobomba com P=1000CV – Q=600L/s – HM=85mca

6.3 OBRAS DE MÉDIO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2025

a. Estação de Tratamento de Água – ETA Anhanguera
   - Ampliação da capacidade de tratamento em 60L/s

b. Estação de Tratamento de Água Existente – ETA
   - Ampliação da capacidade de tratamento em 450L/s

c. Rede 3 – Mercedes-Gino
   - Assentamento de tubulação DN 300 – L=2062m

d. Rede 1 – Mercedes-Gino
   - Assentamento de tubulação DN 400 – L=647m

e. Booster Portal das Rosas
   - Dois conjuntos motobomba com P=100CV – Q=135L/s – HM=40mca

f. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT Limeirense
   - Um conjunto motobomba com P=75CV – Q=83,3L/s – HM=45mca

g. Centro de Reservação-CR Gino, com ampliação do volume de reservação em 1.000m3

h. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT ETA Bombas 5 e 6
   - Três conjuntos motobomba com P=200CV – Q=117L/s – HM=100mca

6.4 OBRAS DE LONGO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2030

a. Rede 1 – ETA
   - Assentamento de tubulação DN 250 – L=250m

b. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT ETA Bombas 1 e 2
   - Dois conjuntos motobomba com P=75CV – Q=75L/s – HM=50mca

7 INVESTIMENTOS

Para que as obras apresentadas sejam executadas, para cumprimento das metas estabelecidas, são estimados investimentos totais da ordem de R$ 109.917.000,00 (cento e nove milhões, novecentos e dezessete mil reais) até o ano 2041, com os desembolsos anuais apresentados TABELA 120 abaixo.

Vale frisar que estes valores são estimados e devem necessariamente ser revistos após a elaboração dos projetos executivos.

TABELA 120: Investimentos para Cumprimento das Metas Estabelecidas

ANO	INVESTIMENTOS POR SISTEMA (1000 x R$ / ANO)				TOTAL
	CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL	PRODUÇÃO ÁGUA TRATADA	DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	OUTROS SETORES	
2014	2.013,10	5.507,42	7.860,55	662,61	**16.043,69**
2015	4.490,48	3.052,97	4.628,52	881,35	**13.053,32**
2016	4.118,94	5.594,09	14.666,79	768,59	**25.148,41**
2017	4.118,94	12.593,50	5.933,30	599,45	**23.245,20**
2018	5.191,00			497,68	**5.688,69**
2019	8.173,49			497,68	**8.671,17**
2020	8.173,49			449,71	**8.623,20**
2021				449,71	**449,71**
2022				449,71	**449,71**
2023				449,71	**449,71**
2024				449,71	**449,71**
2025				449,71	**449,71**
2026				449,71	**449,71**
2027				449,71	**449,71**
2028				449,71	**449,71**
2029				449,71	**449,71**
2030				449,71	**449,71**
2031				449,71	**449,71**
2032				449,71	**449,71**
2033				449,71	**449,71**
2034				449,71	**449,71**
2035				449,71	**449,71**
2036				449,71	**449,71**
2037				449,71	**449,71**
2038				449,71	**449,71**
2039				449,71	**449,71**
2040				449,71	**449,71**
2041				449,71	**449,71**
TOTAL	**36.279,45**	**26.747,99**	**33.089,16**	**13.800,95**	**109.917,55**

8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO

Vale salientar que o Plano Municipal de Saneamento é uma ferramenta legal, que deve ser utilizada pela entidade reguladora dos serviços, que neste caso é o SAAE, para monitorar de forma inquestionável o cumprimento das metas estabelecidas e aprovadas, e como tal deve ser parte constituinte do Contrato de Concessão.

9 PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Um Plano de Emergências e Contingências deve estabelecer procedimentos para atuação em situações anômalas e desta forma permitir que a equipe de operação saiba como agir e qual infraestrutura utilizar em tais casos, garantindo desta maneira a continuidade operacional segura.

As situações de emergência e de contingência podem ser minimizadas quando adotados alguns procedimentos, tais como:

a. Estabelecimento de protocolos de segurança para manipulação de produtos químicos e operação de equipamentos de dosagens dos mesmos.
b. Estabelecimento de rotinas de manutenções preventivas e preditivas de todos os equipamentos eletromecânicos.
c. Existir o monitoramento on line de dados como pressão das linhas, vazão, dosagem de produtos químicos, qualidade da água; temperatura dos equipamentos, vibração dos equipamentos, corrente elétrica, tensão elétrica entre muitos outros parâmetros que devem ser definidos para cada caso.

Deve ser salientado que as situações emergenciais, e eventualmente até mesmo as de contingência, devem ser comunicadas à população.

Para isso é importante que o Plano de Emergências e Contingências preveja a convocação, em tais casos, de áreas de comunicação pública para transmissão de alertas e procedimentos através de cadeias de rádio e TV.

9.1 CONTEÚDO MÍNIMO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS

É apresentado abaixo o conteúdo mínimo que deverá ser incluído no Plano de Emergências:

9.1.1 Falta d´água Generalizada

a. Os cenários emergenciais devem contemplar no mínimo:
    - Inundação da captação com danos nos equipamentos e estruturas civis;
    - Deslizamento de encostas e movimento do solo com rompimento de tubulações e estruturas civis;
    - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água;
    - Qualidade inadequada da água dos mananciais;

- Ações de vandalismo e/ou sinistros.

b. Ações emergenciais mínimas a serem planejadas:
   - Acionamento do sistema de comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
   - Disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
   - Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
   - Controle da água disponível em reservatórios;
   - Reparo das instalações danificadas;
   - Execução de rodízio de abastecimento, com apoio de Comunicação;
   - Comunicação ao SAAE
   - Notificação à Polícia

9.1.2 Falta d´água Localizada

a. Os cenários emergenciais devem contemplar no mínimo:
   - Deficiência de vazão nos mananciais em períodos de estiagem;
   - Interrupção temporária de energia;
   - Danos em equipamentos de bombeamento;
   - Danos em estrutura de reservatórios;
   - Rompimento de tubulação de rede ou adutora de água tratada;
   - Ações de vandalismo e/ou sinistros.

b. Ações emergenciais mínimas a serem planejadas:
   - acionamento do sistema de comunicação à população, com manutenção frequente de informações sobre as ações empreendidas visando à normalização dos serviços, instituições, autoridades e Defesa Civil;
   - Disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
   - Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
   - Controle da água disponível em reservatórios;
   - Reparo das instalações danificadas;
   - Execução de rodízio de abastecimento;
   - Transferência de água entre setores;
   - Comunicação ao SAAE;

- Notificação à Polícia.

10 ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR

Diante da grande quantidade de obras a curtíssimo prazo, fundamentais para a manutenção do bem-estar da população de Limeira, torna-se fundamental que este plano sofra uma atualização antes de 2015, ano em que as obras mencionadas deverão ser concluídas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO DA PORTARIA Nº 2.914/11. Ministério da Saúde [recurso eletrônico]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/anexo/anexo_prt2914_12_12_2011.pdf . Acesso em: 22 de outubro de 2013

EXPERIÊNCIA – FOZ DO BRASIL – LIMEIRA - NBR 17025. Certificações [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.agua.org.br/apresentacoes/45985_Foz-Limeira-ISO17025-Cons-PCJ-11-08-17.pdf. Acesso em: 22 de outubro de 2013

IMAGENS E INFORMAÇÕES DIVERSAS. Apresentação Foz do Brasil.

FOZ DO BRASIL INICIA ENTREGA DO RELATÓRIO ANUAL SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA. LN/cidade [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeiranoticias.com.br/site/noticias.php?id=2487&cat=4. Acesso em: 22 de outubro de 2013.

IBGE. Setores Censitários [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st. Acesso de 10 a 15 de novembro de 2013.

MANUAL DE OPERAÇÃO MO.015.PAG-R15. Foz de Limeira. 14p., Limeira, SP.

PLANO MUNICIPAL DE LIMEIRA. Figuras, 127p. 2008, Limeira, SP.

PORTARIA Nº 518/04. Ministério da Saúde [recurso eletrônico]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf. Acesso em: 22 de outubro de 2013

PORTARIA Nº 2.914/11. Ministério da Saúde [recurso eletrônico]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 22 de outubro de 2013

PRÊMIOS E CERTIFICAÇÕES. Quem somos [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.foz.com.br/limeira/quem-somos/premios-e-certificacoes/. Acesso em: 22 de outubro de 2013

PROCESSO DE TRATAMENTO. Sua água. [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.foz.com.br/limeira/sua-agua/processos-de-tratamento/. Acesso em: 22 de outubro de 2013

RELATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA. Qualidade da água [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.foz.com.br/limeira/wp-content/uploads/sites/2/2013/05/Relat%C3%B3rio-Qualidade-da-%C3%81gua-08.13-v21.pdf. Acesso em: 22 de outubro de 2013.

TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO DE LIMEIRA PASSA POR REAJUSTE ANUAL. Fique ligado [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.foz.com.br/limeira/fiqueligado/tarifa-de-agua-e-esgoto-de-limeira-passa-por-reajuste-anual/. Acesso em: 22 de outubro de 2013.

ANEXOS

ANEXO A

PORTARIA MS 518_2004

ANEXO B

PORTARIA MS 2914_2011

ANEXO C

RESOLUÇÃO SS 65_2005

ANEXO D

OUTORGA DO POÇO TATU

ANEXO E

OUTORGA DO POÇO SÃO JOÃO

ANEXO F

PORTARIA DAEE 2500_2010

ANEXO G

ZONAS DE PRESSÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

ANEXO H

RESERVATÓRIO E ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

ANEXO I

FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA DE LIMEIRA

ANEXO J

CRONOGRAMA DE INTERVENÇÕES

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Portaria MS n.º 518/2004

Editora MS

Brasília – DF
2005

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Vigilância em Saúde
Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental

Portaria MS n.º 518/2004

Série E. Legislação de Saúde

Brasília – DF
2005

© 2005 Ministério da Saúde.
Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Série E. Legislação de Saúde

Tiragem: 1.ª edição – 2005 – 10.000 exemplares

Elaboração, distribuição e informações:
MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Vigilância em Saúde
Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental
Esplanada dos Ministérios, bloco G, Edifício Sede,
1.º andar, sala 134
CEP: 70058-900, Brasília – DF
E-mail: svs@saude.gov.br
Home page: www.saude.gov.br/svs

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilânica em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental.
Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

28 p. – (Série E. Legislação em Saúde)

ISBN 85-334-0935-4

1. Legislação. 2. Qualidade da água. 3. Saúde pública. I. Título. II. Série.
NLM QZ 50

Catalogação na fonte – Editora MS – OS 2005/0358

Títulos para indexação:
Em inglês: Regulation MS N. 518/2004
Em espanhol: Regulación MS n.º 518/2004

EDITORA MS
Documentação e Informação
SIA, trecho 4, lotes 540/610
CEP: 71200-040, Brasília – DF
Tels.: (61) 3233 1774/2020 Fax: (61) 3233 9558
E-mail: editora.ms@saude.gov.br
Home page: http://www.saude.gov.br/editora

Equipe Editorial:
Normalização: Andréa Campos e Gabriela Leitão
Revisão: Lilian Assunção e Marjorie Leitão
Projeto gráfico e editoração: Carla Vianna Prates

SUMÁRIO

Apresentação 5
Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004 7
Norma de qualidade da água para consumo humano 8
Capítulo I – Das disposições preliminares 8
Capítulo II – Das definições 8
Capítulo III – Dos deveres e das responsabilidades 10
Capítulo IV – Do padrão de potabilidade 15
Capítulo V – Dos planos de amostragem 23
Capítulo VI – Das exigências aplicáveis aos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água 28
Capítulo VII – Das penalidades 29
Capítulo VIII – Das disposições finais 30

APRESENTAÇÃO

O Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), do Centro Nacional de Epidemiologia (Cenepi), promoveu, ao longo do ano 2000, a atualização das normas de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, resultando na publicação da Portaria n.º 1469, do Ministério da Saúde, em 29 de dezembro de 2000.

Esse processo de atualização contou com a revisão da então portaria em vigor – Portaria n.º 36/GM-MS/90 – publicada em 19 de janeiro de 1990, que continha a recomendação para sua revisão, num prazo máximo de cinco anos da sua promulgação, o que poderia ser solicitado por qualquer dos componentes do setor Saúde.

Objetivando elaborar uma norma que fosse factível e que possibilitasse a sua aplicação em todas as regiões do País, a CGVAM/SVS buscou promover um processo de revisão bastante participativo, no qual todos os setores interessados tomaram parte, sendo, portanto, um documento normativo onde profissionais e representantes de diversas entidades do setor público, privado e ONGs puderam opinar e contribuir.

Contando com o apoio da Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), foi elaborado um documento base que foi discutido em Seminário Internacional, o qual contou com a participação de profissionais do Brasil e do exterior, de várias entidades e instituições. Após a incorporação das sugestões, foram realizadas cinco oficinas macrorregionais, a saber: Região Norte (Belém/PA), Região Nordeste (Recife/PE), Região Centro-Oeste (Brasília/DF), Região Sudeste (São Paulo/SP) e Região Sul (Curitiba/PR).

Além disso, visando a ampliar a participação, a CGVAM/SVS coordenou um processo de consulta pública (Consulta Pública n.º 1, publicada no DOU, em 13 de outubro de 2000), que recebeu contribuições de profissionais, entidades e de instituições de todas as regiões do País. As propostas apresentadas no processo de consulta pública foram analisadas e sistematizadas, não só pela área técnica como também pelas áreas jurídicas e de modernização. Finalmente, a nova versão foi apresentada e discutida numa oficina de trabalho, onde representantes de entidades do poder público do setor Saúde, Saneamento e Meio Ambiente, além de ONGs, se reuniram para aprovar a portaria, em seguida publicada pelo Ministério da Saúde sob o número 1.469. Nessa portaria, foram dispostos os

procedimentos e as responsabilidades relativos ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, em razão da importância que a qualidade e a quantidade de água representam para melhoria da qualidade de vida e da manutenção da saúde humana.

Em junho de 2003, foi instituída a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), que assumiu as atribuições do Cenepi, até então localizado na estrutura da Funasa. Em virtude desse novo ordenamento na estrutura do Ministério da Saúde, a Portaria MS n.º 1.469/2000 foi revogada, passando a vigorar a **Portaria MS n.° 518, de 25 de março de 2004**.

As alterações processadas foram, **apenas**, relacionadas à transferência de competências da Funasa para a SVS e à prorrogação no prazo, para que as instituições ou os órgãos aos quais a Portaria se aplica promovessem as adequações necessárias ao seu cumprimento em alguns quesitos.

A Portaria MS n.º 518/2004 estabelece, em seus capítulos e artigos, as responsabilidades por parte de quem produz a água, no caso, os sistemas de abastecimento de água e de soluções alternativas, a quem cabe o exercício de "controle de qualidade da água" e das autoridades sanitárias das diversas instâncias de governo, a quem cabe a missão de "vigilância da qualidade da água para consumo humano". Também ressalta a responsabilidade dos órgãos de controle ambiental no que se refere ao monitoramento e ao controle das águas brutas de acordo com os mais diversos usos, incluindo o de fonte de abastecimento de água destinada ao consumo humano.

A presente publicação é um instrumento a ser utilizado pelas vigilâncias da qualidade da água para consumo humano dos estados e dos municípios, bem como pelos prestadores de serviço, tanto de sistemas de abastecimento de água como de soluções alternativas.

A ampla difusão e a implementação desta portaria no País constituem um importante instrumento para o efetivo exercício da vigilância e do controle da qualidade da água para consumo humano, com vistas a garantir a prevenção de inúmeras doenças e a promoção da saúde da população.

PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004*

Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

O MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso de suas atribuições e considerando o disposto no Art. 2.º do Decreto n.º 79.367, de 9 de março de 1977,

RESOLVE:

Art. 1.º Aprovar a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, na forma do Anexo desta Portaria, de uso obrigatório em todo território nacional.

Art. 2.º Fica estabelecido o prazo máximo de 12 meses, contados a partir da publicação desta Portaria, para que as instituições ou órgãos aos quais esta Norma se aplica, promovam as adequações necessárias a seu cumprimento, no que se refere ao tratamento por filtração de água para consumo humano suprida por manancial superficial e distribuída por meio de canalização e da obrigação do monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas.

Art. 3.º É de responsabilidade da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal a adoção das medidas necessárias para o fiel cumprimento desta Portaria.

Art. 4.º O Ministério da Saúde promoverá, por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS, a revisão da Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano estabelecida nesta Portaria, no prazo de 5 anos ou a qualquer tempo, mediante solicitação devidamente justificada de órgãos governamentais ou não governamentais de reconhecida capacidade técnica nos setores objeto desta regulamentação.

Art. 5.º Fica delegada competência ao Secretário de Vigilância em Saúde para editar, quando necessário, normas regulamentadoras desta Portaria.

Art. 6.º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

HUMBERTO COSTA

* Publicada no Diário Oficial da União n.º 59, de 26 de março de 2004, seção 1, p. 266-270.

Anexo à Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004

NORMA DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1.º Esta Norma dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano, estabelece seu padrão de potabilidade e dá outras providências.

Art. 2.º Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Art. 3.º Esta Norma não se aplica às águas envasadas e a outras, cujos usos e padrões de qualidade são estabelecidos em legislação específica.

CAPÍTULO II
DAS DEFINIÇÕES

Art. 4.º Para os fins a que se destina esta Norma, são adotadas as seguintes definições:

I - água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde;

II - sistema de abastecimento de água para consumo humano – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão;

III - solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano – toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical;

IV - controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição;

V - vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana;

VI - coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) – bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a 35,0 ± 0,5ºC em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima ß-galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo;

VII - coliformes termotolerantes – subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5 ± 0,2ºC em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal;

VIII - *Escherichia coli* – bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a 44,5 ± 0,2ºC em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas ß-galactosidase e ß-glucoronidase, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos;

IX - contagem de bactérias heterotróficas – determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação: 35,0 ± 0,5ºC por 48 horas;

X - cianobactérias – microorganismos procarióticos autotróficos, também denominados como cianofíceas (algas azuis), capazes de ocorrer em qualquer manancial superficial especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo), podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde; e

XI - cianotoxinas – toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral, incluindo:

a) microcistinas – hepatotoxinas heptapeptídicas cíclicas produzidas por cianobactérias, com efeito potente de inibição de proteínas fosfatases dos tipos 1 e 2A e promotoras de tumores;

b) cilindrospermopsina – alcalóide guanidínico cíclico produzido por cianobactérias, inibidor de síntese protéica, predominantemente hepatotóxico,

apresentando também efeitos citotóxicos nos rins, baço, coração e outros órgãos; e

c) saxitoxinas – grupo de alcalóides carbamatos neurotóxicos produzido por cianobactérias, não sulfatados (saxitoxinas) ou sulfatados (goniautoxinas e C-toxinas) e derivados decarbamil, apresentando efeitos de inibição da condução nervosa por bloqueio dos canais de sódio.

CAPÍTULO III
DOS DEVERES E DAS RESPONSABILIDADES

Seção I
Do Nível Federal

Art. 5.º São deveres e obrigações do Ministério da Saúde, por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS:

I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água, em articulação com as Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal e com os responsáveis pelo controle de qualidade da água, nos termos da legislação que regulamenta o SUS;

II - estabelecer as referências laboratoriais nacionais e regionais, para dar suporte às ações de maior complexidade na vigilância da qualidade da água para consumo humano;

III - aprovar e registrar as metodologias não contempladas nas referências citadas no artigo 17 deste Anexo;

IV - definir diretrizes específicas para o estabelecimento de um plano de amostragem a ser implementado pelos Estados, Distrito Federal ou Municípios, no exercício das atividades de vigilância da qualidade da água, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS; e

V - executar ações de vigilância da qualidade da água, de forma complementar, em caráter excepcional, quando constatada, tecnicamente, insuficiência da ação estadual, nos termos da regulamentação do SUS.

Seção II
Do Nível Estadual e Distrito Federal

Art. 6.º São deveres e obrigações das Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal:

I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com o nível municipal e os responsáveis pelo controle de qualidade da água, nos termos da legislação que regulamenta o SUS;

II - garantir, nas atividades de vigilância da qualidade da água, a implementação de um plano de amostragem pelos municípios, observadas as diretrizes específicas a serem elaboradas pela SVS/MS;

III - estabelecer as referências laboratoriais estaduais e do Distrito Federal para dar suporte às ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano; e

IV - executar ações de vigilância da qualidade da água, de forma complementar, em caráter excepcional, quando constatada, tecnicamente, insuficiência da ação municipal, nos termos da regulamentação do SUS.

Seção III
Do Nível Municipal

Art. 7.º São deveres e obrigações das Secretarias Municipais de Saúde:

I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle de qualidade da água, de acordo com as diretrizes do SUS;

II - sistematizar e interpretar os dados gerados pelo responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, assim como pelos órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, em relação às características da água nos mananciais, sob a perspectiva da vulnerabilidade do abastecimento de água quanto aos riscos à saúde da população;

III - estabelecer as referências laboratoriais municipais para dar suporte às ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano;

IV - efetuar, sistemática e permanentemente, avaliação de risco à saúde humana de cada sistema de abastecimento ou solução alternativa, por meio de informações sobre:

a) a ocupação da bacia contribuinte ao manancial e o histórico das características de suas águas;

b) as características físicas dos sistemas, práticas operacionais e de controle da qualidade da água;

c) o histórico da qualidade da água produzida e distribuída; e

d) a associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade do sistema.

V - auditar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas;

VI - garantir à população informações sobre a qualidade da água e riscos à saúde associados, nos termos do inciso VI do artigo 9 deste Anexo;

VII - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível à população e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;

VIII - manter mecanismos para recebimento de queixas referentes às características da água e para a adoção das providências pertinentes;

IX - informar ao responsável pelo fornecimento de água para consumo humano sobre anomalias e não conformidades detectadas, exigindo as providências para as correções que se fizerem necessárias;

X - aprovar o plano de amostragem apresentado pelos responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, que deve respeitar os planos mínimos de amostragem expressos nas tabelas 6, 7, 8 e 9;

XI - implementar um plano próprio de amostragem de vigilância da qualidade da água, consoante as diretrizes específicas elaboradas pela SVS; e

XII - definir o responsável pelo controle da qualidade da água de solução alternativa.

Seção IV

Do Responsável pela Operação de Sistema e/ou Solução Alternativa

Art. 8.º Cabe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água exercer o controle da qualidade da água.

Parágrafo único. Em caso de administração, em regime de concessão ou permissão do sistema de abastecimento de água, é a concessionária ou a permissionária a responsável pelo controle da qualidade da água.

Art. 9.º Ao(s) responsável(is) pela operação de sistema de abastecimento de água incumbe:

I - operar e manter sistema de abastecimento de água potável para a população consumidora, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – e com outras normas e legislações pertinentes;

II - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de:

a) controle operacional das unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição;

b) exigência do controle de qualidade, por parte dos fabricantes de produtos químicos utilizados no tratamento da água e de materiais empregados na produção e na distribuição que tenham contato com a água;

c) capacitação e atualização técnica dos profissionais encarregados da operação do sistema e do controle da qualidade da água; e

d) análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes que compõem o sistema de abastecimento.

III - manter avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída;

IV - encaminhar à autoridade de saúde pública, para fins de comprovação do atendimento a esta Norma, relatórios mensais com informações sobre o controle da qualidade da água, segundo modelo estabelecido pela referida autoridade;

V - promover, em conjunto com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, as ações cabíveis para a proteção do manancial de abastecimento e de sua bacia contribuinte, assim como efetuar controle das características das suas águas, nos termos do artigo 19 deste Anexo, notificando imediatamente a autoridade de saúde pública sempre que houver indícios de risco à saúde ou sempre que amostras coletadas apresentarem resultados em desacordo com os limites ou condições da respectiva classe de enquadramento, conforme definido na legislação específica vigente;

VI - fornecer a todos os consumidores, nos termos do Código de Defesa do Consumidor, informações sobre a qualidade da água distribuída, mediante envio de relatório, dentre outros mecanismos, com periodicidade mínima anual e contendo, no mínimo, as seguintes informações:

a) descrição dos mananciais de abastecimento, incluindo informações sobre sua proteção, disponibilidade e qualidade da água;

b) estatística descritiva dos valores de parâmetros de qualidade detectados na água, seu significado, origem e efeitos sobre a saúde; e

c) ocorrência de não conformidades com o padrão de potabilidade e as medidas corretivas providenciadas.

VII - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível aos consumidores e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;

VIII - comunicar, imediatamente, à autoridade de saúde pública e informar, adequadamente, à população a detecção de qualquer anomalia operacional no sistema ou não conformidade na qualidade da água tratada, identificada como de risco à saúde, adotando-se as medidas previstas no artigo 29 deste Anexo; e

IX - manter mecanismos para recebimento de queixas referentes às características da água e para a adoção das providências pertinentes.

Art. 10. Ao responsável por solução alternativa de abastecimento de água, nos termos do inciso XII do artigo 7 deste Anexo, incumbe:

I - requerer, junto à autoridade de saúde pública, autorização para o fornecimento de água apresentando laudo sobre a análise da água a ser fornecida, incluindo os parâmetros de qualidade previstos nesta Portaria, definidos por critério da referida autoridade;

II - operar e manter solução alternativa que forneça água potável em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas –, e com outras normas e legislações pertinentes;

III - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de análises laboratoriais, nos termos desta Portaria e, a critério da autoridade de saúde pública, de outras medidas conforme inciso II do artigo anterior;

IV - encaminhar à autoridade de saúde pública, para fins de comprovação, relatórios com informações sobre o controle da qualidade da água, segundo modelo e periodicidade estabelecidos pela referida autoridade, sendo no mínimo trimestral;

V - efetuar controle das características da água da fonte de abastecimento, nos termos do artigo 19 deste Anexo, notificando, imediatamente, à autoridade de saúde pública sempre que houver indícios de risco à saúde ou sempre que amostras coletadas apresentarem resultados em desacordo com os limites ou condições da respectiva classe de enquadramento, conforme definido na legislação específica vigente;

VI - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível aos consumidores e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;

VII - comunicar, imediatamente, à autoridade de saúde pública competente e informar, adequadamente, à população a detecção de qualquer anomalia identificada como de risco à saúde, adotando-se as medidas previstas no artigo 29; e

VIII - manter mecanismos para recebimento de queixas referentes às características da água e para a adoção das providências pertinentes.

CAPÍTULO IV
DO PADRÃO DE POTABILIDADE

Art.11. A água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico conforme tabela 1, a seguir:

Tabela 1
Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

Parâmetro	**VMP**(1)
Água para consumo humano(2)	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes(3)	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes(3)	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês. Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml.

Notas: (1) valor máximo permitido.
(2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.
(3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

§1.º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que as novas amostras revelem resultado satisfatório.

§2.º Nos sistemas de distribuição, a recoleta deve incluir, no mínimo, três amostras simultâneas, sendo uma no mesmo ponto e duas outras localizadas a montante e a jusante.

§3.º Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e a confirmação dos resultados positivos.

§4.º O percentual de amostras com resultado positivo de coliformes totais em relação ao total de amostras coletadas nos sistemas de distribuição deve ser calculado mensalmente, excluindo as amostras extras (recoleta).

§5.º O resultado negativo para coliformes totais das amostras extras (recoletas) não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo.

§6.º Na proporção de amostras com resultado positivo admitidas mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, expressa na tabela 1, não são tolerados resultados positivos que ocorram em recoleta, nos termos do §1.º deste artigo.

§7.º Em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição, deve ser efetuada a contagem de bactérias heterotróficas e, uma vez excedidas 500 unidades formadoras de colônia (UFC) por ml, devem ser providenciadas imediata recoleta, inspeção local e, se constatada irregularidade, outras providências cabíveis.

§8.º Em complementação, recomenda-se a inclusão de pesquisa de organismos patogênicos, com o objetivo de atingir, como meta, um padrão de ausência, dentre outros, de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp.

§9.º Em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes, nesta situação devendo ser investigada a origem da ocorrência, tomadas as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizada nova análise de coliformes.

Art. 12. Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser observado o padrão de turbidez expresso na tabela 2 abaixo:

Tabela 2
Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

Tratamento da água	**VMP**(1)
Desinfecção (água subterrânea)	1,0 UT(2) em 95% das amostras

Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	1,0 UT(2)
Filtração lenta	2,0 UT(2) em 95% das amostras

Notas: (1) valor máximo permitido.
(2) unidade de turbidez.

§1.º Entre os 5% dos valores permitidos de turbidez superiores aos VMP estabelecidos na tabela 2, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 UT, assegurado, simultaneamente, o atendimento ao VMP de 5,0 UT em qualquer ponto da rede no sistema de distribuição.

§2.º Com vistas a assegurar a adequada eficiência de remoção de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp, recomenda-se, enfaticamente, que, para a filtração rápida, se estabeleça como meta a obtenção de efluente filtrado com valores de turbidez inferiores a 0,5 UT em 95% dos dados mensais e nunca superiores a 5,0 UT.

§3.º O atendimento ao percentual de aceitação do limite de turbidez, expresso na tabela 2, deve ser verificado, mensalmente, com base em amostras no mínimo diárias para desinfecção ou filtração lenta e a cada quatro horas para filtração rápida, preferivelmente, em qualquer caso, no efluente individual de cada unidade de filtração.

Art. 13. Após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição, recomendando-se que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e tempo de contato mínimo de 30 minutos.

Parágrafo único. Admite-se a utilização de outro agente desinfetante ou outra condição de operação do processo de desinfecção, desde que fique demonstrado pelo responsável pelo sistema de tratamento uma eficiência de inativação microbiológica equivalente à obtida com a condição definida neste artigo.

Art.14. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco para a saúde expresso na tabela 3 a seguir:

Tabela 3
Padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde

Parâmetro	Unidade	VMP(1)
Inorgânicas		
Antimônio	mg/L	0,005
Arsênio	mg/L	0,01
Bário	mg/L	0,7
Cádmio	mg/L	0,005
Cianeto	mg/L	0,07
Chumbo	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Fluoreto(2)	mg/L	1,5
Mercúrio	mg/L	0,001
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1
Selênio	mg/L	0,01
Orgânicas		
Acrilamida	µg/L	0,5
Benzeno	µg/L	5
Benzo[a]pireno	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	µg/L	5
1,2 Dicloroetano	µg/L	10
1,1 Dicloroeteno	µg/L	30
Diclorometano	µg/L	20

Estireno	µg/L	20
Tetracloreto de Carbono	µg/L	2
Tetracloroeteno	µg/L	40
Triclorobenzenos	µg/L	20
Tricloroeteno	µg/L	70
Agrotóxicos		
Alaclor	µg/L	20,0
Aldrin e Dieldrin	µg/L	0,03
Atrazina	µg/L	2
Bentazona	µg/L	300
Clordano (isômeros)	µg/L	0,2
2,4 D	µg/L	30
DDT (isômeros)	µg/L	2
Endossulfan	µg/L	20
Endrin	µg/L	0,6
Glifosato	µg/L	500
Heptacloro e Heptacloro epóxido	µg/L	0,03
Hexaclorobenzeno	µg/L	1
Lindano (γ-BHC)	µg/L	2
Metolacloro	µg/L	10
Metoxicloro	µg/L	20
Molinato	µg/L	6
Pendimetalina	µg/L	20
Pentaclorofenol	µg/L	9
Permetrina	µg/L	20
Propanil	µg/L	20

Simazina	µg/L	2
Trifluralina	µg/L	20
Cianotoxinas		
Microcistinas[3]	µg/L	1,0
Desinfetantes e produtos secundários da desinfecção		
Bromato	mg/L	0,025
Clorito	mg/L	0,2
Cloro livre[4]	mg/L	5
Monocloramina	mg/L	3
2,4,6 Triclorofenol	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	mg/L	0,1

Notas: (1) Valor máximo permitido.

(2) Os valores recomendados para a concentração de íon fluoreto devem observar à legislação específica vigente relativa à fluoretação da água, em qualquer caso devendo ser respeitado o VMP desta tabela.

(3) É aceitável a concentração de até 10 µg/L de microcistinas em até 3 (três) amostras, consecutivas ou não, nas análises realizadas nos últimos 12 (doze) meses.

(4) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

§1.º Recomenda-se que as análises para cianotoxinas incluam a determinação de cilindrospermopsina e saxitoxinas (STX), observando, respectivamente, os valores limites de 15,0 µg/L e 3,0 µg/L de equivalentes STX/L.

§2.º Para avaliar a presença dos inseticidas organofosforados e carbamatos na água, recomenda-se a determinação da atividade da enzima acetilcolinesterase, observando os limites máximos de 15% ou 20% de inibição enzimática, quando a enzima utilizada for proveniente de insetos ou mamíferos, respectivamente.

Art. 15. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de radioatividade expresso na tabela 4, a seguir:

Tabela 4
Padrão de radioatividade para água potável

Parâmetro	Unidade	VMP(1)
Radioatividade alfa global	Bq/L	0,1(2)
Radioatividade beta global	Bq/L	1,0(2)

Notas: (1) Valor máximo permitido.
(2) Se os valores encontrados forem superiores aos VMP, deverá ser feita a identificação dos radionuclídeos presentes e a medida das concentrações respectivas. Nesses casos, deverão ser aplicados, para os radionuclídeos encontrados, os valores estabelecidos pela legislação pertinente da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, para se concluir sobre a potabilidade da água.

Art. 16. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo expresso na tabela 5, a seguir:

Tabela 5
Padrão de aceitação para consumo humano

Parâmetro	Unidade	VMP(1)
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH_3)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH(2)	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável(3)
Gosto	-	Não objetável(3)

Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT(4)	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

Notas: (1) Valor máximo permitido.
(2) Unidade Hazen (mg Pt–Co/L).
(3) Critério de referência.
(4) Unidade de turbidez.

§1.º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

§2.º Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L.

§3.º Recomenda-se a realização de testes para detecção de odor e gosto em amostras de água coletadas na saída do tratamento e na rede de distribuição de acordo com o plano mínimo de amostragem estabelecido para cor e turbidez nas tabelas 6 e 7.

Art. 17. As metodologias analíticas para determinação dos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e de radioatividade devem atender às especificações das normas nacionais que disciplinem a matéria, da edição mais recente da publicação *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, de autoria das instituições *American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA)* e *Water Environment Federation (WEF)*, ou das normas publicadas pela ISO (*International Standardization Organization*).

§1.º Para análise de cianobactérias e cianotoxinas e comprovação de toxicidade por bioensaios em camundongos, até o estabelecimento de

especificações em normas nacionais ou internacionais que disciplinem a matéria, devem ser adotadas as metodologias propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em sua publicação *Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management*.

§2.º Metodologias não contempladas nas referências citadas no §1.º e *caput* deste artigo, aplicáveis aos parâmetros estabelecidos nesta Norma, devem, para ter validade, receber aprovação e registro pelo Ministério da Saúde.

§3.º As análises laboratoriais para o controle e a vigilância da qualidade da água podem ser realizadas em laboratório próprio ou não que, em qualquer caso, deve manter programa de controle de qualidade interna ou externa ou ainda ser acreditado ou certificado por órgãos competentes para esse fim.

CAPÍTULO V
DOS PLANOS DE AMOSTRAGEM

Art. 18. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água devem elaborar e aprovar, junto à autoridade de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nas tabelas 6, 7, 8 e 9.

Tabela 6
Número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial

Parâmetro	**Tipo de manancial**	**Saída do tratamento (número de amostras por unidade de tratamento)**	**Sistema de distribuição (reservatórios e rede)**		
			População abastecida		
			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.

Cor, turbidez e pH	Superficial	1	10	1 para cada 5.000 hab.	40 + (1 para cada 25.000 hab.
	Subterrâneo	1	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50.000 hab.)
CRL[1]	Superficial	1	(Conforme §3.º do artigo 18)		
	Subterrâneo	1			
Fluoreto	Superficial ou Subterrâneo	1	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50.000 hab.)
Cianotoxinas	Superficial	1 (Conforme §5.º do artigo 18)	–	–	–
Trihalometanos	Superficial	1	1[2]	4[2]	4[2]
	Subterrâneo	–	1[2]	1[2]	1[2]
Demais parâmetros[3]	Superficial ou Subterrâneo	1	1[4]	1[4]	1[4]

Notas: (1) Cloro residual livre.

(2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

(3) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(4) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Tabela 7

Freqüência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial

Parâmetro	**Tipo de manancial**	**Saída do tratamento (freqüência por unidade de tratamento)**	**Sistema de distribuição (reservatórios e rede)**		
			População abastecida		
			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Cor, turbidez, pH e fluoreto	Superficial	A cada 2 horas	Mensal	Mensal	Mensal
	Subterrâneo	Diária			
CRL[1]	Superficial	A cada 2 horas	(Conforme §3.º do artigo 18)		
	Subterrâneo	Diária			
Cianotoxinas	Superficial	Semanal (Conforme §5.º do artigo 18)	-	-	-
Trihalometanos	Superficial	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
	Subterrâneo	–	Anual	Semestral	Semestral
Demais parâmetros[2]	Superficial ou Subterrâneo	Semestral	Semestral[3]	Semestral[3]	Semestral[3]

Notas: (1) Cloro residual livre.

(2) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(3) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Tabela 8

Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas, em função da população abastecida

Parâmetro	**Sistema de distribuição (reservatórios e rede)**			
	População abastecida			
	<5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Coliformes totais	10	1 para cada 500 hab.	30 + (1 para cada 2.000 hab.)	105 + (1 para cada 5.000 hab.) Máximo de 1.000

Nota: na saída de cada unidade de tratamento devem ser coletadas, no mínimo, 2 (duas) amostras semanais, recomendando-se a coleta de, pelo menos, 4 (quatro) amostras semanais.

Tabela 9

Número mínimo de amostras e freqüência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem

Parâmetro	**Tipo de manancial**	**Saída do tratamento (para água canalizada)**	**Número de amostras retiradas no ponto de consumo[1] (para cada 500 hab.)**	**Freqüência de amostragem**
Cor, turbidez, pH e coliformes totais[2]	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
CRL[2] [3]	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

Notas: (1) Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 (três) pontos de consumo de água.

(2) Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada 1 (uma) análise de CRL em cada carga e 1 (uma) análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, pH e coliformes totais com freqüência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública.
(3) Cloro residual livre.

§1.º A amostragem deve obedecer aos seguintes requisitos:

I - distribuição uniforme das coletas ao longo do período; e

II - representatividade dos pontos de coleta no sistema de distribuição (reservatórios e rede), combinando critérios de abrangência espacial e pontos estratégicos, entendidos como aqueles próximos a grande circulação de pessoas (terminais rodoviários, terminais ferroviários, etc.) ou edifícios que alberguem grupos populacionais de risco (hospitais, creches, asilos, etc.), aqueles localizados em trechos vulneráveis do sistema de distribuição (pontas de rede, pontos de queda de pressão, locais afetados por manobras, sujeitos à intermitência de abastecimento, reservatórios, etc.) e locais com sistemáticas notificações de agravos à saúde tendo como possíveis causas agentes de veiculação hídrica.

§2.º No número mínimo de amostras coletadas na rede de distribuição, previsto na tabela 8, não se incluem as amostras extras (recoletas).

§3.º Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas deve ser efetuada, no momento da coleta, medição de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.

§4.º Para uma melhor avaliação da qualidade da água distribuída, recomenda-se que, em todas as amostras referidas no §3.º deste artigo, seja efetuada a determinação de turbidez.

§5.º Sempre que o número de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, exceder 20.000 células/ml (2mm^3/L de biovolume), durante o monitoramento que trata o §1.º do artigo 19, será exigida a análise semanal de cianotoxinas na água na saída do tratamento e nas entradas (hidrômetros) das clínicas de hemodiálise e indústrias de injetáveis, sendo que esta análise pode ser dispensada quando não houver comprovação de toxicidade na água bruta por meio da realização semanal de bioensaios em camundongos.

Art. 19. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas e de soluções alternativas de abastecimento supridos por manancial superficial devem coletar amostras semestrais da água bruta, junto do ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos na legislação vigente de classificação e enquadramento de águas superficiais, avaliando a compatibilidade entre as características da água bruta e o tipo de tratamento existente.

§1.º O monitoramento de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, deve obedecer freqüência mensal, quando o número de cianobactérias não exceder 10.000 células/ml (ou 1mm^3/L de biovolume), e semanal, quando o número de cianobactérias exceder este valor.

§2.º É vedado o uso de algicidas para o controle do crescimento de cianobactérias ou qualquer intervenção no manancial que provoque a lise das células desses microrganismos, quando a densidade das cianobactérias exceder 20.000 células/ml (ou 2mm^3/L de biovolume), sob pena de comprometimento da avaliação de riscos à saúde associados às cianotoxinas.

Art. 20. A autoridade de saúde pública, no exercício das atividades de vigilância da qualidade da água, deve implementar um plano próprio de amostragem, consoante as diretrizes específicas elaboradas no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS.

CAPÍTULO VI
DAS EXIGÊNCIAS APLICÁVEIS AOS SISTEMAS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Art. 21. O sistema de abastecimento de água deve contar com responsável técnico, profissionalmente habilitado.

Art. 22. Toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção, concebido e operado de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico desta Norma.

Art. 23. Toda água para consumo humano suprida por manancial superficial e distribuída por meio de canalização deve incluir tratamento por filtração.

Art. 24. Em todos os momentos e em toda sua extensão, a rede de distribuição de água deve ser operada com pressão superior à atmosférica.

§1.º Caso esta situação não seja observada, fica o responsável pela operação do serviço de abastecimento de água obrigado a notificar a autoridade de saúde pública e informar à população, identificando períodos e locais de ocorrência de pressão inferior à atmosférica.

§2.º Excepcionalmente, caso o serviço de abastecimento de água necessite realizar programa de manobras na rede de distribuição, que possa submeter trechos a pressão inferior à atmosférica, o referido programa deve ser previamente comunicado à autoridade de saúde pública.

Art. 25. O responsável pelo fornecimento de água por meio de veículos deve:

I - garantir o uso exclusivo do veículo para este fim;

II - manter registro com dados atualizados sobre o fornecedor e/ou, sobre a fonte de água; e

III - manter registro atualizado das análises de controle da qualidade da água.

§1.º A água fornecida para consumo humano por meio de veículos deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L.

§2.º O veículo utilizado para fornecimento de água deve conter, de forma visível, em sua carroceria, a inscrição "ÁGUA POTÁVEL".

CAPÍTULO VII
DAS PENALIDADES

Art. 26. Serão aplicadas as sanções administrativas cabíveis aos responsáveis, pela operação dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água, que não observarem as determinações constantes desta Portaria.

Art. 27. As Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios estarão sujeitas à suspensão de repasse de recursos do Ministério da Saúde e órgãos ligados, diante da inobservância do contido nesta Portaria.

Art. 28. Cabe ao Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/MS, e às autoridades de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos

Municípios, representadas pelas respectivas Secretarias de Saúde ou órgãos equivalentes, fazer observar o fiel cumprimento desta Norma, nos termos da legislação que regulamenta o Sistema Único de Saúde – SUS.

CAPÍTULO VIII
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 29. Sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, o responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água e as autoridades de saúde pública devem estabelecer entendimentos para a elaboração de um plano de ação e tomada das medidas cabíveis, incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade.

Art. 30. O responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água pode solicitar à autoridade de saúde pública a alteração na freqüência mínima de amostragem de determinados parâmetros estabelecidos nesta Norma.

Parágrafo único. Após avaliação criteriosa, fundamentada em inspeções sanitárias e/ou em histórico mínimo de dois anos do controle e da vigilância da qualidade da água, a autoridade de saúde pública decidirá quanto ao deferimento da solicitação, mediante emissão de documento específico.

Art. 31. Em função de características não conformes com o padrão de potabilidade da água ou de outros fatores de risco, a autoridade de saúde pública competente, com fundamento em relatório técnico, determinará ao responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água que amplie o número mínimo de amostras, aumente a freqüência de amostragem ou realize análises laboratoriais de parâmetros adicionais ao estabelecido na presente Norma.

Art. 32. Quando não existir na estrutura administrativa do estado a unidade da Secretaria de Saúde, os deveres e responsabilidades previstos no artigo 6.º deste Anexo serão cumpridos pelo órgão equivalente.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada gratuitamente na Biblioteca Virtual do Ministério da Saúde:

http://www.saude.gov.br/bvs

O conteúdo desta e de outras obras da Editora do Ministério da Saúde pode ser acessado gratuitamente na página:

http://www.saude.gov.br/editora

EDITORA MS
Coordenação-Geral de Documentação e Informação/SAA/SE
MINISTÉRIO DA SAÚDE
(Normalização, revisão, editoração, impressão, acabamento e expedição)
SIA, trecho 4, lotes 540/610 – CEP: 71200-040
Telefone: (61) 3233-2020 Fax: (61) 3233-9558
E-mail: editora.ms@saude.gov.br
Home page: http://www.saude.gov.br/editora
Brasília – DF, julho de 2005
OS 0358/2005

ISBN 85-334-0935-4

Ministério da Saúde

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

Ministério da Saúde
Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011

Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso das atribuições que lhe conferem os incisos I e II do parágrafo único do art. 87 da Constituição, e

Considerando a Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977, que configura infrações à legislação sanitária federal e estabelece as sanções respectivas;

Considerando a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes;

Considerando a Lei nº 9.433, de 1º de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;

Considerando a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos;

Considerando a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978;

Considerando o Decreto nº 79.367, de 9 de março de 1977, que dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água;

Considerando o Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano; e

Considerando o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, resolve:

Art. 1° Esta Portaria dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 2° Esta Portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água.

Parágrafo único. As disposições desta Portaria não se aplicamà água mineral natural, à água natural e às águas adicionadas de sais, destinadas ao consumo humano após o envasamento, e a outraságuas utilizadas como matéria-prima para elaboração de produtos, conforme Resolução (RDC) nº 274, de 22 de setembro de 2005, da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Art. 3° Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Art. 4° Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água.

CAPÍTULO II
DAS DEFINIÇÕES

Art. 5° Para os fins desta Portaria, são adotadas as seguintes definições:

I - água para consumo humano: água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem;

II - água potável: água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde;

III - padrão de potabilidade: conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano, conforme definido nesta Portaria;

IV - padrão organoléptico: conjunto de parâmetros caracterizados por provocar estímulos sensoriais que afetam a aceitação para consumo humano, mas que não necessariamente implicam riscoà saúde;

V - água tratada: água submetida a processos físicos, químicos ou combinação destes, visando atender ao padrão de potabilidade;

VI - sistema de abastecimento de água para consumo humano: instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição;

VII - solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano: modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição;

VIII - solução alternativa individual de abastecimento deágua para consumo humano: modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com umaúnica família, incluindo seus agregados familiares;

IX - rede de distribuição: parte do sistema de abastecimento formada por tubulações e seus acessórios, destinados a distribuir água potável, até as ligações prediais;

X - ligações prediais: conjunto de tubulações e peças especiais, situado entre a rede de distribuição de água e o cavalete, este incluído;

XI - cavalete: kit formado por tubos e conexões destinados à instalação do hidrômetro para realização da ligação de água;

XII - interrupção: situação na qual o serviço de abastecimento de água é interrompido temporariamente, de forma programada ou emergencial, em razão da necessidade de se efetuar reparos, modificações ou melhorias no respectivo sistema;

XIII - intermitência: é a interrupção do serviço de abastecimento de água, sistemática ou não, que se repete ao longo de determinado período, com duração igual ou superior a seis horas em cada ocorrência;

XIV - integridade do sistema de distribuição: condição de operação e manutenção do sistema de distribuição (reservatório e rede) de água potável em que a qualidade da água produzida pelos processos de tratamento seja preservada até as ligações prediais;

XV - controle da qualidade da água para consumo humano: conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição;

XVI - vigilância da qualidade da água para consumo humano: conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a esta Portaria, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana;

XVII - garantia da qualidade: procedimento de controle da qualidade para monitorar a validade dos ensaios realizados;

XVIII - recoleta: ação de coletar nova amostra de água para consumo humano no ponto de coleta que apresentou alteração em algum parâmetro analítico; e

XIX - passagem de fronteira terrestre: local para entrada ou saída internacional de viajantes, bagagens, cargas, contêineres, veículos rodoviários e encomendas postais.

CAPÍTULO III
DAS COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES

Seção I
Das Competências da União

Art. 6° Para os fins desta Portaria, as competências atribuídasà União serão exercidas pelo Ministério da Saúde e entidades a ele vinculadas, conforme estabelecido nesta Seção.

Art. 7º Compete à Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS):

I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano, em articulação com as Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e respectivos responsáveis pelo controle da qualidade da água;

II - estabelecer ações especificadas no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA);

III - estabelecer as ações próprias dos laboratórios de saúde pública, especificadas na Seção V desta Portaria;

IV - estabelecer diretrizes da vigilância da qualidade da água para consumo humano a serem implementadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios, respeitados os princípios do SUS;

V - estabelecer prioridades, objetivos, metas e indicadores de vigilância da qualidade da água para consumo humano a serem pactuados na Comissão Intergestores Tripartite; e

VI - executar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, de forma complementar à atuação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Art. 8º Compete à Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI/MS) executar, diretamente ou mediante parcerias, incluída a contratação de prestadores de serviços, as ações de vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano nos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água das aldeias indígenas.

Art. 9º Compete à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) apoiar as ações de controle da qualidade da água para consumo humano proveniente de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, em seu âmbito de atuação, conforme os critérios e parâmetros estabelecidos nesta Portaria.

Art. 10. Compete à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) exercer a vigilância da qualidade da água nas áreas de portos, aeroportos e passagens de fronteiras terrestres, conforme os critérios e parâmetros estabelecidos nesta Portaria, bem como diretrizes específicas pertinentes.

Seção II
Das Competências dos Estados

Art. 11. Compete às Secretarias de Saúde dos Estados:

I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água, em articulação com os Municípios e com os responsáveis pelo controle da qualidade da água;

II - desenvolver as ações especificadas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais;

III - desenvolver as ações inerentes aos laboratórios de saúde pública, especificadas na Seção V desta Portaria;

IV - implementar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional;

V - estabelecer as prioridades, objetivos, metas e indicadores de vigilância da qualidade da água para consumo humano a serem pactuados na Comissão Intergestores Bipartite;

VI - encaminhar aos responsáveis pelo abastecimento de água quaisquer informações referentes a investigações de surto relacionado à qualidade da água para consumo humano;

VII - realizar, em parceria com os Municípios em situações de surto de doença diarreia aguda ou outro agravo, de transmissão fecal-oral, os seguintes procedimentos:

a) análise microbiológica completa, de modo a apoiar a investigação epidemiológica e a identificação, sempre que possível, do gênero ou espécie de micro-organismos;

b) análise para pesquisa de vírus e protozoários, no que couber, ou encaminhamento das amostras para laboratórios de referência nacional, quando as amostras clínicas forem confirmadas para esses agentes e os dados epidemiológicos apontarem a água como via de transmissão; e

c) envio das cepas de Escherichia coli aos laboratórios de referência nacional para identificação sorológica;

VIII - executar as ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, de forma complementar à atuação dos Municípios, nos termos da regulamentação do SUS.

Seção III
Das Competências dos Municípios

Art. 12. Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios:

I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano;

II - executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS;

III - inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar a(s) irregularidade(s) identificada(s);

IV - manter articulação com as entidades de regulação quando detectadas falhas relativas à qualidade dos serviços de abastecimento de água, a fim de que sejam adotadas as providências concernentes a sua área de competência;

V- garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005;

VI - encaminhar ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano informações sobre surtos e agravos à saúde relacionados à qualidade da água para consumo humano;

VII - estabelecer mecanismos de comunicação e informação com os responsáveis pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água sobre os resultados das ações de controle realizadas;

VIII - executar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional e estadual;

IX - realizar, em parceria com os Estados, nas situações de surto de doença diarreia aguda ou outro agravo de transmissão fecal oral, os seguintes procedimentos:

a) análise microbiológica completa, de modo a apoiar a investigação epidemiológica e a identificação, sempre que possível, do gênero ou espécie de micro-organismos;

b) análise para pesquisa de vírus e protozoários, quando for o caso, ou encaminhamento das amostras para laboratórios de referência nacional quando as amostras clínicas forem confirmadas para esses agentes e os dados epidemiológicos apontarem a água como via de transmissão; e

c) envio das cepas de Escherichia coli aos laboratórios de referência nacional para identificação sorológica;

X - cadastrar e autorizar o fornecimento de água tratada, por meio de solução alternativa coletiva, mediante avaliação e aprovação dos documentos exigidos no art. 14 desta Portaria.

Parágrafo único. A autoridade municipal de saúde pública não autorizará o fornecimento de água para consumo humano, por meio de solução alternativa coletiva, quando houver rede de distribuição de água, exceto em situação de emergência e intermitência.

Seção IV
Do Responsável pelo Sistema ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para Consumo Humano

Art. 13. Compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano:

I - exercer o controle da qualidade da água;

II - garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e das demais normas pertinentes;

III - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, nos termos desta Portaria, por meio de:

a) controle operacional do(s) ponto(s) de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, quando aplicável;

b) exigência, junto aos fornecedores, do laudo de atendimento dos requisitos de saúde estabelecidos em norma técnica da ABNT para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados no tratamento de água;

c) exigência, junto aos fornecedores, do laudo de inocuidade dos materiais utilizados na produção e distribuição que tenham contato com a água;

d) capacitação e atualização técnica de todos os profissionais que atuam de forma direta no fornecimento e controle da qualidade da água para consumo humano; e

e) análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes dos sistemas e das soluções alternativas coletivas, conforme plano de amostragem estabelecido nesta Portaria;

IV - manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

a) ocupação da bacia contribuinte ao manancial;

b) histórico das características das águas;

c) características físicas do sistema;

d) práticas operacionais; e

e) na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no País;

V - encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios relatórios das análises dos parâmetros mensais, trimestrais e semestrais com informações sobre o controle da qualidade da água, conforme o modelo estabelecido pela referida autoridade;

VI - fornecer à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios os dados de controle da qualidade da água para consumo humano, quando solicitado;

VII - monitorar a qualidade da água no ponto de captação, conforme estabelece o art. 40 desta Portaria;

VIII - comunicar aos órgãos ambientais, aos gestores de recursos hídricos e ao órgão de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios qualquer alteração da qualidade da água no ponto de captação que comprometa a tratabilidade da água para consumo humano;

IX - contribuir com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, por meio de ações cabíveis para proteção do(s) manancial(ais) de abastecimento(s) e das bacia(s) hidrográfica(s);

X - proporcionar mecanismos para recebimento de reclamações e manter registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída, sistematizando-os de forma compreensível aos consumidores e disponibilizando-os para pronto acesso e consulta pública, em atendimento às legislações específicas de defesa do consumidor;

XI - comunicar imediatamente à autoridade de saúde pública municipal e informar adequadamente à população a detecção de qualquer risco à saúde, ocasionado por anomalia operacional no sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano ou por não conformidade na qualidade da água tratada, adotando-se as medidas previstas no art. 44 desta Portaria; e

XII - assegurar pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição, para o controle e a vigilância da qualidade da água.

Art. 14. O responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve requerer, junto à autoridade municipal de saúde pública, autorização para o fornecimento de água tratada, mediante a apresentação dos seguintes documentos:

I - nomeação do responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva;

II - outorga de uso, emitida por órgão competente, quando aplicável; e

III - laudo de análise dos parâmetros de qualidade da água previstos nesta Portaria.

Art. 15. Compete ao responsável pelo fornecimento de água para consumo humano por meio de veículo transportador:

I - garantir que tanques, válvulas e equipamentos dos veículos transportadores sejam apropriados e de uso exclusivo para o armazenamento e transporte de água potável;

II - manter registro com dados atualizados sobre o fornecedor e a fonte de água;

III - manter registro atualizado das análises de controle da qualidade da água, previstos nesta Portaria;

IV - assegurar que a água fornecida contenha um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L; e

V - garantir que o veículo utilizado para fornecimento deágua contenha, de forma visível, a inscrição "ÁGUA POTÁVEL" e os dados de endereço e telefone para contato.

Art. 16. A água proveniente de solução alternativa coletiva ou individual, para fins de consumo humano, não poderá ser misturada com a água da rede de distribuição.

Seção V
Dos Laboratórios de Controle e Vigilância

Art. 17. Compete ao Ministério da Saúde:

I - habilitar os laboratórios de referência regional e nacional para operacionalização das análises de maior complexidade na vigilância da qualidade da água para consumo humano, de acordo com os critérios estabelecidos na Portaria nº 70/SVS/MS, de 23 de dezembro de 2004;

II - estabelecer as diretrizes para operacionalização das atividades analíticas de vigilância da qualidade da água para consumo humano; e

III - definir os critérios e os procedimentos para adotar metodologias analíticas modificadas e não contempladas nas referências citadas no art. 22 desta Portaria.

Art. 18. Compete às Secretarias de Saúde dos Estados habilitar os laboratórios de referência regional e municipal para operacionalização das análises de vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Art. 19. Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios indicar, para as Secretarias de Saúde dos Estados, outros laboratórios de referência municipal para operacionalização das análises de vigilância da qualidade da água para consumo humano, quando for o caso.

Art. 20. Compete aos responsáveis pelo fornecimento de água para consumo humano estruturar laboratórios próprios e, quando necessário, identificar outros para realização das análises dos parâmetros estabelecidos nesta Portaria.

Art. 21. As análises laboratoriais para controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano podem ser realizadas em laboratório próprio, conveniado ou subcontratado, desde que se comprove a existência de sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025:2005.

Art. 22. As metodologias analíticas para determinação dos parâmetros previstos nesta Portaria devem atender às normas nacionais ou internacionais mais recentes, tais como:

I - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF);

II - United States Environmental Protection Agency (USEPA);

III - normas publicadas pela International Standartization Organization (ISO); e

IV - metodologias propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

CAPÍTULO IV
DAS EXIGÊNCIAS APLICÁVEIS AOS SISTEMAS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Art. 23. Os sistemas e as soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem contar com responsável técnico habilitado.

Art. 24. Toda água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração.

Parágrafo único. As águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração.

Art. 25. A rede de distribuição de água para consumo humano deve ser operada sempre com pressão positiva em toda sua extensão.

Art. 26. Compete ao responsável pela operação do sistema de abastecimento de água para consumo humano notificar à autoridade de saúde pública e informar à respectiva entidade reguladora e à população, identificando períodos e locais, sempre que houver:

I - situações de emergência com potencial para atingir a segurança de pessoas e bens;

II - interrupção, pressão negativa ou intermitência no sistema de abastecimento;

III - necessidade de realizar operação programada na rede de distribuição, que possa submeter trechos a pressão negativa;

IV - modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas de abastecimento; e

V - situações que possam oferecer risco à saúde.

CAPÍTULO V
DO PADRÃO DE POTABILIDADE

Art. 27. A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo I e demais disposições desta Portaria.

§ 1º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios.

§ 2º Nos sistemas de distribuição, as novas amostras devem incluir no mínimo uma recoleta no ponto onde foi constatado o resultado positivo para coliformes totais e duas amostras extras, sendo uma à montante e outra à jusante do local da recoleta.

§ 3º Para verificação do percentual mensal das amostras com resultados positivos de coliformes totais, as recoletas não devem ser consideradas no cálculo.

§ 4º O resultado negativo para coliformes totais das recoletas não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo.

§ 5º Na proporção de amostras com resultado positivo admitidas mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, expressa no Anexo I a esta Portaria, não são tolerados resultados positivos que ocorram em recoleta, nos termos do § 1º deste artigo.

§ 6º Quando o padrão microbiológico estabelecido no Anexo I a esta Portaria for violado, os responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem informar à autoridade de saúde pública as medidas corretivas tomadas.

§ 7º Quando houver interpretação duvidosa nas reações típicas dos ensaios analíticos na determinação de coliformes totais e Escherichia coli, deve-se fazer a recoleta.

Art. 28. A determinação de bactérias heterotróficas deve ser realizada como um dos parâmetros para avaliar a integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

§ 1º A contagem de bactérias heterotróficas deve ser realizada em 20% (vinte por cento) das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição (reservatório e rede).

§ 2º Na seleção dos locais para coleta de amostras devem ser priorizadas pontas de rede e locais que alberguem grupos populacionais de risco à saúde humana.

§ 3º Alterações bruscas ou acima do usual na contagem de bactérias heterotróficas devem ser investigadas para identificação de irregularidade e providências devem ser adotadas para o restabelecimento da integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede), recomendando-se que não se ultrapasse o limite de 500 UFC/mL.

Art. 29. Recomenda-se a inclusão de monitoramento de vírus entéricos no(s) ponto(s) de captação de água proveniente(s) de manancial(is) superficial(is) de abastecimento, com o objetivo de subsidiar estudos de avaliação de risco microbiológico.

Art. 30. Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser atendido o padrão de turbidez expresso no Anexo II e devem ser observadas as demais exigências contidas nesta Portaria.

§ 1º Entre os 5% (cinco por cento) dos valores permitidos de turbidez superiores ao VMP estabelecido no Anexo II a esta Portaria, para água subterrânea com desinfecção, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 uT, assegurado, simultaneamente, o atendimento ao VMP de 5,0 uT em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

§ 2° O valor máximo permitido de 0,5 uT para água filtrada por filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), assim como o valor máximo permitido de 1,0 uT para água filtrada por filtração lenta, estabelecidos no Anexo II desta Portaria, deverão ser atingidos conforme as metas progressivas definidas no Anexo III a esta Portaria.

§ 3º O atendimento do percentual de aceitação do limite de turbidez, expresso no Anexo II a esta Portaria, deve ser verificado mensalmente com base em amostras, preferencialmente no efluente individual de cada unidade de filtração, no mínimo diariamente para desinfecção ou filtração lenta e no mínimo a cada duas horas para filtração rápida.

Art. 31. Os sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água que utilizam mananciais superficiais devem realizar monitoramento mensal de Escherichia coli no(s) ponto(s) de captação de água.

§ 1º Quando for identificada média geométrica anual maior ou igual a 1.000 Escherichia coli/100mL deve-se realizar monitoramento de cistos de Giardia spp. e oocistos de Cryptosporidium spp. no(s) ponto(s) de captação de água.

§ 2º Quando a média aritmética da concentração de oocistos de Cryptosporidium spp. for maior ou igual a 3,0 oocistos/L no(s) pontos(s) de captação de água, recomenda-se a obtenção de efluente em filtração rápida com valor de turbidez menor ou igual a 0,3 uT em 95% (noventa e cinco por cento) das amostras mensais ou uso de processo de desinfecção que comprovadamente alcance a mesma eficiência de remoção de oocistos de Cryptosporidium spp.

§ 3º Entre os 5% (cinco por cento) das amostras que podem apresentar valores de turbidez superiores ao VMP estabelecido no § 2° do art. 30 desta Portaria, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser menor ou igual a 1,0 uT, para filtração rápida e menor ou igual a 2,0 uT para filtração lenta.

§ 4° A concentração média de oocistos de Cryptosporidium spp. referida no § 2º deste artigo deve ser calculada considerando um número mínino de 24 (vinte e quatro) amostras uniformemente coletadas ao longo de um período mínimo de um ano e máximo de dois anos.

Art. 32. No controle do processo de desinfecção da água por meio da cloração, cloraminação ou da aplicação de dióxido de cloro devem ser observados os tempos de contato e os valores de concentrações residuais de desinfetante na saída do tanque de contato expressos nos Anexos IV, V e VI a esta Portaria.

§ 1º Para aplicação dos Anexos IV, V e VI deve-se considerar a temperatura média mensal da água.

§ 2º No caso da desinfecção com o uso de ozônio, deve ser observado o produto concentração e tempo de contato (CT) de 0,16 mg.min/L para temperatura média da água igual a 15º C.

§ 3º Para valores de temperatura média da água diferentes de 15º C, deve-se proceder aos seguintes cálculos:

I - para valores de temperatura média abaixo de 15ºC: duplicar o valor de CT a cada decréscimo de 10ºC.

II - para valores de temperatura média acima de 15ºC: dividir por dois o valor de CT a cada acréscimo de 10ºC.

§ 4° No caso da desinfecção por radiação ultravioleta, deve ser observada a dose mínima de 1,5 mJ/cm2para 0,5 log de inativação de cisto de Giardia spp.

Art. 33. Os sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água supridas por manancial subterrâneo com ausência de contaminação por Escherichia coli devem realizar cloração da água

mantendo o residual mínimo do sistema de distribuição (reservatório e rede), conforme as disposições contidas no art. 34 a esta Portaria.

§ 1° Quando o manancial subterrâneo apresentar contaminação por Escherichia coli, no controle do processo de desinfecção da água, devem ser observados os valores do produto de concentração residual de desinfetante na saída do tanque de contato e o tempo de contato expressos nos Anexos IV, V e VI a esta Portaria ou a dose mínima de radiação ultravioleta expressa no § 4º do art. 32 a desta Portaria.

§ 2° A avaliação da contaminação por Escherichia coli no manancial subterrâneo deve ser feita mediante coleta mensal de uma amostra de água em ponto anterior ao local de desinfecção.

§ 3° Na ausência de tanque de contato, a coleta de amostras de água para a verificação da presença/ausência de coliformes totais em sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de águas, supridas por manancial subterrâneo, deverá ser realizada em local à montante ao primeiro ponto de consumo.

Art. 34. É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Art. 35. No caso do uso de ozônio ou radiação ultravioleta como desinfetante, deverá ser adicionado cloro ou dióxido de cloro, de forma a manter residual mínimo no sistema de distribuição (reservatório e rede), de acordo com as disposições do art. 34 desta Portaria.

Art. 36. Para a utilização de outro agente desinfetante, além dos citados nesta Portaria, deve-se consultar o Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/MS.

Art. 37. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco à saúde e cianotoxinas, expressos nos Anexos VII e VIII e demais disposições desta Portaria.

§ 1° No caso de adição de flúor (fluoretação), os valores recomendados para concentração de íon fluoreto devem observar a Portaria nº 635/GM/MS, de 30 de janeiro de 1976, não podendo ultrapassar o VMP expresso na Tabela do Anexo VII a esta Portaria.

§ 2° As concentrações de cianotoxinas referidas no Anexo VIII a esta Portaria devem representar as contribuições da fração intracelular e da fração extracelular na amostra analisada.

§ 3° Em complementação ao previsto no Anexo VIII a esta Portaria, quando for detectada a presença de gêneros potencialmente produtores de cilindrospermopsinas no monitoramento de cianobactérias previsto no § 1° do art. 40 desta Portaria, recomenda-se a análise dessas cianotoxinas, observando o valor máximo aceitável de 1,0 µg/L.

§ 4° Em complementação ao previsto no Anexo VIII a esta Portaria, quando for detectada a presença de gêneros de cianobactérias potencialmente produtores de anatoxina-a(s) no monitoramento de cianobactérias previsto no § 1° do art. 40 a esta Portaria, recomenda-se a análise da presença desta cianotoxina.

Art. 38. Os níveis de triagem que conferem potabilidade da água do ponto de vista radiológico são valores de concentração de atividade que não excedem 0,5 Bq/L para atividade alfa total e 1Bq/L para beta total.

Parágrafo único. Caso os níveis de triagem citados neste artigo sejam superados, deve ser realizada análise específica para os radionuclídeos presentes e o resultado deve ser comparado com os níveis de referência do Anexo IX desta Portaria.

Art. 39. A água potável deve estar em conformidade com o padrão organoléptico de potabilidade expresso no Anexo X a esta Portaria.

§ 1º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

§ 2º Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

§ 3° Na verificação do atendimento ao padrão de potabilidade expresso nos Anexos VII, VIII, IX e X, eventuais ocorrências de resultados acima do VMP devem ser analisadas em conjunto com o histórico do controle de qualidade da água e não de forma pontual.

§ 4º Para os parâmetros ferro e manganês são permitidos valores superiores ao VMPs estabelecidos no Anexo X desta Portaria, desde que sejam observados os seguintes critérios:

I - os elementos ferro e manganês estejam complexados com produtos químicos comprovadamente de baixo risco à saúde, conforme preconizado no art. 13 desta Portaria e nas normas da ABNT;

II - os VMPs dos demais parâmetros do padrão de potabilidade não sejam violados; e

III - as concentrações de ferro e manganês não ultrapassem 2,4 e 0,4 mg/L, respectivamente.

§ 5º O responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios informações sobre os produtos químicos utilizados e a comprovação de baixo risco à saúde, conforme preconizado no art. 13 e nas normas da ABNT.

CAPÍTULO VI
DOS PLANOS DE AMOSTRAGEM

Art. 40. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana.

§ 1° Para minimizar os riscos de contaminação da água para consumo humano com cianotoxinas, deve ser realizado o monitoramento de cianobactérias, buscando-se identificar os diferentes gêneros, no ponto de captação do manancial superficial, de acordo com a Tabela do Anexo XI a esta Portaria, considerando, para efeito de alteração da frequência de monitoramento, o resultado da última amostragem.

§ 2° Em complementação ao monitoramento do Anexo XI a esta Portaria, recomenda-se a análise de clorofila-a no manancial, com frequência semanal, como indicador de potencial aumento da densidade de cianobactérias.

§ 3° Quando os resultados da análise prevista no § 2° deste artigo revelarem que a concentração de clorofila-a em duas semanas consecutivas tiver seu valor duplicado ou mais, deve-se proceder nova coleta de amostra para quantificação de cianobactérias no ponto de captação do manancial, para reavaliação da frequência de amostragem de cianobactérias.

§ 4° Quanto a densidade de cianobactérias exceder 20.000 células/ml, deve-se realizar análise de cianotoxinas na água do manancial, no ponto de captação, com frequência semanal.

§ 5° Quando as concentrações de cianotoxinas no manancial forem menores que seus respectivos VMPs para água tratada, será dispensada análise de cianotoxinas na saída do tratamento de que trata o Anexo XII a esta Portaria.

§ 6° Em função dos riscos à saúde associados às cianotoxinas, é vedado o uso de algicidas para o controle do crescimento de microalgas e cianobactérias no manancial de abastecimento ou qualquer intervenção que provoque a lise das células.

§ 7° As autoridades ambientais e de recursos hídricos definirão a regulamentação das excepcionalidades sobre o uso de algicidas nos cursos d'água superficiais.

Art. 41. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano devem elaborar e submeter para análise da autoridade municipal de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema e solução, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nos Anexos XI, XII, XIII e XIV.

§ 1º A amostragem deve obedecer aos seguintes requisitos:

I - distribuição uniforme das coletas ao longo do período; e

II - representatividade dos pontos de coleta no sistema de distribuição (reservatórios e rede), combinando critérios de abrangência espacial e pontos estratégicos, entendidos como:

a) aqueles próximos a grande circulação de pessoas: terminais rodoviários, terminais ferroviários entre outros;

b) edifícios que alberguem grupos populacionais de risco, tais como hospitais, creches e asilos;

c) aqueles localizados em trechos vulneráveis do sistema de distribuição como pontas de rede, pontos de queda de pressão, locais afetados por manobras, sujeitos à intermitência de abastecimento, reservatórios, entre outros; e

d) locais com sistemáticas notificações de agravos à saúde tendo como possíveis causas os agentes de veiculação hídrica.

§ 2º No número mínimo de amostras coletadas na rede de distribuição, previsto no Anexo XII, não se incluem as amostras extras (recoletas).

§ 3º Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas, deve ser efetuada medição de turbidez e de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.

§ 4º Quando detectada a presença de cianotoxinas na água tratada, na saída do tratamento, será obrigatória a comunicação imediata às clínicas de hemodiálise e às indústrias de injetáveis.

§ 5º O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.

§ 6º Na verificação do atendimento ao padrão de potabilidade expressos nos Anexos VII, VIII, IX e X a esta Portaria, a detecção de eventuais ocorrências de resultados acima do VMP devem ser analisadas em conjunto com o histórico do controle de qualidade da água.

§ 7º Para populações residentes em áreas indígenas, populações tradicionais, dentre outras, o plano de amostragem para o controle da qualidade da água deverá ser elaborado de acordo com as diretrizes específicas aplicáveis a cada situação.

CAPÍTULO VII
DAS PENALIDADES

Art. 42. Serão aplicadas as sanções administrativas previstas na Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977, aos responsáveis pela operação dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento deágua que não observarem as determinações constantes desta Portaria, sem prejuízo das sanções de natureza civil ou penal cabíveis.

Art. 43. Cabe ao Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/MS, e às Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal dos Municípios, ou órgãos equivalentes, assegurar o cumprimento desta Portaria.

CAPÍTULO VIII
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 44. Sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, o responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água e as autoridades de saúde pública devem, em conjunto, elaborar um plano de ação e tomar as medidas cabíveis, incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade.

Art. 45. É facultado ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água solicitar à autoridade de saúde pública a alteração na frequência mínima de amostragem de parâmetros estabelecidos nesta Portaria, mediante justificativa fundamentada.

Parágrafo único. Uma vez formulada a solicitação prevista no caput deste artigo, a autoridade de saúde pública decidirá no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, com base em análise fundamentada no histórico mínimo de dois anos do controle da qualidade da água, considerando os respectivos planos de amostragens e de avaliação de riscos à saúde, da zona de captação e do sistema de distribuição.

Art. 46. Verificadas características desconformes com o padrão de potabilidade da água ou de outros fatores de risco à saúde, conforme relatório técnico, a autoridade de saúde pública competente determinará ao responsável pela operação do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano que:

I - amplie o número mínimo de amostras;

II - aumente a frequência de amostragem; e

III - realize análises laboratoriais de parâmetros adicionais.

Art. 47. Constatada a inexistência de setor responsável pela qualidade da água na Secretaria de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, os deveres e responsabilidades previstos, respectivamente, nos arts. 11 e 12 desta Portaria serão cumpridos peloórgão equivalente.

Art. 48. O Ministério da Saúde promoverá, por intermédio da SVS/MS, a revisão desta Portaria no prazo de 5 (cinco) anos ou a qualquer tempo.

Parágrafo único. Os órgãos governamentais e não governamentais, de reconhecida capacidade técnica nos setores objeto desta regulamentação, poderão requerer a revisão desta Portaria, mediante solicitação justificada, sujeita a análise técnica da SVS/MS.

Art. 49. Fica estabelecido o prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data de publicação desta Portaria, para que os órgãos e entidades sujeitos à aplicação desta Portaria promovam as adequações necessárias ao seu cumprimento, no que se refere ao monitoramento dos parâmetros gosto e odor, saxitoxina, cistos de Giardia spp. e oocistos de Cryptosporidium spp.

§ 1º Para o atendimento ao valor máximo permitido de 0,5 uT para filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), fica estabelecido o prazo de 4 (quatro) anos para cumprimento, contados da data de publicação desta Portaria, mediante o cumprimento das etapas previstas no § 2° do art. 30 desta Portaria.

§ 2º Fica estabelecido o prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data de publicação desta Portaria, para que os laboratórios referidos no art. 21 desta Portaria promovam as adequações necessárias para a implantação do sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025:2005.

§ 3º Fica estabelecido o prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data de publicação desta Portaria, para que os órgãos e entidades sujeitos à aplicação desta Portaria promovam as adequações necessárias no que se refere ao monitoramento dos parâmetros que compõem o padrão de radioatividade expresso no Anexo VIII a esta Portaria.

Art. 50. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão adotar as medidas necessárias ao fiel cumprimento desta Portaria.

Art. 51. Ao Distrito Federal competem as atribuições reservadas aos Estados e aos Municípios.

Art. 52. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 53. Fica revogada a Portaria nº 518/GM/MS, de 25 de março de 2004, publicada no Diário Oficial da União, Seção 1, do dia 26 seguinte, página 266.

Resolução SS 65 , de 12 de Abril de 2005.

(Publicado no D.O.E de 13/04/2005, seção 1. pág. 18)

Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá outras providências.

O Secretário da Saúde, com fundamento no inciso VI do artigo 200 da Constituição Federal e na Portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde, e:

Considerando a importância de garantir que a água destinada ao consumo humano atenda ao padrão de potabilidade e esteja sujeita ao controle e vigilância previstos pela legislação e pelas normas específicas, como medida de prevenção de doenças e promoção da saúde;

Considerando os deveres e obrigações dos níveis federal, estadual e municipal na vigilância da qualidade da água para consumo humano em sua área de competência, conforme Portaria MS 518/2004, ou diploma legal que vier a substituí-la;

Considerando os deveres e obrigações do responsável pela operação de sistema e/ou solução alternativa de abastecimento de água, conforme Portaria MS 518/2004 , ou diploma legal que vier a substituí-la;

Considerando que todo e qualquer sistema de abastecimento de água, seja público ou privado, individual ou coletivo, está sujeito à fiscalização da autoridade sanitária competente em todos os aspectos que possam afetar a saúde pública conforme disposto no Artigo 18 da Lei Estadual 10083/98, ou diploma legal que vier a substituí-la;

Considerando que o Centro de Vigilância Sanitária , no âmbito da Secretaria de Estado da Saúde, é o responsável pela coordenação, acompanhamento e normalização do PROÁGUA- Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, conforme disposto na Resolução Estadual SS 45 de 31/01/1992;

Considerando a relevância das ações desenvolvidas pelo Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano "PROÁGUA" no Estado de São Paulo, no contexto das ações integrais de saúde;

Considerando os princípios e diretrizes do SUS, conforme Lei federal 8080 de 19/09/1990;

Considerando a publicação da Portaria MS 518 de 25 de março de 2004 que revogou a Portaria MS 1469 de 29 de dezembro de 2000 ;

Considerando a necessidade de adequar os procedimentos do PROÁGUA à legislação vigente, no tocante à relação entre os responsáveis pelos Sistemas e Soluções Alternativas de Abastecimento de Água, os Consumidores e a Autoridade Sanitária, resolve :

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I. *Água potável*: Água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

II. *Sistema de abastecimento de água para consumo humano*: instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para

populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão.

III. *Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano*: toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fontes, poços comunitários, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais, estabelecimentos comerciais, industriais, prestadores de serviços e destinados ao lazer.

Artigo 2º - É dever e obrigação da Secretaria de Estado da Saúde promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano em sua área de competência, em articulação com o nível municipal e os responsáveis pelo controle de qualidade da água, nos termos da legislação que regulamenta o SUS e Portaria MS 518/2004 , ou diploma legal que vier a substituí-la.

Artigo 3º - É dever e obrigação da Secretaria Municipal de Saúde exercer a vigilância da qualidade da água para consumo humano em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água, nos termos da legislação que regulamenta o SUS e Portaria MS 518/2004 , ou diploma legal que vier a substituí-la.

Artigo 4º - É dever e obrigação do responsável pela operação do sistema e/ou solução alternativa de abastecimento de água exercer o controle da qualidade da água de acordo com a Portaria MS 518/2004, ou diploma legal que vier a substituí-la.

Artigo 5º - É dever do usuário, construir e/ou manter, as instalações hidráulicas e sanitárias de seu imóvel em condições que garantam a manutenção da qualidade da água fornecida, bem como evitar o

comprometimento da qualidade da água na rede de distribuição do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água.

Artigo 6º - Cabe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema e/ou solução alternativa de abastecimento de água apresentar a autoridade sanitária municipal de sua localidade, os seguintes documentos:

I – Anualmente, até o dia 20 de março, o cadastro atualizado conforme modelo Anexo I.

II – Anualmente, até o dia 20 de janeiro, o plano de amostragem do ano corrente, da saída do tratamento e da rede de distribuição/ pontos de consumo, conforme modelo Anexo II.

III – Mensalmente, até o dia 20 de cada mês, o relatório mensal referente ao mês anterior do controle da qualidade da água da saída do tratamento e da rede de distribuição/pontos de consumo, conforme modelos Anexos III e IV.

Parágrafo único: Os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água que realizam número de análises superior ao mínimo estabelecido pela Portaria MS 518/2004, ou instrumento normativo que vier a substituí-la, devem apresentar, nos relatórios, a totalidade das analises efetuadas e respectivos resultados analíticos.

Artigo 7º - A autoridade sanitária municipal a seu critério e a qualquer tempo realizará inspeção nos sistemas e nas soluções alternativas de abastecimento de água de modo a avaliar o potencial de risco para a saúde pública, notificando os responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas a sanar a(s) irregularidade(s) detectada(s).

Artigo 8º - A autoridade sanitária municipal deve solicitar aos responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água

a apresentação de dados sobre outros parâmetros de qualidade de água no caso de suspeita ou comprovação de presença de agentes físicos, químicos, biológicos e radioativos na saída do tratamento, na rede de distribuição ou no manancial.

Artigo 9º - A autoridade sanitária municipal deve encaminhar a Vigilância Epidemiológica do seu município, os resultados anômalos dos parâmetros microbiológicos, resultante das análises de controle e vigilância, e outros resultados que aquela julgar necessário, com os respectivos endereços de ocorrência para verificação de impactos a saúde decorrentes da anomalia identificada.

Parágrafo único - A autoridade sanitária municipal deve encaminhar, trimestralmente, ao responsável pelo Programa de Saúde Bucal do município, dados referentes ao monitoramento dos teores de flúor, das águas destinadas ao consumo humano.

Artigo 10 - Cabe a autoridade sanitária municipal a manutenção atualizada dos registros no sistema de informações de qualidade da água, definido pelo nível federal e/ou estadual, e o envio de informações das ações do "PROÁGUA" desenvolvidas pelo município, à autoridade sanitária estadual regional.

Artigo 11 - Os veículos transportadores de água deverão atender a Portaria MS 518/2004 e a Resolução Estadual SS 48 de 31/03/99, ou instrumento normativo que vier a substituí-las.

Artigo 12 -. Ficam os sistemas de abastecimento de água obrigados a manter a concentração de íon fluoreto no intervalo 0,6 a 0,8 mg/L.

Parágrafo Único. Outros teores serão aceitos mediante comprovação do atendimento da Portaria 635/BSB de 26/12/75 e Resolução Estadual SS 250 de 26/04/1995, ou instrumento normativo que vier a substituí-las.

Artigo 13 - Para fins de determinação de trihalometanos (THM), na rede de distribuição, deverão ser eleitos como local de amostragem os pontos de consumo mais distantes da entrada da rede e/ou dos reservatórios de distribuição, respeitando os critérios para elaboração do Plano de Amostragem constantes na Portaria MS 518/2004, ou instrumento normativo que vier à substituí-la.

Artigo 14 – Fica proibida a utilização de dados de qualidade da água pelo consumidor, para propaganda, comercialização de produtos ou outros fins que possam prejudicar o desempenho e a qualidade do serviço prestado pelo sistema e/ou solução alternativa de abastecimento de água.

Artigo 15 - O não atendimento ao estabelecido na presente resolução, pelos responsáveis dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água, constitui infração sanitária, com sanções administrativas previstas em legislação especifica.

Artigo 16 - Os dispositivos constantes nesta Resolução tem como referência a Portaria Federal MS 518 de 25 de março de 2004, ou outro diploma legal que vier a substituí-la, complementá-la ou alterá-la desde que a presente Resolução não apresente disposições em contrário à legislação em vigor no âmbito nacional.

Artigo 17- Esta resolução entrará em vigor na data de sua publicação ficando revogada a Resolução SS 04/2003 e disposições em contrário, retroagindo seus efeitos a 25 de março de 2004.

JOSÉ DA SILVA GUEDES
Secretário de Estado da Saúde

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

ANEXO I da Resolução SS 65 de 12 de maio de 2005

Cadastro do Sistema /Solução Alternativa de Abastecimento de Água para Consumo Humano

Nome do Sistema/Solução Alternativa:

Regional de Saúde:	**Município/UF:**	**Código IBGE:**

1. IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA/SOLUÇÃO ALTERNATIVA

☐ **Sistema Público**		
☐ **Solução Alternativa** ☐ **Individual** ☐ **Coletiva**		
Endereço do Sistema/Solução Alternativa		
Rua:	**nº**	**Bairro:**
Município/UF:		**CEP:**
Fone/FAX:		
e-mail:		

Nome do Órgão, Empresa ou Entidade Responsável:		
CNPJ:		
Endereço Administrativo: **Rua:**	**nº**	**Bairro:**
Município/UF:		**CEP:**
Fone/FAX:		
e-mail:		
Nome do Responsável Legal:		
Nome do Responsável Técnico:		
Formação : **Número do Registro no Conselho/ Unidade da Federação:**		

Abastece a Sede do Município ☐ **sim** ☐ **não**
Município Sede - Listar Distrito (s) e localidade(s) que abastece:
Empreendimento(s) que abastece: (preencher somente no caso de soluções alternativas,quando for o caso)
Outros Municípios que abastece – Listar Distrito (s) e localidade (s)que abastece, por Município:
Data do Cadastro:

2. DADOS TÉCNICOS

População Abastecida:	**% População Abastecida:**

Categorias	Ligações Existentes	Economias Existentes	Com Hidrômetro
Residencial			
Comercial			
Industrial			
Pública			
TOTAL			

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA / SOLUÇÃO ALTERNATIVA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

				Outorga (DAEE)	
Manancial	**Nome**	**Classe**	**Vazão Média Mensal(m^3)**	**Número**	**Data de Vencimento**
Água de Superfície ☐ **Rio** ☐ **Lago** ☐ **Represa** ☐ **Outros**					
☐ **Poço Raso**					
☐ **Poço Profundo**					
☐ **Fonte/Nascente**					
☐ **Água de chuva**					

Coordenadas do Ponto de Captação	
Longitude (grau/min/seg):	**Latitude (grau/min/seg):**

Tipo de Suprimento (Preencher somente no caso de soluções alternativas, quando for o caso)	
☐ Caminhão-pipa	☐ Sem tratamento ☐ Com tratamento
☐ Chafariz Bica/Fonte	☐ Sem tratamento ☐ Com tratamento
☐ Outros.Especificar:	☐ Sem tratamento ☐ Com tratamento

	Tipo de Manancial		
Tratamento	☐ Superficial	☐ Subterrâneo	**Produtos Utilizados***
Sem tratamento	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Gradeamento	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Caixa de Areia	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Aeração	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Pré-cloração	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Coagulação/Floculação	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Decantação	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Flotação	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Filtração	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Desinfecção	☐ Cloro ☐ Ozônio ☐ Ultravioleta ☐ Outros	☐ Cloro ☐ Ozônio ☐ Ultravioleta ☐ Outros	
Correção de pH	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	
Fluoretação	☐ sim (Adicionado) ☐ Natural ☐ não	☐ sim (Adicionado) ☐ Natural ☐ não	
Outros Tipos de Tratamentos Especificar:	☐ sim ☐ não	☐ sim ☐ não	

Obs: Preencher para cada unidade de tratamento que compõe o sistema ou solução alternativa.

* Descrever os produtos utilizados para cada etapa do tratamento.

Reservação	
Número de Reservatórios:	Capacidade Total(m^3):
Com que freqüência realiza a limpeza: (meses)	

Rede de Distribuição	
Existe cadastro da rede ☐ **Sim.Abrangência: _____%** ☐ **Não**	**Índice de perdas** ☐ **Sim. _____%** ☐ **Não**
Extensão Total da rede:	
Rede constituída de material : ☐ **Amianto** ☐ **Ferro Fundido** ☐ **PVC** ☐ **Outros.Especificar:**	
Existe programa de descarga ☐ **Sim . Número de pontos: _____.** ☐ **Não**	
☐ **Não existe rede de distribuição/rede canalizada.** (preencher somente no caso de soluções alternativas, quando for o caso)	

Laboratório do Controle de Qualidade		
☐ **Próprio**	☐ **Terceirizado**	
Nome:		
Rua:	**nº**	**Bairro:**
Município/UF:		**CEP:**
Fone/FAX:		
e-mail:		
☐ **Não realiza controle.**		

4. DADOS GERAIS

Média anual do consumo per capita (L/hab/dia):
Descrição das melhorias realizadas no Sistema/Solução Alternativa no último ano:
Previsão de implementação/implantação de melhorias (descrição e cronograma)
Possui serviço de atendimento ao consumidor ☐ **Sim** ☐ **Não**

CROQUI DO SISTEMA/SOLUÇÃO ALTERNATIVA:

Obs: No croqui deverá constar a localização com as indicações mínimas: Manancial (MAN) / ETAS (ETA) ou Ponto de Captação (PC) / Reservatórios (RES) / Pontas de Rede (PR)

Nome do responsável pelo preenchimento do cadastro/cargo:
Assinatura do responsável pelo preenchimento do cadastro:

Assinatura do responsável Legal/Responsável Técnico:
Cargo:_

Local e data: / / .

ANEXO II DA RESOLUÇÃO SS 65 de 12 de Abril de 2005

Plano de Amostragem

Ano: _____. **Sistema/Solução Alternativa**:_____

Município:_____. Data: _____/_____/_____.

Análise	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição
1.parâmetro 2.metodologia	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.

Legenda:

1.especificar o parâmetro analisado
2. especificar a metodologia de análise
3. especificar a quantidade de amostras
4. especificar a freqüência das análises

Preenchido por: Nome: _____.Ass: _____

Cargo:_____.

Responsável Técnico (nome):_____ Ass: _____.

Responsável Legal(nome):_____ Ass: _____.

Cargo:_____

Plano de Amostragem

Ano: _____. **Sistema/Solução Alternativa**:_____

Município:_____. Data: _____/_____/_____.

Análise	Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro	
	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição	Saída Tratamento	Rede Distribuição
1.parâmetro 2.metodologia	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência	3.quantidade 4.freqüência
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.
1. 2.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.	3. 4.

Legenda:

1.especificar o parâmetro analisado
2. especificar a metodologia de análise
3. especificar a quantidade de amostras
4. especificar a freqüência das análises

Preenchido por: Nome: _____.Ass: _____

Cargo:_____.

Responsável Técnico (nome):_____ Ass: _____.

Responsável Legal(nome):_____ Ass: _____.

Cargo:_____

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Anexo III da Resolução Estadual SS 65 de 12 de Abril de 2005.

Controle de Qualidade da Água de Consumo Humano
Relatório Mensal do Sistema de Abastecimento de Água

Município: **Nome Sistema:** **Mês/Ano:** _____/_____/

Órgão/Empresa/Entidade responsável:

Parâmetros	Saída do Tratamento			Sistema de Distribuição		
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão
Turbidez						
Cloro residual livre						
Cloro combinado(1)						
Coliforme Totais						
Coliforme Termotolerantes/ Escherichia coli						
Contagem Bactéria Heterotróficas						
pH						
Cor aparente						
Odor						
Gosto						
Fluoreto						

(1)Preenchimento obrigatório para sistemas que utilizam cloroamoniação.

Turbidez/ Média Mensal (UT)	
Turbidez /Valor Máximo encontrado (UT)	
Cloro residual Livre /média mensal (mg/L)	
Cloro residual livre/Valor mínimo encontrado (mg/L)	

Parâmetros Inorgânicos	Saída do Tratamento				Sistema de Distribuição			
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*
Antimônio								
Arsênio								
Bário								
Cádmio								
Cianeto								
Chumbo								
Cobre								
Cromo								
Mercúrio								
Nitrato (como N)								
Nitrito (comoN)								
Selênio (comoN)								
Zinco								
Xileno								

*NA – Não se aplica

Agrotóxicos	Saída do Tratamento				Sistema de Distribuição			
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*
Alaclor								
Aldrin e Dieldrin								
Atrazina								
Bentazona								
Clordano (isômeros)								
2,4 D								
DDT (isômeros)								
Endossulfan								
Endrin								
Glifosato								
Heptacloro e Heptacloro epóxido								
Hexaclorobenzeno								
Lindano (γ-BHC)								
Metolacloro								
Metoxicloro								
Molinato								
Pendimetalina								
Pentaclorofenol								
Permetrina								
Propanil								
Simazina								
Trifularina								

*NA – Não se aplica

Parâmetro Orgânicos	Saída do Tratamento				Sistema de Distribuição			
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*
Acrilamida								
Benzeno								
Benzo(a)pireno								
Cloreto de Vinila								
1,2 Dicloroetano								
1,1 Dicloroeteno								
Diclorometano								
Estireno								
Tetracloreto de Carbono								
Tetracloroeteno								
Triclorobenzenos								
Tricloroeteno								

*NA – Não se aplica

Parâmetro Cianotoxinas	Saída do Tratamento				Sistema de Distribuição			
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*
Microcistinas								

*NA – Não se aplica

Parâmetros DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO	Saída do Tratamento				Sistema de Distribuição			
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*
Bromato								
Clorito								
Monocloramina								
2,4,6 Triclorofenol								
Trihalometanos Total								

*NA – Não se aplica

Parâmetro Radioatividade	Saída do Tratamento				Sistema de Distribuição			
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*
Radioatividade alfa global								
Radioatividade beta global								

*NA – Não se aplica

Demais parâmetros	Saída do Tratamento				Sistema de Distribuição			
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*
Alumínio								
Amônia (como NH_3)								
Cloreto								
Dureza								
Etilbenzeno								
Ferro								
Manganês								
Monoclorobenzeno								
Sódio								
Sólidos dissolvidos totais								
Sulfato								
Sulfeto de Hidrogênio								
Surfactantes /AgentesTensoativos								
Tolueno								

*NA – Não se aplica

2.1. JUSTIFICATIVA PARA A REALIZAÇÃO DE UM NÚMERO DE ANÁLISES INFERIOR AO PREVISTO NO PLANO DE AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	JUSTIFICATIVA

2.2. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS FORA DO PADRÃO DA ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Parâmetro	Local da Coleta	Data de coleta	Resultado da amostra	Descrever as providências tomadas	Data e Resultado da Recoleta

Reclamações de falta d'água

☐Não.

☐Sim. Número de reclamações _____

☐Não tem informação _____

Reparos na rede

☐**Não se aplica**

☐Sim. Número de reparos _____

☐Não tem informação _____

Intermitência do serviço de água: _____

Sim ☐ Nº de domicílios **:** _____

Não ☐

Responsável Legal/Técnico: _____

Assinatura: _____

Data do preenchimento: ____/____/____

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Anexo IV da Resolução Estadual SS 65 de 12 de abril de 2005.

Controle de Qualidade da Água de Consumo Humano

Relatório Mensal da Solução Alternativa de Abastecimento de Água

Município: **Nome Solução Alternativa:** **Mês/Ano:** _____/_____/

Órgão/Empresa/Entidade responsável:

Parâmetros	Saída do Tratamento				Ponto de Consumo			
	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*	Amostras previstas	Amostras realizadas	Fora do padrão	NA*
Turbidez								
Cloro residual livre								
Coliforme Totais								
Coliforme Termotolerantes/ Escherichia coli								
Contagem Bactéria Heterotróficas								
PH								
Cor aparente								
Odor								
Gosto								
Fluoreto								

* NA: não se aplica.

Turbidez/ Média Mensal (UT)	
Turbidez /ValorMáximo encontrado (UT)	
Cloro residual Livre/ média mensal (mg/L)	
Cloro residual Livre/Valor mínimo encontrado (mg/L)	

2.1. JUSTIFICATIVA PARA A REALIZAÇÃO DE UM NÚMERO DE ANÁLISES INFERIOR AO PREVISTO NO PLANO DE AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	JUSTIFICATIVA

2.2. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS FORA DO PADRÃO DA ÁGUA NA SOLUÇÃO ALTERNATIVA

Parâmetro	Local da Coleta	Data de coleta	Resultado da amostra	Descrever as providências tomadas	Data e Resultado da Recoleta

Reclamações de falta d'água

☐Não.
☐Sim. Número de reclamações _____
☐Não tem informação _____

Reparos na rede

☐Não se aplica
☐Sim. Número de reparos _____
☐Não tem informação _____

Intermitência do serviço de água: _____

Sim ☐ Nº de domicílios **:** _____
Não ☐

Responsável Legal/Técnico: _____
Assinatura: _____
Data do preenchimento: ____/____/____

Requerimento de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

Ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Tipo: **Captação de Água Subterrânea**

ATENÇÃO: Os usos de recursos hídricos na área de atuação da Diretoria da Bacia do Médio Tietê do DAEE ,serão **Cobrados** de acordo com a Lei nº12 183/05, regulamentada pelos Decreto nº50.667/06, 51 449/06 e 55.008/09

ANEXO VI

1 - DADOS CADASTRAIS DO USUÁRIO/REQUERENTE

Nome/Razão Social Foz de Limeira S/A.

Nome de Fantasia

CNPJ 00.585.900/0001-48 CPF: RG:

CGC (unidade local): Atividade: Captação, tratamento e distribuição de água.

Endereço p/ correspondência: Rua Tiradentes, 943

Bairro: Centro Município: Limeira/SP CEP: 13.480-083

Caixa Postal: Fone: (19) 3404-5561 FAX: (19) 3404-5511

ESTE DOCUMENTO NÃO VALE COMO OUTORGA

2 - CARACTERÍSTICAS DO USO

☐ Nova ☐ Regularização ☐ Desativação ☒ Renovação

2.1 – Localização do empreendimento:

Endereço Estrada Boiadeira, s/n.º

Bairro/Distrito Bairro do Tatu Município Limeira/SP

Nome da propriedade Foz de Limeira S/A.

2.2 - Dados da Captação:

Aqüífero principal a ser explorado Itararé

Bacia hidrográfica Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí UGRHI 05

Coordenadas UTM: 7.493,00 Km N; 258,24 Km E; MC: 45

Finalidade da obra: Captação para abastecimento público

Tipo de obra: Poço Tubular Profundo (Poço Local nº 001)

Uso da água: Abastecimento Público

Profundidade do poço 128 m; Nível Dinâmico 87,20 m; Nível Estático 5,55 m

2.2.1 – Valores atuais:

Vazão de exploração 36,00

20:00 h/dia

2.2.2 - Valores futuros: Previsão para: ☒ 5 anos ☐ 10 anos

Vazão máxima a ser captada: 36,00 m³/h, 20:00 h/dia, 30 dia/mês

Vazão média diária a ser captada: 30,00 m³/h, 24 h/dia, 30 dia/mês

2.3 – Dispositivos Especiais Instalados para:

Medição de Vazão m³/h Tipo Hidrômetro

Medição do Nível d'água Tipo Medidor de Nível

Registro do volume diário D'água extraído Tipo Planilha Mensal

Requerimento de Outorga
Protocolo DAEE/BMT/BMRC Nº 1977 / 2011
Data: 13 / 12 / 11 Hora: 11 h 46 min.
Recebido por:
Fernanda C. M. Curiolo
Assistente I
Pront. 9040

Responsabilizo-me, solidariamente ao requerente, pelas informações no Quadro 2 deste requerimento.

Assinatura do Responsável Técnico

Nome: André Mauro Volpe

CREA n.º 068.501.480-8

ART n.º 92221220111366816

Requeiro por este instrumento a outorga de direito de uso de recursos hídricos e Licença de Operação, conforme características descritas neste requerimento, de acordo com o que estabelecem as Leis Estaduais 7663, de 30/12/91, e 6134, de 02/06/88, e seus regulamentos.

Termos em que,

P. Deferimento

Limeira/SP, 28 de novembro de 2.011

Assinatura Proprietário/Requerente

Nome: Sandro Mário Stroiek

RG/CPF 9036659598 / 466.025.930-72

DOCUMENTOS ANEXOS A ESTE REQUERIMENTO:
OBS: **Preenchimento exclusivo do DAEE**

- ☐ Análise físico-químico e bacteriológica atual da água.
- ☐ Relatório final de execução do poço (duas vias).
- ☐ Cópia do RG/CPF (para pessoa física) ou cartão do CGC (para pessoa jurídica).
- ☐ Relatório de Avaliação e Eficiência de Uso da Água.
- ☐ Comprovante de pagamento da taxa de Captação de Água Subterrânea.
- ☐ Cópia da ART da obra relativa ao uso do recurso hídrico pretendido.
- ☐ Cópia da Licença de Execução.
- ☐ Termo de Compromisso e Responsabilidade, no caso de obra já existente.

Requerimento de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

Ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Tipo: **Captação de Água Subterrânea**

ATENÇÃO: Todos os usos de recursos hídricos na área de atuação da Diretoria da Bacia do Médio Tietê do DAEE, serão **Cobrados** de acordo com a Lei nº12 183/05, regulamentada pelos Decreto nº50.667/06, 51 449/06 e 55.008/09

1 - DADOS CADASTRAIS DO USUÁRIO/REQUERENTE **ANEXO VI**

Nome/Razão Social: **FOZ DE LIMEIRA S.A.**

Nome de Fantasia: **FOZ DO BRASIL**

CGC: **00.585.900/0001-48** CPF: _____ RG: _____

CGC (unidade local): _____ Atividade: **CAPTAÇÃO E TRAT. DE ÁGUA / COLETA E TRAT. DE ESGOTO**

Endereço p/ correspondência: **RUA TIRADENTES, 943**

Bairro: **CENTRO** Município: **LIMEIRA- SP** CEP: **13480-083**

Caixa Postal: _____ Fone: **(19) 3404-5561** Fax: **(19) 3404-5511**

ESTE DOCUMENTO NÃO VALE COMO OUTORGA

2 - CARACTERÍSTICAS DO USO

☐ Nova ☐ Regularização ☐ Desativação **X** Renovação

2.1 - Localização do empreendimento:

Endereço: **BAIRRO SÃO JOÃO**

Bairro/Distrito: **BAIRRO SÃO JOÃO** Município: **LIMEIRA-SP**

Nome da propriedade _____

2.2 - Dados da Captação:

Aqüífero principal a ser explorado: **ITARARÉ**

Bacia hidrográfica: **BMT – MÉDIO TIETÊ – PIRACICABA** UGRHI: **05**

Coordenadas UTM: **7.493,42** Km N ; **246,09** Km E ; MC:**45**

Finalidade da obra: **CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO**

Tipo de obra: **POÇO TUBULAR PROFUNDO**

Uso da água: **ABASTECIMENTO PÚBLICO**

Profundidade do poço: **250,00 m**; Nível Dinâmico: **89,5 m**; Nível Estático: **79,0 m**

2.2.1 - Valores atuais:

Vazão de exploração: **8,00 m³/h**

Período de bombeamento: **2 h/dia**

2.2.2 - Valores futuros: previsão para: 5 anos **X** 10 anos

Vazão máxima a ser captada: **8,00 m³/h**; **2 h/dia**; **30 dia/mês**

Vazão média diária a ser captada: **8,00 m³/h**; **2 h/dia**; **30 dia/mês**

2.3 - Dispositivos Especiais Instalados para:

Medição de Vazão m³/h Tipo: **HIDRÔMETRO**

Medição do Nível d' água Tipo: **COLUNA**

Registro do volume diário d'água extraído Tipo: **REGISTRO MANUAL**

Requerimento de Outorga
Protocolo DAEE/BMT/BMRC Nº 1475/2011
Data: 13/12/11 Hora: 11 h 40 min.
Recebido por: Amanda C M Curtolo
Assistente I
Protocolo

Requeiro por este instrumento a outorga de direito de uso de recursos hídricos e Licença de Operação, conforme características descritas neste requerimento, de acordo com o que estabelecem as Leis Estaduais 7663, de 30/12/91, e 6134, de 02/06/88, e seus regulamentos

Termos em que,

P. Deferimento

Limeira, 06 de Dezembro, de 2011

Assinatura Proprietário/Requerente

Nome: **SANDRO MÁRIO STROIEK**

RG/CPF: **9036659598 / 466.025.930-72**

DOCUMENTOS ANEXOS A ESTE REQUERIMENTO:
OBS: **Preenchimento exclusivo do DAEE**

- ☐ Análise físico-química atual da água
- ☐ Relatório final de execução do poço (duas vias).
- ☐ Cópia do RG/CPF (para pessoa Física) ou cartão do CGC (para pessoa Jurídica).
- ☐ Relatório de Avaliação de Eficiência de Uso da Água.
- ☐ Comprovante de pagamento da taxa de Captação de Água Subterrânea
- ☐ Cópia da ART da obra relativa ao uso do recurso hídrico pretendido.
- ☐ Cópia da Licença de execução.

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E ENERGIA

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

PORTARIA DAEE Nº 2500 , DE 29 DE OUTUBRO DE 2010

O SUPERINTENDENTE DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, no uso de suas atribuições legais e com fundamento no artigo 11, incisos I e XVI do Decreto nº 52.636 de 03/02/71, e à vista do Código de Águas, da Lei Federal 9433 de 08/01/97, da Lei nº 6.134 de 02/06/88, do Decreto nº 32.955 de 07/02/91, da Lei nº 7.663 de 30/12/91, do Decreto 41.258 de 01/11/96 e da Portaria D.A.E.E. nº 717 de 12/12/96, em solução aos requerimentos constantes dos Autos nº 9803727, Vol. 003 - DAEE

D E T E R M I N A

ARTIGO 1º - Fica a FOZ DE LIMEIRA S/A, CNPJ 00.585.900/0001-48, autorizada a utilizar recursos hídricos, na Estrada Rural Limeira/Cosmópolis, Bairro Jaguari, município de LIMEIRA, para fins de abastecimento público, conforme abaixo relacionado:

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	Prazo (anos)	VAZÃO M^3/H	PERIODO	
		N	E				H/D	D/M
Captação Superficial 1	Rio Jaguari	7.492,03	265,93	45	10	4.320,00	24	30
Captação Superficial 2	Ribeirão do Pinhal	7.492,05	265,89	45	10	4.320,00	24	30

ARTIGO 2º - ART. 2º -Esta Portaria fica condicionada a utilização das duas captações de forma não simultânea, em função da melhor qualidade momentânea das águas em cada um dos mananciais.

ARTIGO 3º- Esta Portaria poderá ser revogada se o usuário não cumprir até 31/12/2010 o cronograma proposto ao DAEE constante às fls. 159 a 161 do Autos 9803727 – 3º Volume.

ARTIGO 4º -Esta autorização emitida pelo DAEE, decorre da delegação de competência estabelecida pela Resolução ANA n.º 429 de 04/08/04 e a não observância do estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator:

a) para os usos de recursos hídricos em águas de jurisdição estadual, o usuário fica sujeito a aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE n.º 1/98, que regulamentou os artigos de 11 a 13 da Lei Estadual n.º 7663/91;

b) para os usos de recursos hídricos em águas de jurisdição federal, o usuário fica sujeito a aplicação das penalidades previstas na resolução ANA n.º 72/2008, que regulamentou o artigo 50 da Lei n.º 9.433/97.

ARTIGO 5º - Os usos e/ou interferências nos recursos hídricos acima outorgados, deverão estar de acordo com a legislação municipal, referente ao uso e ocupação do solo, e/ou ainda estar de acordo com a legislação estadual e federal, referentes à proteção ambiental (artigo 2º da Lei n.º 4.771/65 – Código Florestal) e à poluição das águas (Lei Estadual n.º 997 e seu regulamento), atendendo às exigências dos órgãos responsáveis nos aspectos de sua competência e especificamente:
– À Cia. Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

ARTIGO 6º -Esta outorga deverá, obrigatoriamente, permanecer no local onde foram autorizados os usos e/ou interferências nos recursos hídricos, citados nesse documento, para fins de fiscalização e o pedido para sua renovação deverá observar os seguintes prazos:

a) ser solicitada em até 90 dias antes do vencimento da Portaria de Outorga, para usos em rios de domínio da União;

b) ser solicitada em até 180 dias antes do vencimento da Portaria de Outorga, para usos em rios de domínio do Estado.

ARTIGO 7º - Esta outorga deverá, obrigatoriamente, permanecer no local onde foram autorizados os usos e/ou interferências nos recursos hídricos, citados nesse documento, para fins de fiscalização.

ARTIGO 8º - A não observância ao estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator com a conseqüente aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE nº 1/98, que regulamentou os artigos 9º a 13 da Lei Estadual 7663/91.

ARTIGO 9º - Esta Portaria poderá ser revogada, sem que caiba indenização a qualquer título, além dos casos gerais, nos seguintes casos especiais:
I - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos tornarem necessárias adequações dos sistemas outorgados;
II - na hipótese de infringência das disposições relativas à legislação pertinente.

ARTIGO 10º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA,
aos de de 2010

AMAURI LUIZ PASTORELLO
Superintendente

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E ENERGIA

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-001 - São Paulo - SP

Despacho do Superintendente do DAEE de 29 / outubro /2010.

" IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO "

À vista da Lei Federal 9433 de 08/01/97, do Decreto Estadual 41.258 de 01/11/96, da Portaria DAEE nº 717 de 12/12/96, e do Parecer Técnico da Diretoria da Bacia do Médio Tietê, inserto no Autos DAEE nº 9803727, Vol. 003, ficam aprovados os estudos apresentados com uso de recursos hídricos subterrâneos, de acordo com o abaixo descrito, com a finalidade de abastecimento público, na Estrada Rural Limeira/Cosmópolis, Bairro Jaguari, município de LIMEIRA, requerida pela FOZ DE LIMEIRA S/A, CNPJ 00.585.900/0001-48, observadas as disposições legais e regulamentares que disciplinam a matéria.

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	VAZÃO MÁXIMA	PERÍODO	
		N	E		m^3/h	h/d	d/m
Captação Superficial 1	Rio Jaguari	7.492,03	265,93	45	1.440,00	24	30
Captação Superficial 2	Ribeirão do Pinhal	7.492,05	265,89	45	1.440,00	24	30

I - Esta autorização não confere a seu titular o direito de uso e/ou interferência nos recursos hídricos, tendo validade de até 3 anos da data de sua publicação.

II - Esta autorização, não desobriga o outorgado, a requerer a aprovação municipal, referente à legislação de uso e ocupação do solo, e/ou o atendimento a legislação estadual e federal, referente ao controle de poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), e à proteção ambiental (artigo 2º da Lei 4771/65 - Código Florestal), para viabilizar este empreendimento.

III -Esta autorização emitida pelo DAEE, decorre da delegação de competência estabelecida pela Resolução ANA n.º 429 de 04/08/04 e a não observância do estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator:

a) para os usos de recursos hídricos em águas de jurisdição estadual, o usuário fica sujeito a aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE n.º 1/98, que regulamentou os artigos de 11 a 13 da Lei Estadual n.º 7663/91;
b) para os usos de recursos hídricos em águas de jurisdição federal, o usuário fica sujeito a aplicação das penalidades previstas na resolução ANA n.º 72/2008, que regulamentou o artigo 50 da Lei n.º 9.433/97.

AMAURI LUIZ PASTORELLO
Superintendente

Antonio Malo da Silva Bragança
Assessor Técnico Chefe

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP
www.daee.sp.gov.br

OFÍCIO/DPO nº 4533 /2010
(Autos nº 9803727, Vol. 003- DAEE)

São Paulo, 04 de 11 de 2010

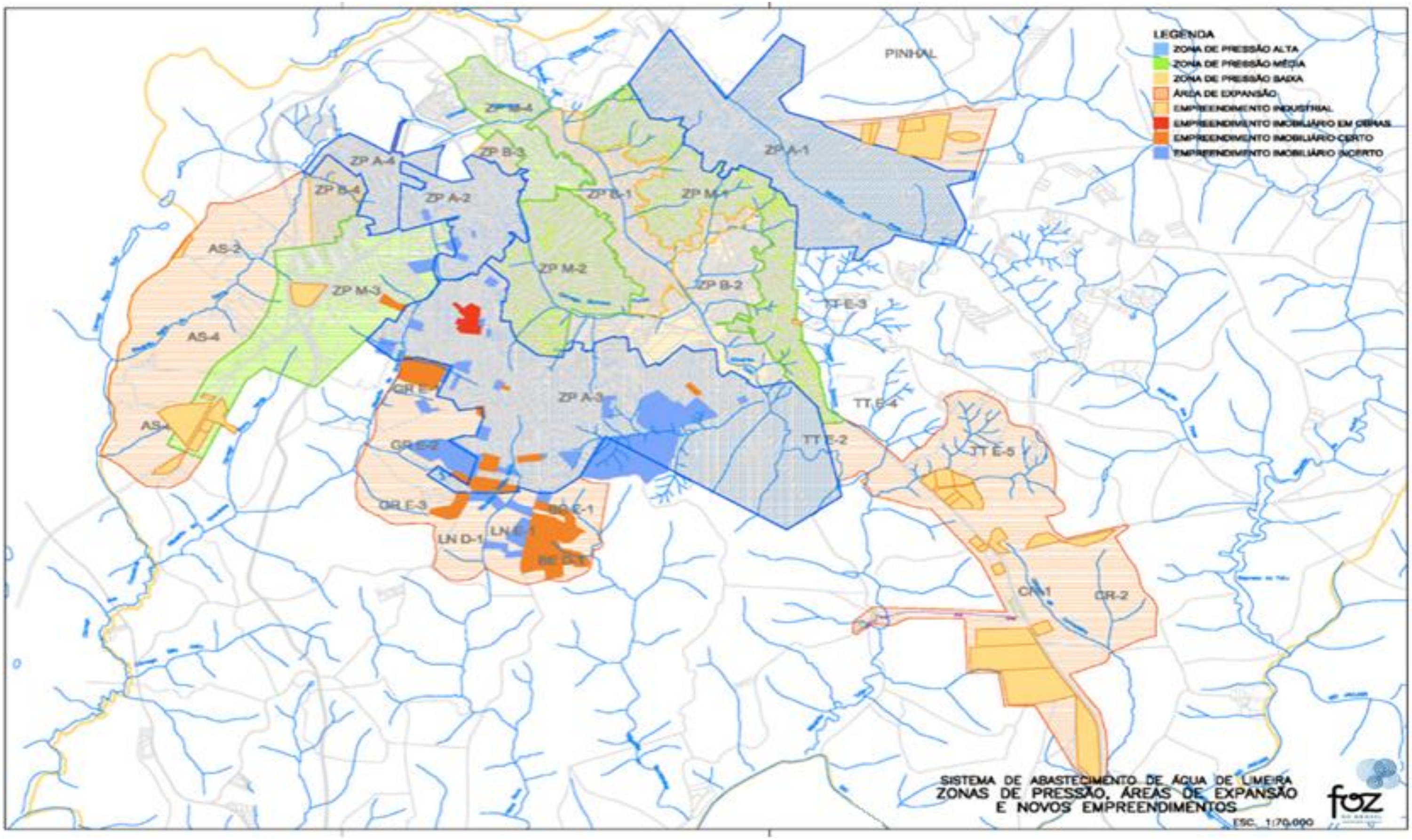
Prezado(a) Senhor(a):

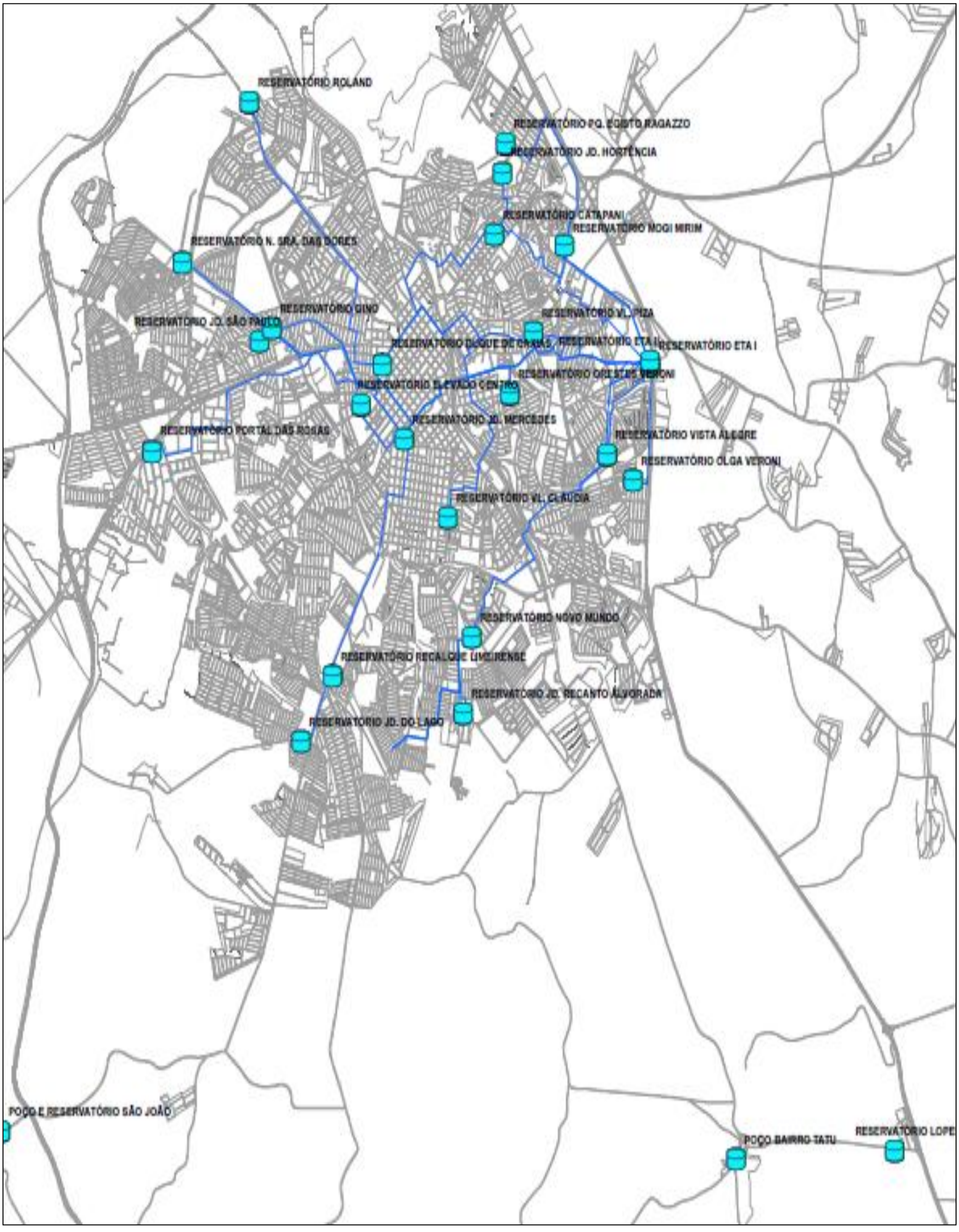
De ordem do Sr. AMAURI LUIZ PASTORELLO, Superintendente do DAEE, encaminhamos a Vossa Senhoria, cópia da outorga concedida por este Departamento, na qual encontram-se relacionados os direitos, deveres e obrigações referentes ao(s) uso(s)/interferência(s) nos recursos hídricos de domínio do Estado.

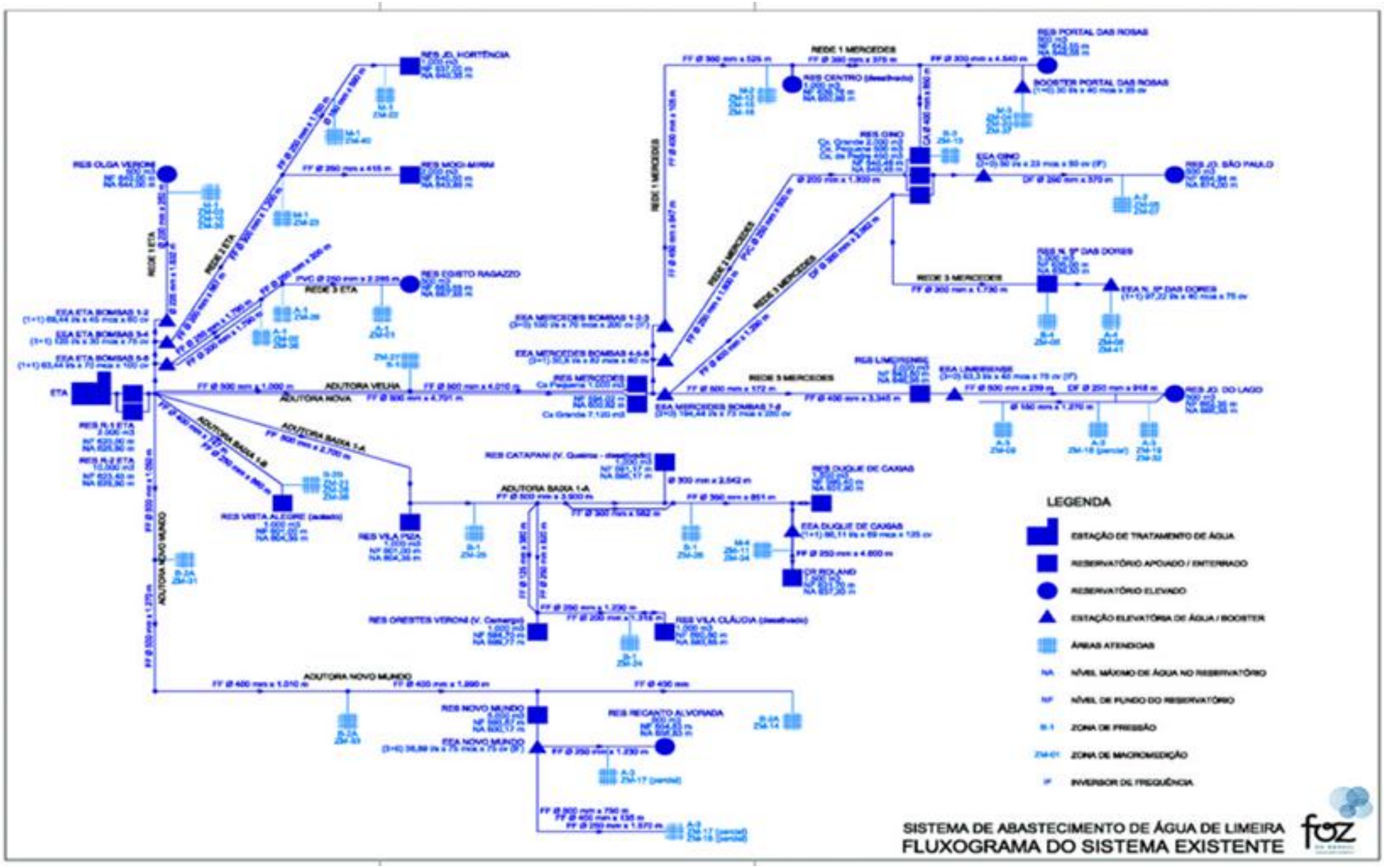
Aproveitamos a oportunidade para apresentar a Vossa Senhoria os protestos da nossa estima e consideração.

LEILA DE CARVALHO GOMES
Resp. pelo exp. da Diretoria de Procedimentos de Outorga e Fiscalização

A
FOZ DE LIMEIRA S/A
Rua Tiradentes, nº 943 - Centro
LIMEIRA - SP


LEGENDA
ZONA DE PRESSÃO ALTA
ZONA DE PRESSÃO MÉDIA
ZONA DE PRESSÃO BAIXA
ÁREA DE EXPANSÃO
EMPREENDIMENTO INDUSTRIAL
EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO EM OBRAS
EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO CERTO
EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO INCERTO
PINHAL
ZP A-1
ZP A-2
ZP A-3
ZP A-4
ZP B-1
ZP B-2
ZP B-3
ZP B-4
ZP M-1
ZP M-2
ZP M-3
AS-1
AS-2
AS-4
TT E-2
TT E-3
TT E-4
TT E-5
CR-1
CR-2
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE LIMEIRA
ZONAS DE PRESSÃO, ÁREAS DE EXPANSÃO
E NOVOS EMPREENDIMENTOS
ESC. 1:70.000
foz


RESERVATÓRIO ROLAND
RESERVATÓRIO PQ. EGIDIO RAGAZZO
RESERVATÓRIO JD. HORTÊNCIA
RESERVATÓRIO CATAPANI
RESERVATÓRIO MOGI MIRIM
RESERVATÓRIO N. SRA. DAS DORES
RESERVATÓRIO GINO
RESERVATÓRIO JD. SÃO PAULO
RESERVATÓRIO VL. PIZA
RESERVATÓRIO DIQUE DE CRAMAS
RESERVATÓRIO ETA I
RESERVATÓRIO ETA I
RESERVATÓRIO ELEVADO CENTRO
RESERVATÓRIO JD. MERCEDES
RESERVATÓRIO PORTAL DAS ROSAS
RESERVATÓRIO VISTA ALEGRE
RESERVATÓRIO OLGA VERONI
RESERVATÓRIO VL. CLAUDIA
RESERVATÓRIO NOVO MUNDO
RESERVATÓRIO RECALQUE LIMEIRENSE
RESERVATÓRIO JD. RECANTO ALVORADA
RESERVATÓRIO JD. DO LAGO
POÇO E RESERVATÓRIO SÃO JOÃO
POÇO BAIRRO TATU


RES JD. HORTÊNCIA
RES OLGA VERONE
RES MOGI-MIRIM
RES EGISTO RAGAZZO
REDE 5 ETA
ADUTORA BAIXA 1-A
ADUTORA BAIXA 1-B
ADUTORA VELHA
ADUTORA NOVA
ADUTORA NOVO MUNDO
ETA
EEA ETA BOMBAS 1-2
EEA ETA BOMBAS 3-4
EEA ETA BOMBAS 5-6
RES R.1 ETA
RES R.2 ETA
RES VISTA ALEGRE (desativado)
RES VILA PIZA
REDE 1 MERCEDES
REDE 2 MERCEDES
REDE 3 MERCEDES
REDE 5 MERCEDES
RES CENTRO (desativado)
RES PORTAL DAS ROSAS
BOOSTER PORTAL DAS ROSAS
RES CINO
EEA CINO
RES JD. SÃO PAULO
RES N. SRª DAS DORES
EEA N. SRª DAS DORES
RES MERCEDES
EEA MERCEDES BOMBAS 1-2-3
EEA MERCEDES BOMBAS 4-5-6
EEA MERCEDES BOMBAS 7-8
RES LIMEIRENSE
EEA LIMEIRENSE
RES JD. DO LAGO
RES CATAPANI (V. Guarisa - desativado)
RES DUQUE DE CAXIAS
EEA DUQUE DE CAXIAS
DR ROLAND
RES ORESTES VERONI (V. Cachenpot)
RES VILA CLÁUDIA (desativado)
RES NOVO MUNDO
EEA NOVO MUNDO
RES RECANTO ALVORADA
LEGENDA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
RESERVATÓRIO APOIADO / ENTERRADO
RESERVATÓRIO ELEVADO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA / BOOSTER
ÁREAS ATENDIDAS
NA NÍVEL MÁXIMO DE ÁGUA NO RESERVATÓRIO
NF NÍVEL DE FUNDO DO RESERVATÓRIO
B-1 ZONA DE PRESSÃO
ZM-01 ZONA DE MACROMEDIÇÃO
IF INVERSOR DE FREQUÊNCIA
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE LIMEIRA
FLUXOGRAMA DO SISTEMA EXISTENTE
foz

CRONOGRAMA DE INTERVENÇÕES

AGRUPAMENTO	UNIDADE DO SISTEMA		INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO (R$)	ANO																
					2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
ADUTORAS VELHA E NOVA	CR LIMEIRENSE	1	AMPLIAÇÃO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO EM 2.000 m3																		
	EEAT LIMEIRENSE	2	NOVO CONJUNTO MOTOBOMBA: 1 X 75 CV																		
	SUBADUTORA EEAT GINO	3	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 250 - L=370 m																		
	EEAT GINO	4	NOVO CONJUNTO MOTOBOMBA: 1 X 30 CV																		
	BOOSTER PORTAL DAS ROSAS	5	NOVOS CONJUNTOS MOTOBOMBA: 2 X 75 CV																		
	REDE 1 - MERCEDES-GINO	6	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 500 - L=105 m																		
			ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 500 - L=900 m																		
ADUTORA BAIXA	CR VILA PIZA	7	AMPLIAÇÃO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO EM 1.500 m3																		
EEAT ETA	EEAT BOMBAS 5 E 6	8	NOVOS CONJUNTOS MOTOBOMBA: 2 X 150 CV																		
	REDE 2 ETA	9	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 200 - L=580 m																		
PRODUÇÃO	EEAB SÃO LUCAS	10	NOVO CONJUNTO MOTOBOMBA: 1 X 750 CV																		
	EEAB JAGUARI	11	NOVO CONJUNTO MOTOBOMBA: 1 X 1000 CV																		
	ETA	12	AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE TRATAMENTO EM MAIS 450 L/s																		
	AAB JAGUARI-SÃO LUCAS	13	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 1000 - L=1850 m																		
	AAB TORRE-ETA	14	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 800 - L=9425 m																		
	AAB SÃO LUCAS	15	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 1000 - L=945 m																		
AMPLIAÇÃO DO ÍNDICE DE COBERTURA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	EIXO LIMEIRA/IRACEMÁPOLIS	16	REDE DN 100 - L=600 m																		
			REDE DN 150 - L=1950 m																		
			REDE DN 200 - L=1800 m																		
			REDE DN 250 - L=2300 m																		
			REDE DN 300 - L=3750 m																		
			REDE DN 400 - L=1050 m																		
	EIXO LIMEIRA/ARTHUR NOGUEIRA	17	REDE DN 100 - L=1050 m																		
			REDE DN 150 - L=3600 m																		
			REDE DN 200 - L=2800 m																		
	EIXO ANHANGUERA/COSMÓPOLIS	18	REDE DN 100 - L=2600 m																		
			REDE DN 150 - L=3150 m																		
			REDE DN 200 - L=2060 m																		
			REDE DN 250 - L=1450 m																		
			REDE DN 300 - L=2250 m																		
			REDE DN 400 - L=2150 m																		
	CR ANHANGUERA	19	IMPLANTAÇÃO DE NOVO CENTRO DE RESERVAÇÃO COM VOLUME DE 5.000 m3																		
	ETA ANHANGUERA	20	IMPLANTAÇÃO DE NOVA ETA COM CAPACIDADE DE 120 L/s																		
EEAT ETA	CR JARDIM HORTÊNCIA	21	AMPLIAÇÃO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO EM 1.000 m3																		
PRODUÇÃO	AAB JAGUARI-SÃO LUCAS	22	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 1000 - L=160 m																		
ADUTORAS VELHA E NOVA	ADUTORA VELHA	23	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 400 - L=5010 m																		
	EEAT Gino	24	NOVO CONJUNTO MOTOBOMBA: 1 x 30cv																		
	CR LIMEIRENSE	25	AMPLIAÇÃO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO EM 2.000 m3																		
ADUTORA BAIXA	CR ROLAND	26	AMPLIAÇÃO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO EM 1.000 m3																		
PRODUÇÃO	EEAB SÃO LUCAS	27	NOVO CONJUNTO MOTOBOMBA: 1 X 750 CV																		
	EEAB JAGUARI	28	NOVO CONJUNTO MOTOBOMBA: 1 X 1000 CV																		
ADUTORAS VELHA E NOVA	SUBADUTORA EEAT LIMEIRENSE	29	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 250 - L=918 m																		
	REDE 1 - MERCEDES-GINO-PORTA	30	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 300 - L=4540 m																		
EEAT ETA	EEAT ETA BOMBAS 3 E 4	31	NOVOS CONJUNTOS MOTOBOMBA: 2 x 75 CV																		
AMPLIAÇÃO DE COBERTURA	ETA ANHANGUERA	32	AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE TRATAMENTO DA ETA EM 60 L/s																		
PRODUÇÃO	ETA	33	AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE TRATAMENTO DA ETA EM 450 L/s																		
ADUTORAS VELHA E NOVA	REDE 3 - MERCEDES-GINO	34	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 300 - L=2062 m																		
	REDE 1 - MERCEDES GINO	35	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 400 - L=647 m																		
	BOOSTER PORTAL DAS ROSAS	36	NOVOS CONJUNTOS MOTOBOMBA: 2 x 100 CV																		
	EEAT LIMEIRENSE	37	NOVO CONJUNTO MOTOBOMBA: 1 x 75 CV																		
	CR GINO	38	AMPLIAÇÃO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO EM 1.000 m3																		
EEAT ETA	EEAT ETA BOMBAS 5 E 6	39	NOVOS CONJUNTOS MOTOBOMBA: 3 x 200 CV																		
EEAT ETA	REDE 1 ETA	40	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DN 250 - L=250 m																		
	EEAT ETA BOMBAS 1 E 2	41	NOVOS CONJUNTOS MOTOBOMBA: 2 x 75 CV																		

Volume 3

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RELATÓRIO 3

DEZEMBRO DE 2013

APRESENTAÇÃO

O presente **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE LIMEIRA/SP** foi elaborado com o propósito de atender a **Lei Federal nº. 11.445/2007** – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

O Plano engloba em seu objeto o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais das áreas que compõem o Saneamento Básico municipal, que são:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

A elaboração deste Plano Municipal de Saneamento foi direcionada para atendimento do artigo 19 da referida Lei:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I – Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II – objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III – programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV – ações para emergências e contingências

V – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Este Plano foi desenvolvido com o apoio da sociedade civil, que em audiências públicas expôs suas expectativas e frustrações em relação aos serviços de

saneamento. Logo, este documento deve ser encarado como um importante e estratégico instrumento de planejamento para o setor.

O Plano de Saneamento de Limeira foi desenvolvido em 5 volumes:

- **VOLUME 1**: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO
- **VOLUME 2**: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- **VOLUME 3**: *SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO*
- **VOLUME 4**: DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- **VOLUME 5**: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O presente **VOLUME 3 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO** contém uma descrição técnica dos sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgotos existentes no município, com posterior avaliação das capacidades de operação frente às demandas atuais e futuras.

Com base na avaliação citada, são definidas as obras necessárias, com a hierarquização das mesmas frente às demandas mais urgentes, e investimentos estimados, para que as metas definidas neste relatório sejam cumpridas e acompanhadas.

LISTA DE ABREVIATURAS

ϕ.....Diâmetro

AMT.....Altura Manométrica Total. Também representada por HM

ANA.....Agência Nacional das Águas

CMB .....Conjunto Motobomba

CT.....Coletor Tronco

DAEE.....Departamento de Águas e Energia Elétrica

DN .....Diâmetro Nominal. Quando não indicada a unidade, considera-se em mm

EEA .....Estação Elevatória de Água

EEE .....Estação Elevatória de Esgoto

ETA .....Estação de Tratamento de Água

ETE .....Estação de Tratamento de Esgoto

HM.....Altura Manométrica Total. Também representada por AMT

IBGE.....Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH .....Índice de Desenvolvimento Humano

IGC.....Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

INT.....Interceptores

IPRS.....Índice Paulista de Responsabilidade Social

IPVS .....Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

L .....Comprimento

NA .....Nível de Água

NSDD .....Nossa Senhora das Dores

NT.....Nível do Terreno

P .....Potência

PCJ.....Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

PDL .....Plano Diretor de Limeira

Q.....Vazão

$Q_{1,10}$ .....Vazão mínima de 1 mês consecutivo e período de retorno de 10 anos

$Q_{7,10}$ .....Vazão mínima com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos

$Q_{95\%}$ .....Vazão mínima com 95% de permanência

Q_d .....Vazão descarregada

Q_e .....Vazão exportada

Q_i .....Vazão proveniente de importação

Q_m.....Vazão média de longo período

Q_n .....Vazão natural

Q_r.....Vazão regularizada

RMSP .....Região Metropolitana de São Paulo

SIGRH ....Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

SP.....Estado de São Paulo

UGRHI ....Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

LISTA DE UNIDADES

CV .....Cavalo Vapor (unidade de potência)

d .....dia (unidade de tempo). Corresponde a 24 hora

h .....hora (unidade de tempo). Corresponde a 60 minutos

ha .....hectar no singular e hectares no plural. Unidade de área, correspondente a 10.000 m^2 (100 m x 100 m)

km^2 .....quilômetro quadrado. Unidade de área, correspondente a 1.000.000 m^2 (1000 m x 1000 m)

L .....litro (unidade de volume)

L/s.....Litros por segundo (unidade de vazão)

m .....metro (unidade de comprimento)

m^3 .....metro cúbico (unidade de volume). Equivale a 1.000 L

m^3/s .....metros cúbicos por segundo (unidade de vazão). Equivale a 1.000 L/s

mca.....metros de coluna d´água (unidade de pressão)

min.....minuto (unidade de tempo). Corresponde a 60 segundos

mm .....milímetro (unidade de comprimento), equivale à milésima parte do metro

s.....segundo (unidade de tempo)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Concepção Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário.....5

FIGURA 2: Subsistema Tatu.....9

FIGURA 3: ETE Tatu - Localização.....10

FIGURA 4: Fluxograma de Processo da ETE Tatu.....11

FIGURA 5: Sub-bacia Tatu MD-1 - Fluxograma do Sistema de Afastamento 13

FIGURA 6: Sub-bacia Tatu MD-2 e Bacia Pires – Fluxograma do Sistema de Afastamento 16

FIGURA 7: Sub-bacia Tatu ME-1 – Fluxograma do Sistema de Afastamento.....17

FIGURA 8: Sub-bacia Tatu ME-2 – Fluxograma do Sistema de Afastamento.....20

FIGURA 9: Sub-bacia Tatu ME-3 – Fluxograma do Sistema de Afastamento.....21

FIGURA 10: Sub-Bacias Barroca Funda 1 e 2 – Fluxograma do Sistema de Afastamento 24

FIGURA 11: Bacia Duas Barras - Fluxograma do Sistema de Afastamento.....26

FIGURA 12: Bacia Lagoa Nova – Fluxograma do Sistema de Afastamento 29

FIGURA 13: Subsistema ETE Graminha 30

FIGURA 14: Localização ETE Graminha 31

FIGURA 15: Fluxograma de Processo da ETE Graminha 32

FIGURA 16: Vista de uma das Lagoas Aeradas da ETE Graminha 33

FIGURA 17: Fluxograma Bacia Graminha 35

FIGURA 18: Subsistema ETE Água da Serra.....36

FIGURA 19: ETE Água da Serra - Localização.....37

FIGURA 20: Fluxograma de Processo da ETE Água da Serra.....38

FIGURA 21: ETE Água da Serra – Foto.....39

FIGURA 22: Coletores-Tronco – Bacia Água da Serra.....42

FIGURA 23: Fluxograma Bacia Água da Serra.....43

FIGURA 24: Subsistema da ETE Lopes 44

FIGURA 25: ETE Lopes – Localização 45

FIGURA 26: Fluxograma de Processo da ETE Lopes 46

FIGURA 27: Coletores-Tronco – Bacia Lopes/ Tatu 48

FIGURA 28: Empreendimentos Industriais e Imobiliários com Pedidos de Viabilidade.....49

FIGURA 29: Localização Aproximada das Indústrias no Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis 51

FIGURA 30: Localização Aproximada das Indústrias no Eixo Limeira-Artur Nogueira 52

FIGURA 31: Localização Aproximada das Indústrias no Eixo Anhanguera-Cosmópolis.....55

FIGURA 32: Solução Proposta - Esgotamento Eixo Limeira-Iracemápolis/Piracicaba 63

FIGURA 33: Solução Proposta - Esgotamento Eixo Limeira-Artur Nogueira.....65

FIGURA 34: Solução Proposta - Esgotamento Eixo Anhanguera-Cosmópolis.....68

FIGURA 35: Solução Proposta - Esgotamento Bacia Graminha 70

FIGURA 36: Solução Proposta - Esgotamento das Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....75

FIGURA 37: Áreas Atendidas e Futuramente Atendias pelo Sistema de Esgoto de Limeira.....82

FIGURA 38: Bacia Água da Serra – Fluxograma do Sistema de Esgoto com intervenções Prpostas.....104

FIGURA 39: Bacia Graminha – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas.....112

FIGURA 40: Bacia Lagoa Nova – Fluxograma do Sistema de Esgtoo com intervenções propostas 123

FIGURA 41: Bacia Duas Barras – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas.....124

FIGURA 42: Bacia Barroca Funda – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções propostas 132

FIGURA 43: Bacia Tatu MD-1 – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas.....168

FIGURA 44: Bacia Tatu ME-1 – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas.....169

FIGURA 45: Bacia Tatu ME-2 – Fluxograma do Sistema de Esgoto com intervenções Propostas.....170

FIGURA 46: Bacia Tatu MD-2 E Pires – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções propostas.....171

FIGURA 47: Bacia Tatu ME-3 – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas.....172

LISTA DE TABELAS

TABELA 1:Ligações de Esgoto e Extensão de Redes Coletoras por Bacia de Esgotamento - 2010 6

TABELA 2: Ligações e Economias por Sub-bacia 7

TABELA 3: Ligações de Esgoto por Categoria e por Sub-bacia 7

TABELA 4: Eixo Limeira-Piracicaba/Iracemápolis – Empreendimentos Industriais 50

TABELA 5: Eixo Limeira-Artur Nogueira – Empreendimentos Industriais 52

TABELA 6: Eixo Anhanguera /-Cosmópolis - Empreendimentos Industriais 54

TABELA 7: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Graminha 56

TABELA 8: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Lagoa Nova 57

TABELA 9: Empreendimentos imobiliários – Bacia Duas Barras 57

TABELA 10: Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis 60

TABELA 11: Eixo Limeira-Artur Nogueira 60

TABELA 12: Eixo Anhanguera-Cosmópolis 61

TABELA 13: Empreendimentos Imobiliários – Graminha, Lagoa Nova e Duas Barras 61

TABELA 14: Eixo Limeira-Iracemápolis/Piracicaba 62

TABELA 15: Eixo Limeira-Artur Nogueira 64

TABELA 16: Eixo Anhanguera-Cosmópolis 66

TABELA 17: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Graminha 69

TABELA 18: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Lagoa Nova 73

TABELA 19: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Duas Barras 74

TABELA 20: Cálculo dos Consumos Específicos das Bacias e Sub-Bacias 77

TABELA 21: Índices de Coleta de Esgotos por Sub-Bacia 80

TABELA 22: Consumos Médios por Sub-Bacias 85

TABELA 23: Consumos Médios dos Novos Empreendimentos por Sub-Bacias 87

TABELA 24: Estimativa das Extensões de Redes Coletoras de Esgoto.....89
TABELA 25: Vazão Média de Esgoto.....91
TABELA 26: Vazões Máximas Horárias de Esgoto por Bacia 93
TABELA 27: Trecho 1 - Bacia Água da Serra 97
TABELA 28: Trecho 2 - Bacia Água da Serra 97
TABELA 29: Trecho 3 - Bacia Água da Serra 98
TABELA 30: Trecho 4 - Bacia Água da Serra 98
TABELA 31: Trecho 5 - Bacia Água da Serra 98
TABELA 32: Trecho 6 - Bacia Água da Serra 99
TABELA 33: Trecho 7 - Bacia Água da Serra 99
TABELA 34: Trecho 8 - Bacia Água da Serra 99
TABELA 35: Trecho 9 - Bacia Água da Serra 100
TABELA 36: Trecho 10 - Bacia Água da Serra 100
TABELA 37: EEE Village.....100
TABELA 38: LR da EEE Village 101
TABELA 39: Trecho 11 - Bacia Água da Serra 101
TABELA 40: Trecho 12 - Bacia Água da Serra 102
TABELA 41: Trecho 13 - Bacia Água da Serra 102
TABELA 42: ETE Água da Serra.....103
TABELA 43: Trecho 1 - Bacia Graminha.....106
TABELA 44: Trecho 2 - Bacia Graminha.....106
TABELA 45: Trecho 3 - Bacia Graminha.....106
TABELA 46: Trecho 4 - Bacia Graminha.....107
TABELA 47: Trecho 5 - Bacia Graminha.....107
TABELA 48: Trecho 6 - Bacia Graminha.....108
TABELA 49: Trecho 7 - Bacia Graminha.....108
TABELA 50: Trecho 8 - Bacia Graminha.....108

TABELA 51: Trecho 9 - Bacia Graminha.....109
TABELA 52: Trecho 10 - Bacia Graminha.....109
TABELA 53: Trecho 11 - Bacia Graminha.....109
TABELA 54: Trecho 12 - Bacia Graminha.....110
TABELA 55: ETE Graminha.....110
TABELA 56: Trecho 1- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....114
TABELA 57: Trecho 2- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....114
TABELA 58: Trecho 3- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....114
TABELA 59: Trecho 4- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....115
TABELA 60: Trecho 5- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....115
TABELA 61: Trecho 6- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....116
TABELA 62: Trecho 7- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....116
TABELA 63: Trecho 8- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....116
TABELA 64: Trecho 9- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....117
TABELA 65: Trecho 10- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....117
TABELA 66: EEE Lagoa Nova.....118
TABELA 67: LR da EEE Lagoa Nova.....118
TABELA 68: Trecho 11- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....119
TABELA 69: Trecho 12- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....119
TABELA 70: Trecho 13- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....120
TABELA 71: Trecho 14- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....120
TABELA 72: EEE Duas Barras.....121
TABELA 73: LR da EEE Duas Barras.....121
TABELA 74: Trecho 15- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras.....122
TABELA 75: Trecho 1 - Bacia Barroca Funda.....126
TABELA 76: Trecho 2 - Bacia Barroca Funda.....126
TABELA 77: Trecho 3 - Bacia Barroca Funda.....126

TABELA 78: Trecho 4 - Bacia Barroca Funda.....127
TABELA 79: Trecho 5 - Bacia Barroca Funda.....127
TABELA 80: Trecho 6 - Bacia Barroca Funda.....128
TABELA 81: Trecho 7 - Bacia Barroca Funda.....128
TABELA 82: Trecho 8 - Bacia Barroca Funda.....128
TABELA 83: Trecho 9 - Bacia Barroca Funda.....129
TABELA 84: Trecho 10 - Bacia Barroca Funda.....129
TABELA 85: Trecho 11 - Bacia Barroca Funda.....130
TABELA 86: Trecho 12 - Bacia Barroca Funda.....130
TABELA 87: Trecho 13 - Bacia Barroca Funda.....130
TABELA 88: Trecho 14 - Bacia Barroca Funda.....131
TABELA 89: Trecho 1 - Sub-Bacia Tatu MD Montante 134
TABELA 90: Trecho 2 - Sub-Bacia Tatu MD Montante 134
TABELA 91: Trecho 3 - Sub-Bacia Tatu MD Montante 135
TABELA 92: Trecho 4 - Sub-Bacia Tatu MD Montante 135
TABELA 93: Trecho 5 - Sub-Bacia Tatu MD Montante 135
TABELA 94: Trecho 6 - Sub-Bacia Tatu MD Montante 136
TABELA 95: Trecho 7 - Sub-Bacia Tatu MD Montante 136
TABELA 96: Trecho 1 - Sub-Bacia Varga 138
TABELA 97: EEE Pires 138
TABELA 98: LR da EEE Pires.....139
TABELA 99: Trecho 2 - Sub-Bacia Varga 139
TABELA 100: Trecho 3 - Sub-Bacia Varga 140
TABELA 101: Trecho 4 - Sub-Bacia Varga 140
TABELA 102: Trecho 5 - Sub-Bacia Varga 140
TABELA 103: Trecho 6 - Sub-Bacia Varga 141
TABELA 104: Trecho 7 - Sub-Bacia Varga 141

TABELA 105: Trecho 8 - Sub-Bacia Varga 141
TABELA 106: EEE Vila Nova 142
TABELA 107: LR da EEE Vila Nova 142
TABELA 108: Trecho 9 - Sub-Bacia Varga 143
TABELA 109: Trecho 10 - Sub-Bacia Varga 143
TABELA 110: Trecho 11 - Sub-Bacia Varga 143
TABELA 111: Trecho 12 - Sub-Bacia Varga 144
TABELA 112: Trecho 13 - Sub-Bacia Varga 144
TABELA 113: Trecho 14 - Sub-Bacia Varga 144
TABELA 114: Trecho 15 - Sub-Bacia Varga 145
TABELA 115: Trecho 16 - Sub-Bacia Varga 145
TABELA 116: Trecho 17 - Sub-Bacia Varga 145
TABELA 117: Trecho 18 - Sub-Bacia Varga 146
TABELA 118: Trecho 1 - Sub-Bacia Tatu ME 148
TABELA 119: EEE Egisto Ragazzo 148
TABELA 120: LR da EEE Egisto Ragazzo 149
TABELA 121: Trecho 2 - Sub-Bacia Tatu ME 149
TABELA 122: Trecho 3 - Sub-Bacia Tatu ME 149
TABELA 123: Trecho 4 - Sub-Bacia Tatu ME 150
TABELA 124: Trecho 5 - Sub-Bacia Tatu ME 150
TABELA 125: Trecho 6 - Sub-Bacia Tatu ME 151
TABELA 126: Trecho 7 - Sub-Bacia Tatu ME 151
TABELA 127: Trecho 9 - Sub-Bacia Tatu ME 152
TABELA 128: EEE Santa Cruz 152
TABELA 129: LR da EEE Santa Cruz 152
TABELA 130: Trecho 10 - Sub-Bacia Tatu ME 153
TABELA 131: Trecho 11 - Sub-Bacia Tatu ME 153

TABELA 132: Trecho 12 - Sub-Bacia Tatu ME 154
TABELA 133: Trecho 13 - Sub-Bacia Tatu ME 154
TABELA 134: Trecho 14 - Sub-Bacia Tatu ME 155
TABELA 135: Trecho 15 - Sub-Bacia Tatu ME 155
TABELA 136: Trecho 16 - Sub-Bacia Tatu ME 155
TABELA 137: Trecho 17 - Sub-Bacia Tatu ME 156
TABELA 138: Trecho 18 - Sub-Bacia Tatu ME 156
TABELA 139: Trecho 19 - Sub-Bacia Tatu ME 156
TABELA 140: Trecho 20 - Sub-Bacia Tatu ME 157
TABELA 141: Trecho 21 - Sub-Bacia Tatu ME 157
TABELA 142: Trecho 22 - Sub-Bacia Tatu ME 157
TABELA 143: Trecho 23 - Sub-Bacia Tatu ME 158
TABELA 144: Trecho 24 - Sub-Bacia Tatu ME 158
TABELA 145: Trecho 25 - Sub-Bacia Tatu ME 158
TABELA 146: EEE Jardim Glória 159
TABELA 147: LR da EEE Jardim Glória 159
TABELA 148: Trecho 26 - Sub-Bacia Tatu ME 160
TABELA 149: Trecho 27 - Sub-Bacia Tatu ME 160
TABELA 150: EEE Campo Novo 161
TABELA 151: LR da EEE Campo Novo 161
TABELA 152: EEE José Cortez 161
TABELA 153: LR da EEE José Cortez 162
TABELA 154: Trecho 1 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante 164
TABELA 155: Trecho 2 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante 164
TABELA 156: Trecho 3 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante 164
TABELA 157: Trecho 4 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante 165
TABELA 158: Trecho 5 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante 165

TABELA 159: Trecho 6 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante.....166
TABELA 160: Trecho 7 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante.....166
TABELA 161: ETE Tatu 166
TABELA 162: Metas de Implantação de Obras - 2015 176
TABELA 163: Metas de Implantação de Obras - 2016 177
TABELA 164: Metas de Implantação de Obras - 2021 177
TABELA 165: Metas de Implantação de Obras - 2025 177
TABELA 166: Metas de Implantação de Obras - 2026 178
TABELA 167: Metas de Implantação de Obras - 2031 178
TABELA 168: Metas de Implantação de Obras - 2036 178
TABELA 169: Investimentos para Cumprimento das Metas Estabelecidas.....179

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Concepção Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

ANEXO B Subsistema Tatu-Sistema de Afastamento

ANEXO C Processo de Obtenção de Outorga de Lançamento-ETE Tatu

ANEXO D Subsistema ETE Graminha-Sistema de Afastamento

ANEXO E Outorga de Lançamento da ETE Graminha

ANEXO F Subsistema ETE Água da Serra-Sistema de Afastamento

ANEXO G Outorga da ETE Ribeirão Água da Serra

ANEXO H Outorga de Lançamento da ETE Lopes

ANEXO I Solução Proposta-Esgotamento Eixo Limeira-Iracemápolis

ANEXO J Solução Proposta-Esgotamento Eixo Limeira-Artur Nogueira

ANEXO K Solução Proposta-Esgotamento Eixo Anhanguera-Cosmópolis

ANEXO L Solução Proposta-Esgotamento da Bacia Graminha

ANEXO M Solução Proposta-Esgotamento das Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANEXO N Áreas A tendidas e Futuramente Atendidas pelo Sistema de Esgoto de Limeira

ANEXO O Bacia Água da Serra: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO P Bacia Graminha: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO Q Bacia Lagoa Nova: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO R Bacia Duas Barras: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO S Bacia Barroca Funda: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO T Bacia Tatu MD-1: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO U Bacia Tatu ME-1: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO V Bacia Tatu ME-2: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO W Bacia Tatu MD-2 E. Pires: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

ANEXO X Bacia Tatu ME-3: Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

SUMÁRIO

1 CONCEPÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....3

1.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 6

1.1.1 Índice de Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário 6

1.1.2 Quantidade de Ligações e Extensão de Redes por Bacias.....6

1.1.3 Quantidade de Ligações e de Economias por Sub-bacia.....6

1.1.4 Quantidade de Ligações por Categoria e por Sub-bacia.....7

1.2 SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO.....7

1.2.1 Subsistema ETE Tatu 8

1.2.2 ETE Tatu.....9

1.2.3 Sub-Bacia Tatu MD-1 – Sistema de Afastamento 12

1.2.4 Sub-bacia Tatu MD-2 – Sistema de Afastamento.....14

1.2.5 Bacia Pires – Sistema de Afastamento.....14

1.2.6 Sub-bacia Tatu ME-1 – Sistema de Afastamento.....15

1.2.7 Sub-bacia Tatu ME-2 – Sistema de Afastamento.....18

1.2.8 Sub-bacia Tatu ME-3 – Sistema de Afastamento.....19

1.2.9 Sub-Bacia Barroca Funda 1 – Sistema de Afastamento 22

1.2.10 Sub-Bacia Barroca Funda 2 – Sistema de Afastamento 22

1.2.11 Sub-bacia Duas Barras – Sistema de Afastamento.....25

1.2.12 Bacia Lagoa Nova – Sistema de Afastamento 27

1.3 SUBSISTEMA ETE GRAMINHA.....30

1.3.1 ETE Graminha 31

1.3.2 Bacia Graminha – Sistema de Afastamento 33

1.4 SUBSTISTEMA ETE ÁGUA DA SERRA 36

1.4.1 ETE Água da Serra.....37

1.4.2 Subsistema Água da Serra – Sistema de Afastamento.....39

1.5 SUBSISTEMA ETE LOPES 44

1.5.1 ETE Lopes 44
1.5.2 Subsistema ETE Lopes – Sistema de Afastamento 46
2 CENÁRIO DE EVOLUÇÃO 49
2.1 EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS NOVOS 50
2.1.1 Eixo Limeira – Piracicaba/Iracemápolis 50
2.1.2 Eixo Limeira – Artur Nogueira 52
2.1.3 Eixo Anhanguera-Cosmópolis 53
2.2 PRINCIPAIS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS NOVOS 56
2.3 IMPACTO DOS EMPREENDIMENTOS NO SISTEMA DE ESGOTO 58
2.4 CRITÉRIOS ADOTADOS 58
2.4.1 Consumos de Cálculo 60
2.4.1.1 Empreendimentos Industriais 60
2.4.1.2 Empreendimentos Imobiliários 61
2.4.2 Estimativa das Demandas de Obras 62
2.4.2.1 Empreendimentos Industriais 62
2.4.2.1.1 Eixo Limeira-Iracemápolis/Piracicaba 62
2.4.2.1.2 Eixo Limeira-Artur Nogueira 64
2.4.2.1.3 Eixo Anhanguera-Cosmópolis 66
2.4.3 Empreendimentos Imobiliários 69
2.4.3.1 Bacia Graminha 69
2.4.3.2 Bacia Lagoa Nova 72
2.4.3.3 Bacia Duas Barras 73
2.5 DEMANDA POPULACIONAL 76
2.5.1 Consumo Per Capita 76
2.5.2 Índice de Atendimento 79
2.5.3 Coeficientes de Majoração das Vazões 83
2.5.4 Estimativa das Vazões de Projeto 83

3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE E DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES 95

3.1 BACIA ÁGUA DA SERRA 96

3.1.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente 96

3.1.2 Diagnóstico Técnico 97

3.1.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes 97

3.2 BACIA GRAMINHA 105

3.2.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente 105

3.2.2 Diagnóstico Técnico 106

3.2.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes 106

3.3 BACIAS LAGOA NOVA E DUAS BARRAS 113

3.3.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente 113

3.3.2 Diagnóstico Técnico 114

3.3.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes 114

3.4 BACIA BARROCA FUNDA 125

3.4.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente 125

3.4.2 Diagnóstico Técnico 126

3.4.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes 126

3.5 SUB-BACIAS TATU - MD MONTANTE 133

3.5.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente 133

3.5.2 Diagnóstico Técnico 134

3.5.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes 134

3.6 SUB-BACIA VARGA 137

3.6.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente 137

3.6.2 Diagnóstico Técnico 138

3.6.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes 138

3.7 SUB-BACIA TATU ME 147

3.7.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente 147
3.7.2 Diagnóstico Técnico 148
3.7.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes 148
3.8 SUB-BACIA TATU MD - JUSANTE 163
3.8.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente 163
3.8.2 Diagnóstico Técnico 164
3.8.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes 164
4 ESTABELECIMENTO DE METAS 173
4.1 AVALIAÇÃO DAS METAS 173
4.1.1 Índice de Atendimento 173
4.1.2 Índice de Tratamento 173
4.1.3 Outorgas Definitivas 174
5 HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS 174
5.1 OBRAS DE IMPLANTAÇÃO IMEDIATA – ATÉ 2015 176
5.2 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2016 177
5.3 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2021 177
5.4 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2025 177
5.5 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2026 178
5.6 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2031 178
5.7 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2036 178
6 INVESTIMENTOS 179
7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO 180
8 PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 180
8.1 CONTEÚDO MÍNIMO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS 180
8.1.1 Paralisação de Uma das ETEs 180
8.1.2 Extravasão de Esgotos em Elevatórias 181

8.1.3 Rompimento de tubulações de recalque, emissário, interceptores e coletores-tronco 181

9 ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR 182

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 183

ANEXOS 184

INTRODUÇÃO

O presente **Volume 3 – Sistema de Esgotamento Sanitário** é composto pelas seções apresentadas abaixo:

1. Concepção Técnica do Sistema de Esgotamento Sanitário

   O objetivo desta seção é indicar as bacias de esgotamento naturais existentes, detalhando para cada uma os sistemas de coleta, afastamento e tratamento existentes.

2. Cenário de Evolução

   São desenvolvidas soluções de esgotamento e tratamento para as novas áreas de crescimento do município (industrial e doméstico), indicando também as demandas futuras, em função do crescimento vegetativo, das áreas com ocupações consolidadas.

3. Diagnóstico e Caracterização do Sistema Existente e Definição de Intervenções

   São apresentadas para todas as áreas do município as intervenções propostas técnicas para ampliações e novas implantações, para que a universalização do atendimento com os serviços de esgoto seja atingida.

4. Estabelecimento de Metas

   São definidas metas e formas de mensurá-las, que possibilitem o cumprimento de universalização do atendimento e manutenção da qualidade dos serviços prestados.

5. Hierarquização das Demandas

   Aqui as obras são definidas de acordo com a criticidade das mesmas, para que as metas estabelecidas sejam cumpridas.

6. Investimentos

   Há uma estimativa anual dos investimentos necessários para cumprimento das metas

7. Programa de monitoramento

Incumbe o SAAE de monitorar o cumprimento das metas deste plano.

8. Plano de Emergências e Contingências

   Apresentam-se nessa seção os conteúdos mínimos necessários para a elaboração de planos para enfrentar situações anômalas de operação.

9. Atualização do Plano Diretor

   Faz-se o alerta da necessidade de atualizar o Plano até 2015, diante da grande quantidade de obras previstas.

1 CONCEPÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário de Limeira é do tipo **separador absoluto**, ou seja, o esgoto sanitário corre por tubulações independentes daquelas utilizadas pelas águas pluviais.

Conta com **5 bacias de esgotamento**, atendidas por **4 Estações de Tratamento de Esgotos** – ETEs, que por serem os últimos pontos de passagem dos efluentes antes do lançamento no corpo receptor, são utilizadas também para nomear o conjunto de instalações utilizadas no afastamento dos esgotos, ou o aqui denominado simplesmente de **Subsistema**.

Cada Subsistema é composto por emissários, interceptores, coletores-tronco e estações elevatórias, ou seja, unidades que recebem exclusivamente contribuições de redes coletoras de esgoto, coletores-tronco secundários ou linhas de recalque, e que desempenham o papel de levar o esgoto até seu destino final, a ETE e posteriormente o lançamento no corpo receptor.

Sendo assim, o município conta então com **4 Subsistemas** de esgotamento, com as identificações e contribuições apresentadas na sequência:

Subsistema ETE Tatu:

Detalhado na seção 1.1, este subsistema é composto majoritariamente pelas contribuições originárias Bacia Tatu, cujos sub-bacias são assim denominadas:

- Sub-bacia Tatu Margem Direita 1
- Sub-bacia Tatu Margem Direita 2
- Sub-bacia Tatu Margem Direita 3
- Sub-bacia Tatu Margem Esquerda 1
- Sub-bacia Tatu Margem Esquerda 2
- Sub-bacia Tatu Margem Esquerda 3
- Sub-bacia Barroca Funda 1
- Sub-bacia Barroca Funda 2
- Sub-bacia Duas Barras

Contribuem ainda para este Subsistema as seguintes bacias:

- Bacia Lagoa Nova, que recalca seus efluentes para a Sub-bacia Duas Barras, que está contida na Bacia Tatu e;
- Bacia Pires, que também recalca seus efluentes, só que diretamente para a Bacia Tatu.
- Subsistema ETE Graminha: Recebe todos os efluentes gerados exclusivamente na Bacia de mesmo nome.
- Subsistema ETE Água da Serra: Recebe somente contribuições originadas na Bacia de esgotamento homônima.
- Subsistema ETE Lopes: Embora esteja localizada na Bacia Tatu, a ETE Lopes atende uma pequena área isolada desta Bacia, denominada Lopes-Tatu.

A concepção geral do esgotamento sanitário de Limeira encontra-se em escala maior no **ANEXO A** e na FIGURA abaixo.

Nas seções que se seguem são descritos sucintamente cada um dos Subsistemas mencionados acima.

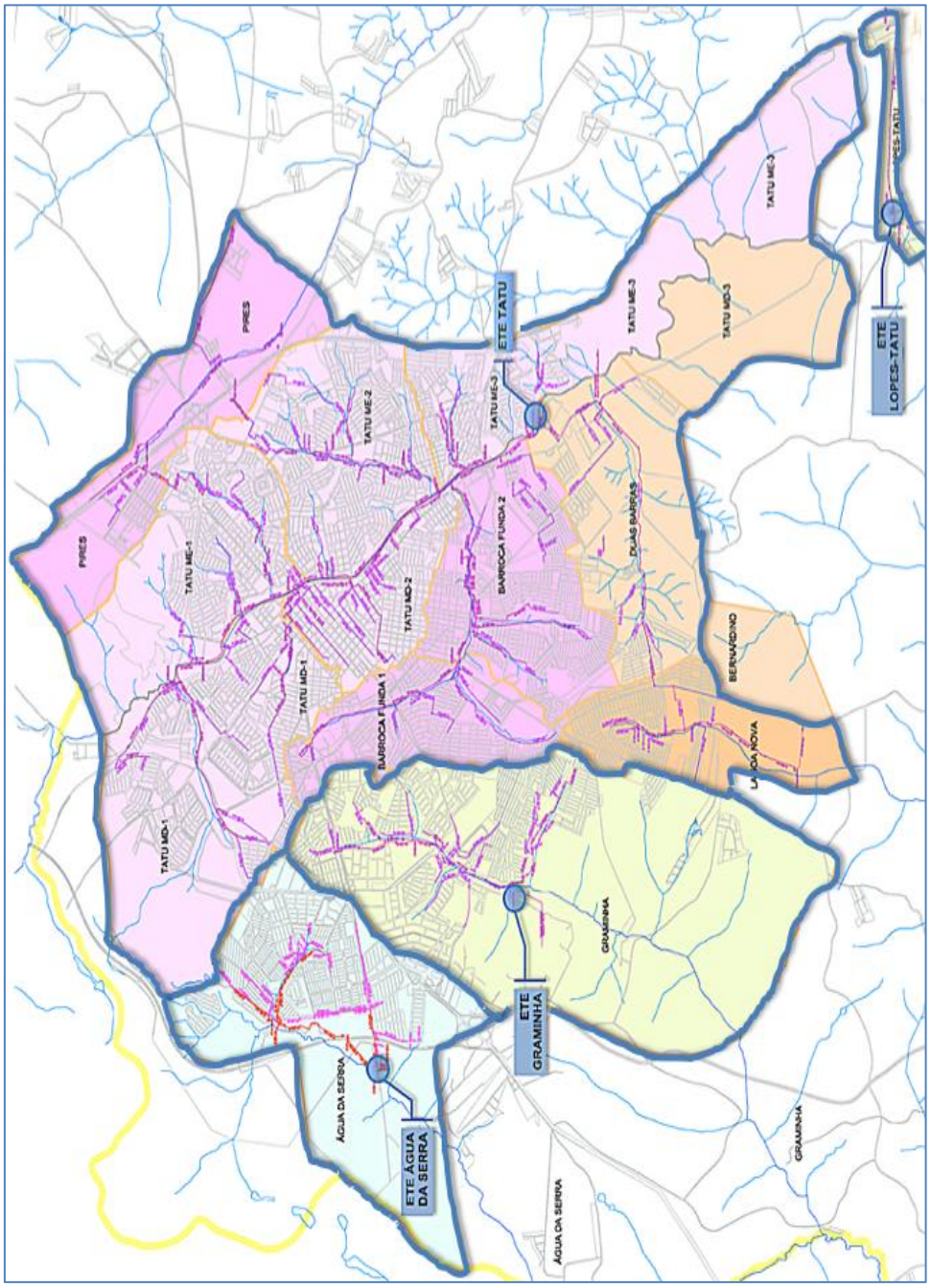


FIGURA 1: Concepção Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário
Fonte: Foz de Limeira

1.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1.1.1 Índice de Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário

De acordo com os dados cadastrais da concessionária, em julho/2013 **mais de 99%** dos domicílios da área urbana de Limeira eram atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário público, que contava com ainda com:

- Aproximadamente 920 km de redes coletoras
- 60 km de interceptores e emissários
- 12 estações elevatórias
- 4 Estações de Tratamento de Esgoto

1.1.2 Quantidade de Ligações e Extensão de Redes por Bacias

Utilizando os dados censitários de 2010, foi realizada uma divisão acurada das ligações de esgotos por Bacia de esgotamento, cujos dados são apresentados abaixo, juntamente com as extensões de redes coletoras do mesmo período:

TABELA 1:Ligações de Esgoto e Extensão de Redes Coletoras por Bacia de Esgotamento - 2010

BACIA	LIGAÇÕES ESG. (un)	EXTENSÃO REDE (km)
Tatu Esquerda	24.035	245
Tatu Direita	16.505	170
Barroca Funda	19.675	179
Água da Serra	11.141	97
Graminha	9.001	120
Lagoa Nova	5.465	50
Pires	1.210	28
Duas Barras	1.991	22
Fossa	71	1
Tatu Lopes	117	6
TOTAL	**89.211**	**917**

Fonte: Foz de Limeira, 2010a

1.1.3 Quantidade de Ligações e de Economias por Sub-bacia

Separando as ligações apresentadas na TABELA 2 por sub-bacias, e acrescentado as quantidades de economias nas mesmas áreas, obtém-se a **Erro! Fonte de eferência não encontrada.**:

TABELA 2: Ligações e Economias por Sub-bacia

BACIA DE ESGOTAMENTO	LIGAÇÕES ESGOTO			ECONOMIAS		
	RESIDENCIAL	NÃO RESID.	TOTAL	RESIDENCIAL	NÃO RESID.	TOTAL
Águas da Serra	10.533	608	11.141	11.099	753	11.852
Graminha	8.357	644	9.001	8.779	738	9.517
Lagoa Nova	5.054	411	5.465	5.297	495	5.792
Duas Barras	1.907	84	1.991	1.923	112	2.035
Tatu MD-1	7.571	1.542	9.113	8.704	1.691	10.395
Tatu MD-2	4.763	2.629	7.392	7.199	3.265	10.464
Barroca Funda 1	6.573	858	7.431	7.172	957	8.129
Barroca Funda 2	11.174	1.070	12.244	12.856	1.246	14.102
Pires	1.022	188	1.210	1.128	200	1.328
Tatu ME-1	6.103	831	6.934	6.655	939	7.594
Tatu ME-2	11.332	1.531	12.863	12.445	1.779	14.224
Tatu ME-3	3.632	606	4.238	5.138	677	5.815
Tatu Lopes	98	19	117	104	20	124
Fossa	63	8	71	65	14	79
TOTAL	**78.182**	**11.029**	**89.211**	**88.564**	**12.886**	**101.450**

Fonte: Foz de Limeira, 2010b

1.1.4 Quantidade de Ligações por Categoria e por Sub-bacia

As ligações de esgotos, separadas por sub-bacias e por categoria de consumidor, estão indicadas na TABELA 3 abaixo:

TABELA 3: Ligações de Esgoto por Categoria e por Sub-bacia

BACIA DE ESGOTAMENTO	LIGAÇÕES ESGOTO POR CATEGORIA DE CONSUMIDOR									
	COMERCIAL	INDUST.	PÚBLICO BENEF.	PÚBLICO NÃO FATURADO	PÚBLICO	RESIDENC. POPULAR	RESIDENC.	CONVÊNIO INDUST.	CONCES.	TOTAL
Águas da Serra	460	38	2	31	77	359	10.174			**11.141**
Graminha	521	75	1	12	34	209	8.148		1	**9.001**
Lagoa Nova	326	27		15	43	274	4.780			**5.465**
Duas Barras	52	13	3		16	432	1.475			**1.991**
Tatu MD-1	1.318	90	6	52	76	85	7.486			**9.113**
Tatu MD-2	2.368	52	15	59	132	50	4.713	1	2	**7.392**
Barroca Funda 1	666	126	1	17	48	104	6.469			**7.431**
Barroca Funda 2	847	124	4	19	76	378	10.796			**12.244**
Pires	110	67		3	7	8	1.014	1		**1.210**
Tatu ME-1	669	88	1	23	47	102	6.001	3		**6.934**
Tatu ME-2	1.199	203	3	42	80	464	10.868	1	3	**12.863**
Tatu ME-3	380	172	1	13	40	208	3.424			**4.238**
Tatu Lopes	6	5		4	3	2	96		1	**117**
Fossa	6	1			1	5	58			**71**
TOTAL	**8.928**	**1.081**	**37**	**290**	**680**	**2.680**	**75.502**	**6**	**7**	**89.211**
DISTRIBUIÇÃO (%)	**10,01**	**1,21**	**0,04**	**0,33**	**0,76**	**3,00**	**84,63**	**0,01**	**0,01**	

Fonte: Foz de Limeira, 2010c

1.2 SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

Os sistemas de afastamento são compostos por emissários, interceptores, coletores-tronco e estações elevatórias, ou seja, unidades que recebem exclusivamente contribuições de redes coletoras de esgoto, coletores-tronco

secundários ou linhas de recalque, e que desempenham o papel de levar o esgoto até seu destino final, a ETE e posteriormente o lançamento no corpo receptor.

Como já citado no início deste trabalho, o conjunto de instalações empregadas no afastamento do esgoto sanitário será denominado de Subsistema, e será nomeado de acordo com a sua unidade de tratamento correspondente.

Na sequência serão descritos os 4 Subsistemas existentes em Limeira:

1.2.1 Subsistema ETE Tatu

O Subsistema Tatu é atendido pela ETE com mesmo nome, localizada na margem direita do Ribeirão Tatu. O esgotamento deste subsistema atende integralmente a Bacia Tatu, Sub-bacias Barroca Funda 1 e 2, Sub-bacia Duas Barras e ainda as Bacias Lagoa Nova e Pires, conforme delimitado na FIGURA 2 e em escala maior no **ANEXO B**.

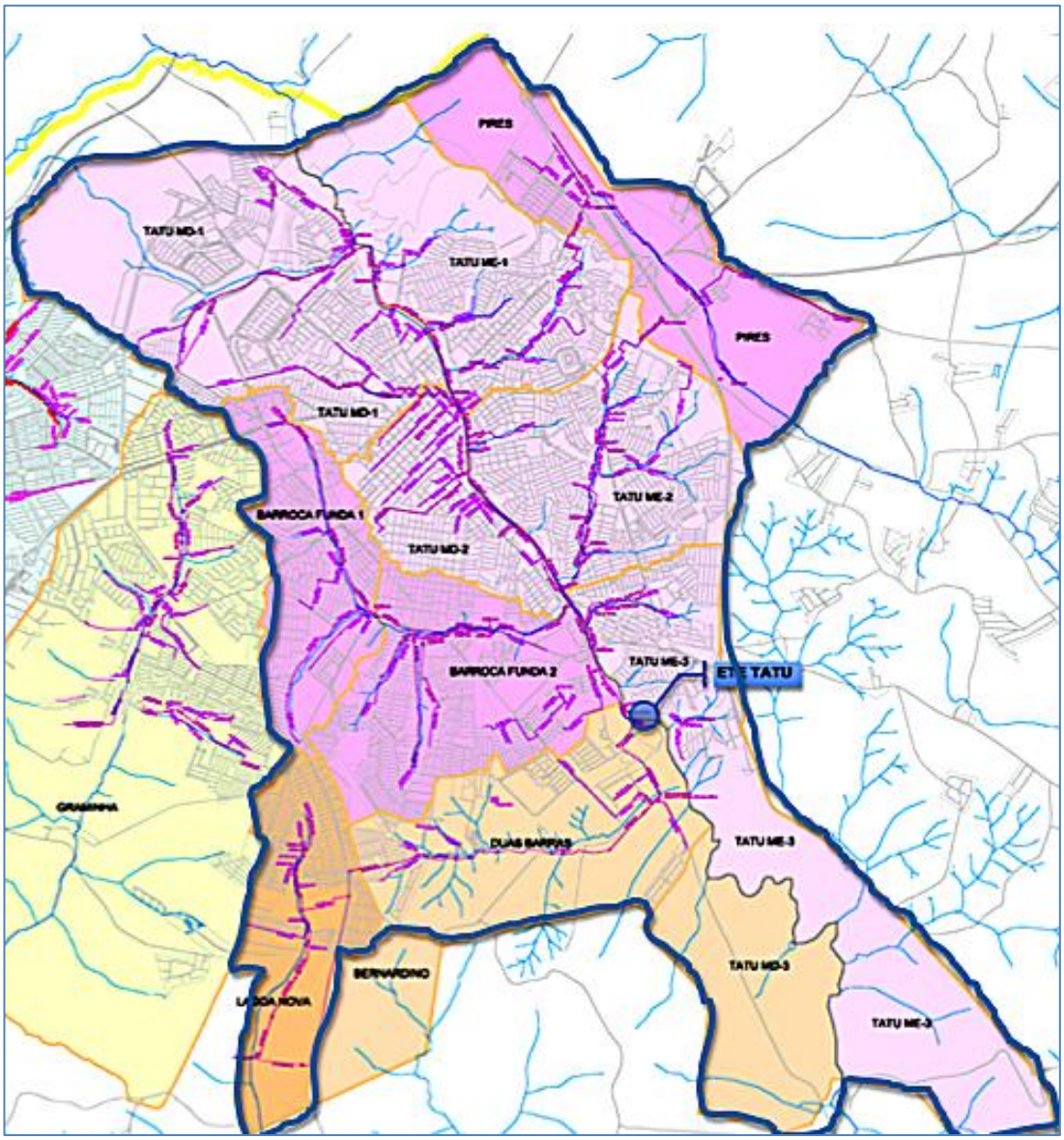


FIGURA 2: Subsistema Tatu
Fonte: Foz de Limeira

São apresentadas na sequência as principais características técnicas dos componentes do Subsistema Tatu.

1.2.2 ETE Tatu

A ETE Tatu está localizada na região sudeste de Limeira, na margem direita do ribeirão Tatu, ao lado da via Prefeito Jurandyr Paixão (km 1), conforme detalhes apresentados na FIGURA 3.

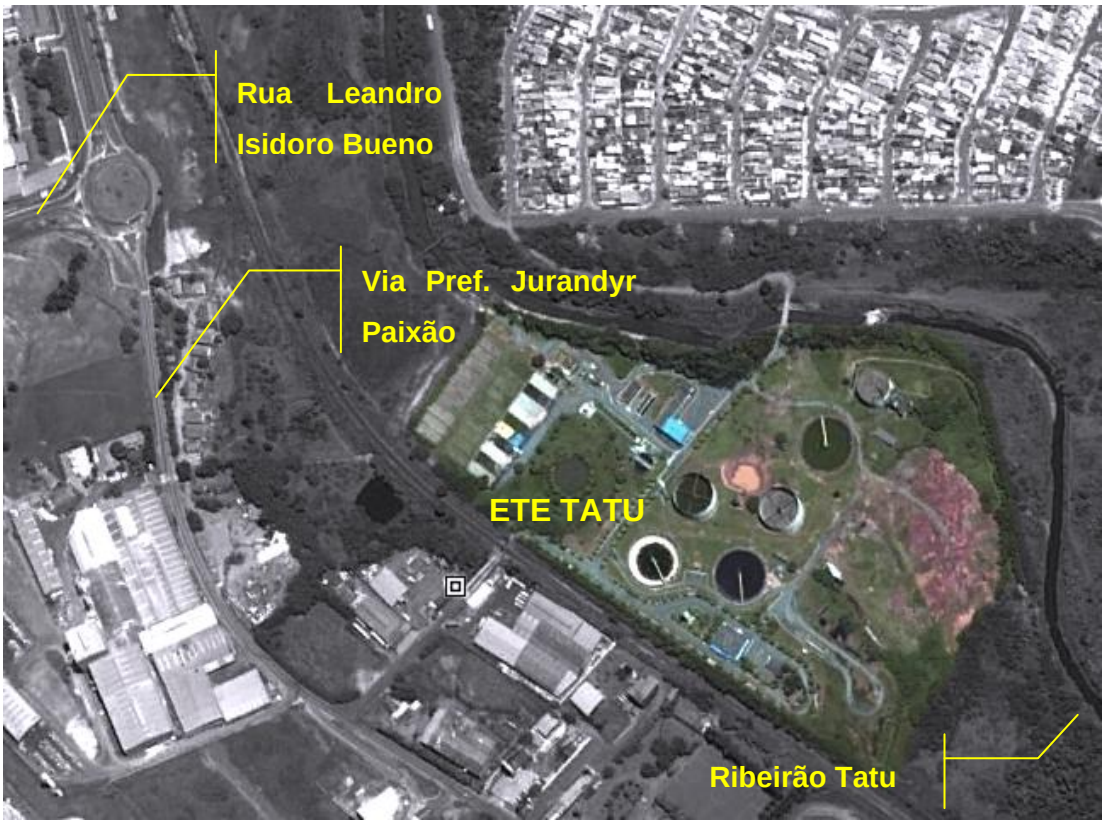


FIGURA 3: ETE Tatu - Localização
Fonte: Foz de Limeira

A ETE Tatu iniciou operação em 2002 com a implantação de sua 1ª etapa de obras, que previa somente o tratamento primário, com **capacidade para tratar 664 L/s de vazão média de esgoto com 40% de remoção de DBO** (ver **Erro! Fonte de eferência não encontrada.**). A 2ª etapa, que prevê o tratamento secundário por lodos ativados e decantação lamelar, deve entrar em operação em 2014 e elevar a capacidade de tratamento para **850 L/s em média, com eficiência de remoção de DBO prevista de 92%**.

Hoje o pré-tratamento é composto por gradeamentos grosso e fino (peneira rotativa), desarenador retangular com remoção de areia por *air lift* e remoção de óleos e graxas. Seu tratamento, a nível primário, conta com estação elevatória de esgoto bruto e decantador primário.

A fase sólida do tratamento é formada por adensador de lodo e sistema de desaguamento de lodo, composto por duas centrífugas e dosadores de polímero, cal e soda. O lodo desaguado resultante é disposto em aterro sanitário. Atualmente a ETE gera 25 ton/dia de lodo em média. Com a implantação do tratamento secundário a expectativa é de que passe a gerar 85 ton/dia, já em 2015.

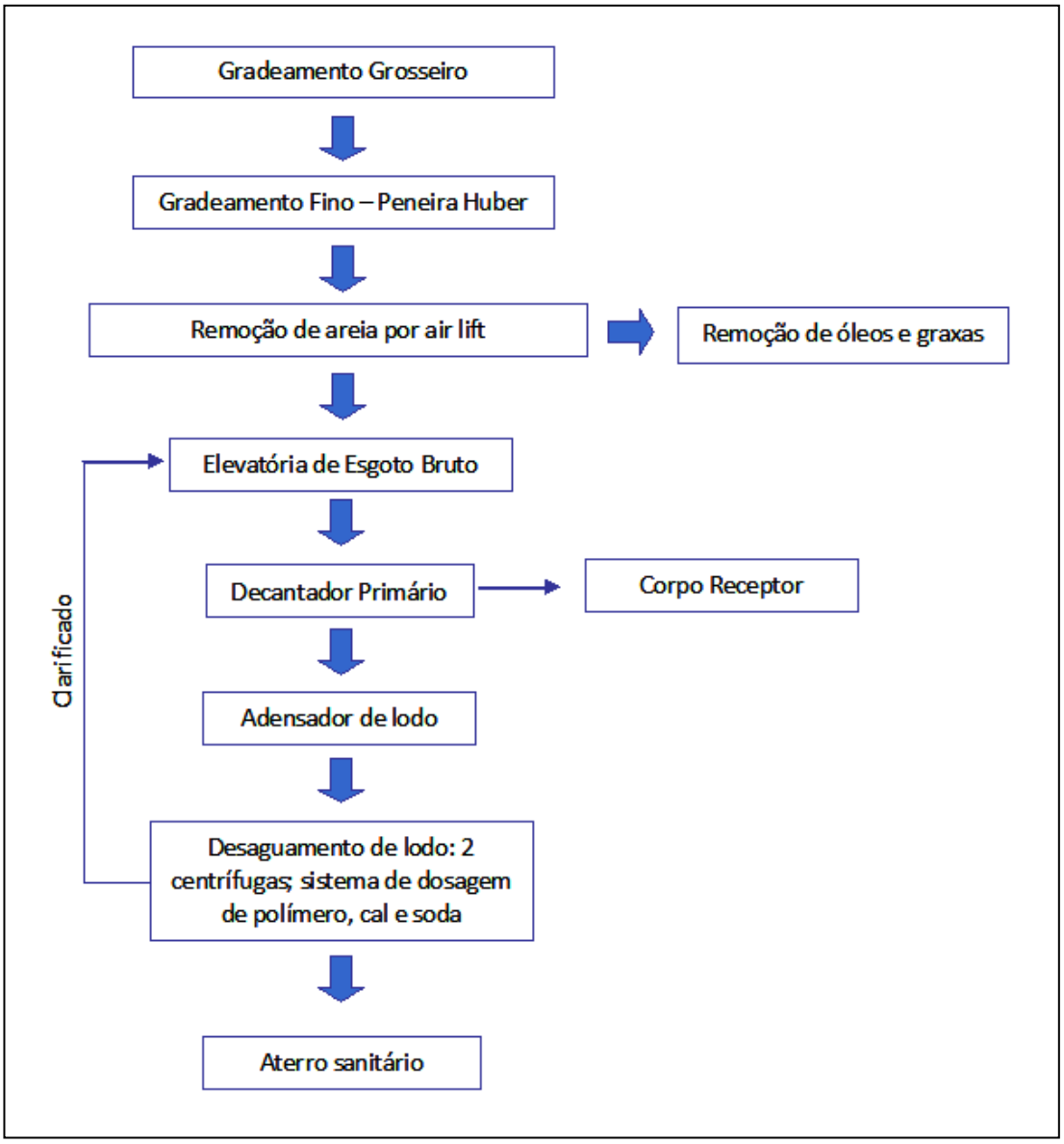


FIGURA 4: Fluxograma de Processo da ETE Tatu
Fonte: Foz de Limeira

O **corpo receptor** do efluente tratado é o ribeirão Tatu, Classe 4, com vazão $Q_{7,10}$ de 244 L/s.

A ETE Tatu tem um processo de obtenção de outorga de lançamento em tramitação junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE desde 2010. Neste processo é solicitada uma outorga para Q_{max} = 399,67 L/s em início de plano e de Q_{max} = 852 L/s em final de plano, conforme detalhes apresentados no **ANEXO C.**

1.2.3 Sub-Bacia Tatu MD-1 – Sistema de Afastamento

Esta Sub-bacia está localizada na margem direita do Ribeirão Tatu, no extremo norte de Limeira. É composto pelos seguintes coletores-tronco:

- CT Roland: Coletor-tronco Ø 300 mm;
- CT São Bento: Coletor-tronco Ø 250 mm à margem direita do córrego Taboinha; afluente ao CT Taboinha;
- CT Taboinha: Coletor-tronco Ø 300 mm à margem direita do córrego Taboinha. Recebe a contribuição do CT São Bento e tem ainda um coletor-tronco secundário Ø 200 mm que esgota a parte sul da sub-bacia;

Os três coletores-tronco acima contribuem a um pequeno interceptor à margem direita do Ribeirão Tatu, com diâmetro Ø 400 mm, que deságua no emissário Tatu ME Ø 600 mm após de uma travessia de Ø 500 mm, conforme representado na FIGURA 5

Complementando o sistema de afastamento, próximo da região de jusante da sub-bacia:

- CT Glória: Coletor-tronco Ø 200 mm que também contribui ao emissário Tatu ME Ø 600 mm através de travessia em sifão Ø 200 mm (sifão CPKelco);
- CT Fascina: Coletor-tronco Ø 200 mm que contribui a outro CT, Ø 150 mm, também contribuinte ao emissário Tatu ME Ø 600 mm por travessia em sifão Ø 150 mm (sifão Rosário);
- CT Centro-1: Coletor-tronco Ø 400 mm à margem esquerda do córrego Lavapés, afluente do Ribeirão Tatu; conduz os esgotos desta sub-bacia para a sub-bacia Centro-2 através de tubulação Ø 450 mm, lançando na elevatória EEE Santa Cruz.

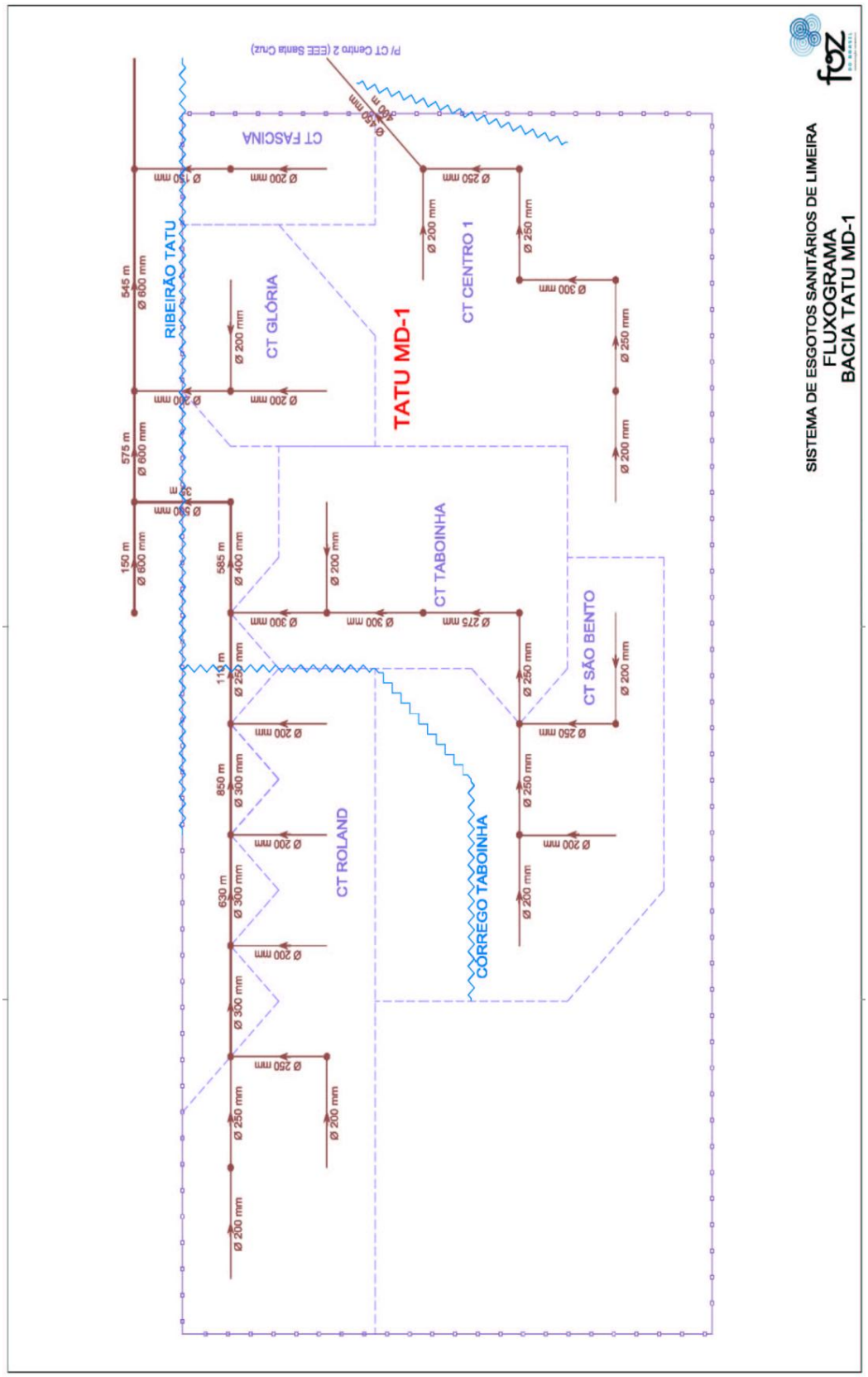


FIGURA 5: Sub-bacia Tatu MD-1 - Fluxograma do Sistema de Afastamento
Fonte: Foz de Limeira

1.2.4 Sub-bacia Tatu MD-2 – Sistema de Afastamento

O Fluxograma Hidráulico do sistema de afastamento sanitário desta sub-bacia está representado na FIGURA 6.

Ele é composto por:

- CT Centro-2: Coletor-tronco Ø 450 mm, assistido por CTs secundários Ø 250/200 mm, aflui à estação elevatória EEE Santa Cruz;
- EEE Santa Cruz: Estação elevatória que lança seus efluentes no emissário Tatu ME Ø 600 mm através de dois conjuntos motobomba (CMBs) submersíveis para 120 L/s x 16,8 mca x 40 cv cada e linha de recalque Ø 250 mm em FoFo;
- CT Centro-3: Coletor-tronco Ø 400 mm no sentido norte e Ø 250/300 mm no sentido oeste; lança no emissário Tatu ME Ø 1.000mm através do sifão Ford;
- CT Cidade Jardim: Coletor-tronco Ø 250 mm que contribui ao trecho de montante do emissário Tatu MD Ø 300 mm;
- CT São Roque: Coletor-tronco Ø 300 mm contribuinte ao emissário Tatu MD Ø 300 mm;
- CT Independência: Coletor-tronco Ø 200 mm afluente ao emissário Tatu MD Ø 400 mm.

1.2.5 Bacia Pires – Sistema de Afastamento

Esta Bacia não está dividida em sub-bacias, entretanto tem seus efluentes concentrados em três estações elevatórias: EEE Egisto Ragazzo; EEE Vila Nova; e EEE Pires, todas recalcando os esgotos para a sub-bacia Tatu ME.

O Fluxograma do sistema de afastamento desta bacia está representado na FIGURA 6.

- EEE Egisto Ragazzo: Recebe a contribuição de CT Ø 300 mm pela marginal esquerda da Via Anhanguera; recalca seus efluentes para a sub-bacia CT Granja Machado, da bacia Tatu ME-1 através de dois conjuntos motobombas (CMBs) submersíveis para 85 L/s x 22,8 mca x 40 cv cada e linha de recalque Ø 250 mm em FoFo;

- EEE Vila Nova: Atende uma pequena área à margem esquerda da Via Anhanguera. Recalca seus efluentes para a sub-bacia CT Varga ME através de dois CMBs submersíveis para 11,11 L/s x 16 mca x 7,5 cv cada e linha de recalque Ø 110/160 mm de PEAD em paralelo;
- EEE Pires: Recebe a contribuição de toda a bacia Pires à margem direita da Via Anhanguera através do CT Pires Ø 300/200 mm. O trecho de montante do CT Pires, ainda à margem direita da Via Anhanguera, lado oposto da área esgotada pela EEE Egisto Ragazzo, tem diâmetro de 400 mm; lança seu efluente no CT Hipólito Ø 200 mm, através de dois CMBs para 25 L/s x 39,3 mca x 40 cv cada;

1.2.6 Sub-bacia Tatu ME-1 – Sistema de Afastamento

É formado pelos seguintes coletores-tronco:

- CT Anavec: Coletor-tronco Ø 200/250 mm contribuinte ao trecho de montante do emissário Tatu ME Ø 600 mm;
- CT Santa Cruz: Coletor-tronco Ø 400 mm contribuinte ao emissário Tatu ME Ø 600 mm através de pequeno trecho Ø 300 mm;
- CT Granja Machado: Coletor-tronco Ø 300/400/300/250 mm que recebe a contribuição da EEE Egisto Ragazzo e contribui ao emissário Tatu ME Ø 600 mm;

O fluxograma do sistema de afastamento empregado nesta sub-bacia pode ser visto na FIGURA 7.

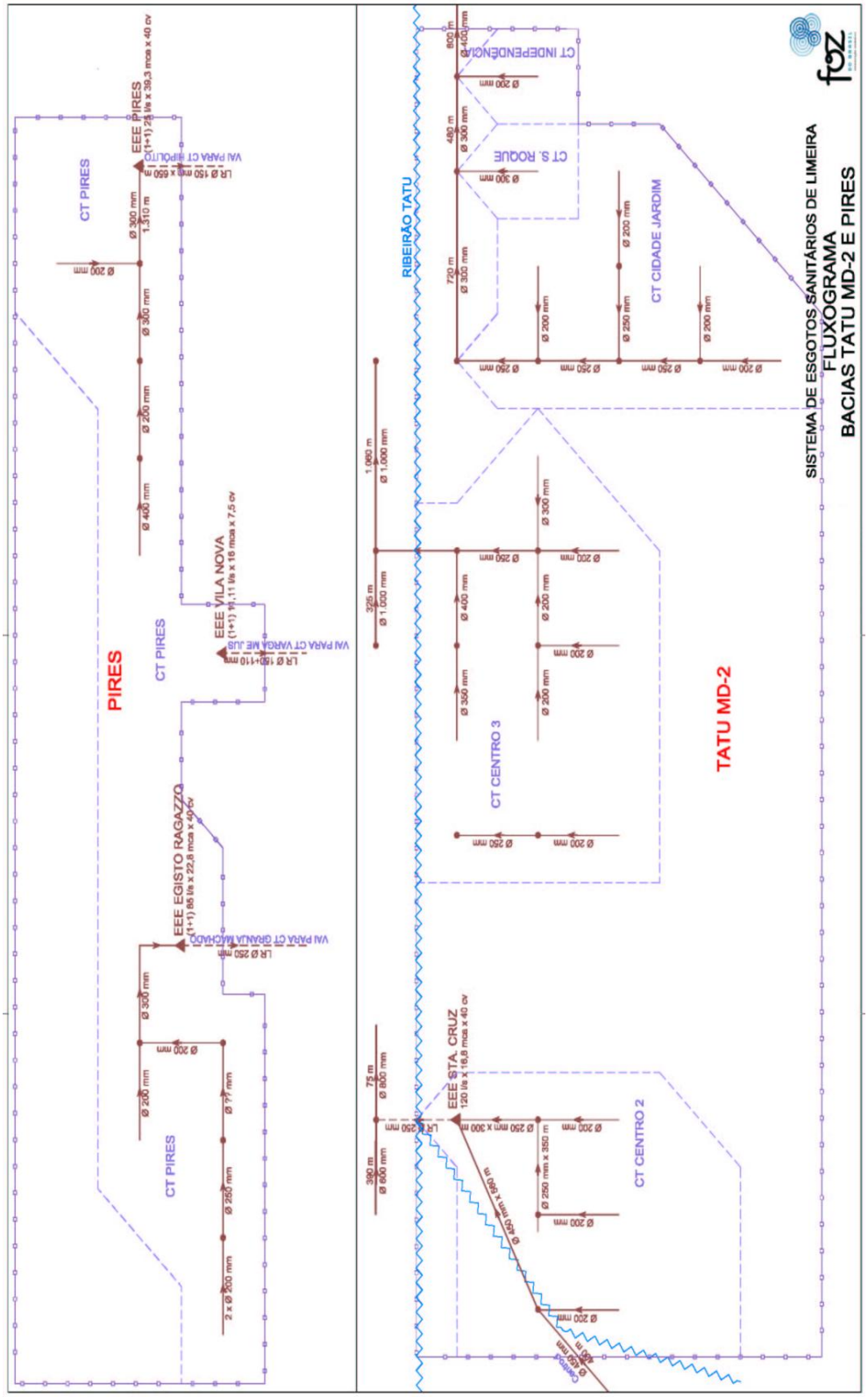


FIGURA 6: Sub-bacia Tatu MD-2 e Bacia Pires – Fluxograma do Sistema de Afastamento
Fonte: Foz de Limeira

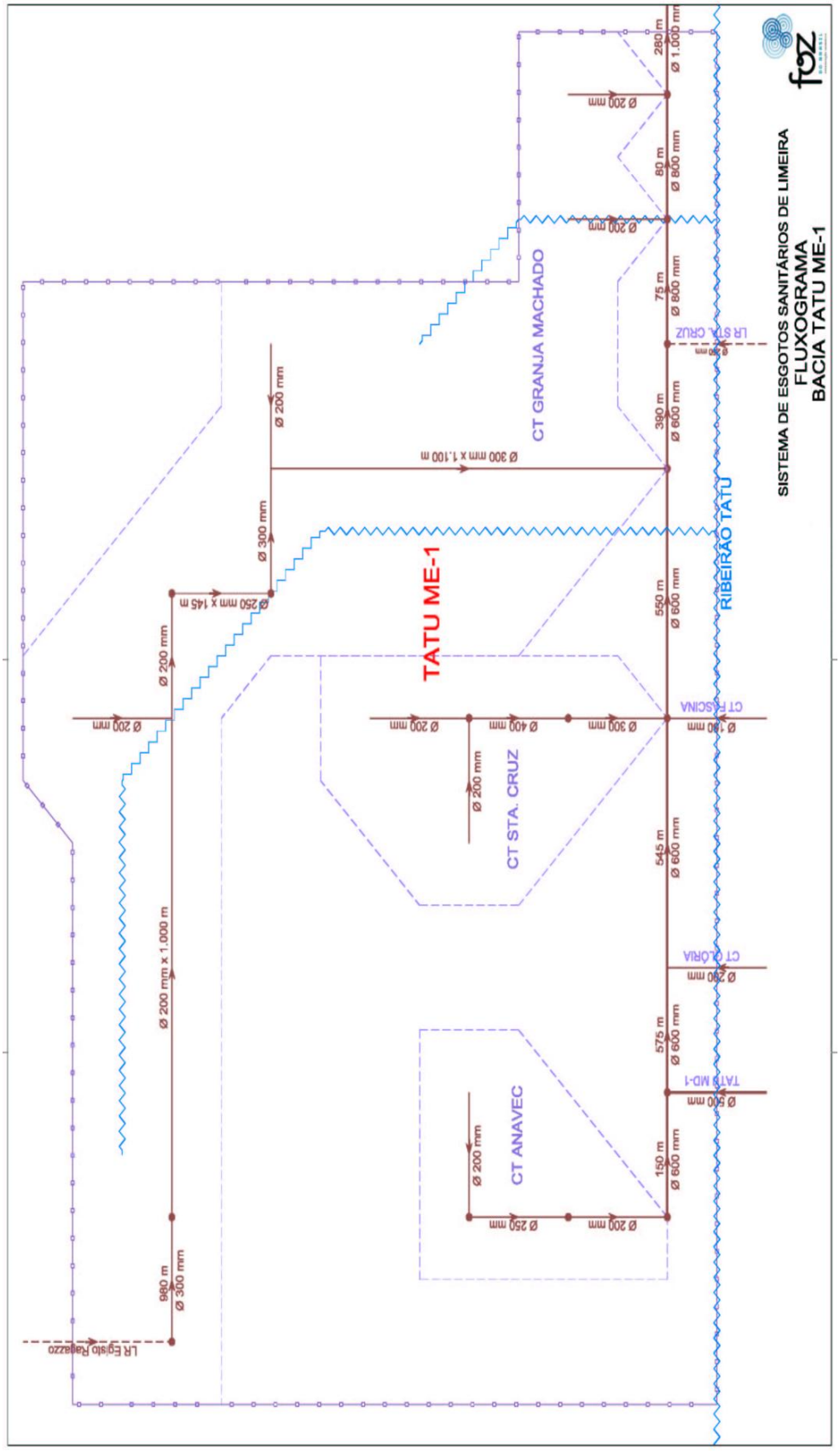


FIGURA 7: Sub-bacia Tatu ME-1 – Fluxograma do Sistema de Afastamento
Fonte: Foz de Limeira

1.2.7 Sub-bacia Tatu ME-2 – Sistema de Afastamento

A representação do fluxograma de afastamento adotado nesta sub-bacia pode ser visto na FIGURA 8. Contribuem para esta sub-bacia:

- CT Boa Vista: Sub-bacia que contém apenas redes coletoras, as quais contribuem ao emissário Tatu ME Ø 1.000 mm;
- CT Lazareto: Coletor-tronco Ø 250 mm contribuinte ao emissário Tatu ME Ø 1.000 mm;
- CT Camargo: Coletor-tronco Ø 200 mm contribuinte ao emissário Tatu ME Ø 1.000 mm;
- CT Cavinato: Sub-bacia que também contém somente redes coletoras, as quais contribuem ao emissário Tatu ME Ø 1.000 mm;
- CT Nova Suíça: Outra Sub-bacia com somente redes coletoras; contribuem ao emissário Tatu ME Ø 1.000 mm;
- CT Varga ME Montante: Coletor-tronco Ø 250/150/200 mm que recebe a contribuição da EEE Vila Nova, da Bacia Pires, à margem direita do córrego Varga, e passa à margem esquerda do mesmo córrego contribuindo ao CT Varga ME Jusante;
- CT Labak: Coletor-tronco Ø 150/250/200 mm contribuinte ao CT Varga ME Jusante;
- CT Piza: Sub-bacia composta somente por redes coletoras que contribuem ao CT Varga MD Ø 300 mm;
- CT Hipólito: Coletor-tronco Ø 250/200 mm que recebe o recalque da EEE Pires, da Bacia Pires, e contribui ao CT Varga ME Ø 400 mm;
- CT Dutra MD: Coletor-tronco Ø 300 mm contribuinte ao CT Varga ME Ø 500 mm;
- CT Dutra ME: Sub-bacia contendo somente redes coletoras contribuintes ao CT Varga ME Ø 500 mm;
- CT Varga MD: Coletor-tronco que esgota toda a margem direita do córrego Varga, inicia em Ø 250 mm a montante da contribuição do CT Piza e termina em Ø 500 mm no lançamento de seu efluente no CT Varga ME Jusante Ø 500 mm;

- CT Varga ME Jusante: Esgota considerável parcela da área à margem esquerda do córrego Varga e recebe os CTs Labak, Hipólito, Dutra MD, Dutra ME e CT Varga MD; contribui em Ø 500 mm ao emissário Tatu ME Ø 1.000 mm;
- CT São Luiz: Sub-bacia com somente redes coletoras que contribuem ao emissário Tatu ME Ø 1.000 mm

1.2.8 Sub-bacia Tatu ME-3 – Sistema de Afastamento

É composta pelos seguintes subsistemas:

- CT Olga Veroni: Coletor-tronco Ø 400/300/250 mm contribuinte ao emissário Tatu ME Ø 1.000 mm;
- CT Anhanguera: Coletor-tronco Ø 300/250 mm contribuinte à EEE Jardim Glória;
- EEE Jardim Glória: Estação elevatória que recalca seu efluente para o EMIS Tatu ME Ø 1.000 mm através de dois CMBs submersíveis para 22,42 L/s x 8,65 mca x 3 cv cada e linha de recalque Ø 110 mm de PEAD;
- EMIS Tatu ME: Após receber as contribuições dos CTs Olga Veroni e Anhanguera, o EMIS Tatu ME Ø 1.000 mm lança seu efluente no EMIS Tatu MD Ø 1.200 mm através de travessia em Ø 800 mm, sendo este interceptor MD que recebe a contribuição do CT Novo Horizonte;
- CT Novo Horizonte: Esta sub-bacia concentra seus efluentes em dois pontos: EEE José Cortez e EEE Campo Novo.
- EEE José Cortez: A EEE José Cortez recalca seu efluente para o emissário Tatu MD Ø 1.200 mm através de dois CMBs submersíveis para 20,78 L/s x 6,55 mca x 3 cv e linha de recalque Ø 200 mm de FoFo.
- EEE Campo Novo: A EEE Campo Novo recalca os esgotos a ela afluentes para o EMIS Tatu MD Ø 1.200 mm através de dois CMBs de eixo horizontal para 22 L/s x 17,91 mca x 12,5 cv e linha de recalque Ø 200 mm de PEAD/FoFo.

O fluxograma hidráulico do Sistema de Afastamento desta Bacia pode ser visto na .

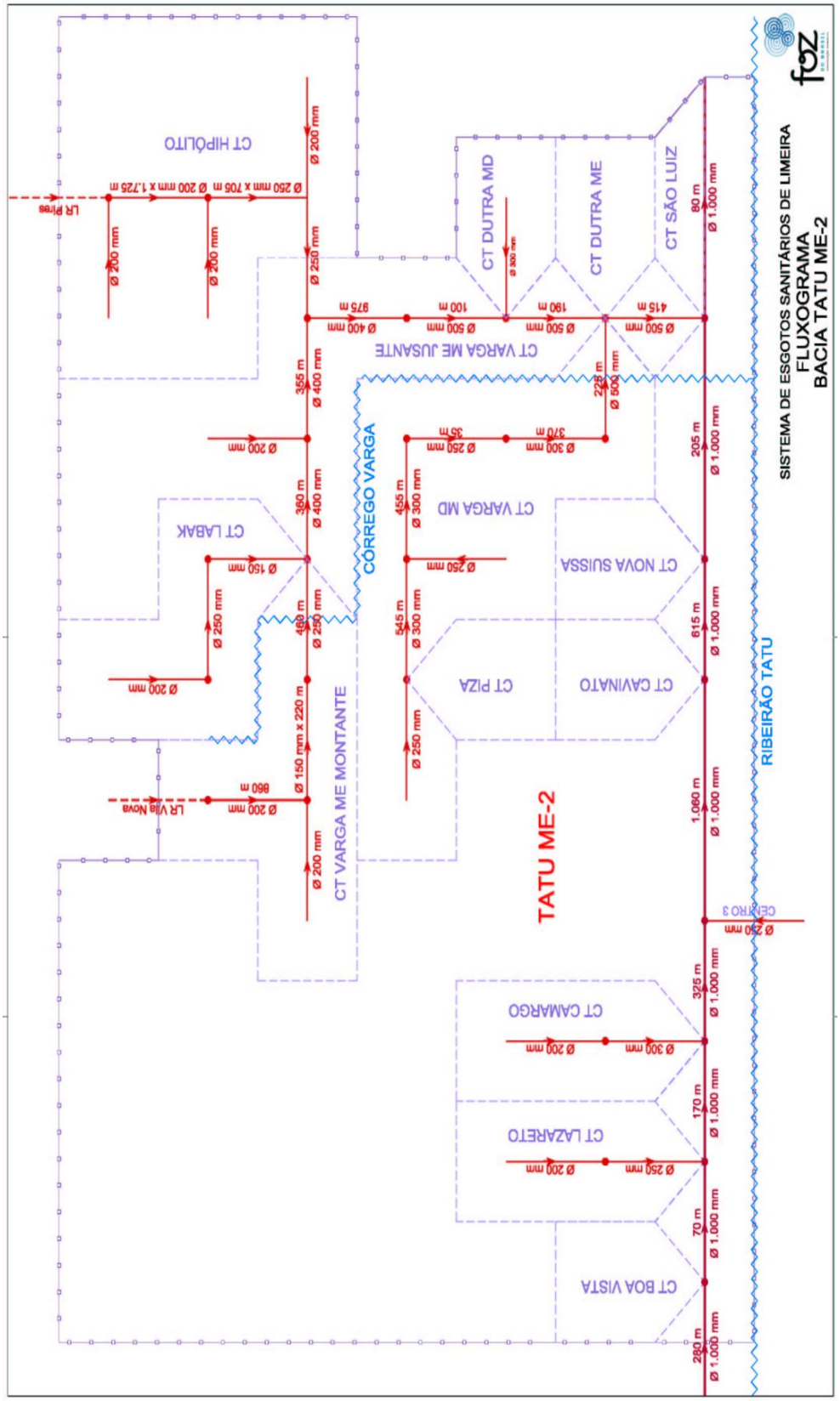


FIGURA 8: Sub-bacia Tatu ME-2 – Fluxograma do Sistema de Afastamento
Fonte: Foz de Limeira

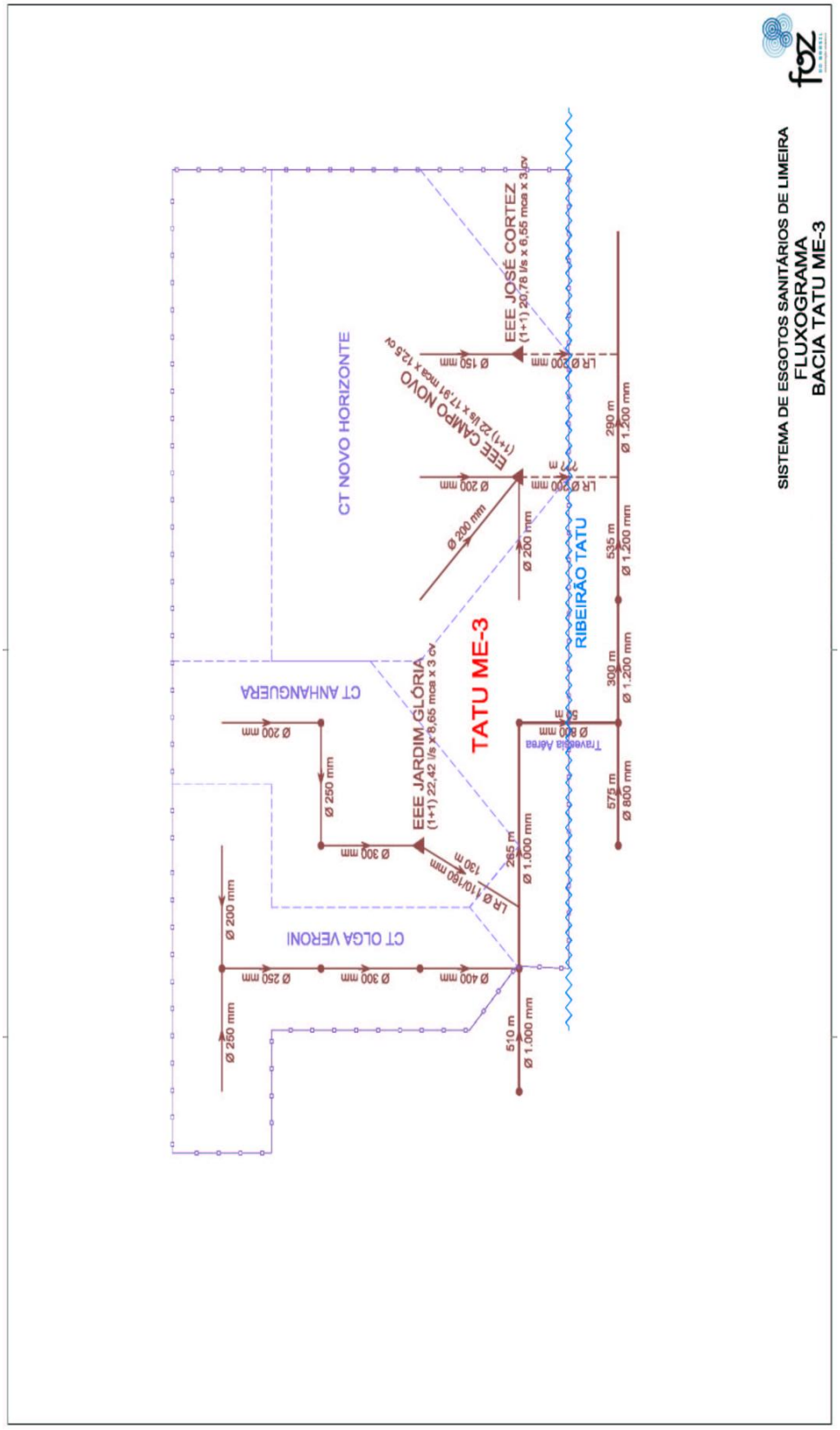


FIGURA 9: Sub-bacia Tatu ME-3 – Fluxograma do Sistema de Afastamento
Fonte: Foz de Limeira

1.2.9 Sub-Bacia Barroca Funda 1 – Sistema de Afastamento

Esta sub-bacia deságua seus efluentes na sub-bacia Barroca Funda 2, conforme ilustrado no fluxograma apresentado na FIGURA 10.

Contribuem para este sistema as seguintes instalações:

- CT Nova Itália: Coletor-tronco Ø 250 mm contribuinte ao INT Barroca Funda ME;
- INT Barroca Funda ME: Coletor-tronco que esgota toda a área à margem esquerda do córrego Barroca Funda, Ø 250 mm neste trecho de montante que recebe o CT Nova Itália, passando a Ø 400 mm e Ø 500 mm quando, através de travessia Ø 500 mm, lança seu efluente no INT Barroca Funda MD;
- CT Maria Busch: Coletor-tronco Ø 200 mm à margem direita do córrego Barroca Funda, contribuinte ao INT Barroca Funda ME através de travessia Ø 250 mm;
- CT Florença: Coletor-tronco Ø 250 mm à margem direita do córrego Barroca Funda, também contribuinte ao INT Barroca Funda ME Ø 400 mm através de travessia Ø 300 mm;
- CT São João: Coletor-tronco Ø 250 mm à margem esquerda do córrego Grotta, afluente da margem direita do córrego Barroca Funda; lança seu efluente em CT Ø 200 mm interno à sub-bacia CT Nova Europa;
- CT Nova Europa: Coletor-tronco Ø 250 mm que recebe três CTs secundários Ø 200 mm cada, um dos quais recebe a contribuição do CT São João; contribui ao INT Barroca Funda ME Ø 400 mm através de travessia em Ø 250 mm.

1.2.10 Sub-Bacia Barroca Funda 2 – Sistema de Afastamento

As instalações abaixo citadas formam o sistema de afastamento Barroca Funda 2, cujo fluxograma hidráulico pode ser visualizado na FIGURA 10.

- CT Nações: Efetivamente, dois coletores-tronco Ø 250 mm cada, afluentes ao trecho de montante do interceptor INT Barroca Funda MD;

- CT Cecap: Coletor-tronco Ø 250 mm contribuinte também ao trecho de montante do interceptor INT Barroca Funda MD;
- CT Ipiranga: Sub-bacia composta por redes coletoras Ø 150 mm que contribuem ao INT Barroca Funda MD Ø 250/300 mm;
- CT Colina João: Coletor-tronco Ø 200 mm contribuinte ao INT Barroca Funda MD Ø 600 mm;
- INT Barroca Funda MD: Composto por dois coletores paralelos Ø 300 mm que recebem em seu PV de jusante a travessia do interceptor INT Barroca Funda ME Ø 500 mm. Prossegue com outras duas linhas paralelas Ø 500 mm formando então o INT Barroca Funda MD Ø 600 mm, que segue até lançar no EMIS Tatu MD Ø 800 mm.
- CT Sabiá: Coletor-tronco Ø 300 mm que, embora faça parte da bacia Barroca Funda, lança seu efluente diretamente no EMIS Tatu MD Ø 1.200 mm.

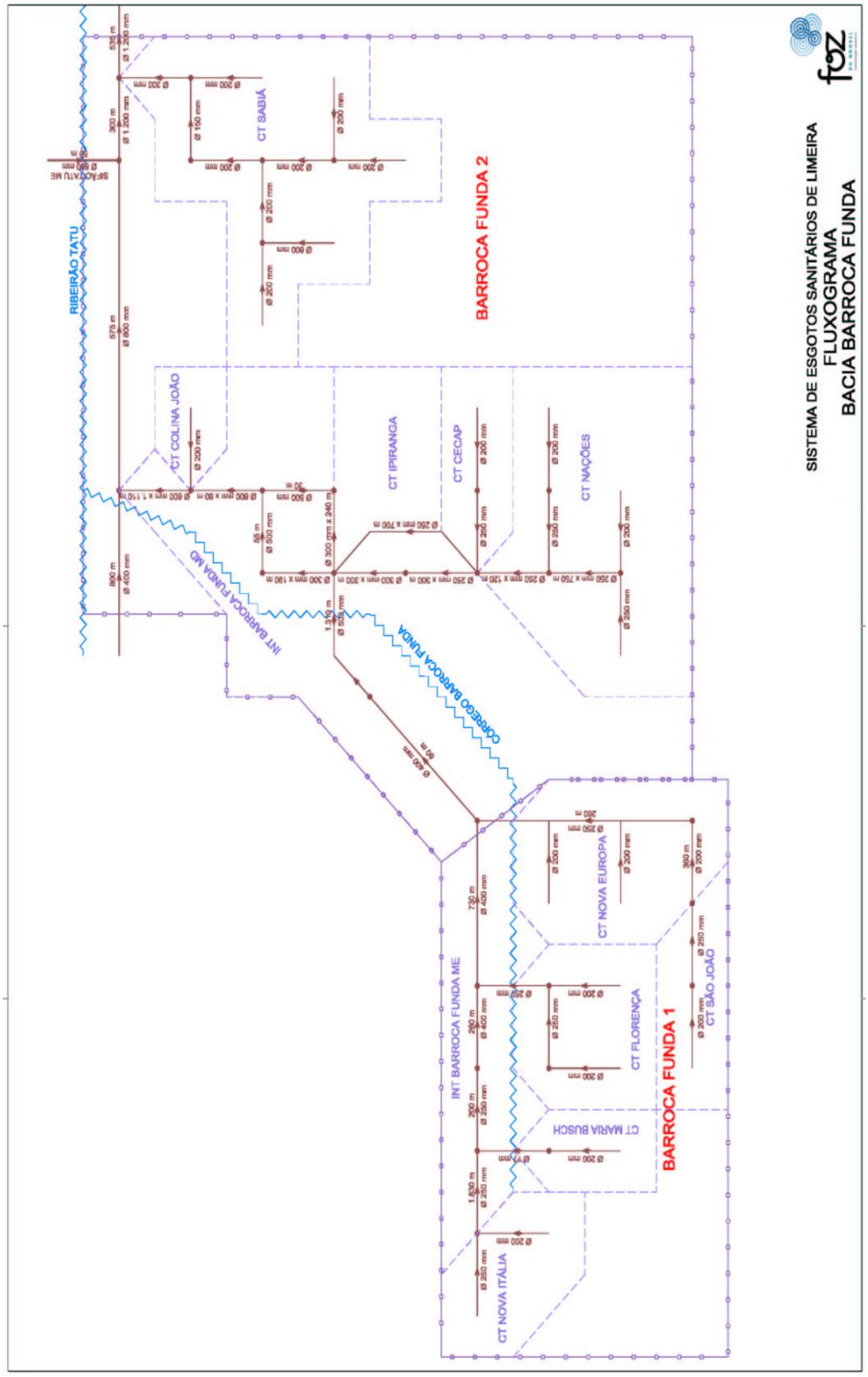


FIGURA 10: Sub-Bacias Barroca Funda 1 e 2 – Fluxograma do Sistema de Afastamento
Fonte: Foz de Limeira

1.2.11 Sub-bacia Duas Barras – Sistema de Afastamento

A Sub-bacia Duas Barras, através de seu CT de Ø 400 mm que cobre toda a extensão de seu fundo de vale, recebe o recalque dos esgotos da EEE Lagoa Nova no trecho extremo de montante. Ao longo de seu trajeto por gravidade, até a EE Duas Barras, ainda recebe as seguintes contribuições (de montante para jusante), conforme apresentado na FIGURA 11.

- A primeira contribuição é feita por dois coletores-tronco Ø 200 mm que esgotam o Jardim Ernesto Kuhl e pequena parcela do Jardim Santa Eulália;
- A segunda contribuição é feita por coletor-tronco Ø 200 mm que esgota parcela do Jardim Regina Bastelli;
- A terceira sub-bacia efetivamente não contribui ao CT Duas Barras: conduz parcialmente o esgoto dos bairros Jardim Gustavo Pecinini II, Residencial Vitória e Jardim Recanto Alvorada. Conduz os esgotos coletados para tratamento em um pequeno sistema do tipo fossa-filtro com lançamento do efluente tratado em córrego sem nome afluente da margem esquerda do Ribeirão Duas Barras;
- A próxima contribuição ao CT Duas Barras se dá por coletor-tronco Ø 200/250 mm que esgota o Jardim Campo Verde I e parte do Condomínio Industrial Duas Barras;
- Nova contribuição ao CT Duas Barras se dá na entrada da elevatória EEE Duas Barras por coletor-tronco Ø 200 mm que esgota a parte restante do Condomínio Industrial Duas Barras;
- Uma última contribuição, também na entrada da elevatória, se faz por coletor-tronco Ø 200 mm que esgota o Centro Industrial de Limeira.
- EEE Duas Barras: Estação elevatória que reverte os esgotos das bacias Lagoa Nova e Duas Barras para a ETE Tatu através de dois CMBs para 60 L/s x 25 mca x 60 cv cada e linha de recalque Ø 400 mm de FoFo com 950 m de extensão. Esta linha de recalque lança seu efluente em PV de cabeceira de trecho Ø 400 mm que o conduz até a entrada da ETE Tatu.

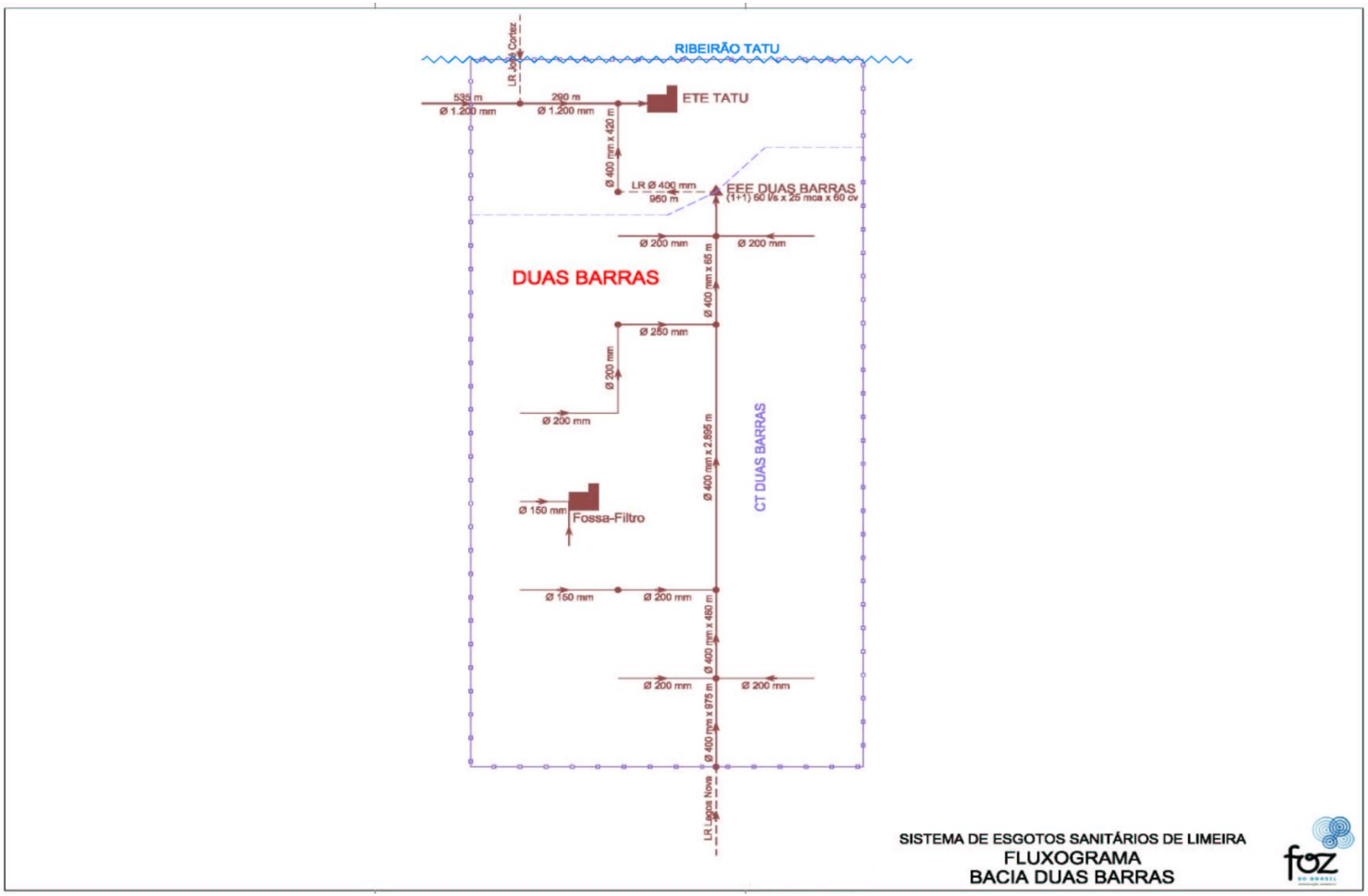


FIGURA 11: Bacia Duas Barras - Fluxograma do Sistema de Afastamento
Fonte: Foz de Limeira

1.2.12 Bacia Lagoa Nova – Sistema de Afastamento

A Bacia Lagoa Nova conduz, através de recalque, transporta todos os seus efluentes para a Bacia Duas Barras, conforme representado na FIGURA 12.

Este sub-sistema é composto pelas seguintes unidades:

- CT Aeroporto: Coletor-tronco Ø 200 mm à margem esquerda do Ribeirão Lagoa Nova, contribuinte ao trecho de montante Ø 250 mm do Interceptor INT Lagoa Nova;
- CT Jardim do Lago: Sub-bacia situada à margem direita do Ribeirão Lagoa Nova, tem coletor-tronco Ø 200/250 mm que contribui ao Interceptor INT Lagoa Nova através de travessia Ø 300 mm;
- CT Lago Azul: Sub-bacia também situada à margem direita do Ribeirão Lagoa Nova, tem coletor-tronco Ø 150 mm e contribui ao Interceptor Lagoa Nova por travessia com o mesmo diâmetro;
- CT Inocoop: Sub-bacia à margem esquerda do Ribeirão Lagoa Nova, contém somente redes coletoras Ø 150 mm e contribui ao Interceptor Lagoa Nova Ø 250 mm;
- CT São Lourenço: Sub-bacia à margem direita do Ribeirão Lagoa Nova, tem coletor-tronco Ø 200 mm contribuinte ao Interceptor Lagoa Nova por travessia de mesmo diâmetro;
- CT Odécio Degan: Coletor-tronco Ø 200 mm à margem esquerda do Ribeirão Lagoa Nova, contribuinte ao Interceptor Lagoa Nova Ø 300 mm;
- CT Lagoa Nova: Coletor-tronco Ø 250 mm contribuinte ao Interceptor Lagoa Nova Ø 300 mm; tem pequena parcela de sua área ao sul contribuindo ao mesmo interceptor, só que a jusante da contribuição do CT Nobreville, através de rede Ø 150 mm;
- CT Nobreville: Sub-bacia à margem direita do Ribeirão Lagoa Nova, tem coletor-tronco Ø 150 mm contribuinte ao Interceptor Lagoa Nova Ø 300 mm por travessia Ø 200 mm;

A porção da bacia Lagoa Nova, a jusante destas sub-bacias, ainda não está ocupada. O Interceptor Lagoa Nova prossegue em Ø 300 mm e passa a Ø 400 mm

até lançar seu efluente na elevatória EEE Lagoa Nova, que encontra-se descrita abaixo.

- EEE Lagoa Nova: Esta estação elevatória está situada na margem esquerda do Ribeirão Lagoa Nova. Ela recalca os esgotos da Bacia Lagoa Nova para a Bacia Duas Barras através de dois CMBs, compostos por bombas de eixo horizontal com capacidade para recalcar 46,67 L/s com altura manométrica de 64 mca, sendo a potência de cada conjunto de 75 cv. A linha de recalque deste CMB é de Ø 350 mm, em FoFo, com aproximadamente 3.300 m de extensão.

Na sequência é apresentado um fluxograma hidráulico representando o Sistema de Afastamento da Bacia ora focada.

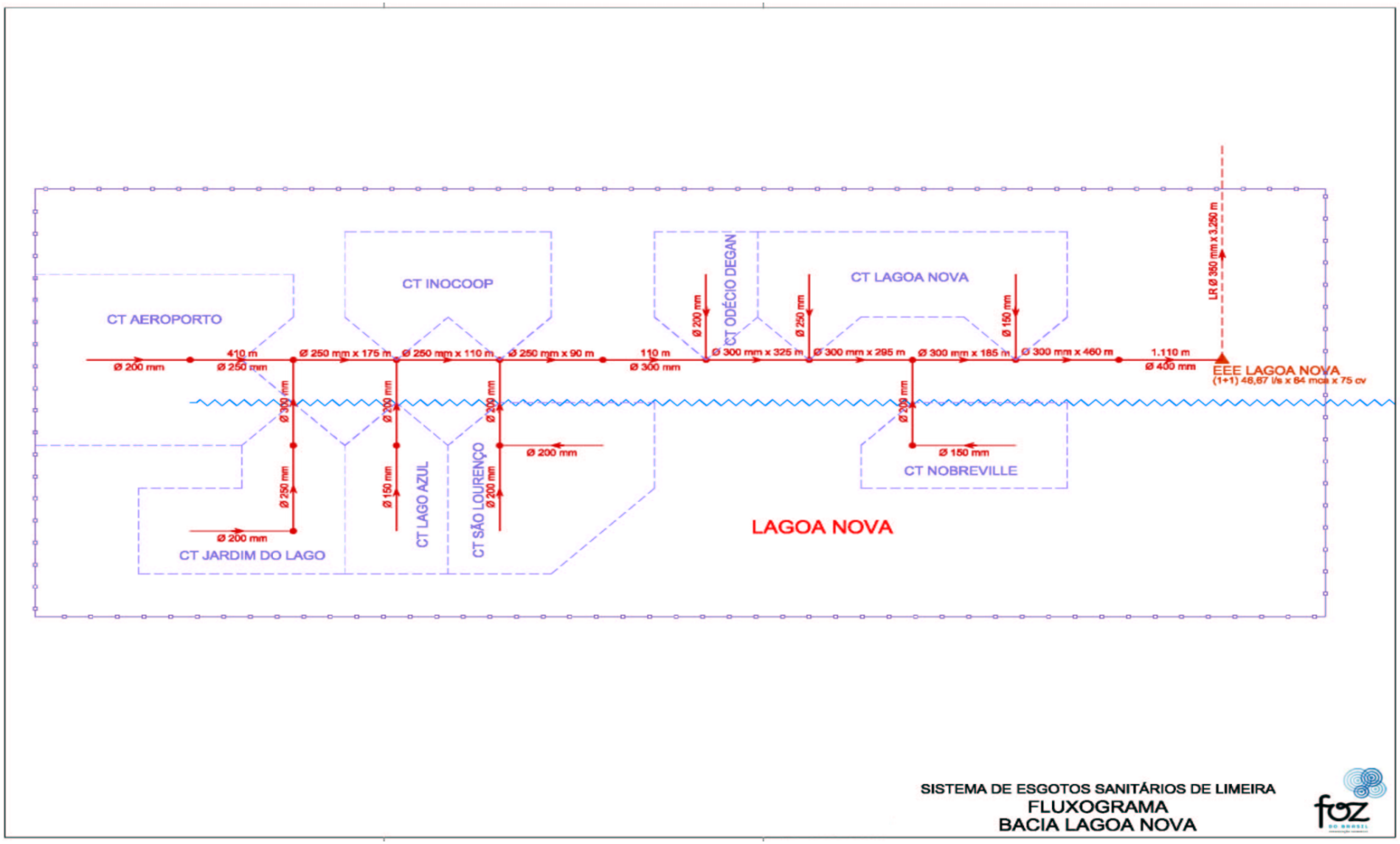


FIGURA 12: Bacia Lagoa Nova – Fluxograma do Sistema de Afastamento
Fonte: Foz de Limeira

1.3 SUBSISTEMA ETE GRAMINHA

O Subsistema ETE Graminha, que está representado na FIGURA 13 e em escala maior no **ANEXO D**, atende exclusivamente a Bacia de mesmo nome.

FIGURA 13: Subsistema ETE Graminha
Fonte: Foz de Limeira

Encontram-se na sequência as principais características dos componentes do Subsistema Graminha.

1.3.1 ETE Graminha

Esta ETE está localizada na região sudoeste do município, na margem direita do ribeirão Graminha, com acesso pela rua Guilherme Dibern, no Jardim Graminhas III, conforme pode ser visualizado na FIGURA 14.

FIGURA 14: Localização ETE Graminha
Fonte: Foz de Limeira

A ETE Graminha foi concebida na década de 80 pelo processo de lagoas de estabilização para uma vazão de 30 L/s. Dispõe de uma lagoa facultativa (com

38,00 x 298,00 x 2,50 m) e duas lagoas de maturação em série (uma com 40,00m x 107,50m x 1,70m e outra com 26,00m x 176,50m x 1,90m). Seu pré-tratamento dispõe de gradeamento, duas caixas de areia (de 0,50m x 8,75m), calha Parshall de W=3" e estação elevatória de esgoto bruto. O efluente tratado passa por outra calha Parshall, onde é feita a medição de vazão, e segue para uma escada hidráulica antes do lançado no Ribeirão Graminha, conforme mostrado no fluxograma abaixo.

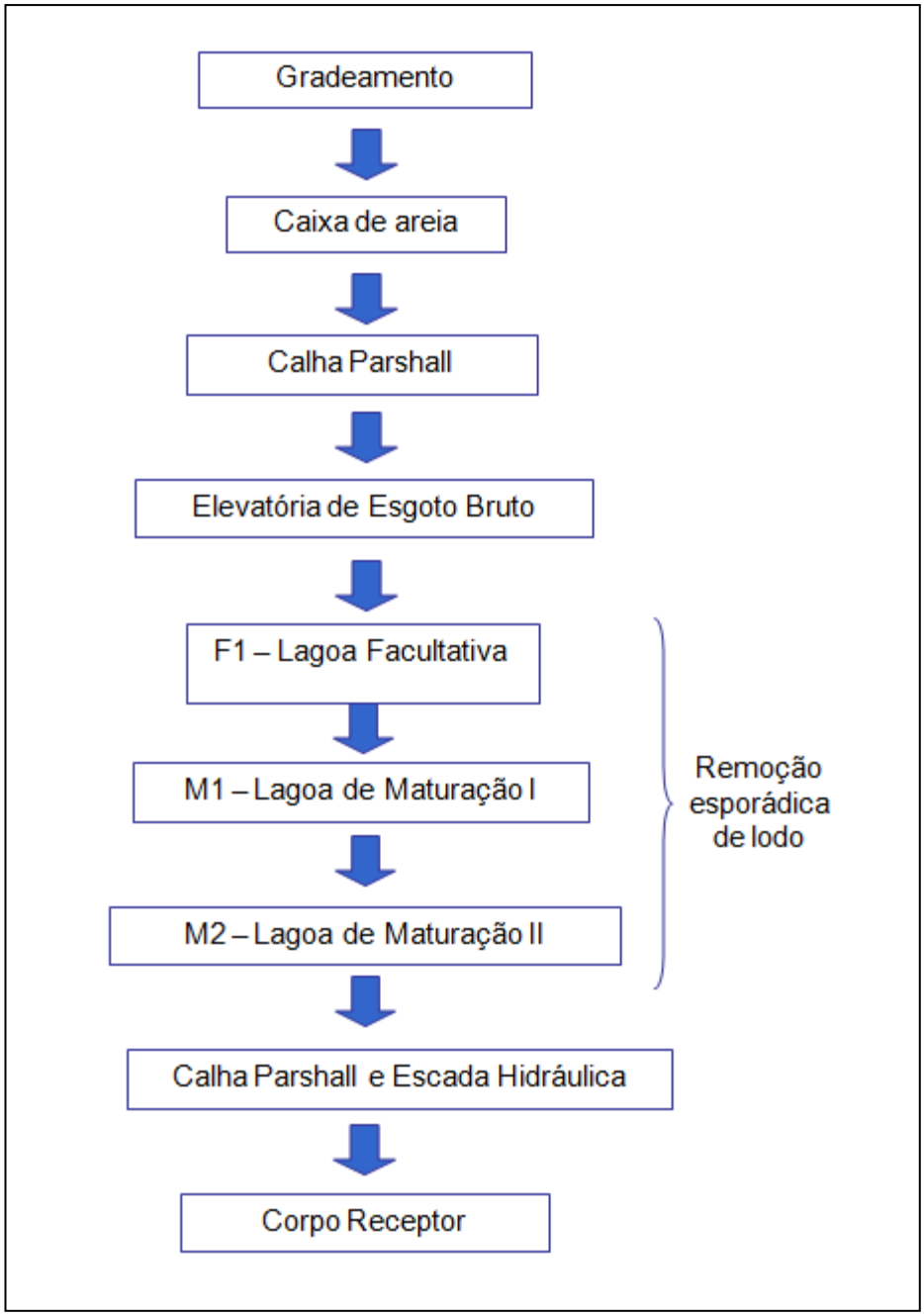


FIGURA 15: Fluxograma de Processo da ETE Graminha
Fonte: Foz de Limeira

Em 2008, com o intenso crescimento urbano verificado na área da bacia, aproximando-se da área de implantação da ETE, e visando aumento da capacidade de tratamento, melhoria da qualidade do efluente e eliminação de odores, as lagoas foram adaptadas em lagoas com aeração superficial, o que permitiu uma otimização do processo de tratamento. Com isto foi ampliada a capacidade desta instalação, que passou a tratar a partir de 2011 uma **vazão média de 72 L/s**.

FIGURA 16: Vista de uma das Lagoas Aeradas da ETE Graminha
Fonte: Foz de Limeira

A ETE Graminha tem autorização para **lançar**, até 2016, uma **vazão de 90 L/s** no ribeirão da Graminha, **corpo receptor Classe 2 com $Q_{7,10}$ de 16,51 L/s**, conforme detalhes apresentados na cópia da outorga emitida pelo ofício DPO número 4749/2013 do DAEE, constante no **ANEXO E**.

1.3.2 Bacia Graminha – Sistema de Afastamento

O Sistema de afastamento desta Bacia, que está representado no fluxograma a seguir é composto pelos seguintes coletores-tronco:

- CT Esmeralda: Através de dois coletores-tronco Ø 200 mm e Ø 250 mm, contribui ao trecho de montante do CT Graminha MD, Ø 300 mm;
- CT Monte Carlo: Sub-bacia à margem direita do Ribeirão da Graminha dispõe somente de redes coletoras Ø 150 mm e contribui ao CT Graminha MD Ø 300 mm;

- CT Colonial: Também com somente redes coletoras Ø 150 mm, contribui ao CT Graminha MD Ø 300 mm;
- CT Elite: Coletor-tronco Ø 200/250 mm à margem esquerda do Ribeirão da Graminha, contribui ao CT Graminha ME Ø 300 mm;
- CT Terras de Santa Eliza: Sub-bacia à margem esquerda do Ribeirão da Graminha que contribui, através de dois coletores-tronco Ø 200 mm, ao CT Graminha no ponto onde convergem os CTs MD e ME, ambos Ø 300 mm;
- O CT Graminha, após a unificação dos coletores pelas margens direita e esquerda do Ribeirão da Graminha, ambos Ø 300 mm, continua com Ø 400 mm, seguindo pela margem direita do Ribeirão da Graminha.
- CT Estância Luciana: Sub-bacia à margem esquerda do Ribeirão da Graminha, tem redes coletoras Ø 150 mm contribuintes ao CT Graminha MD Ø 400 mm através de travessia do Ribeirão em Ø 400 mm;
- CT Portal das Rosas: Esta sub-bacia, à margem direita do Ribeirão da Graminha, tem três coletores-tronco: dois Ø 200 mm e um Ø 150 mm. Estes contribuem ao CT Graminha Ø 400 mm;
- CT Colina Verde: Esta sub-bacia, à margem esquerda do Ribeirão da Graminha, é esgotada por dois coletores-tronco Ø 200 mm que contribuem a um terceiro coletor-tronco Ø 250 mm, o qual contribui ao CT Graminha Ø 400 mm;
- CT Santa Amália: Última sub-bacia a montante da ETE Graminha, à margem esquerda do Ribeirão da Graminha, tem coletor-tronco Ø 200 mm contribuinte ao CT Graminha Ø 400 mm;
- CT Palmeiras: Sub-bacia à margem esquerda do Ribeirão da Graminha tem coletor-tronco Ø 200 mm com várias ramificações Ø 200 mm e Ø 250 mm; tem ainda um coletor-tronco Ø 400 mm que beneficia pequena parcela de sua área; ambos os coletores-tronco contribuem ao PV de montante da travessia do CT Graminha para a ETE Graminha, em Ø 400 mm.
- CT Morada das Acácias: Sub-bacia somente com redes coletoras que conduzem os esgotos para um sistema do tipo fossa-filtro e sumidouro.

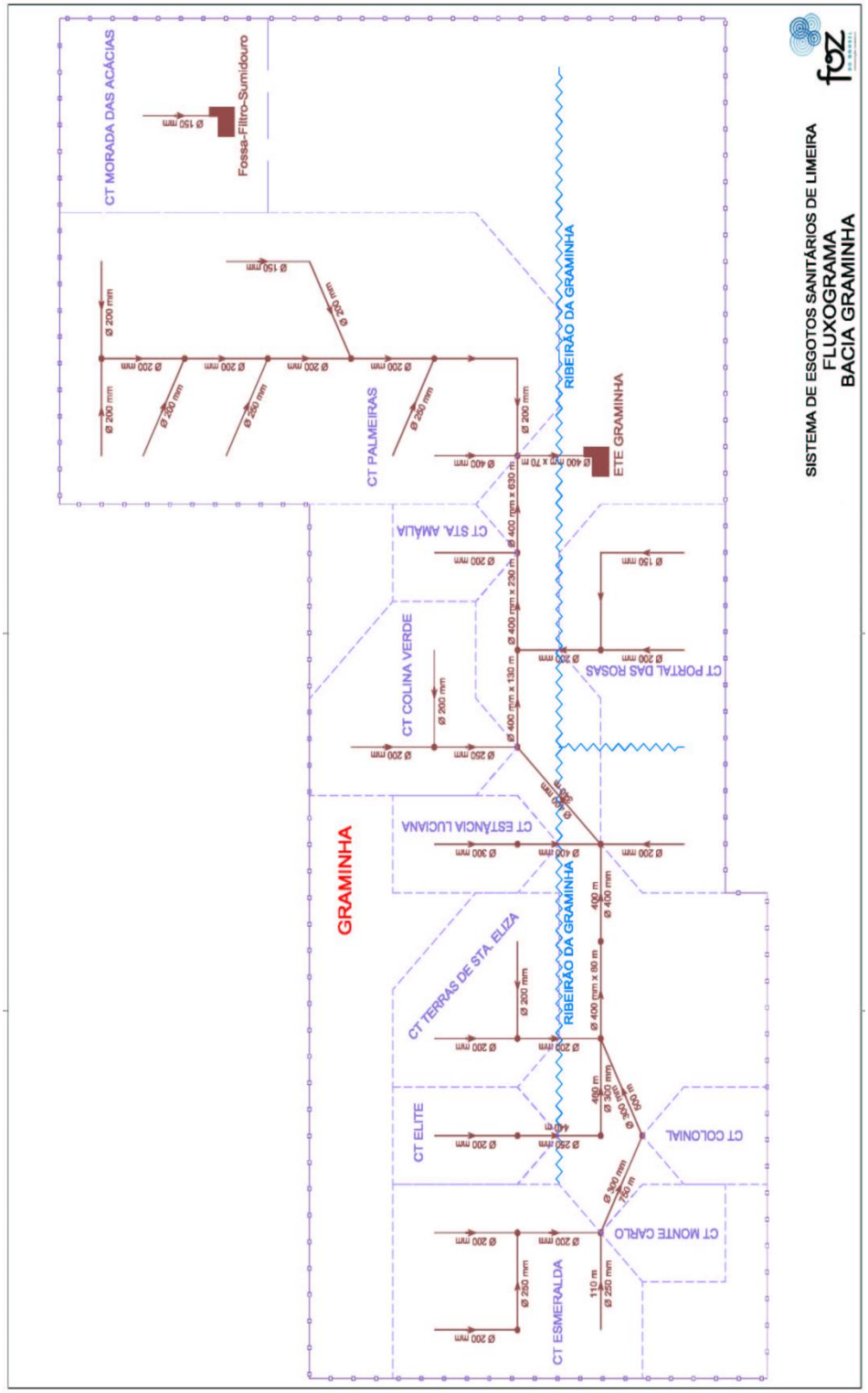


FIGURA 17: Fluxograma Bacia Graminha
Fonte: Foz de Limeira

1.4 SUBSTISTEMA ETE ÁGUA DA SERRA

O Subsistema ETE Água da Serra é composto por 1 emissário, 1 ETE, 1 interceptor, 1 estação elevatória e mais 11 coletores-tronco, o que permite o esgotamento e afastamento de toda a bacia que dá nome ao Subsistema, conforme representado na FIGURA 18 e em escala maior no **ANEXO F**.

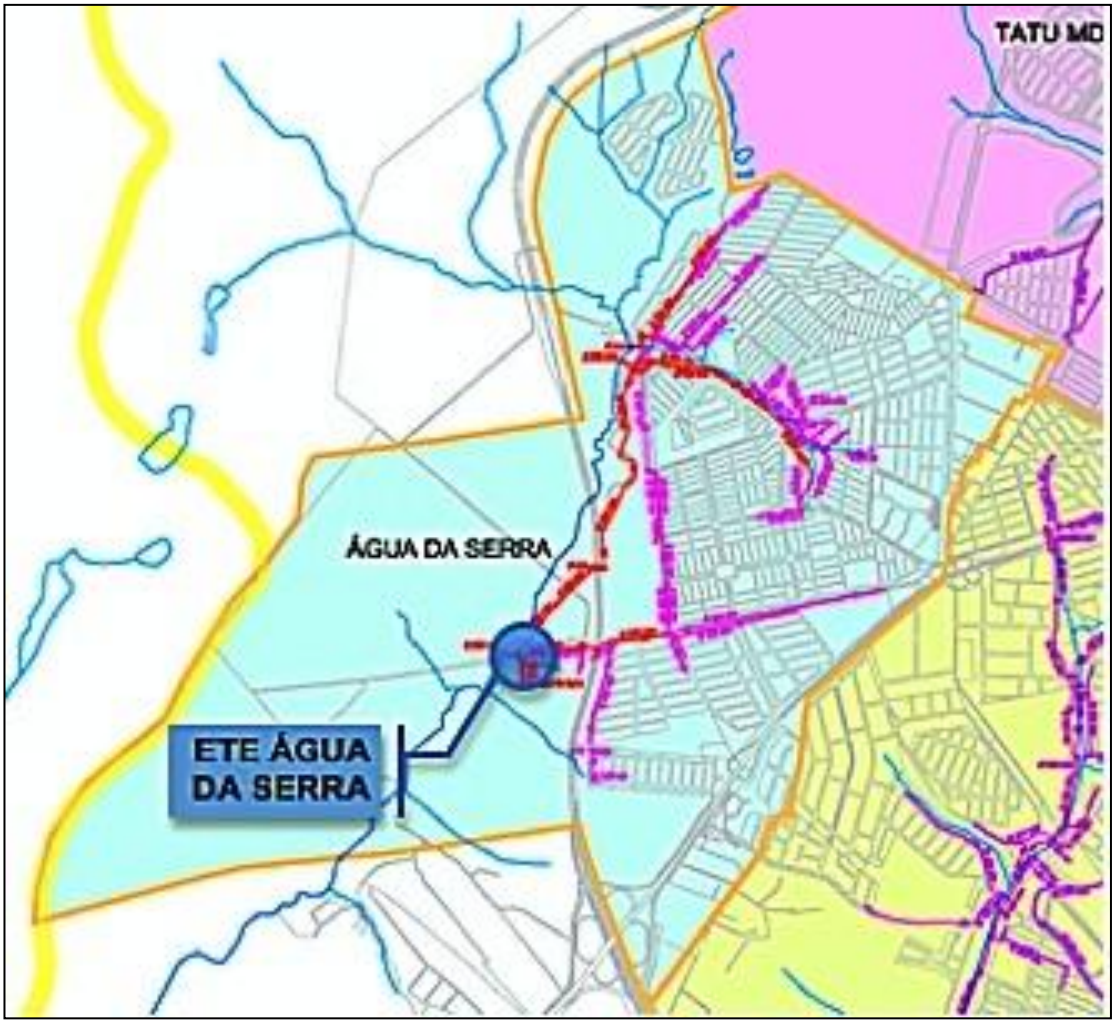


FIGURA 18: Subsistema ETE Água da Serra
Fonte: Foz de Limeira

1.4.1 ETE Água da Serra

A ETE Água da Serra está localizada na margem esquerda do Ribeirão Água da Serra, próximo ao viaduto da rodovia Limeira-Iracemápolis sobre a Rodovia dos Bandeirantes, conforme pode ser visto na FIGURA 19.

FIGURA 19: ETE Água da Serra - Localização
Fonte: Foz de Limeira

A ETE Água da Serra entrou em operação em Dezembro de 2010. Foi concebida pelo processo misto anaeróbio + aeróbio, que conta com UASB + lodos ativados, para uma **população de projeto de 58.669 habitantes e uma vazão média de 130 L/s e máxima de 192 L/s**. Em segunda etapa, prevista para ser implantada **em 2020**, a capacidade total chegará a **260 L/s de vazão média**.

Dispõe de uma estação elevatória de esgoto bruto; tratamento preliminar composto por gradeamento fino (peneira rotativa) e removedor de areia, óleos e graxas; módulo UASB (reator anaeróbio de fluxo ascendente); módulo de lodos ativados; decantador lamelar e sistema de desinfecção final por radiação ultravioleta.

Conta ainda com digestor aeróbio de gordura; *stripping* de gases (câmara para liberar os gases do líquido, instalada entre o UASB e o módulo de lodos ativados); queimadores de biogás; filtros biológicos para tratamento de gases odoríferos; módulo de desaguamento de lodo; sistema de água de reuso (usada para lavagem

da peneira, quebra de escuma do UASB, câmara de *stripping*, lavagem da centrífuga e irrigação).

O módulo de desaguamento de lodo conta com *decanter* centrífugo. O lodo desaguado é depositado em carretas e, posteriormente, disposto em aterro sanitário.

A unidade de preparação e dosagem de produtos químicos conta com sistemas de preparo e dosadores de polímero, cal, soda e cloreto férrico.

O fluxograma de processo pode ser visualizado a seguir.

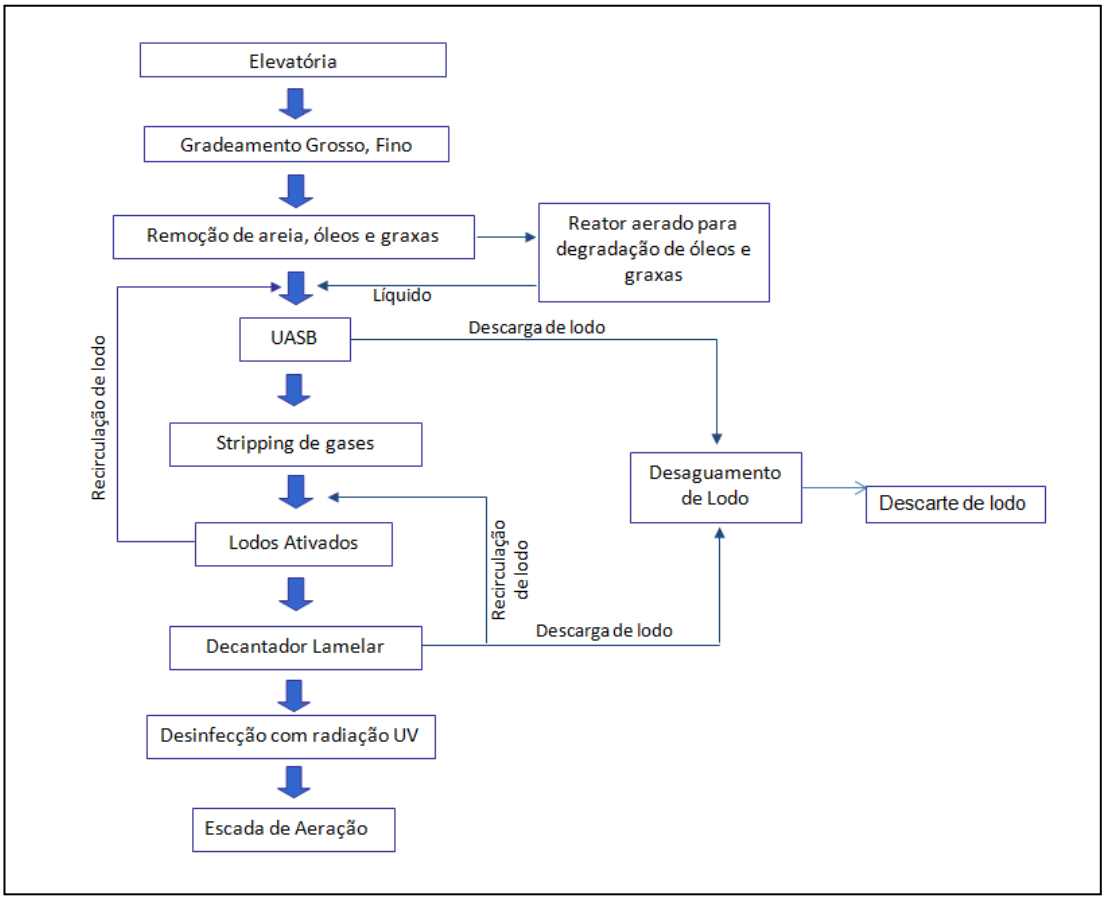


FIGURA 20: Fluxograma de Processo da ETE Água da Serra
Fonte: Foz de Limeira

O efluente final é lançado no Ribeirão Água da Serra, enquadrado como Classe 2, com detalhes apresentados na cópia da outorga do **ANEXO G.**

FIGURA 21: ETE Água da Serra – Foto
Fonte: Foz de Limeira

1.4.2 Subsistema Água da Serra – Sistema de Afastamento

A concepção dos sistemas de esgotamento e afastamento dos efluentes gerados nesta bacia pode ser visualizada na FIGURA 22 e FIGURA 23 e os detalhes das unidades constituintes são apresentados na sequência.

- CT Belinha Direita: Sub-bacia na cabeceira da Bacia Água da Serra, é esgotada por dois coletores-tronco Ø 200/250 mm, que contribuem ao trecho de montante do emissário Água da Serra, Ø 600 mm;
- CT Serra 1: Sub-bacia de cabeceira do interceptor Ø 300 mm pela margem esquerda do córrego Caieiras, é esgotada por dois coletores-tronco Ø 250 mm;
- CT Caieiras: Também de cabeceira, mas à margem esquerda do córrego Caieiras, tem coletor-tronco Ø 200/250/300 mm que contribui ao interceptor Ø 300 mm pela margem esquerda do córrego Caieiras;

- CT Serra 4: Sub-bacia à margem esquerda do córrego Caieiras, contribui ao interceptor Caieiras ME diretamente por suas redes coletoras Ø 150 mm;
- CT São Francisco: Sub-bacia, à margem direita do córrego Caieiras, é esgotada por coletor-tronco Ø 200 mm contribuinte ao interceptor Ø 250 mm pela margem direita do córrego Caieiras;
- CT Abílio Pedro: Ainda pela margem direita do córrego Caieiras, tem coletor-tronco Ø 200 mm contribuinte ao interceptor Caieiras MD Ø 250 mm no PV de montante da travessia deste para o interceptor Caieiras MD Ø 300 mm;
- CT Belinha Esquerda: À margem esquerda do córrego Caieiras, contribui ao interceptor Caieiras ME Ø 300 mm diretamente através de suas redes coletoras Ø 150 mm;
- O Interceptor Caieiras, em seu trecho de montante, é constituído por linha Ø 300 mm à margem esquerda do córrego e linha Ø 200/250/300 mm à margem direita. Em seu trecho de jusante é constituído por duas linhas paralelas Ø 300 mm, ambas à margem esquerda do córrego.
- CT Serra 2-3: Sub-bacia à margem esquerda do Ribeirão Água da Serra e margem direita da via Limeira-Iracemápolis, drena para a foz do córrego Caieiras, no sentido contrário ao do curso d'água do Ribeirão Água da Serra. O esgotamento da sub-bacia é feito por coletor-tronco Ø 200/250/200 mm contribuinte ao Emissário Água da Serra Ø 600 mm no mesmo PV de lançamento do interceptor Caieiras.
- O CT Serra 2-3 recebe a montante a contribuição de outro coletor-tronco Ø 200 mm assentado à margem esquerda da via Limeira-Iracemápolis, que esgota a Faculdade ISCA.
- CT Santa Adélia: Coletor-tronco Ø 200/250 mm contribuinte ao EMIS Água da Serra no PV de entrada da ETE Água da Serra. Há ainda outros dois coletores-tronco Ø 200 mm que complementam o esgotamento da sub-bacia, um dos quais, à margem direita da rodovia dos Bandeirantes, recebe a contribuição da estação elevatória EEE Village que reverte os esgotos daquela sub-bacia para esta.

- CT Village: Coletor-tronco Ø 150 mm que descarrega na estação elevatória EEE Village.
- EEE Village: Estação elevatória que reverte os esgotos da Sub-bacia CT Village para a Sub-bacia CT Santa Adélia através de dois CMBs submersíveis para 9,17 L/s x 14,2 mca x 4 cv e linha de recalque Ø 110 mm de PEAD.
- O Emissário Água da Serra, assentado à margem esquerda do ribeirão Água da Serra, é constituído por tubulação de CA Ø 600 mm na maior parte de sua extensão. Os trechos das travessias sob a rodovia dos Bandeirantes e sob a rodovia Limeira- Iracemápolis são de FoFo Ø 500 mm e a entrada na ETE Água da Serra é de CA Ø 800 mm.

A seguir, é ilustrado o fluxograma do Subsistema da Bacia Água da Serra.

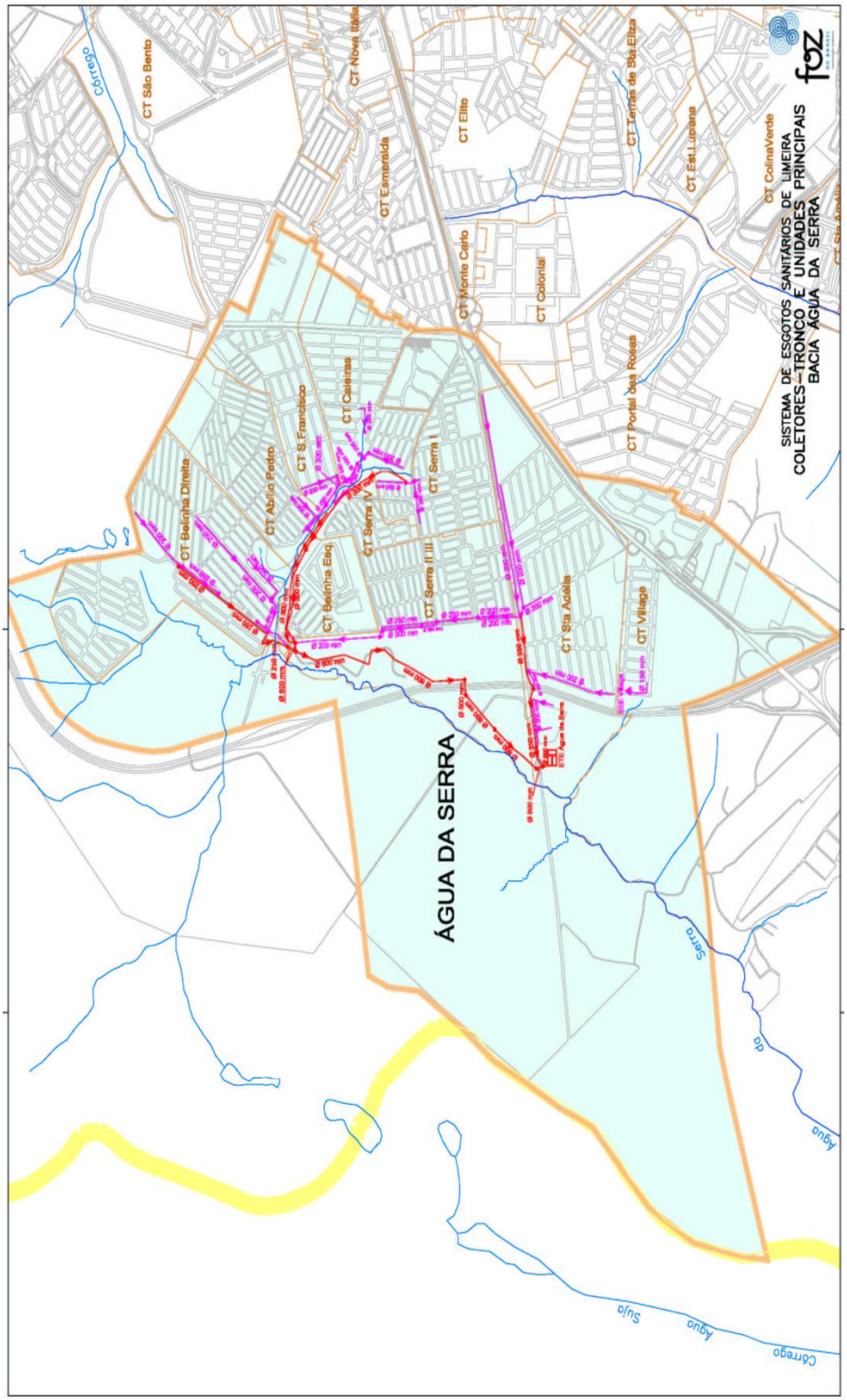


FIGURA 22: Coletores-Tronco – Bacia Água da Serra
Fonte: Foz de Limeira

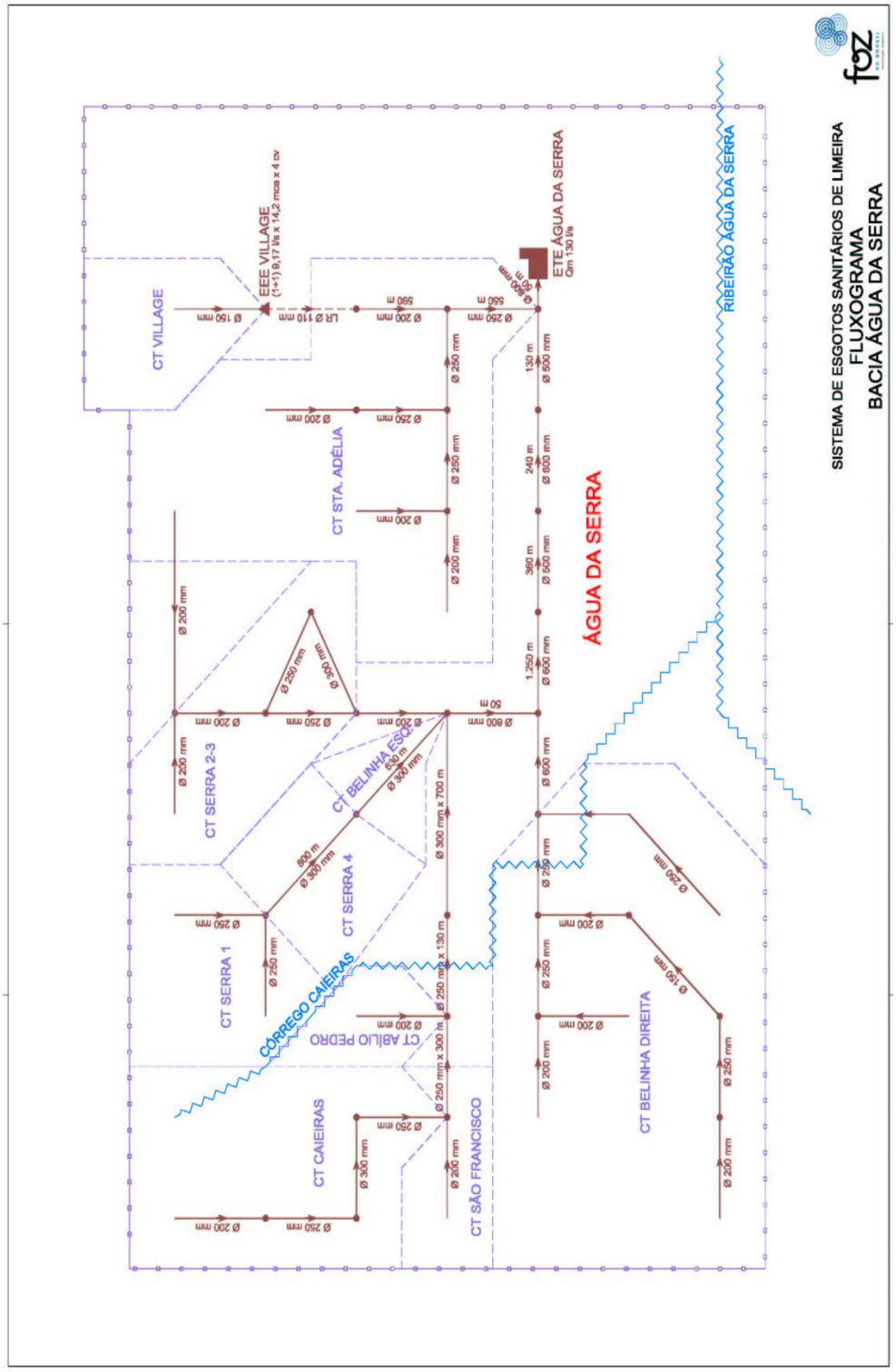


FIGURA 23: Fluxograma Bacia Água da Serra
Fonte: Foz de Limeira

1.5 SUBSISTEMA ETE LOPES

O Subsistema ETE Lopes está localizado no Bairro Tatu, na margem esquerda do Ribeirão de mesmo nome. Sua área de abrangência limita-se aos bairros do Tatu e dos Lopes, conforme pode ser visto na FIGURA 24

FIGURA 24: Subsistema da ETE Lopes
Fonte: Foz de Limeira

O Bairro dos Lopes situa-se à margem esquerda da via Anhanguera, sentido capital-interior, e dispõe de pequena extensão de redes coletoras que afluem à estação elevatória EEE Lopes. Esta recalca para um emissário por gravidade, assentado na estrada que liga o Bairro dos Lopes ao Bairro do Tatu, que lança seu efluente no PV de entrada da ETE Lopes.

O Bairro do Tatu dispõe também de pequena extensão de redes coletoras que afluem à estação elevatória EEE Bairro do Tatu. Esta recalca os esgotos diretamente para o PV de entrada da ETE Lopes.

1.5.1 ETE Lopes

A ETE Lopes, localizada no bairro do Tatu, compõe o sistema isolado que atende os bairros dos Lopes e do Tatu. Foi concebida para uma vazão de 10 L/s pelo processo de lagoas de estabilização, conforme pode ser visualizado na FIGURA 25.

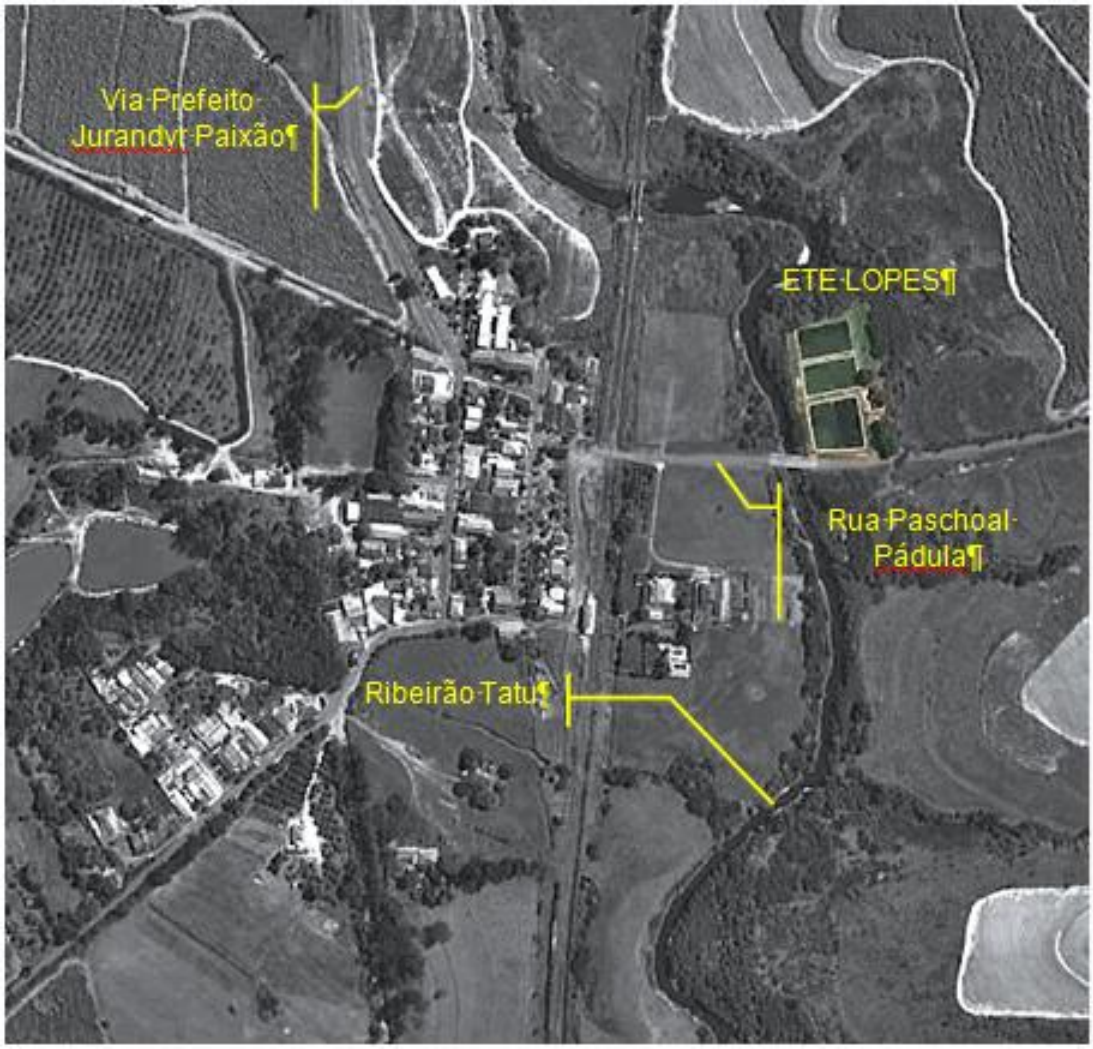


FIGURA 25: ETE Lopes – Localização
Fonte: Foz de Limeira

Dispõe de duas lagoas facultativas (cada uma com 20,00 x 40,00 x 1,20 m) e duas lagoas de maturação (uma com 26,00 x 45,00 x 1,20 m e outra com 25,00 x 44,00 x 1,00 m). Conta com uma calha Parshall de 3” na entrada e um vertedor triangular na saída, que permitem a medição das vazões afluente e efluente.

Para auxiliar na remoção de sólidos suspensos e de nutrientes do efluente final, foram colocados aguapés na superfície da lagoa de maturação.

O ponto de lançamento é o ribeirão do Tatu, com outorga válida até 2015, sendo autorizado um lançamento com vazão máxima de até 12,00 L/s, conforme pode ser visualizado na cópia do documento constante no **ANEXO H**.

O Fluxograma de processo da ETE pode ser visto abaixo.

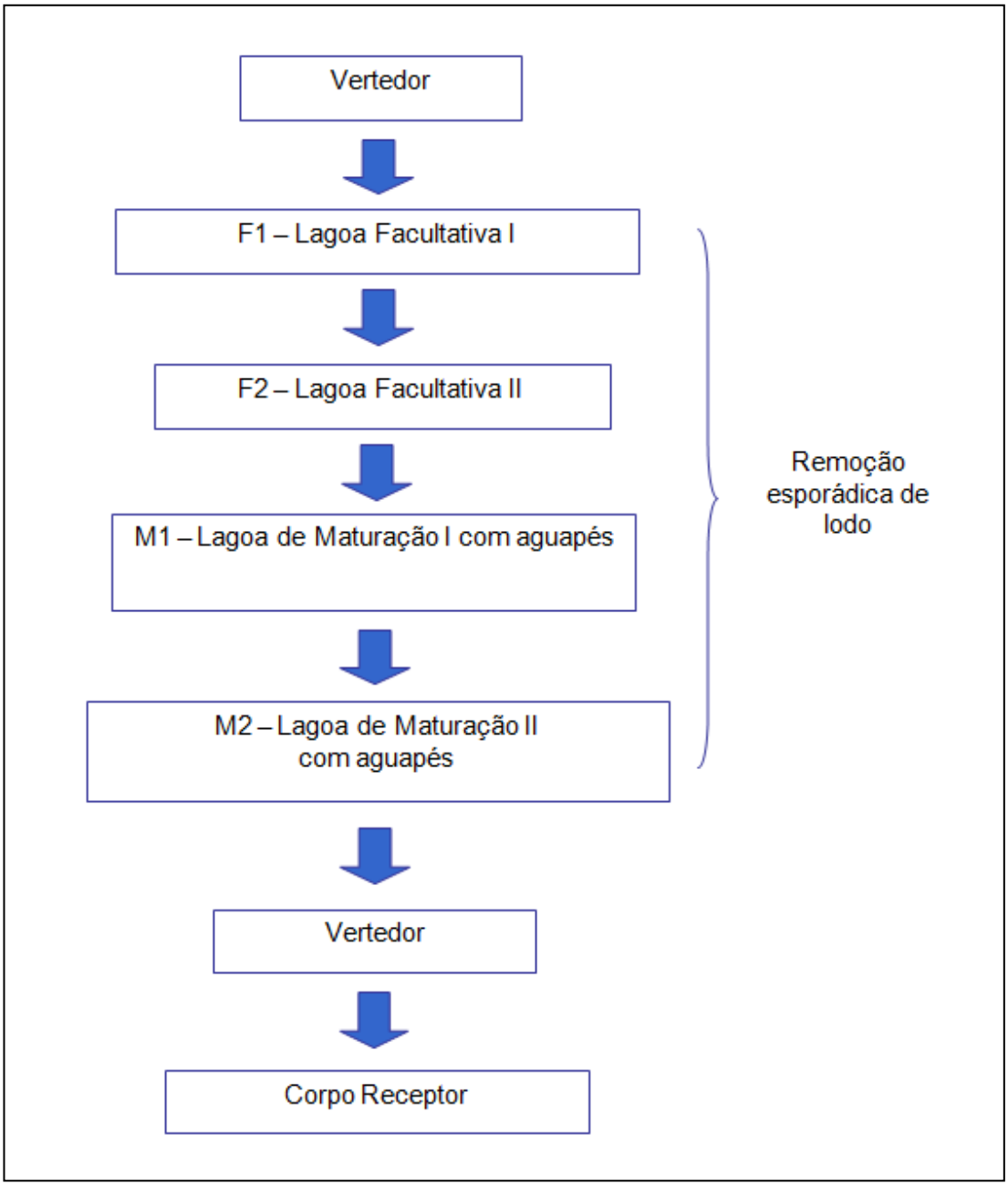


FIGURA 26: Fluxograma de Processo da ETE Lopes
Fonte: Foz de Limeira

1.5.2 Subsistema ETE Lopes – Sistema de Afastamento

O Subsistema ETE Lopes é composto pelas seguintes instalações:

- EEE Lopes: Estação elevatória que reverte os esgotos coletados no Bairro dos Lopes para a bacia da ETE Lopes através de dois CMBs, um com dados nominais de funcionamento de 8,33 L/s x 15 mca x 5 cv e outro com 16,67 L/s x 15 mca x 7,5 cv, e linha de recalque Ø 100 mm em FoFo com

aproximadamente 550 m de extensão. Recalca até uma caixa dissipadora de energia, de onde segue por gravidade pelo emissário EMIS Lopes-Tatu até a ETE Lopes.

- Emissário por Gravidade Lopes-Tatu: Encaminha os esgotos recalcados pela EEE Lopes até o PV de entrada da ETE Lopes. Está assentado na Av. Orlando Soares (estrada Lim-276) com tubulação Ø 150 mm com aproximadamente 2.250 m de extensão.
- EEE Bairro do Tatu: Esta elevatória reverte os esgotos coletados no Bairro do Tatu para a ETE Lopes, localizada no mesmo bairro mais o montante do mesmo, através de dois CMBs submersíveis para 21,11 L/s x 13 mca x 3 cv e linha de recalque Ø 110 mm de PEAD com aproximadamente 550 m de extensão.

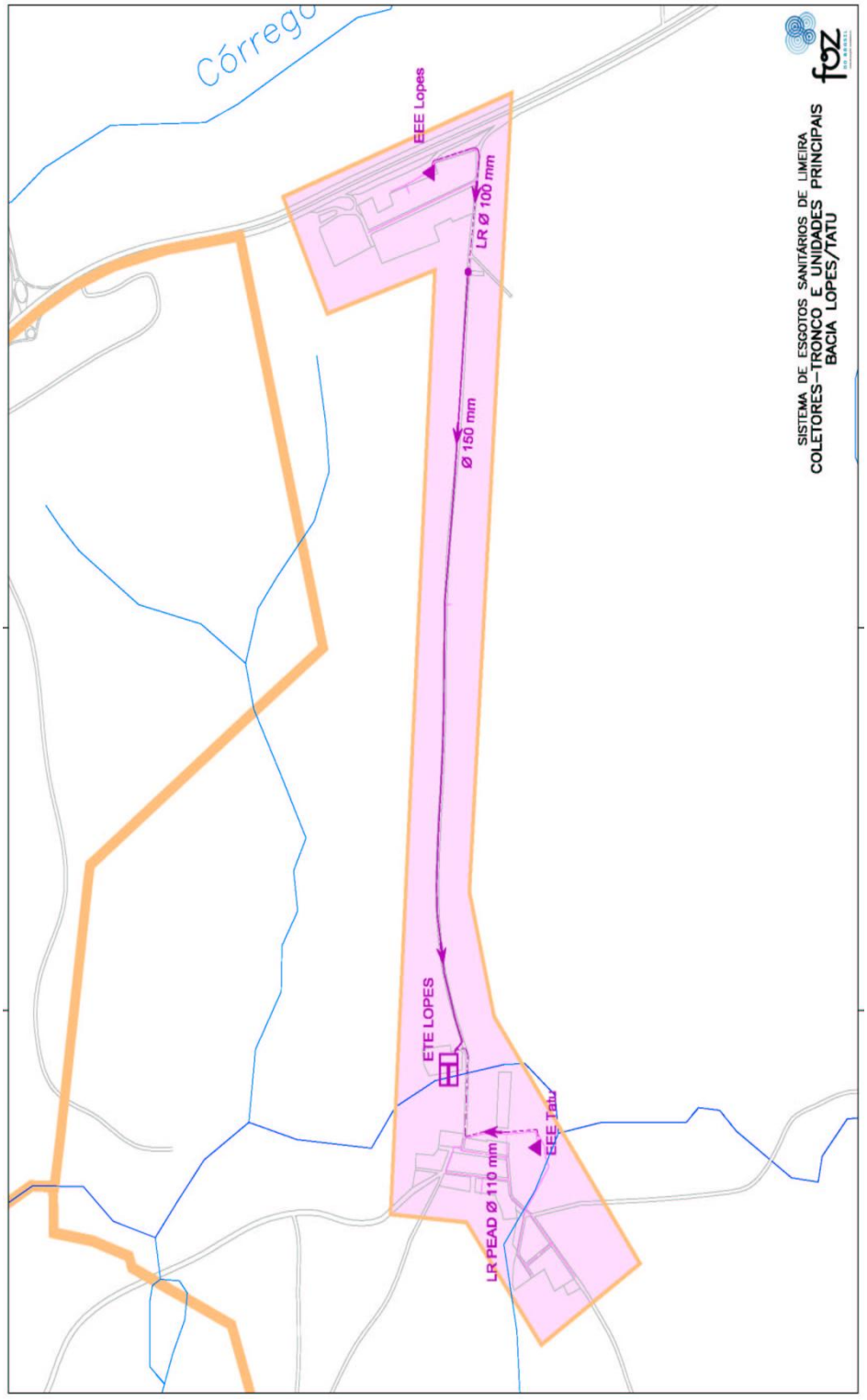


FIGURA 27: Coletores-Tronco – Bacia Lopes/ Tatu
Fonte: Foz de Limeira

2 CENÁRIO DE EVOLUÇÃO

Na FIGURA 28 encontram-se iluminadas as áreas com as localizações aproximadas dos empreendimentos imobiliários e industriais, recentes e previstos, que pelo porte tendem a influir na dinâmica do sistema de esgoto sanitário.

Seguindo a tendência de ocupação do solo usual no município, que ainda não sofre influência significativa do Plano Diretor de Uso do Solo, pode ser observado que os empreendimentos industriais situam-se predominantemente nos eixos rodoviários de Limeira, enquanto que os empreendimentos imobiliários situam-se na periferia da área urbana atual, principalmente nas regiões sul e oeste da cidade. Pode ser notada também uma ocupação incipiente em vazios urbanos, o que é um dos objetivos do já citado Plano Diretor de Uso do Solo.

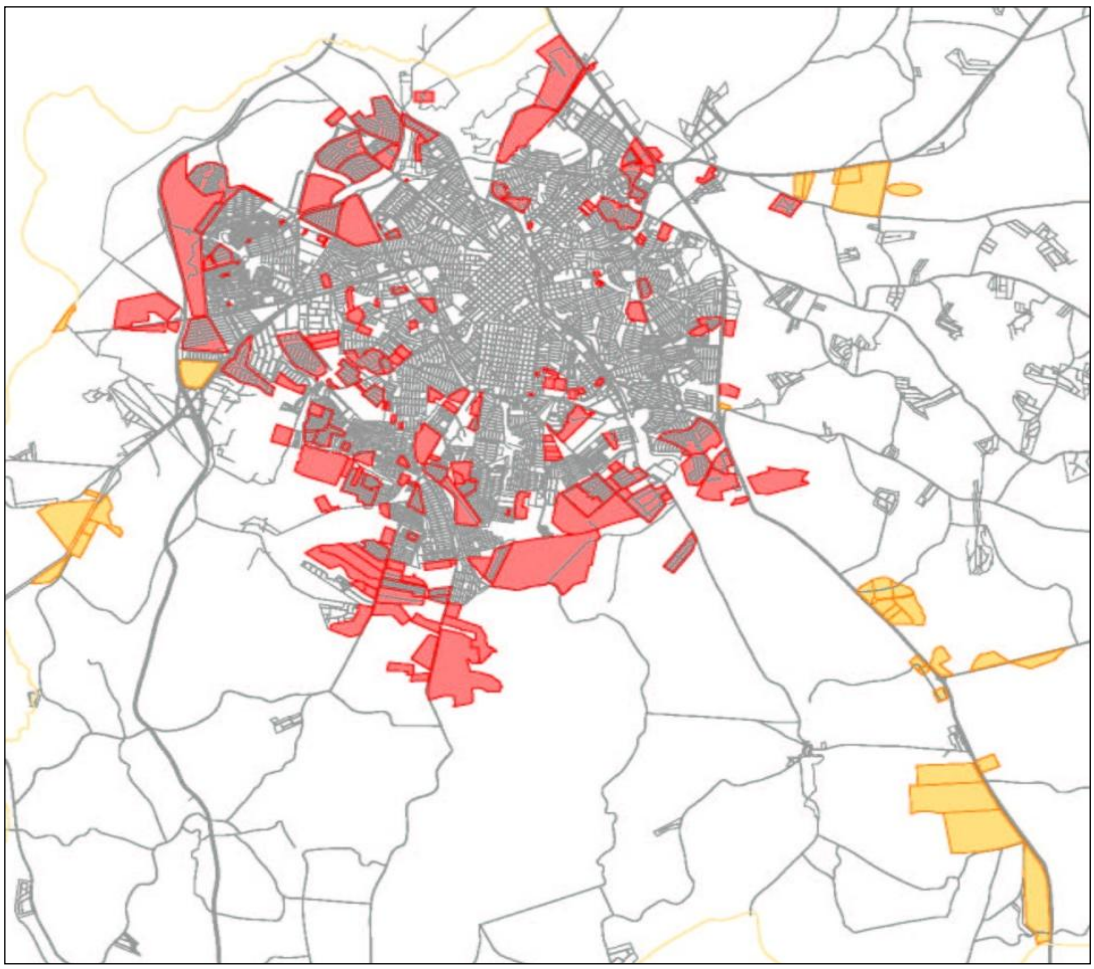


FIGURA 28: Empreendimentos Industriais e Imobiliários com Pedidos de Viabilidade
Fonte: Foz de Limeira

2.1 EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS NOVOS

Os dados básicos ora apresentados dos empreendimentos industriais planejados, foram agrupados pelos eixos rodoviários de suas localizações.

Nas TABELAS apresentadas foram incluídos os números de funcionários, consumos de água e produção de efluentes informados pelos empreendedores. Já em relação às localizações, estas foram estimadas com base nos croquis repassados também pelos empreendedores.

2.1.1 Eixo Limeira – Piracicaba/Iracemápolis

Neste eixo há o empreendimento *ASSEMPI*, que congrega várias empresas, no eixo Limeira-Iracemápolis junto à divisa dos municípios; o empreendimento *Shopping Nações* na confluência das rodovias Bandeirantes com Limeira-Piracicaba; e diversos outros ao longo da rodovia Limeira-Piracicaba, após a rodovia dos Bandeirantes e mais próximos à divisa do município.

A TABELA 4 abaixo e a FIGURA 29 adiante ilustram as características dos empreendimentos industriais e suas localizações aproximadas.

TABELA 4: Eixo Limeira-Piracicaba/Iracemápolis – Empreendimentos Industriais

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M3/MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
ASSEMPI	**5,63**	**414**	**878**	**116**
Shopping Nações	27,22		3.000	3.000
Daz	2,10	108	15	15
DI PAINEIRAS I	**53,20**	**608**	**3.362**	**3.223**
Açofera		50	77	77
Stanley		221	633	494
Mando		260	2.100	2.100
Adrieto Transp.		15	40	40
Maxicaixas		22	412	412
DJ Aço		40	100	100
DI PAINEIRAS II	**17,14**			
Newmaq	5,42	250	385	349
Cerâmica Lume	9,66	270	567	567
Montana Química	11,57			

Fonte: Foz de Limeira

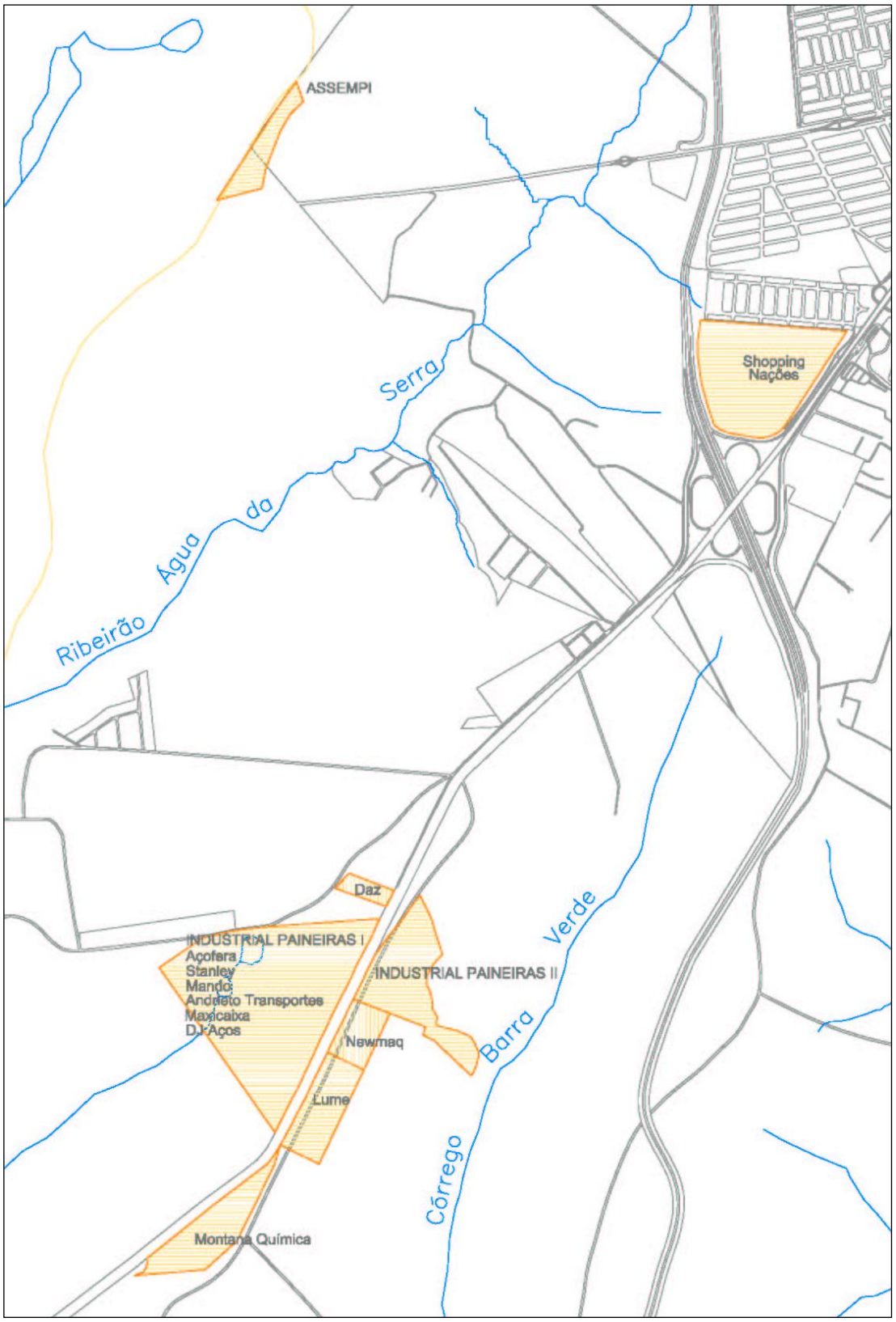


FIGURA 29: Localização Aproximada das Indústrias no Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis
Fonte: Foz de Limeira

2.1.2 Eixo Limeira – Artur Nogueira

Neste eixo rodoviário há vários empreendimentos industriais, todos na bacia do ribeirão do Pinhal. As características e localização aproximadas são mostradas na TABELA 5 e na FIGURA 30 que o segue.

TABELA 5: Eixo Limeira-Artur Nogueira – Empreendimentos Industriais

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M3/MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
Furlan	7,72	350	207	207
Mahle	6,06	320	1.000	1.000
Limercart	0,25	80	124	124
Faurécia	11,30	1.000	2.420	1.875
Toyota	70,72	150	417	417
Usina São João	50,00			

Fonte: Foz de Limeira

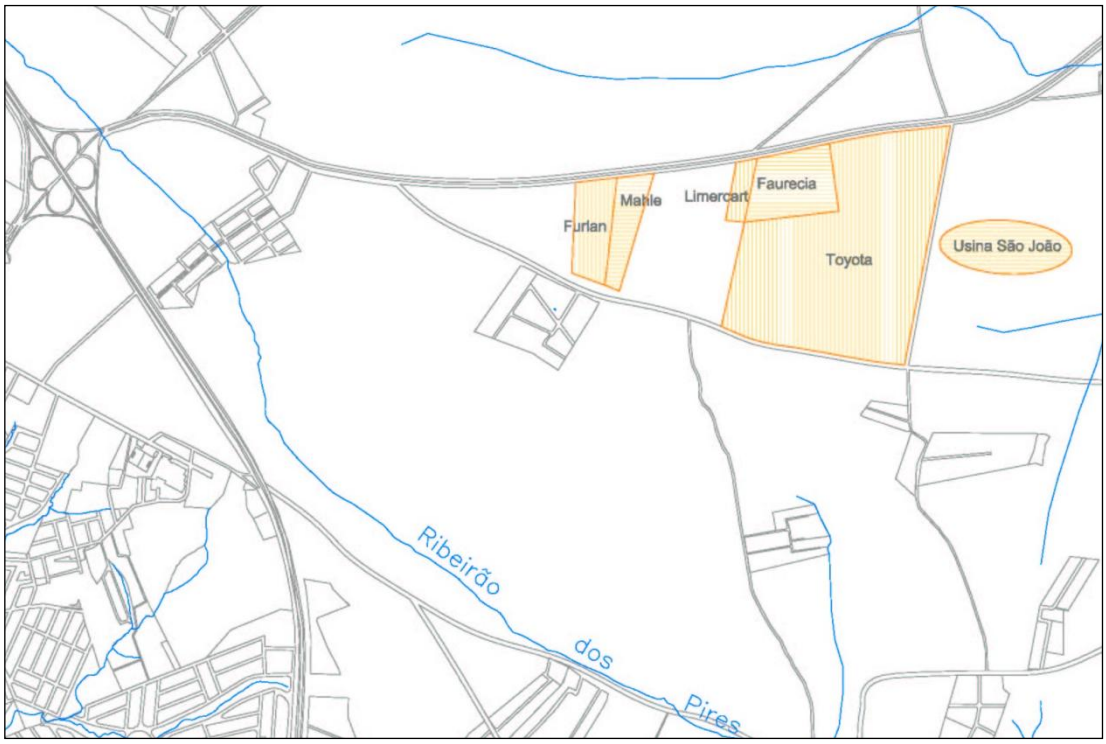


FIGURA 30: Localização Aproximada das Indústrias no Eixo Limeira-Artur Nogueira
Fonte: Foz de Limeira

2.1.3 Eixo Anhanguera-Cosmópolis

Neste eixo foram agrupados os vários empreendimentos industriais situados ao longo da rodovia Anhanguera e ao longo da rodovia Limeira-Cosmópolis, que tem início na rodovia Anhanguera.

Todos estes empreendimentos estão localizados na mesma região, entre a cidade de Limeira e sua divisa com Americana, com exceção ao empreendimento denominado *Projeto Motel Atlântico*, que compreende galpões industriais e está localizado relativamente afastado dos demais, já nas cercanias da área urbanizada da cidade.

As características dos empreendimentos e suas localizações aproximadas estão indicadas na TABELA 6 e na FIGURA 31.

TABELA 6: Eixo Anhanguera /-Cosmópolis - Empreendimentos Industriais

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M^3/MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
DI ANHANGUERA	**69,51**	**0**	**24.333**	**0**
Lote 1	8,34			
Coperfil	13,74			
Sempre Vale	8,20			
Poty	4,97		24.333	
Burigoto	8,45			
Lote 2	8,06			
Lote 3	17,75			
Contatto	13,20	120	219	219
Flex	4,53	450	610	
Auto Sueco (Volvo)	2,29		16	16
Cotalli	4,82	90		
DI SÃO LUCAS	**13,50**	**123**	**244**	**244**
Transcopa		50	91	91
transduarte		70	147	147
SBI		3	6	6
DI SÃO LUCAS II	**14,68**	**109**	**168**	**168**
Eletroforti		64	99	99
Alpha Tennant		45	69	69
Samsung	43,23	2.300	20.000	8.400
Facchini	82,49		100	80
Walita	94,08			
Empresas Ramalhos	9,12			
SÍTIO BELA VISTA	**65,58**	**0**	**0**	**0**
Metalfama				
Medical				
Karcher				
Lojas Colombo				
RR Participações				
Motel Atlântico	1,57			

Fonte: Foz de Limeira

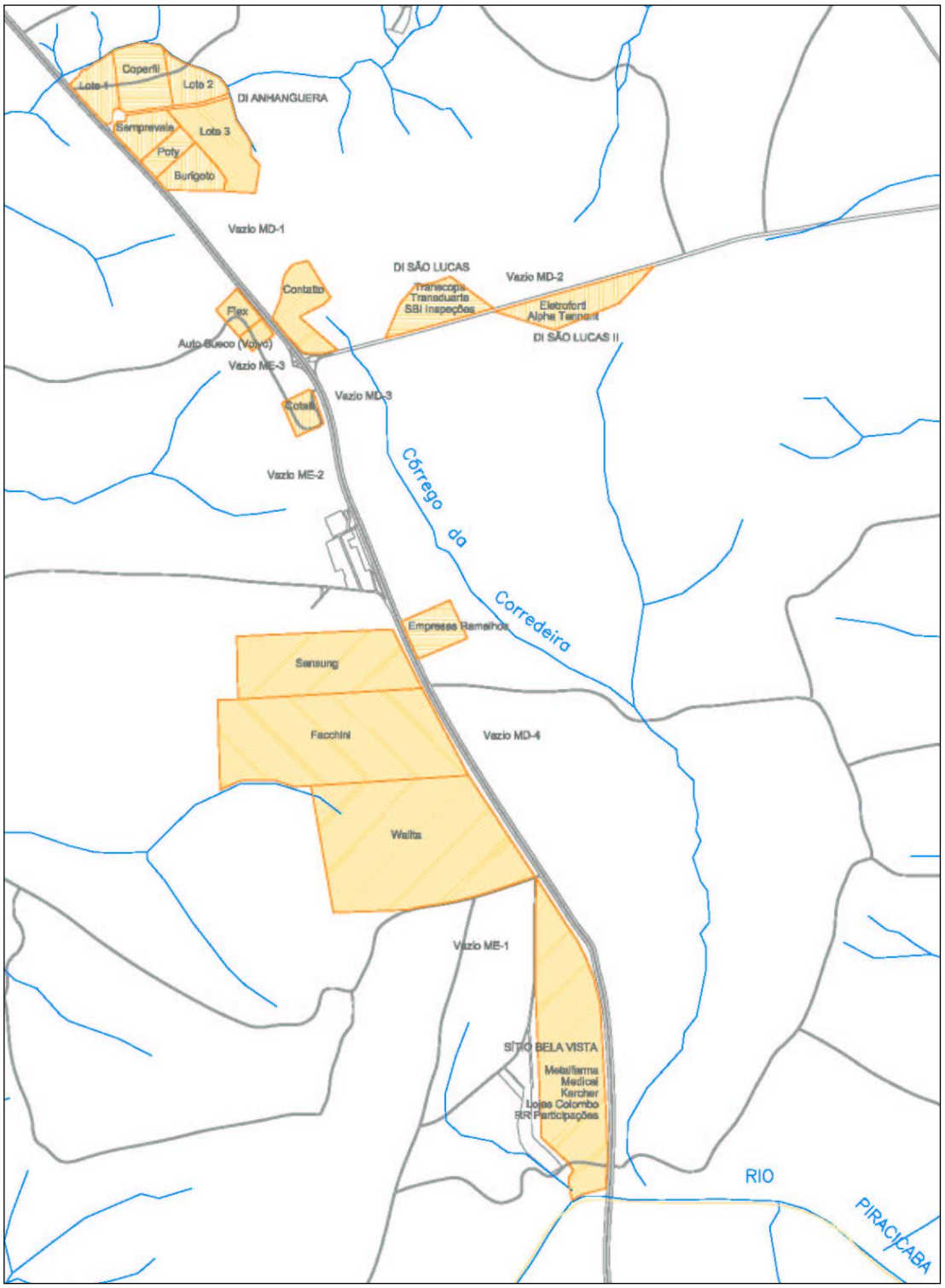


FIGURA 31: Localização Aproximada das Indústrias no Eixo Anhanguera-Cosmópolis
Fonte: Foz de Limeira

2.2 PRINCIPAIS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS NOVOS

Os principais empreendimentos imobiliários considerados neste plano são os situados nas bacias Graminha (TABELA 7), Lagoa Nova (TABELA 8) e Duas Barras (TABELA 9), áreas que têm exigido maiores atenções tanto no planejamento do sistema de abastecimento, por suas distâncias relativamente à ETA, quanto no do sistema de esgotamento sanitário, já que esta expansão está ultrapassando a área de atendimento atual.

TABELA 7: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Graminha

EMPREENDIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Obras em Andamento	**564**	**1.810**
Resid. Margarida de Holstein	362	1.010
Vale das Oliveiras	202	800
Projeto Aprovado	**1.800**	**9.000**
Jd. Dos Jequitibas	1.000	5.000
Residencial San Martino	800	4.000
Estudo em Andamento	**3.225**	**16.129**
Residencial Alto do Lago	175	875
Marques Engenharia	66	330
Roney de Lima	170	850
Geraldo Leonardo Zanello	150	750
Luiz Zambuzzi	44	220
Penido Stahlberg	30	150
BKO SPE XI	403	2.016
Residencial Leblon	230	1.152
Walter Forster	78	390
Cond. Residencial Moema		
José Candido Leite	80	400
Vila Real Negócios	200	1.000
COHAB - Campinas	39	196
Oliveira Neto	52	260
Sirlei Ap. Bueno Roque		
Residencial costa Verde	142	710
Rubi	411	2.055
Colina dos Pássaros	436	2.180
Manara	350	1.750
Antonio Roque	160	800
Sítio São Benedito	9	45
TOTAL	5.589	26.939

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 8: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Lagoa Nova

EMPREENDIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Implantação Confirmada	**4.443**	**22.215**
Pq. London (antigo Morada do Sol)	208	1.040
Cond. Itamaracá (antigo Atuante II)	187	935
Cond. Res. Limeira Malaman	376	1.880
Jd. Interlagos	170	850
Jd. Lazio	288	1.440
Forster Ville (chácaras)	30	150
Estancia Jardim (chácaras)	100	500
Residencial Ipê	500	2.500
M. Politano e Anagro	450	2.250
Henrique Malavazi Neto	1.380	6.900
Res. Royal Palm	754	3.770
Sem Implantação Confirmada	**1.518**	**7.590**
Indefinido (Orlando F. Neto e outros)	249	1.245
Res. Alto dos Lagos (Alto Padrão)	380	1.900
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	269	1.345
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	396	1.980
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	224	1.120
TOTAL	5.961	29.805

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 9: Empreendimentos imobiliários – Bacia Duas Barras

EMPREENDIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Projeto Aprovado	**359**	**1.795**
Residencial Giusto	198	990
Residencial Tatuibi	161	805
Estudo em Andamento	**6.669**	**33.345**
Jd. Campo Verde II	481	2.405
Walter Lúcio Peccinini	190	950
Jottapar Participações S/A	18	90
Jd. Marajoara	1.445	7.225
Construtora Oliveira Neto	10	50
Jd. Res. Luiz Regitano	263	1.315
João Guilherme Sabino Ometto	4.166	20.830
Espólio de Dirceu Baloni	96	480
TOTAL	7.028	35.140

2.3 IMPACTO DOS EMPREENDIMENTOS NO SISTEMA DE ESGOTO

Os empreendimentos industriais, por se situarem além das áreas de atendimento atual, exigiram avaliações particularizadas, uma vez que inevitavelmente haverá necessidade de se promover a ampliação do Sistema de Esgoto para atendê-los, e estas não necessariamente estarão vinculadas ao crescimento populacional da cidade como um todo.

Já os empreendimentos imobiliários, por serem muitos e dispersos, compõem o cenário de crescimento populacional que serviu de base para a avaliação global das necessidades futuras, que os considerou no estabelecimento de maiores ou menores taxas de crescimento para cada sub-bacia (SB).

Apesar disto, tendo em vista o impacto dos empreendimentos sociais voltados à classe mais carente, predominantes na área considerada nesta avaliação, cuja ocupação se dá quase que imediatamente após a conclusão de sua implantação, os empreendimentos imobiliários com implantação considerada “certa” também foram objeto de tratamento diferenciado, assim como os empreendimentos industriais, sendo considerados já neste Plano, estando registrados no quadro de “consumo médio dos novos empreendimentos”.

2.4 CRITÉRIOS ADOTADOS

A premissa básica adotada, essencialmente, foi a de estimar as demandas dos empreendimentos e avaliar as redes de distribuição existentes ou a serem implantadas para seus atendimentos.

Para a **estimativa dos consumos de cálculo** foram utilizadas três formas de cálculo:

1ª. A partir do Número de Funcionários – Quando disponível esta informação, considerou-se um consumo per capita de 100L/dia/func para estimativa da demanda de água para uso doméstico;

2ª. A partir da Demanda Informada – Esta informação, quando disponível, foi fornecida nas unidades “m^3/mês” ou “m^3/h”. Para conversão para a unidade “L/s” foram utilizados os seguintes critérios:

- Para dado em “m^3/mês” multiplicou-se o dado por 12 meses, dividiu-se por 365 dias e calculou-se a demanda média em “L/s”;

- Para dados em "m^3/h" foram consideradas 16 horas diárias de operação e calculou-se a demanda média em "L/s".

3ª. A partir da Área do Terreno – Calculou-se a média dos consumos específicos por área total, em "L/s.ha", dos empreendimentos com demanda informada. Esses consumos específicos variaram de 0,0005 L/s.ha (Facchini) até 1,8630 L/s.ha (Poty), resultando média de 0,1386 L/s.ha. Adotou-se 0,14 L/s.ha como representativo.

Como referência comparativa, o livro "Manual de Hidráulica", do Prof. Dr. José Martiniano de Azevedo Netto (8ª Edição – 1998 – pg. 470), registra os seguintes consumos médios em distritos industriais (sobre as áreas totais):

- D.I. Codin (RJ) 0,46 L/s/Ha.
- C.D.I. MG (MG) 0,50 L/s/Ha.
- D.I. "Paulista" (PE) 0,70 L/s/Ha.
- D.I. Aracajú (SE) 0,72 L/s/Ha.
- D.I. Contagem (MG) 0,80 L/s/Ha.
- ABC (SP) 0,84 L/s/Ha.
- Santa Cruz (RJ) 0,90 L/s/Ha.

As **vazões de cálculo dos empreendimentos industriais** foram assumidas como iguais ao consumo de cálculo multiplicado somente pelo coeficiente de retorno, Cr=0,80 – assumindo-se que as contribuições industriais não sofrem as variações diárias e horárias típicas dos consumos domésticos.

Para a **estimativa das vazões de cálculo dos empreendimentos imobiliários** (consumo multiplicado pelo coeficiente de retorno Cr=0,80 e pelos coeficientes de máximo consumo diário e horário, K1=1,20 e K2=1,50) utilizou-se o número de lotes informado, a taxa de ocupação de 5 hab/lote e o consumo per capita médio da sub-bacia (ou bacia) na qual o empreendimento estava inserido. Quando indisponível a informação do número de lotes (o que ocorreu em somente quatro dos 51 casos considerados), considerou-se a área estimada do empreendimento, uma taxa de ocupação de 200 hab/ha e o consumo per capita médio da sub-bacia (ou bacia) na qual o empreendimento estava inserido.

Para a **estimativa das necessidades** para abastecimento dos empreendimentos foram feitas verificações das condições hidráulicas do escoamento nas redes coletoras e coletores-tronco, existentes ou a implantar, a partir dos empreendimentos até seu destino final. Neste caminho foram consideradas as contribuições de eventuais áreas vazias, mas com potencial para futuros empreendimentos industriais, e de eventuais áreas já atendidas (sub-bacias), consideradas suas contribuições de fim de plano.

Para as áreas vazias, mas com potencial para futuros empreendimentos industriais, considerou-se a extensão de sua frente para a rodovia e 1.000 m de profundidade (valor definido no Plano Diretor Municipal), com taxa de ocupação em fim de plano de 60% e consumo específico por hectare de área total igual à média de 0,14 L/s.ha retro justificada.

A seguir apresentam-se os consumos de cálculo e as estimativas das necessidades.

2.4.1 Consumos de Cálculo

2.4.1.1 Empreendimentos Industriais

TABELA 10: Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCION.	DEMANDA (m^3/mes)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORM.	
ASSEMPI	**5,63**	**414**	**878**	**116**	**0,48**		**0,33**	**0,48**
Shopping Nações	27,22		3.000	3.000	0,00	3,81	1,14	3,81
Daz	2,10	108	15	15	0,13		0,01	0,13
DI PAINEIRAS I	**53,20**	**608**	**3.362**	**3.223**	**0,70**	**7,45**	**1,28**	**7,45**
Açofera		50	77	77	0,06		0,03	0,06
Stanley		221	633	494	0,26		0,24	0,26
Mando		260	2.100	2.100	0,30		0,80	0,80
Adrieto Transp.		15	40	40	0,02		0,02	0,02
Maxicaixas		22	412	412	0,03		0,16	0,16
DJ Aço		40	100	100	0,05		0,04	0,05
DI PAINEIRAS II	**17,14**				**0,00**	**2,40**	**0,00**	**2,40**
Newmaq	5,42	250	385	349	0,29		0,15	0,29
Cerâmica Lume	9,66	270	567	567	0,31		0,22	0,31
Montana Química	11,57				0,00	1,62	0,00	1,62

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 11: Eixo Limeira-Artur Nogueira

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCION.	DEMANDA (m^3/mes)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORM.	
Furlan	7,72	350	207	207	0,41		0,08	0,41
Mahle	6,06	320	1.000	1.000	0,37		0,38	0,38
Limercart	0,25	80	124	124	0,09		0,05	0,08
Faurécia	11,30	1.000	2.420	1.875	1,16		0,92	1,16
Toyota	70,72	150	417	417	0,17		0,16	0,17
Usina São João	50,00				0,00	7,00	0,00	0,07

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 12: Eixo Anhanguera-Cosmópolis

EMPREENDIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCION.	DEMANDA (m^3/mes)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORM.	
DI ANHANGUERA	**69,51**	0	**24.333**	0	0,00	9,73	9,26	
Lote 1	8,34				0,00	1,17	0,00	1,17
Coperfil	13,74				0,00	1,92	0,00	1,92
Sempre Vale	8,20				0,00	1,15	0,00	1,15
Poty	4,97		24.333		0,00		9,26	9,26
Burigoto	8,45				0,00	1,18	0,00	1,18
Lote 2	8,06				0,00	1,13	0,00	1,13
Lote 3	17,75				0,00	2,49	0,00	2,49
Contatto	13,20	120	219	219	0,14		0,08	0,14
Flex	4,53	450	610		0,52		0,23	0,52
Auto Sueco (Volvo)	2,29		16	16	0,00	0,32	0,01	0,32
Cotalli	4,82	90			0,10	0,67	0,00	0,67
DI SÃO LUCAS	**13,50**	**123**	**244**	**244**	0,14	1,89	0,09	1,89
Transcopa		50	91	91	0,06		0,03	
transduarte		70	147	147	0,08		0,06	
SBI		3	6	6	0,00		0,00	
DI SÃO LUCAS II	**14,68**	**109**	**168**	**168**	0,13	2,06	0,06	2,06
Eletroforti		64	99	99	0,07		0,04	
Alpha Tennant		45	69	69	0,05		0,03	
Samsung	43,23	2.300	20.000	8.400	2,66		7,61	7,61
Facchini	82,49		100	80	0,00	11,15	0,04	11,55
Walita	94,08				0,00	13,17	0,00	13,17
Empresas Ramalhos	9,12				0,00	1,28	0,00	1,28
SÍTIO BELA VISTA	**65,58**	0	0	0	0,00	9,18	0,00	9,18
Metalfama					0,00		0,00	
Medical					0,00		0,00	
Karcher					0,00		0,00	
Lojas Colombo					0,00		0,00	
RR Participações					0,00		0,00	
Motel Atlântico	1,57				0,00	0,22	0,00	0,22

Fonte: Foz de Limeira

2.4.1.2 Empreendimentos Imobiliários

TABELA 13: Empreendimentos Imobiliários – Graminha, Lagoa Nova e Duas Barras

LOCAL	EMPREENDIMENTO	ÁREA	2012		TAXA DE OCUPAÇÃO		CONS. ESP.	VAZÃO (L/s máx. hora)	
		(ha)	Lotes/Unid.	População	(hab/ha)	(hab/res)	(L/dia/hab)	2012	2041
GRAMINHA	Margarida de Holstein	11,26	202	1.010	89,70	5,00	142,82	2,40	2,40
	Vale das Oliveiras	13,58	160	800	58,91	5,00	142,82	1,90	1,90
	Residencial San Martino	8,49	800	4.000	471,14	5,00	219,73	14,65	14,65
	Jd. Dos Jequitibás (50%)	24,20	500	2.500	103,31	5,00	118,79	4,95	4,95
	Jd. Dos Jequitibás (50%)	24,20	500	2.500	103,31	5,00	118,79	4,95	4,95
LAGOA NOVA	Pq. London	1,09	208	1.040	954,13	5,00	153,76	2,67	2,67
	Jd. Lázio	3,06	288	1.440	400,00	5,00	182,45	4,38	4,38
	Limeira Malaman	6,55	376	1.880	287,02	5,00	116,52	3,65	3,65
	Itamaracá	5,12	187	935	182,62	5,00	107,65	1,68	1,68
	Forster Ville	6,93	30	150	21,65	5,00	107,65	0,27	0,27
	Jd. Interlagos	3,25	170	850	261,54	5,00	137,88	1,95	1,95
	Res. Ipês	4,24	500	2.500	589,62	5,00	137,88	5,75	5,75
	Estância Jardim	21,71	100	500	23,03	5,00	137,88	1,15	1,15
	Royal Palm	22,35	754	3.770	168,68	5,00	137,88	8,66	8,66
	M. Politano e Anagro	24,69	450	2.250	91,13	5,00	137,88	5,17	5,17
	Henrique Malavazzi Neto	113,00	1.380	6.900	61,06	5,00	137,88	15,86	15,86
DUAS BARRAS	Res. Tatuibi	4,15	161	805	193,98	5,00	120,65	1,62	1,62
	Res. Giusto	7,26	198	990	136,36	5,00	120,65	1,99	1,99

Fonte: Foz de Limeira

2.4.2 Estimativa das Demandas de Obras

2.4.2.1 Empreendimentos Industriais

2.4.2.1.1 Eixo Limeira-Iracemápolis/Piracicaba

TABELA 14: Eixo Limeira-Iracemápolis/Piracicaba

EIXO LIMEIRA-IRACEMÁPOLIS/ PIRACICABA	VAZIOS		VAZÃO	REDE (mm)			
	Frente (m)	Área (ha)	(L/s)	Q (L/s)	NECES.	EXIST.	NOVA
ASSEMPI			0,38	0,38	150		150
Vazio ME	2.300	138,00	27,82	28,20	250		250
Vazio MD	2.000	120,00	24,19	52,40	300		300
ZM-37			22,66				
Daz			0,10	11,43	200		200
Di Paineiras I			5,96	17,39	200		200
Vazio MD	950	57,00	11,49	28,88	250		250
Di Paineiras II			1,92	13,25	200		200
Newmaq			0,23	13,48	200		200
Cerâmica Lume			0,25	13,73	200		200
Montana Química			1,30	15,02	200		200
EEE Água Suha				43,90	45 L/s x 65 mca x 50 cv 5.550 m DN 250 mm		
LR Água Suja				43,90			
ZM-20			11,91				
Shopping Nações			3,05	3,05	150		150
CT Village			5,17				
EEE Village				64,03	64 L/s x 20 mca x 20cv		
LR Village				64,03	250	110	250
CT Santa Adélia (50%)			15,46	79,49	400	200	300
CT Santa Adélia (50%)			15,46	94,95	400	250	300

Fonte: Foz de Limeira

Neste eixo todas as contribuições deverão ser encaminhadas à ETE Água da Serra. No eixo Limeira-Iracemápolis as contribuições têm condição de serem encaminhadas por gravidade, porém no eixo Limeira-Piracicaba, terá que haver reversão dos esgotos, pois a área dos empreendimentos está em um espigão entre afluentes do ribeirão Água da Serra e do ribeirão Graminha.

A solução preconizada, e ilustrada na FIGURA 32 e em escala maior no **ANEXO I,** prevê a implantação de uma estação elevatória à margem da via Limeira-Piracicaba, que reverte os esgotos desse eixo para o ponto alto, situado nas imediações do trevo desta rodovia com a via dos Bandeirantes. Daí segue até a elevatória EEE Village e segue o caminho atual dos esgotos até a ETE Água da Serra.

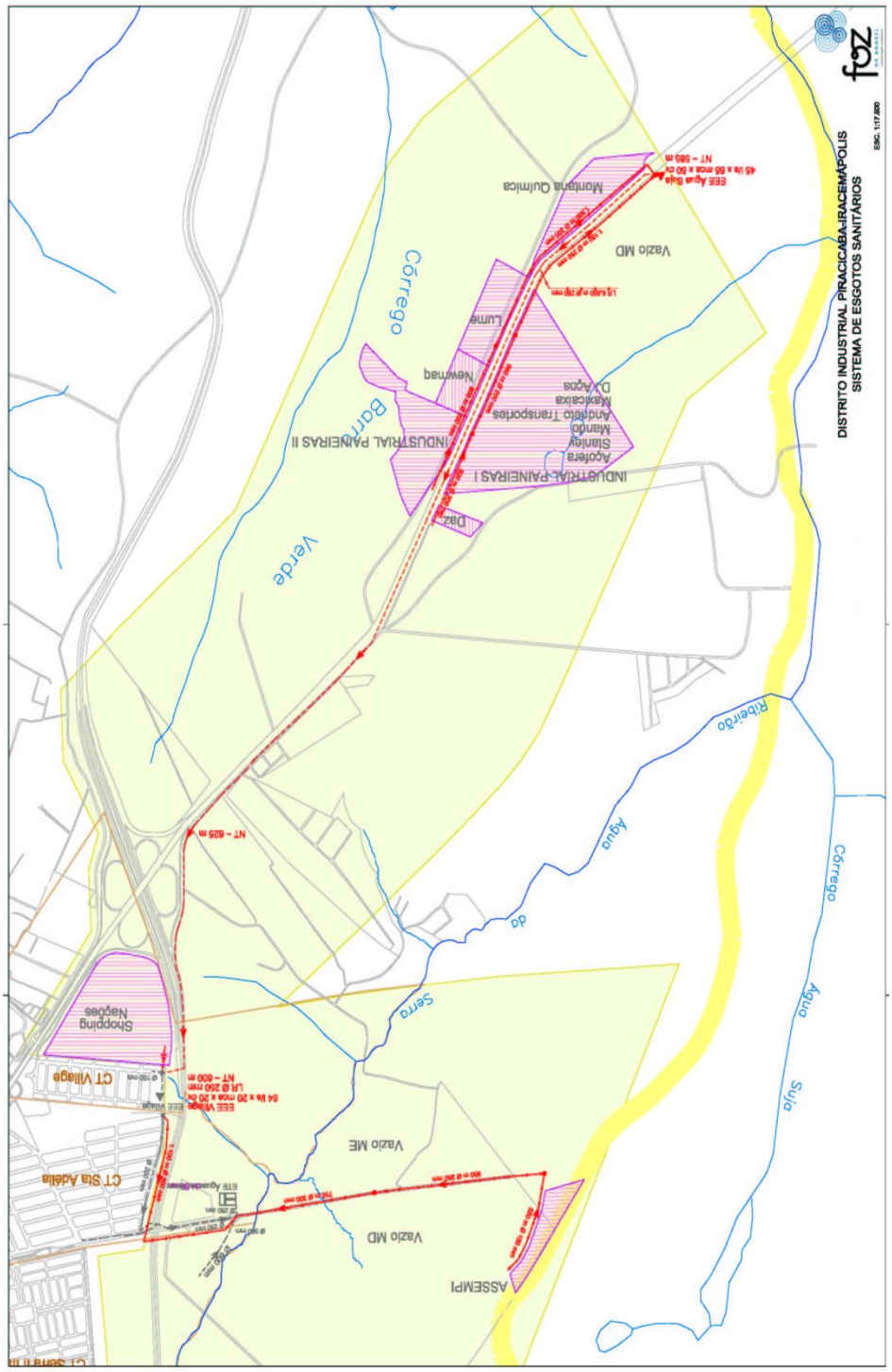


FIGURA 32: Solução Proposta - Esgotamento Eixo Limeira-Iracemápolis/Piracicaba
Fonte: Foz de Limeira

2.4.2.1.2 Eixo Limeira-Artur Nogueira

TABELA 15: Eixo Limeira-Artur Nogueira

EIXO LIMEIRA - ARTUR NOGUEIRA	VAZIOS		VAZÃO	REDE (mm)			
	Frente (m)	Área (ha)	(L/s)	Q (L/s)	NECES.	EXIST.	NOVA
Furlan			0,32	0,32	150		150
Mahle			0,38	0,70	150		150
Limercart			0,07	0,78	150		150
Faurécia			0,93	1,70	150		150
Toyota			0,16	1,86	150	100	150
Usina são João			5,60	5,60	150		150
EE São João				7,46	7,5 L/s x 100 mca x x15 cv 2,400 m DN 100 mm		
LR São João				7,46			
Rede Existente			10,90	18,37	200	200	
Rede Existente			10,90	29,27	250	300	
EEE Pires (50%)			21,81	29,27	30 L/s x 39,3 mca x 40 cv		
LR Pires				29,27	150	150	

Fonte: Foz de Limeira

Os empreendimentos industriais planejados neste eixo rodoviário também ultrapassam a área de atendimento do sistema de esgotos existente, estando na bacia do ribeirão do Pinhal. Com isto, faz-se necessário reverter os esgotos gerados nessa região para a bacia dos Pires para que sejam encaminhados, via sistema existente, para a ETE Tatu.

O pré-dimensionamento das necessidades é apresentado na TABELA acima. Na FIGURA 33, e em escala maior no **ANEXO J**, está ilustrada a solução proposta para este eixo.

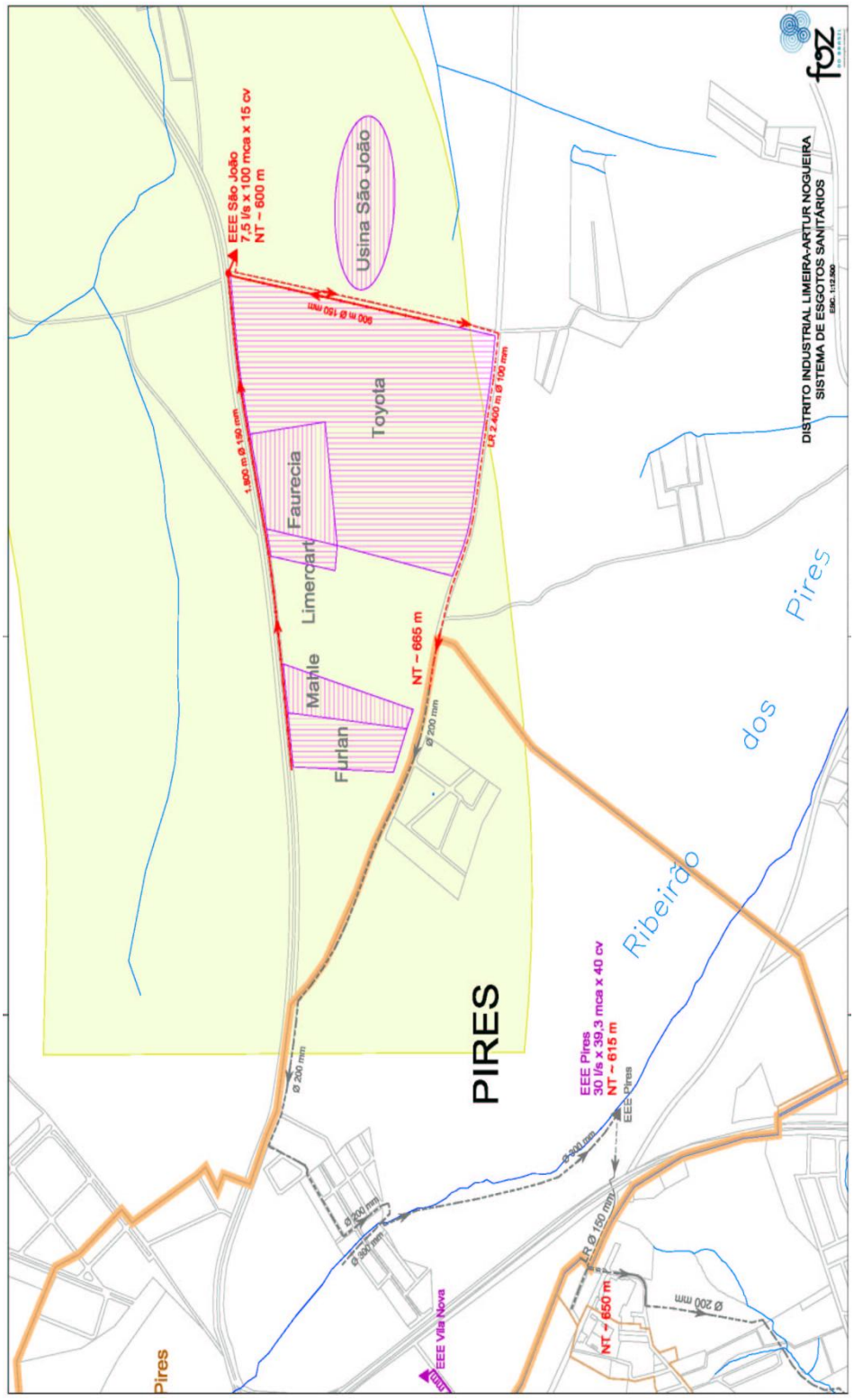


FIGURA 33: Solução Proposta - Esgotamento Eixo Limeira-Artur Nogueira
Fonte: Foz de Limeira

2.4.2.1.3 Eixo Anhanguera-Cosmópolis

TABELA 16: Eixo Anhanguera-Cosmópolis

EIXO ANHANGUERA-COSMÓPOLIS	VAZIOS		VAZÃO	REDE (mm)			
	Frente (m)	Área (ha)	(L/s)	Q (L/s)	NECES.	EXIST.	NOVA
Lote 3			1,99	1,99	150	-	150
Lote 2			0,90	2,89	150	-	150
Coperfil			1,54	4,43	150	-	150
Lote 1			0,93	5,36	150	-	150
Vazio MD-1	500	30,00	6,05	6,05	150	-	150
Burigoto			0,95	6,99	150	-	150
Poty			7,41	14,40	200	-	200
Sempre Vale			0,92	15,32	200	-	200
Vazio MD-2	900	54,00	6,05	6,05	150	-	150
DI SÃO LUCAS I			1,51	7,56	150	-	150
DI SÃO LUCAS II			1,64	1,64	150	-	150
CT Cosmópolis MD				9,20	150		150
Contatto			0,11		150	-	
Vazio MD-3	900	54,00	10,89		150	-	
EEE Cosmópolis				20,20	20 L/s x 30 mca x 10 cv 350 m DN 150 mm		
LR Cosmópolis				20,20			
Vazio ME-2	500	30,00	6,05	6,05	150	-	
Cotalli			0,54	6,59	150	-	150
Vazio ME-3	400	24,00	4,84	11,43	200	-	200
Auto Sueco (Volvo)			0,26	31,88	250	-	250
Flex			0,42	32,30	250	-	250
CT Anhanguera ME				32,30	250		250
Interceptor Sem Nome				52,98	300		300
TT E-1			0,36	0,36	150		
TT E-2			0,08	0,44	150		
Interceptor Tatu ME				53,43	300		300
Bairro do Tatu			1,33	54,76			
Interceptor Tatu ME				54,76	300		300
Bairro dos Lopes			1,33				
Samsung			3,20	4,53	150	-	150
Vazio MD-4	1.300	78,00	15,72	20,25	200	-	200
CT p/ EEE Corredeira				20,25	200		200
Empresas Ramalhos			1,02	1,02	150	-	150
CT Corredeira MD				1,02	150		150
EEE Corredeira				21,28	21 L/s x 75 mca x 30 cv 1.800 m DN 200 mm		
LR Corredeira				21,28			
Walita			10,52	10,54	200	-	200
Vazio ME-1	500	30,00	6,05	16,58	200	-	200
SÍTIO BELA VISTA			7,34	23,93	250	-	250
EEE Piracicaba				23,93	24 L/s x 105 mca x 50 cv 2.850 m DN 200 mm		
LR Piracicaba				23,93			
Facchini			9,24	9,24	150	-	
CT Facchini				54,44	300		300
Nova ETE Lopes				109,20	110 L/s máx.		

Fonte: Foz de Limeira

Os empreendimentos neste eixo rodoviário estão situados em três subáreas com características hidrográficas distintas:

- A porção ao norte, que engloba o Distrito Industrial Anhanguera, está em sub-bacia drenante à margem esquerda do ribeirão Tatu entre a cidade de Limeira e o Bairro do Tatu;

- A porção a oeste, que interliga o Bairro dos Lopes ao Bairro do Tatu, drena também para a margem esquerda do ribeirão Tatu, porém já no Bairro do Tatu e parcela (Sansung, Facchini e Walita) ainda mais a jusante;
- A porção a leste e ao sul, que abrange os distritos industriais São Lucas e São Lucas II a leste e o Sítio Bela Vista ao sul, está situada na sub-bacia do córrego da Corredeira, que drena para o rio Piracicaba na altura da travessia deste com a rodovia Anhanguera.

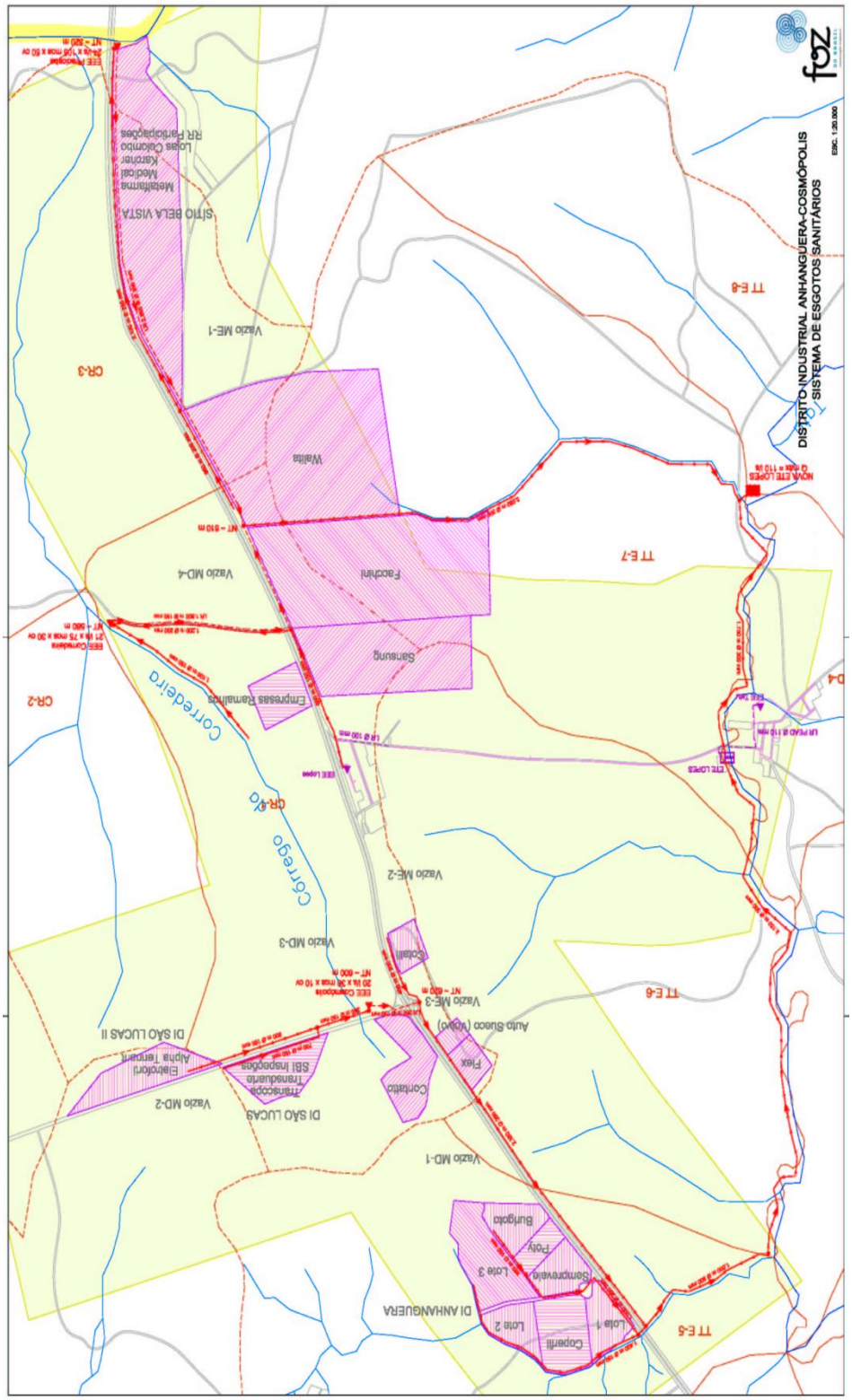
Como o Bairro do Tatu já dispõe de uma estação de tratamento de esgotos (a ETE Lopes), a busca de solução para o esgotamento desses empreendimentos focou a utilização da ETE existente. Constatou-se, entretanto, que a atual ETE Lopes não comportaria as novas contribuições, necessitando ser ampliada, e que sua localização a jusante do Bairro do Tatu permitiria evitar-se uma quarta elevatória de reversão.

Por esta razão previu-se a implantação de uma nova ETE Lopes, a jusante do Bairro do Tatu, que adicionalmente ao atendimento as nova contribuições, permitirá desativar a atual ETE Lopes bem como as atuais elevatórias Tatu e Lopes.

Para concentrar todos os esgotos nessa nova ETE, face à conformação hidrográfica da região abrangida, fez-se necessário prever três reversões:

- Uma, através da elevatória aqui denominada EEE Cosmópolis, reverte os esgotos da porção oeste da área (distritos industriais São Lucas e São Lucas II mais o empreendimento Contatto, situados na cabeceira da sub-bacia Corredeira) para a margem esquerda da via Anhanguera sentido capital-interior, de onde drenam por gravidade ao longo da via Anhanguera até encontrar o interceptor que drena o Distrito Industrial Anhanguera, já na porção norte da área de estudo;
- Outra, através da elevatória aqui denominada EEE Corredeira, reverte os esgotos da parcela central da sub-bacia Corredeira (Bairro dos Lopes, Sansung e Empresas Ramalho) também para a margem esquerda da via Anhanguera, para PV de cabeceira de interceptor por gravidade que conduz os esgotos até a nova ETE Lopes;
- E a terceira, através da elevatória aqui denominada EEE Piracicaba, reverte os esgotos da parcela a jusante da sub-bacia Corredeira (Walita e Sítio Bela Vista) para o mesmo PV de destino do recalque da EEE Corredeira.

O pré-dimensionamento das unidades concebidas está ilustrado na TABELA acima, e a concepção está ilustrada na FIGURA seguinte em escala maior no **ANEXO K**.


DISTRITO INDUSTRIAL ANHANGUERA-COSMÓPOLIS
SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS
foz
TT E-8
TT E-7
TT E-6
TT E-5
CR-3
CR-2
CR-4a
CR-4
Vazio ME-1
Vazio MD-4
Vazio ME-2
Vazio MD-3
Vazio ME-3
Vazio MD-2
Vazio MD-1
Corrego
Corrediero
DI SÃO LUCAS
DI SÃO LUCAS II
DI ANHANGUERA
SÍTIO BELA VISTA
Metalúrgica Medicoal Kastner
Lojas Calombo
RR Participações
Walita
Facchini
Sansung
Empresas Ramalhos
Auto Suaco (Volvo)
Flex
Confiatto
Transcopp Transduarte
SBI Insgoções
Alpha Tenpert
Elevatoria
Cobelli
Goperlli
Lote 1
Lote 2
Lote 3
Semprevele
Poly
Bungalo
ETE LOPES
NOVA ETE LOPES
Q max = 110 l/s
LR Ø 100 mm
LR Ø 150 mm
LR Ø 200 mm
LR Ø 250 mm
LR Ø 300 mm
LR Ø 400 mm
LR Ø 500 mm
LR Ø 600 mm
LR Ø 700 mm
LR Ø 800 mm
LR Ø 900 mm
LR Ø 1.000 mm
LR Ø 1.200 mm
LR Ø 1.500 mm
LF Ø 110 mm
LF Ø 150 mm
LF Ø 200 mm
LF Ø 250 mm
LF Ø 300 mm
LF Ø 400 mm
LF Ø 500 mm
LF Ø 600 mm
LF Ø 700 mm
LF Ø 800 mm
LF Ø 900 mm
LF Ø 1.000 mm
LF Ø 1.200 mm
LF Ø 1.500 mm
EEE Corrediero
EEE Lopes
EEE Cornélio
EEE Transcopp
EEE Transduarte
EEE Cornélio
EEE Transcopp
EEE Transduarte
EEE Lopes
EEE Transcopp
EEE Transduarte
EEE Lopes
EEE Transcopp
EEE Transduarte
EEE Lopes

2.4.3 Empreendimentos Imobiliários

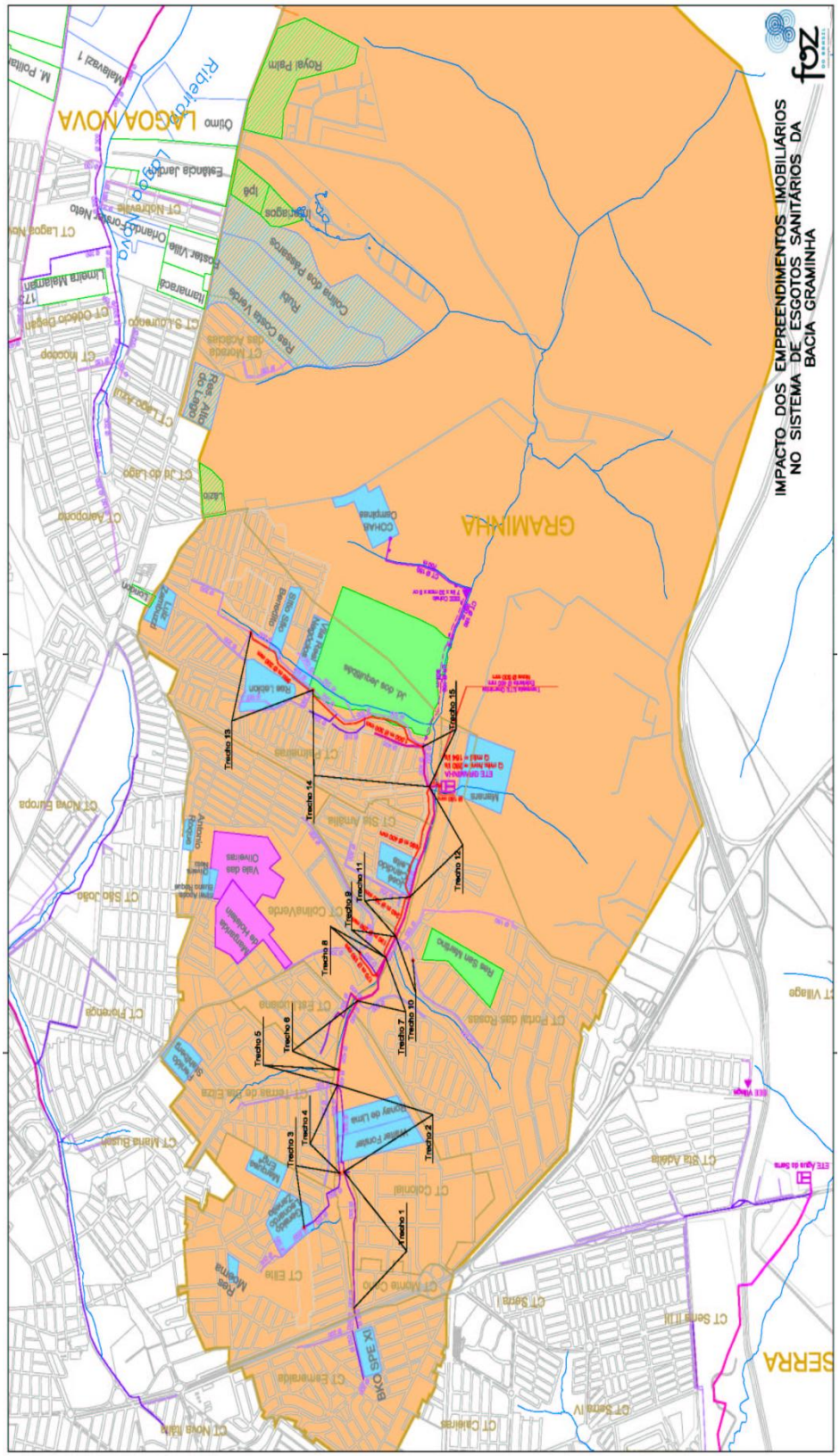
2.4.3.1 Bacia Graminha

A solução proposta para o esgotamento dos novos empreendimentos imobiliários desta Bacia está ilustrada na FIGURA 35 e em escala maior no **ANEXO L**, enquanto que na TABELA abaixo são feitos os pré-dimensionamentos.

TABELA 17: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Graminha

GRAMINHA	VAZÃO (L/s máx. hora)		VAZ. DE CÁLCULO		REDE NECESSÁRIA		REDE EXIST.	REDE NOVA	
	2012	2041	2012	2041	2012	2041		2012	2041
BKO SPE XI	5,87	5,87	5,87	5,87	150	150			
CT Esmeralda	15,93	28,44	21,79	34,31	250	250	250		
CT Monte Carlo	0,60	1,82	0,60	1,82	150	150	150		
Trecho 1			22,39	36,13	250	250	300		
Walter Forster	1,70	1,70	1,70	1,70	150	150			
Roney de Lima	3,70	3,70	5,39	5,39	150	150			
CT Colonial	3,09	9,55	8,48	14,94	150	200	150		150
Trecho 2			30,88	51,07	250	300	300		
Residencial Moema	0,51	0,51	0,51	0,51	150	150			
Geraldo Leonardo Zanello	2,28	2,28	2,78	2,78	150	150			
Marques Engenharia	1,00	1,00	3,79	3,79	150	150			
CT Elite	14,36	29,59	18,14	33,37	200	250	200		200
Trecho 3			18,14	33,37	200	250	250		
Trecho 4			18,14	33,37	200	250	300		
Penido Stahlberg	0,54	0,54	0,54	0,54	150	150			
CT Terras de Sta. Eliza	7,59	26,72	8,13	27,26	150	250	200		150
Trecho 5			57,14	111,70	300	400	400		
Trecho 6			57,14	111,70	300	400	400		
CT Portal das Rosas (40%)	5,32	10,02	5,32	10,02	150	200	200		
CT Estância Luciana	0,08	0,35	0,08	0,35	150	150	300		
Trecho 7			62,54	122,07	400	400	400		
Margarida de Holstein	2,40	2,40	2,40	2,40	150	150	Vazão incluída CT		
Vale das Oliveiras	1,90	1,90	1,90	1,90	150	150	Vazão incluída CT		
Sirlei Aparecida Bueno	0,33	0,33	0,33	0,33	150	150			
Oliveira Neto	0,62	0,62	0,95	0,95	150	150			
Antonio Roque	1,90	1,90	2,85	2,85	150	150			
CT Colina Verde	25,10	42,94	27,96	45,79	250	300	250		150
Trecho 8			27,96	45,79	250	300	250		150
Trecho 9			90,50	167,86	400	500	400		250
Residencial San Martino	14,64	14,64	14,64	14,64	200	200	Vazão incluída CT		
CT Portal das Rosas (60%)	7,98	15,03	7,98	15,03	150	200	200		150
Trecho 10			7,98	15,03	150	200	200		
Trecho 11			98,48	182,90	400	500	400		300
José Candido Leite	0,79	0,79	0,79	0,79	150	150			
CT Sta. Amália	9,11	17,96	9,90	18,75	200	200	200		
Trecho 12			108,38	201,64	400	500	400		400
Luiz Zambuzzi	0,44	0,44	0,44	0,44	150	150			
Residencial Leblon	2,28	2,28	2,71	2,71	150	150			
Sítio São Benedito	0,09	0,09	2,80	2,80	150	150			
Vila Real Negócios	1,98	1,98	4,78	4,78	150	150			
CT Palmeiras (50%)	16,76	32,40	21,54	37,19	250	250	200	150	200
Trecho 13			21,54	37,19	250	250	200	150	200
Jd. Dos Jequitibás (50%)	4,95	4,95	4,95	4,95	150	150	Vazão incluída CT		
CT Palmeiras (40%)	13,41	15,92	13,41	25,92	200	250	200		150
Trecho 14			34,95	63,11	250	400	200	200	300
Jd. Dos Jequitibás (50%)	4,95	4,95	4,95	4,95	150	150	Vazão incluída CT		
Cohab Campinas	0,39	0,39	0,39	0,39	150	150			
CT Palmeiras (10%)	3,35	6,48	3,74	6,87	150	150			
EEE Cohab			3,74	6,87			7 L/s x 30 mca x 5 cv		
LR Cohab			3,74	6,87	100	100		100	100
Trecho 15			38,69	69,98	300	400	400		
Travessia			147,07	271,62	500	500	400	200	500
Manara	4,38	4,38	4,38	4,38	150	150		150	150
ETE Graminha			151,46	276,01					

Fonte: Foz de Limeira


IMPACTO DOS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS
NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA
BACIA GRAMINHA
foz
GRAMINHA
LAGOA NOVA
SERRA
Royal Palm
Rua Costa Verde
Rua Costa dos Palmares
Rua Azul do Lago
Rua das Acácias
Rua Gen Melo
Rua Sta Amália
Rua Sta Elza
Rua Sta Maria
Rua Sta Rosa
Rua Sta Sofia
Rua Sta Tereza
Rua Sta Vitória
Rua Sta Vitória
Rua Sta Vitória

A bacia Graminha está tendo expansão que extrapola sua área de atendimento atua. Sua ETE recebe contribuição superior à sua capacidade; e seu entorno vem sendo continuamente ocupado por expansões urbanas. Isto torna a presença da ETE, do tipo lagoas aeradas, inconveniente, inviabilizando sua expansão.

A FIGURA 35 ilustra a dificuldade apontada, destacando-se os vários empreendimentos imobiliários em implantação ou planejados em sub-bacias a jusante da ETE existente.

Os empreendimentos Jardim dos Jequitibás e COHAB Campinas, mais próximos, ainda podem ser esgotados através de elevatória de reversão dos esgotos para a ETE Graminha, mas diversos outros, do Alto dos Lagos até o Royal Palm, estão muito distantes e torna-se mais simples reverter seus esgotos para a bacia Lagoa Nova, como proposto na concepção apresentada.

Considere-se, entretanto, que uma nova ETE Graminha, em ponto bem mais a jusante que o atual, permitiria receber os esgotos desses empreendimentos por gravidade, evitando despesas operacionais com energia elétrica para os recalques de reversão e aliviando as contribuições futuras à elevatória EEE Lagoa Nova, alongando a vida útil das instalações existentes dessa elevatória.

Entretanto, para etapa imediata *uma nova ETE não se viabiliza por causa do tempo necessário para seu projeto e implantação,* sendo que os empreendimentos potencialmente beneficiados por esta solução certamente estarão prontos em cerca de um ano ou pouco mais, donde fez-se necessário encontrar solução de implantação imediata, traduzida na proposta de reversão dos esgotos para a bacia Lagoa Nova.

Como planejamento, antevê-se a conveniência de se implantar uma nova ETE na bacia Graminha a aproximadamente 6,0 km da atual, após a travessia do ribeirão Graminha sob a via dos Bandeirantes, a jusante da foz do córrego Barra Verde no ribeirão da Graminha. Uma ETE nesta região permitiria atender a expansão da ocupação da bacia Graminha, bem como poderia receber, por reversão, os esgotos gerados no eixo rodoviário Limeira-Piracicaba, por ora equacionados por longa reversão (5,5 km de linha de recalque) dessas contribuições para a ETE Água da Serra.

2.4.3.2 Bacia Lagoa Nova

Também nesta bacia, os novos empreendimentos imobiliários começam a extrapolar a área de atendimento do sistema existente. Além disto, como bem ilustrado na FIGURA 36 com a concepção, extensa área da bacia Graminha, por se situar muito a jusante da atual ETE Graminha, deverá ter solução imediata por reversão de seus esgotos para a bacia Lagoa Nova, sobrecarregando ainda mais a instalação existente da elevatória EEE Lagoa Nova, que reverte os esgotos desta bacia para a bacia Duas Barras, e, por consequência, sobrecarregando também o sistema daquela bacia Duas Barras e, por fim, a própria ETE Tatu, destino final dos esgotos da bacia Duas Barras.

Para se adquirir sensibilidade do impacto da contribuição revertida da bacia Graminha para a bacia Lagoa Nova, apenas a contribuição dos empreendimentos revertidos daquela bacia corresponde a 27,5% da vazão final prevista para a EEE Lagoa Nova.

TABELA 18: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Lagoa Nova

LAGOA NOVA	VAZÃO (L/s máx. hora)		VAZ. DE CÁLCULO		REDE NECESSÁRIA		REDE EXIST.	REDE NOVA	
	2012	2041	2012	2041	2012	2041		2012	2041
Pq. London	2,66	2,66	2,66	2,66	150	150			
CT Aeroporto	14,89	25,47	14,89	25,47	200	250	200		150
Trecho 1			14,89	25,47	200	250	250		
Jd. Lázio	4,38	4,38	4,38	4,38	150	150	Vazão incluída CT		
CT Jd. Do Lago	11,31	16,18	11,31	16,18	200	200	250		150
CT Lago Azul	2,82	4,55	2,82	4,55	150	150	150		
CT Inocoop	3,82	4,80	3,82	4,80	150	150	150		
CT S. Lourenço	8,57	12,63	8,57	12,63	150	200	250		
Trecho 2			41,41	63,63	300	400	250	150	250
CT Odécio Degan	4,87	6,38	4,87	6,38	150	150	200		
173	0,34	0,34	0,34	0,34	150	150			
Limeira Malaman	3,65	3,65	3,65	3,65	150	150	Vazão incluída CT		
CT Lagoa Nova	11,85	24,10	12,19	24,45	200	250	250		
Trecho 3			58,47	94,45	300	400	300	150	250
Itamaracá	1,68	1,68	1,68	1,68	150	150	Vazão incluída CT		
Forster Ville	0,27	0,27	0,27	0,27	150	150	Vazão incluída CT		
Orlando Forster Neto	2,23	2,23	2,23	2,23	150	150			
CT Nobreville	3,54	9,03	3,54	9,03	150	150	200		
Trecho 4			64,24	105,71	400	400	300	150	300
Res. Alto dos Lagos	4,36	4,36	4,36	4,36	150	150			
CT Morada das Acácias	1,81	8,94	6,17	13,31	150	200	150		150
Res. Costa Verde	1,63	1,63	7,80	14,94	150	200			
Rubi	4,72	4,12	12,52	19,66	200	200			
Colina dos Pássaros	5,01	5,01	17,52	24,66	200	250			
EEE Acácias			17,52	24,66			20,7 L/s x 50 mca x 25 cv		
LR Acácias			17,52	24,66	150	150		150	150
Jd. Interlagos	1,95	1,95	1,95	1,95	150	150	Vazão incluída CT		
Res. Ipês	5,74	5,74	7,69	7,69	150	150	Vazão incluída CT		
EEE Interlagos				32,36			32,4 L/s x 40 mca x 30 cv		
LR Interlagos				32,36	200	200		200	200
Estância Jardim	1,15	1,15	26,37	33,50	250	250	Vazão incluída CT		
Trecho 5			81,77	130,37	400	400	300	200	400
Royal Palm	8,66	8,66	8,66	8,66	150	150	Vazão incluída CT		
EEE Royal Palm			8,66	8,66			8,7 L/s x 40 mca x 10 cv		
LR Royal Palm			8,66	8,66	100	100			
Malavazi 1	3,09	3,09	3,09	3,09	150	150			
Ótimo	7,56	7,56	7,56	7,56	150	150			
Malavazi 2	4,55	4,55	4,55	4,55	150	150			
Trecho 6			96,96	145,57	400	500	400		200
Malavazi 3	2,57	2,57	2,57	2,57	150	150			
Dirceu Balloni	1,10	1,10	1,10	1,10	150	150			
M. Politano e Anagro	5,17	5,17	6,27	6,27	150	150	Vazão incluída CT		
Henrique Malavazi Neto	15,84	15,84	22,11	22,11	250	250	Vazão incluída CT		
EEE Malavazi			22,11	22,11			22,2 L/s x 100 mca x 75 cv		
LR Malavazi			22,11	22,11	200	200		200	200
EEE Lagoa Nova			100,64	149,24			150 L/s x 75 mca x 200 cv		
LR Lagoa Nova			100,64	149,24	300	350	350		

Fonte: Foz de Limeira

2.4.3.3 Bacia Duas Barras

O sistema de esgotos sanitários da bacia Duas Barras depende predominantemente da contribuição da reversão da bacia Lagoa Nova, como se nota dos dados da TABELA abaixo. Mais da metade do esgoto veiculado por este sistema provém da EEE Lagoa Nova (53% em 2012 e 56% em 2041), por isto necessitando reforços em praticamente toda sua extensão.

Esta é mais uma forte razão para se iniciarem de imediato os novos estudos de uma nova ETE Graminha, com o que se estará equacionando a situação da atual ETE Graminha e também se aliviando os sistemas das bacias Lagoa Nova e Duas Barras.

A FIGURA 36 (em escala maior no **ANEXO M**) apresenta a solução concebida para o conjunto das bacias Lagoa Nova e Duas barras, destacando-se que as estimativas apresentadas consideram a reversão de parcela dos esgotos da bacia Graminha para a bacia Lagoa Nova, como comentado acima.

TABELA 19: Empreendimentos Imobiliários - Bacia Duas Barras

DUAS BARRAS	VAZÃO (L/s máx. hora)		VAZ. DE CÁLCULO		REDE NECESSÁRIA		REDE EXIST.	REDE NOVA	
	2012	2041	2012	2041	2012	2041		2012	2041
LR Lagoa Nova			100,41	149,46					
Jd. Res. Luiz Regitano	2,64	2,64	2,83	2,83	150	150			
SB Duas Barras (40%)	9,20	20,19	12,02	23,02	200	250	150		200
Trecho 1			112,43	172,48	400	500	400	150	250
J.G. Sabino Ometto (40%)	16,75	16,75	16,75	16,75	200	200			
SB Duas Barras (10%)	2,30	5,05	19,05	21,80	200	250	150		200
Trecho 2			131,49	194,28	400	500	400	150	300
J.G. Sabino Ometto (10%)	4,19	4,19	4,19	4,19	150	150			
Walter Lúcio Peccinini	1,91	1,91	1,91	1,91	150	150			
SB Duas Barras (10%)	2,30	5,05	4,21	6,96	150	150	150		
Trecho 3			139,88	205,43	500	500	400	150	400
J.G. Sabino Ometto (50%)	20,94	20,94	20,94	20,94	200	200			
Jd. Marajoara (50%)	7,26	7,26	7,26	7,26	150	150			
SB Duas Barras (25%)	5,75	12,62	13,01	19,89	200	200	150		200
Trecho 4			173,84	246,26	500	500	400	300	400
Jd. Campo Verde II	4,84	4,84	4,84	4,84	150	150			
Jd. Marajoara (50%)	7,26	7,26	12,10	12,10	200	200			
Trecho 5			185,94	258,38	500	500	400	300	400
Res. Tatuibi	1,62	1,62	1,62	1,62	150	150	Vazão incluída CT		
Jottapar Participações	0,18	0,18	0,18	0,18	150	150			
Res. Giusto	1,99	1,99	1,99	1,99	150	150	Vazão incluída CT		
Construtora Oliveira Neto	0,10	0,10	0,28	0,28	150	150			
SB Duas Barras (15%)	3,45	7,57	3,73	7,85	150	150	150		
Trecho 6			189,67	266,21	500	500	400	300	400
EEE Duas Barras			189,67	266,21			266 L/s x 35 mca x 150 cv		
LR Duas Barras			189,67	266,21	400	400	400		
Trecho 7			189,67	266,21	500	500	400	300	400

Fonte: Foz de Limeira

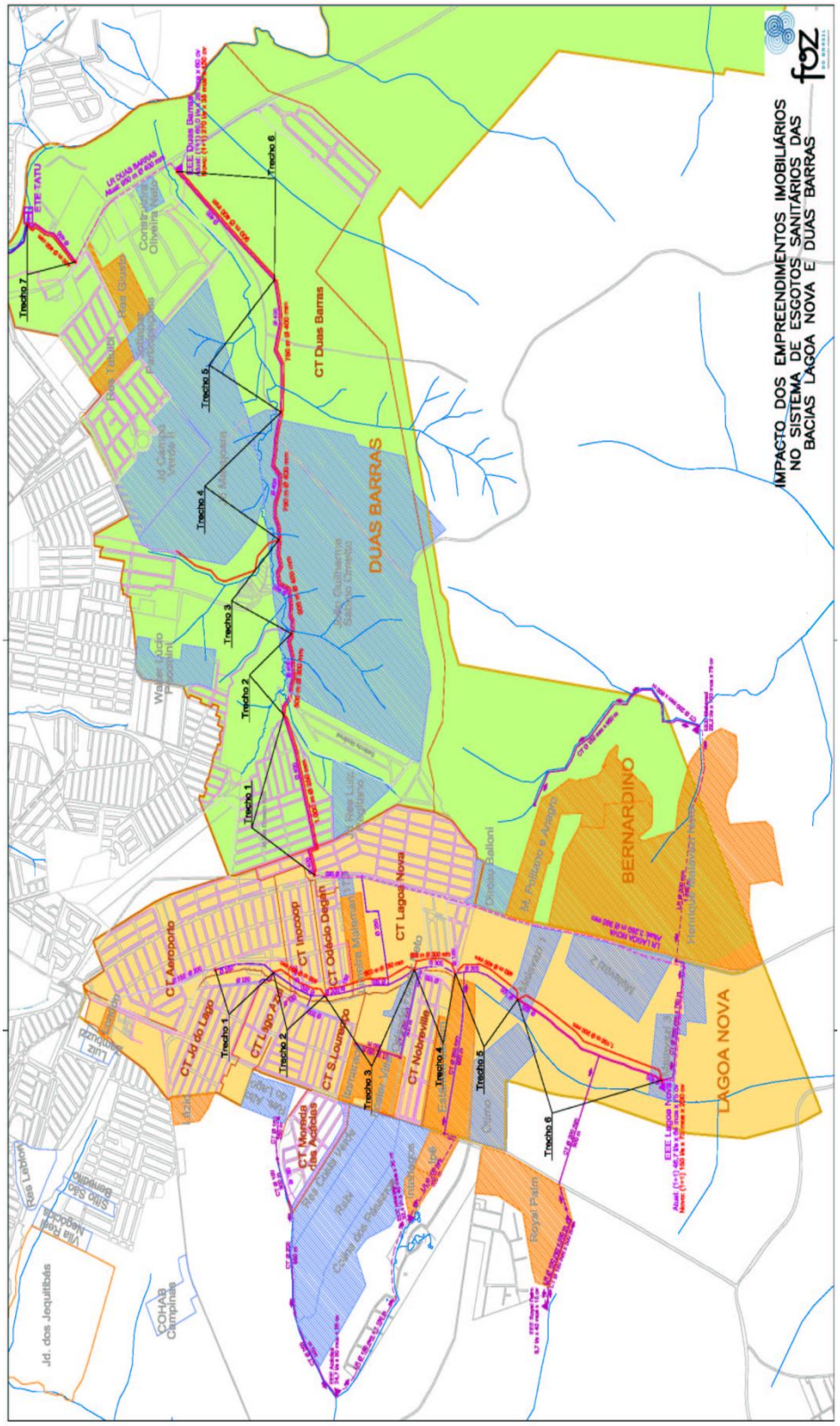


FIGURA 36: Solução Proposta - Esgotamento das Bacias Lagoa Nova e Duas Barras
Fonte: Foz de Limeira

2.5 DEMANDA POPULACIONAL

Os valores ora apresentados tem como base dados extraídos do sistema GIS da concessionária Foz de Limeira, relativos ao ano de 2010. Vale ressaltar que os dados relativos aos sistemas de água e de esgotos utilizam plataformas diferentes e, por isto, a totalização de um e de outro apresentam pequenas divergências que, entretanto, não interferem na representatividade dos resultados obtidos.

2.5.1 Consumo Per Capita

Dos dados do cadastro comercial de Foz de Limeira tomaram-se as quantidades de economias “residenciais” e “totais” abastecidas e os volumes medidos correspondentes, referentes ao ano 2010, destacados por sub-bacia (SB), e calcularam-se os consumos específicos por **economia**, agrupando-os em “residenciais” e “não residenciais”.

Com os volumes medidos e as populações 2010 calcularam-se os consumos per capita efetivos e os consumos per capita equivalentes, estes apurados pelo volume total medido (de todas as categorias) relativamente à população da SB.

Uma sub-bacia merece destaque por conter um consumidor especial face aos demais de seu grupo: a sub-bacia CT Granja Machado, que tem a “MD Papéis”, da categoria industrial, com consumo anual de 1.511.190 m^3/ano (média de 47,92 L/s). Este consumo, por ser muito acima da média de seu grupo, foi excluído do cálculo do consumo específico para não interferir na representatividade da média de cada SB. Portanto, seu consumo deverá ser posteriormente somado ao consumo estimado para a respectiva SB, a partir da população e do consumo específico. Neste trabalho considerou-se que este consumo especial será constante ao longo do tempo.

Na TABELA tem-se também áreas de expansão, representadas por sub-bacias traçadas a partir das curvas de nível da planta 1:50.000 do IBGE e dos cursos d’água, para as quais foi feita a distribuição da população 2010 e as projeções correspondentes. Algumas destas sub-bacias, por conter empreendimentos ou por proximidade, foram consideradas passíveis de futuro atendimento, o que demandará a elaboração de projetos específicos para sua integração aos sistemas existentes ou para novos subsistemas a serem implantados para o atendimento das mesmas.

Para estas áreas de expansão adotou-se, como regra geral, que seus consumos específicos serão iguais ao consumo específico médio da sua bacia ou, quando sua bacia não é atualmente atendida, igual ao consumo específico médio geral do município, a menos daquelas para as quais se tem conhecimento de que sua ocupação deverá ser preponderantemente industrial (ver ilustração das sub-bacias e indústrias adiante). Para estas, assumiu-se o máximo consumo específico detectado entre todas as áreas atualmente atendidas (destacadas em vermelho escuro na TABELA).

Em azul estão destacadas as sub-bacias que revertem seus esgotos para outras bacias.

TABELA 20: Cálculo dos Consumos Específicos das Bacias e Sub-Bacias

BACIA/ SUB-BACIA	POPUL. 2010 (hab)	ECONOMIAS		VOLUME MEDIDO		CONSUMO ESPECÍFICO				EQUIVAL.
		RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	
		(un)		(m^3/ano)		(m^3/mês/ec)		(L/dia/hab)		(L/dia/hab)
Graminha	**30.281**	**8.739**	**762**	**1.537.766**	**123.056**	**14,66**	**13,46**	**139,14**	**11,13**	**150,27**
CT Estância Luciana	20	6	1	888	149	12,33	12,42	121,24	20,34	141,58
CT Colina Verde	6.850	1.920	203	333.012	23.800	14,45	9,77	133,20	9,52	142,72
CT Santa Amália	3.122	823	38	131.426	3.244	12,31	7,11	115,35	2,85	118,20
CT Palmeiras	9.494	2.751	120	401.145	10.163	12,15	7,06	115,77	2,93	118,70
CT Esmeralda	4.114	1.217	251	210.132	52.144	14,39	17,31	139,94	34,73	174,67
CT Elite	3.535	1.089	138	203.297	31.510	15,56	19,03	157,58	24,42	182,00
CT Portal das Rosas	1.018	303	1	81.430	170	22,40	14,17	219,10	0,46	219,56
CT Colonial	533	153	0	50.771	0	27,65	-	260,92	0,00	260,92
CT Monte Carlo	91	26	0	10.074	0	32,29	-	303,69	0,00	303,69
CT Santa Eliza	1.504	451	10	115.591	1.876	21,36	15,63	210,61	3,42	214,03
Graminha Expansão										**150,27**
GR D-1										150,27
GR D-2										150,27
GR D-3										150,27
GR D-4										150,27
GR D-5										150,27
GR D-6										150,27
GR D-7										150,27
GR E-1										150,27
GR E-2										150,27
GR E-3										150,27
GR E-4										150,27
GR E-5										150,27
GR E-6										150,27
Água da Serra	**40.547**	**10.968**	**742**	**1.948.558**	**147.769**	**14,80**	**16,60**	**131,66**	**9,98**	**141,64**
CT Santa Adélia	4.441	1.307	86	206.227	17.824	13,15	17,27	127,23	11,00	138,23
CT Village	767	220	9	33.730	1.704	12,78	15,78	120,48	6,09	126,57
CT Serra II e III	5.800	1.583	69	292.164	17.538	15,38	21,18	138,00	8,28	146,29
CT Belinha Esquerda	1.210	307	20	52.363	3.239	14,21	13,50	118,52	7,33	125,85
CT Serra IV	1.516	401	19	72.046	2.869	14,97	12,58	130,18	5,18	135,36
CT Serra I	4.282	1.212	96	231.238	25.250	15,90	21,92	147,94	16,15	164,09
CT Caieiras	3.940	1.120	59	206.851	22.244	15,39	31,42	143,83	15,47	159,29
CT São Francisco	3.707	1.018	214	171.658	26.671	14,05	10,39	126,87	19,71	146,58
CT Abílio Pedro	6.686	1.714	55	316.944	10.951	15,41	16,59	129,87	4,49	134,36
CT Belinha Direita	8.198	2.086	115	365.337	19.479	14,59	14,12	122,09	6,51	128,60
Água da Serra Expansão										**141,64**
AS-1										141,64
AS-2										141,64
AS-3										141,64
AS-4										141,64
AS-5										141,64
AS-6										141,64
Lagoa Nova	**19.089**	**5.281**	**517**	**860.450**	**99.490**	**13,58**	**16,04**	**123,50**	**14,28**	**137,78**
CT Nobreville	936	268	6	36.148	594	11,24	8,25	105,83	1,74	107,57
CT Lagoa Nova	3.719	994	67	148.782	9.256	12,47	11,51	109,61	6,82	116,43
CT Odécio Degan	1.737	415	14	79.917	4.943	16,05	29,42	126,02	7,79	133,81
CT São Lourenço	3.052	888	67	139.893	7.994	13,13	9,94	125,57	7,18	132,74
CT Inocoop	1.267	319	14	59.711	8.200	15,60	48,81	129,10	17,73	146,83
CT Lago Azul	982	289	28	44.172	4.237	12,74	12,61	123,30	11,83	135,12
CT Jd. do Lago	2.419	673	84	134.551	26.447	16,66	26,24	152,36	29,95	182,31
CT Aeroporto	4.161	1.206	231	196.139	37.187	13,55	13,42	129,16	24,49	153,65
CT Morada das Acácias	816	229	6	21.137	632	7,69	8,78	71,01	2,12	73,13
Reversão BE E-1 e D-1										
Reversão GR E-2 e E-3										

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 20: Cálculo dos Consumos Específicos das Bacias e Sub-Bacias

BACIA/ SUB-BACIA	POPUL. 2010 (hab)	ECONOMIAS		VOLUME MEDIDO		CONSUMO ESPECÍFICO				EQUIVAL.
		RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	
		(un)		(m^3/ano)		(m^3/mês/ec)		(L/dia/hab)		(L/dia/hab)
Lagoa Nova Expansão										**137,78**
LN D-1										137,78
LN D-2										137,78
LN D-3										137,78
LN D-4										137,78
LN D-5										137,78
LN D-6										137,78
LN E-1										137,78
LN E-2										137,78
LN E-3										137,78
LN E-4										137,78
LN E-5										137,78
Duas Barras	**7.562**	**1.844**	**120**	**315.086**	**17.695**	**14,24**	**12,29**	**114,15**	**6,41**	**120,56**
CT Duas Barras	7.562	1.844	120	315.086	17.695	14,24	12,29	114,15	6,41	120,56
Barroca Funda 1	**16.878**	**5.035**	**739**	**892.357**	**188.186**	**14,77**	**21,22**	**144,86**	**30,55**	**175,40**
CT Florença	5.413	1.645	234	322.873	30.643	16,36	10,91	163,42	15,51	178,93
CT São João	5.383	1.554	120	248.785	21.088	13,34	14,64	126,62	10,73	137,36
CT Nova Europa	2.557	748	99	120.396	22.088	13,41	18,59	129,01	23,67	152,68
CT Maria Busch	1.650	486	129	104.051	60.063	17,84	38,80	172,80	99,75	272,55
CT Nova Itália	1.875	602	157	96.252	54.304	13,32	28,82	140,63	79,34	219,97
Barroca Funda 2	**48.202**	**13.730**	**1.461**	**2.388.305**	**317.005**	**14,50**	**18,08**	**135,75**	**18,02**	**153,77**
CT Sabiá	7.560	2.235	214	348.802	20.434	13,01	7,96	126,41	7,41	133,82
CT Cecap	9.253	2.469	158	441.810	27.223	14,91	14,36	130,81	8,06	138,87
CT Nações	16.256	4.403	347	742.182	55.226	14,05	13,26	125,08	9,31	134,39
CT Colina João	365	107	7	43.096	3.704	33,56	44,10	323,49	27,80	351,29
CT Ipiranga	3.496	1.025	195	165.100	28.775	13,42	12,30	129,37	22,55	151,92
CT Barroca Funda	11.272	3.491	540	647.315	181.643	15,45	28,03	157,34	44,15	201,49
Tatu ME-3	**17.696**	**5.114**	**687**	**843.113**	**146.565**	**13,74**	**17,78**	**130,53**	**22,69**	**153,22**
CT Olga Veroni	7.002	2.088	162	351.483	33.213	14,03	17,08	137,52	12,99	150,52
CT Anhanguera	6.089	1.805	404	287.394	93.642	13,27	19,32	129,32	42,14	171,46
CT Novo Horizonte	4.605	1.221	121	204.236	19.710	13,94	13,57	121,51	11,73	133,23
Tatu ME-2	**41.584**	**12.311**	**1.775**	**2.125.257**	**384.052**	**14,39**	**18,03**	**140,02**	**25,30**	**165,32**
CT São Luiz	374	114	71	19.983	8.649	14,61	10,15	146,23	63,29	209,52
CT Varga ME Montante	2.340	2.046	408	357.647	101.044	14,57	20,64	141,56	39,99	181,55
CT Varga ME Jusante	4.582									
CT Dutra ME	1.225	534	49	95.228	8.953	14,86	15,23	145,39	13,67	159,06
CT Dutra MD	569									
CT Nova Suiça	2.215	649	79	112.625	19.255	14,46	20,31	139,33	23,82	163,15
CT Varga MD	5.325	1.572	161	277.324	32.339	14,70	16,74	142,69	16,64	159,33
CT Labak	1.350	379	68	64.396	17.932	14,16	21,98	130,72	36,40	167,12
CT Cavinato	3.663	1.143	123	190.991	18.115	13,92	12,27	142,84	13,55	156,39
CT Camargo	2.492	801	132	142.085	22.510	14,78	14,21	156,21	24,75	180,95
CT Lazareto	2.010	653	78	116.856	25.264	14,91	26,99	159,31	34,44	193,75
CT Boa Vista	1.982	662	233	101.357	37.847	12,76	13,54	140,08	52,31	192,38
CT Pizza	781	218	7	39.897	1.566	15,25	18,64	139,92	5,49	145,41
CT Hipólito	12.676	3.540	366	606.868	90.578	14,29	20,62	131,17	19,58	150,75
Tatu MD-2	**20.084**	**7.075**	**3.325**	**1.410.690**	**791.679**	**16,62**	**19,84**	**192,45**	**108,00**	**300,45**
CT Independência	4.647	1.541	187	286.039	89.926	15,47	40,07	168,65	53,02	221,68
CT São Roque	1.164	380	54	85.442	16.152	18,74	24,93	201,15	38,03	239,17
CT Cidade Jardim	4.342	1.506	329	279.693	50.434	15,48	12,77	176,48	31,82	208,30
CT Centro 3	5.645	2.029	1.110	399.932	298.742	16,43	22,43	194,11	145,00	339,11
CT Centro 2	4.286	1.619	1.645	359.584	336.425	18,51	17,04	229,86	215,06	44,91
Tatu MD-1	**26.357**	**8.571**	**1.713**	**1.649.962**	**407.754**	**16,04**	**19,84**	**171,51**	**42,38**	**213,89**
CT Fascina	1.836	626	71	109.284	19.050	14,55	22,36	163,11	28,43	191,54
CT Centro 1	10.734	3.698	1.327	675.414	286.677	15,22	18,00	172,39	73,17	245,55
CT Glória	4.993	1.635	140	296.360	31.609	15,10	18,81	162,61	17,34	179,95
CT Taboinha	4.351	1.299	123	293.798	33.070	18,85	22,41	185,02	20,83	205,84
CT São Bento	2.298	656	48	149.687	36.640	19,02	63,61	178,48	43,69	222,17
CT Roland	2.145	657	4	125.419	708	15,91	14,75	160,16	0,90	161,07
Tatu ME-1	**21.488**	**6.598**	**937**	**1.160.646**	**245.522**	**14,66**	**21,84**	**147,98**	**31,30**	**179,29**
CT Anavec	4.250	1.219	151	227.404	84.908	15,55	46,86	146,61	54,74	201,35
CT Santa Cruz	6.182	1.860	164	326.947	35.230	14,65	17,90	144,89	15,61	160,50
CT Granja Machado(*)	11.056	3.519	622	606.295	125.384	14,36	16,80	150,24	31,07	181,31
Pires	**3.698**	**1.098**	**174**	**206.012**	**341.946**	**15,64**	**163,77**	**152,62**	**253,33**	**405,95**
CT Pires	3.698	1.098	174	206.012	341.946	15,64	163,77	152,62	253,33	405,95
Bernardino										173,17
BE E-1										173,17
BE E-2										173,17
BE E-3										173,17
BE E-4										173,17
BE E-5										173,17
BE D-1										173,17
BE D-2										173,17
BE D-3										173,17
BE D-4										173,17
BE D-5										173,17

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 20: Cálculo dos Consumos Específicos das Bacias e Sub-Bacias

BACIA/ SUB-BACIA	POPUL. 2010 (hab)	ECONOMIAS		VOLUME MEDIDO		CONSUMO ESPECÍFICO				EQUIVAL.
		RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	RES.	NÃO RES.	
		(un)		(m^3/ano)		(m^3/mês/ec)		(L/dia/hab)		(L/dia/hab)
Tatu Jusante										173,17
TT D-1										173,17
TT D-2										173,17
TT D-3										173,17
TT D-4										173,17
TT D-5										173,17
TT E-1										173,17
TT E-2										173,17
TT E-3										173,17
TT E-4										173,17
TT E-5										444,91
TT E-6										173,17
TT E-7										173,17
TT E-8										173,17
Corredeira										173,17
CR-1										444,91
CR-2										444,91
CR-3										444,91
Outras										173,17
P-1										173,17
P-2										173,17
Saltinho										173,17
Pinhal										173,17
Pires 2										173,17
Pires 3										173,17
TOTAL	**293.464**	**86.364**	**12.952**	**15.338.202**	**3.210.719**	**14,80**	**20,66**	**143,19**	**29,97**	**173,17**

Fonte: Foz de Limeira

2.5.2 Índice de Atendimento

O **índice de coleta de esgoto** atual é de praticamente **100%** da população na área de cobertura do sistema. Das sub-bacias não atendidas atualmente, foram apresentadas somente aquelas consideradas atendíveis no futuro. Destaque-se, dentre estas, a sub-bacia do Pinhal, cujo índice de atendimento, assumido para efeito de cálculo, foi de somente 5%. Esta consideração deveu-se a que os dados populacionais apurados e projetados para esta sub-bacia correspondem à sua totalidade, sendo que somente pequena parcela da mesma será atendida futuramente por reversão para a bacia Pires.

Da mesma forma, as bacias consideradas como “expansão” tem somente algumas de suas sub-bacias contempladas na área atendível, de onde a média dessas bacias, como um todo, tem resultado inferior aos 100% adotado como padrão de atendimento.

O **índice de tratamento de esgotos** é de **100% do volume coletado** para todo o sistema e foi considerado fixo até final de plano.

Na FIGURA 37, e em escala maior no **ANEXO N**, estão apresentadas as áreas atendidas e futuramente atendidas pelo Sistema de Esgoto de Limeira.

TABELA 21: Índices de Coleta de Esgotos por Sub-Bacia

BACIA/ SUB-BACIA	ÍNDICES DE COLETA POR SUB-BACIA								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Graminha	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Estância Luciana	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Colina Verde	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Santa Amália	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Palmeiras	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Esmeralda	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Elite	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Portal das Rosas	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Colonial	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Monte Carlo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Santa Eliza	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Graminha Expansão	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
GR D-1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
GR E-1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
GR E-2	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
GR E-3	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Água da Serra	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Santa Adélia	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Village	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Serra II e III	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Belinha Esquerda	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Serra IV	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Serra I	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Caieiras	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT São Francisco	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Abílio Pedro	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Belinha Direita	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Água da Serra Expansão	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**21,44%**	**21,23%**	**21,10%**	**21,01%**	**20,96%**	**20,92%**
AS-2	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
AS-5	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Lagoa Nova	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Nobreville	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Lagoa Nova	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Odécio Degan	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT São Lourenço	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Inocoop	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Lago Azul	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Jd. do Lago	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Aeroporto	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Morada das Acácias	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Lagoa Nova Expansão	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**65,52%**	**69,39%**	**71,35%**	**72,49%**	**73,20%**	**73,67%**
LN D-1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
LN E-1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Duas Barras	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Duas Barras	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Barroca Funda 1	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Florença	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT São João	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Nova Europa	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Maria Busch	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Nova Itália	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Barroca Funda 2	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Sabiá	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Cecap	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Nações	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Colina João	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Ipiranga	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Barroca Funda	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Tatu ME-3	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Olga Veroni	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Anhanguera	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Novo Horizonte	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Tatu ME-2	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT São Luiz	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Varga ME Montante	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Varga ME Jusante	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Dutra ME	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Dutra MD	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Nova Suiça	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Varga MD	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Labak	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Cavinato	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Camargo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Lazareto	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Boa Vista	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Pizza	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Hipólito	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 21: Índices de Coleta de Esgotos por Sub-Bacia

BACIA/ SUB-BACIA	ÍNDICES DE COLETA POR SUB-BACIA								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Tatu MD-2	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Independência	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT São Roque	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Cidade Jardim	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Centro 3	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Centro 2	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Tatu MD-1	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Fascina	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Centro 1	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Glória	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Taboinha	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT São Bento	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Roland	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Tatu ME-1	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
CT Anavec	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Santa Cruz	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Granja Machado(*)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Pires	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CT Pires	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Bernardino	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**6,35%**	**6,79%**	**7,07%**	**7,25%**	**7,38%**	**7,46%**
BE E-1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
BE D-1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Tatu Jusante	**14,95%**	**14,90%**	**14,84%**	**49,28%**	**49,44%**	**49,54%**	**49,61%**	**49,65%**	**49,68%**
TT D-4	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TT E-1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TT E-2	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TT E-5	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TT E-6	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TT E-7	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Corredeira	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**86,41%**	**86,65%**	**86,80%**	**86,89%**	**86,95%**	**86,99%**
CR-1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CR-3	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Outras	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**2,55%**	**2,54%**	**2,54%**	**2,53%**	**2,53%**	**2,53%**
Pinhal	0,00%	0,00%	0,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
MÉDIO ÁREA DE COBERT.	100,00%	100,00%	100,00%	98,67%	98,69%	98,71%	98,72%	98,72%	98,73%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Foz de Limeira

Na página seguinte tem-se o desenho ilustrativo das áreas de atendimento atual e futuro, bem como dos empreendimentos previstos de serem implantados.

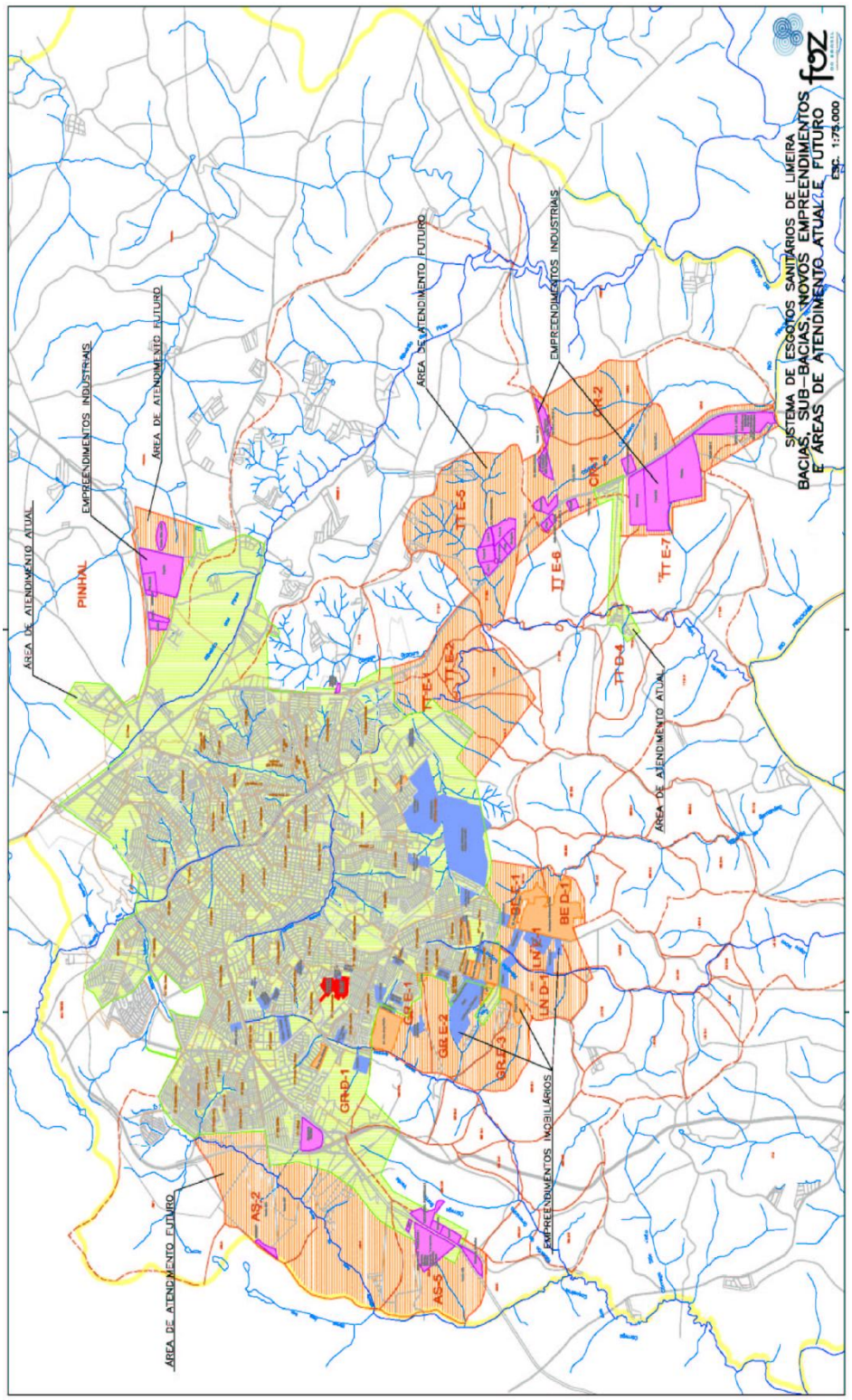


FIGURA 37: Áreas Atendidas e Futuramente Atendias pelo Sistema de Esgoto de Limeira

(ver em escala maior no ANEXO N)

Fonte: Foz de Limeira

2.5.3 Coeficientes de Majoração das Vazões

Adotaram-se os coeficientes usuais previstos em norma:

- Cr = 0,80 (coeficiente de retorno esgoto/água);
- K1 = 1,20 (coeficiente de dia de maior consumo);
- K2 = 1,50 (coeficiente de hora de maior consumo);
- Qi = 0,20 L/s/km (coeficiente de infiltração na rede coletora estimado por *Foz de Limeira* para seus sistemas).

2.5.4 Estimativa das Vazões de Projeto

A metodologia de cálculo empregada na determinação das vazões de projeto foi:

- Consumo Médio Comum: Vazão média anual de água micromedida, calculada a partir da população e do consumo per capita equivalente da SB;
- Consumo Médio dos Novos Empreendimentos: Vazão média anual de água estimada para os empreendimentos industriais (em laranja na TABELA) e os empreendimentos imobiliários tidos como “certos” (em verde na TABELA);
- Contribuição Média de Esgoto: Vazão de esgoto contribuinte à rede coletora a partir das ligações domiciliares; igual à soma do consumo médio comum e do consumo médio dos novos empreendimentos multiplicado pelo coeficiente de retorno, Cr = 0,80;
- Extensão de Rede Coletora: Extensão de redes por sub-bacia (SB), estimada a partir da extensão de rede por bacia (conhecida para 2010) e da população de cada sub-bacia (proporcionalmente, assumindo como uniforme a densidade de redes por habitante em toda a bacia);
- Vazão de Infiltração: Vazão de água do lençol freático infiltrada na rede coletora por suas juntas; igual à extensão de redes da SB multiplicada pelo coeficiente de infiltração Qi = 0,20 L/s/km, estimado por Foz de Limeira para seu sistema;

- Vazão Média de Esgoto: Vazão média anual de esgoto efluente do sistema; igual à contribuição média de esgoto somada à vazão de infiltração;
- Vazão Máxima Diária de Esgoto: Vazão máxima diária de esgoto efluente do sistema; igual à contribuição média de esgoto multiplicada pelo coeficiente de dia de maior consumo, K1 = 1,20, somada à vazão de infiltração;
- Vazão Máxima Horária de Esgoto: Vazão máxima horária de esgoto efluente do sistema; igual à contribuição média de esgoto multiplicada pelo coeficiente de dia de maior consumo, K1 = 1,20, e pelo coeficiente de máximo consumo horário, K2 = 1,50, somada à vazão de infiltração;

As **vazões de projeto** a serem utilizadas neste trabalho serão:

- A Vazão Média de Esgoto, para avaliação dos sistemas de tratamento de esgotos por processos com tempos de detenção superiores a um dia;
- A Vazão Máxima Diária, para avaliação dos sistemas de tratamento de esgotos por processos com tempo de detenção de até 24 horas;
- A Vazão Máxima Horária, para avaliação das demais unidades dos sistemas de esgotos sanitários, particularmente redes, coletores-tronco e estações elevatórias.

Nas páginas a seguir apresentam-se as TABELAS com os cálculos das vazões de esgoto mais importantes para efeito do presente trabalho, conforme mencionado, por sub-bacia contribuinte. Reitera-se que são apresentadas somente as sub-bacias para as quais se prevê atendimento atual ou futuro e que, aquelas destacadas em azul, correspondem a sub-bacias que revertem seus esgotos para outra bacia, estando naquelas considerada a reversão para efeito de apropriação das vazões correspondentes.

TABELA 22: Consumos Médios por Sub-Bacias

BACIA/ SUB-BACIA	CONSUMO MÉDIO COMUM (L/s)								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Graminha	**52,66**	**54,37**	**56,22**	**69,63**	**86,34**	**101,44**	**114,35**	**125,14**	**133,95**
CT Estância Luciana	0,03	0,04	0,04	0,06	0,09	0,12	0,14	0,16	0,18
CT Colina Verde	11,31	11,55	11,81	13,17	15,22	17,08	18,67	20,00	21,09
CT Santa Amália	4,27	4,38	4,50	5,15	6,12	6,99	7,74	8,37	8,88
CT Palmeiras	13,04	13,44	13,87	16,15	19,58	22,68	25,33	27,55	29,35
CT Esmeralda	8,32	8,49	8,68	9,68	11,19	12,56	13,73	14,70	15,50
CT Elite	7,45	7,66	7,89	9,12	10,98	12,66	14,09	15,29	16,27
CT Portal das Rosas	2,59	2,76	2,95	3,93	5,42	6,76	7,91	8,87	9,65
CT Colonial	1,61	1,71	1,81	2,37	3,21	3,97	4,62	5,16	5,60
CT Monte Carlo	0,32	0,34	0,36	0,47	0,63	0,78	0,90	1,01	1,09
CT Santa Eliza	3,72	4,00	4,31	5,91	8,32	10,49	12,35	13,90	15,17
Expansão	0,00	0,00	0,00	3,62	5,58	7,35	8,87	10,13	11,17
Graminha Expansão	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**5,29**	**8,05**	**10,53**	**12,66**	**14,44**	**15,88**
GR D-1	0,00	0,00	0,00	0,24	0,35	0,44	0,52	0,59	0,64
GR E-1	0,00	0,00	0,00	3,37	5,23	6,91	8,35	9,55	10,52
GR E-2	0,00	0,00	0,00	1,56	2,33	3,02	3,61	4,11	4,51
GR E-3	0,00	0,00	0,00	0,12	0,14	0,16	0,18	0,19	0,21
Água da Serra	**66,46**	**67,57**	**68,73**	**75,83**	**85,41**	**94,10**	**101,54**	**107,76**	**112,84**
CT Santa Adélia	7,10	7,29	7,49	8,56	10,16	11,61	12,85	13,89	14,74
CT Village	1,12	1,17	1,22	1,47	1,84	2,19	2,48	2,72	2,92
CT Serra II e III	9,82	9,87	9,92	10,21	10,64	11,04	11,38	11,67	11,91
CT Belinha Esquerda	1,76	1,83	1,91	2,30	2,90	3,44	3,90	4,29	4,60
CT Serra IV	2,38	2,40	2,42	2,55	2,74	2,92	3,07	3,19	3,30
CT Serra I	8,13	8,32	8,51	9,56	11,13	12,55	13,77	14,79	15,62
CT Caieiras	7,26	7,42	7,58	8,44	9,75	10,92	11,93	12,78	13,46
CT São Francisco	6,29	6,41	6,53	7,20	8,21	9,12	9,91	10,56	11,10
CT Abílio Pedro	10,40	10,49	10,59	11,11	11,91	12,63	13,25	13,77	14,19
CT Belinha Direita	12,20	12,37	12,56	13,55	15,04	16,40	17,56	18,53	19,32
Expansão	0,00	0,00	0,00	0,88	1,09	1,28	1,44	1,57	1,68
Água da Serra Expansão	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,87**	**1,09**	**1,27**	**1,44**	**1,58**	**1,69**
AS-2	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13
AS-5	0,00	0,00	0,00	0,81	1,01	1,18	1,33	1,46	1,56
Lagoa Nova	**30,45**	**31,12**	**31,87**	**38,43**	**45,62**	**52,07**	**57,61**	**62,24**	**66,03**
CT Nobreville	1,17	1,24	1,32	1,76	2,41	3,00	3,50	3,92	4,27
CT Lagoa Nova	5,01	5,18	5,37	6,35	7,84	9,18	10,33	11,28	12,07
CT Odécio Degan	2,69	2,71	2,74	2,86	3,05	3,22	3,36	3,49	3,59
CT São Lourenço	4,69	4,75	4,81	5,14	5,65	6,10	6,49	6,82	7,09
CT Inocoop	2,15	2,17	2,18	2,26	2,39	2,50	2,60	2,68	2,74
CT Lago Azul	1,54	1,56	1,59	1,73	1,95	2,14	2,31	2,45	2,56
CT Jd. do Lago	5,11	5,18	5,26	5,68	6,32	6,89	7,39	7,80	8,14
CT Aeroporto	7,40	7,55	7,72	8,62	9,97	11,19	12,24	13,11	13,83
CT Morada das Acácias	0,69	0,78	0,88	1,39	2,16	2,85	3,44	3,94	4,34
Reversão BE E-1 e D-1	0,00	0,00	0,00	0,10	0,14	0,17	0,19	0,21	0,23
Reversão GR E-2 e E-3	0,00	0,00	0,00	1,68	2,47	3,18	3,79	4,30	4,71
Expansão	0,00	0,00	0,00	0,86	1,27	1,65	1,97	2,24	2,46
Lagoa Nova Expansão	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,86**	**1,27**	**1,65**	**1,97**	**2,24**	**2,47**
LN D-1	0,00	0,00	0,00	0,71	1,08	1,42	1,71	1,95	2,15
LN E-1	0,00	0,00	0,00	0,15	0,19	0,23	0,26	0,29	0,32
Duas Barras	**10,55**	**10,95**	**11,39**	**13,69**	**17,16**	**20,29**	**22,97**	**25,20**	**27,03**
CT Duas Barras	10,55	10,95	11,39	13,69	17,16	20,29	22,97	25,20	27,03
Barroca Funda 1	**34,26**	**34,93**	**35,64**	**39,43**	**45,18**	**50,36**	**54,80**	**58,53**	**61,54**
CT Florença	11,21	11,46	11,73	13,16	15,33	17,28	18,96	20,36	21,50
CT São João	8,56	8,65	8,74	9,24	10,01	10,70	11,29	11,79	12,19
CT Nova Europa	4,52	4,64	4,78	5,50	6,59	7,57	8,41	9,12	9,69
CT Maria Busch	5,20	5,32	5,45	6,12	7,13	8,05	8,83	9,49	10,02
CT Nova Itália	4,77	4,86	4,94	5,41	6,12	6,76	7,31	7,77	8,14
Barroca Funda 2	**85,79**	**89,46**	**93,49**	**114,61**	**146,45**	**175,15**	**199,78**	**220,32**	**237,05**
CT Sabiá	11,71	12,19	12,72	15,49	19,67	23,44	26,67	29,36	31,56
CT Cecap	14,87	15,57	16,33	20,32	26,33	31,75	36,40	40,28	43,44
CT Nações	25,29	26,64	28,12	35,89	47,59	58,14	67,19	74,74	80,88
CT Colina João	1,48	1,57	1,67	2,19	2,98	3,68	4,29	4,79	5,20
CT Ipiranga	6,15	6,36	6,60	7,83	9,69	11,37	12,81	14,02	15,00
CT Barroca Funda	26,29	27,13	28,05	32,89	40,19	46,77	52,42	57,13	60,97
Tatu ME-3	**31,38**	**31,75**	**32,14**	**34,23**	**37,39**	**40,25**	**42,72**	**44,77**	**46,45**
CT Olga Veroni	12,20	12,31	12,44	13,10	14,10	15,01	15,80	16,45	16,98
CT Anhanguera	12,08	12,24	12,40	13,29	14,62	15,83	16,87	17,74	18,45
CT Novo Horizonte	7,10	7,20	7,30	7,84	8,67	9,41	10,05	10,58	11,02

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 22: Consumos Médios por Sub-Bacias

BACIA/ SUB-BACIA	CONSUMO MÉDIO COMUM (L/s)								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Tatu ME-2	**79,58**	**80,32**	**81,10**	**85,34**	**91,70**	**97,54**	**102,54**	**106,74**	**110,16**
CT São Luiz	0,91	0,92	0,92	0,97	1,03	1,09	1,14	1,19	1,22
CT Varga ME Montante	4,92	5,01	5,11	5,64	6,43	7,15	7,77	8,29	8,71
CT Varga ME Jusante	9,63	9,74	9,85	10,47	11,41	12,27	13,00	13,61	14,11
CT Dutra ME	2,26	2,28	2,30	2,44	2,64	2,83	2,99	3,12	3,23
CT Dutra MD	1,05	1,06	1,07	1,13	1,21	1,29	1,36	1,42	1,47
CT Nova Suiça	4,18	4,21	4,23	4,37	4,57	4,76	4,92	5,06	5,17
CT Varga MD	9,82	9,93	10,05	10,67	11,61	12,47	13,21	13,82	14,32
CT Labak	2,61	2,63	2,65	2,77	2,94	3,10	3,24	3,35	3,45
CT Cavinato	6,63	6,68	6,73	6,99	7,38	7,74	8,05	8,31	8,53
CT Camargo	5,22	5,26	5,30	5,53	5,87	6,19	6,45	6,68	6,86
CT Lazareto	4,51	4,54	4,58	4,78	5,09	5,37	5,61	5,82	5,98
CT Boa Vista	4,41	4,45	4,49	4,70	5,02	5,31	5,56	5,77	5,94
CT Pizza	1,31	1,33	1,35	1,44	1,58	1,71	1,82	1,91	1,99
CT Hipólito	22,12	22,28	22,47	23,44	24,92	26,26	27,42	28,39	29,18
Tatu MD-2	**69,83**	**70,43**	**71,07**	**74,50**	**79,69**	**84,39**	**88,44**	**91,83**	**94,58**
CT Independência	11,92	12,03	12,15	12,79	13,75	14,63	15,38	16,01	16,52
CT São Roque	3,22	3,25	3,28	3,43	3,67	3,89	4,07	4,23	4,35
CT Cidade Jardim	10,47	10,59	10,72	11,43	12,50	13,46	14,29	14,98	15,55
CT Centro 3	22,15	22,41	22,68	24,13	26,32	28,30	30,01	31,43	32,59
CT Centro 2	22,07	22,15	22,24	22,72	23,45	24,11	24,69	25,18	25,57
Tatu MD-1	**65,25**	**66,62**	**68,11**	**75,99**	**87,89**	**98,61**	**107,83**	**115,53**	**121,79**
CT Fascina	4,07	4,15	4,24	4,71	5,41	6,05	6,59	7,05	7,42
CT Centro 1	30,51	31,00	31,54	34,37	38,66	42,53	45,86	48,64	50,90
CT Glória	10,40	10,66	10,95	12,46	14,74	16,79	18,56	20,03	21,23
CT Taboinha	10,36	10,65	10,96	12,61	15,09	17,32	19,24	20,85	22,15
CT São Bento	5,91	6,05	6,20	7,00	8,21	9,30	10,24	11,02	11,66
CT Roland	4,00	4,11	4,22	4,84	5,78	6,62	7,34	7,94	8,43
Tatu ME-1	**92,50**	**93,36**	**94,29**	**99,20**	**106,61**	**113,30**	**119,05**	**123,85**	**127,76**
CT Anavec	9,90	10,11	10,34	11,55	13,38	15,02	16,44	17,62	18,58
CT Santa Cruz	11,48	11,70	11,94	13,20	15,09	16,80	18,27	19,50	20,50
CT Granja Machado(*)	71,12	71,55	72,01	74,45	78,14	81,48	84,34	86,73	88,68
Pires	**17,38**	**17,55**	**17,75**	**18,77**	**20,33**	**21,74**	**22,95**	**23,96**	**24,78**
CT Pires	17,38	17,55	17,75	18,77	20,33	21,74	22,95	23,96	24,78
Bernardino	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,10**	**0,14**	**0,16**	**0,19**	**0,21**	**0,23**
BE E-1	0,00	0,00	0,00	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15
BE D-1	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08
Tatu Jusante	**0,38**	**0,39**	**0,40**	**2,39**	**2,89**	**3,33**	**3,72**	**4,03**	**4,30**
TT D-4 (ETE Lopes)	0,38	0,39	0,40	0,45	0,53	0,60	0,67	0,72	0,76
TT E-1 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21
TT E-2 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
TT E-5 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	1,41	1,71	1,98	2,21	2,40	2,55
TT E-6 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,24	0,30	0,36	0,40	0,44	0,48
TT E-7(Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,14	0,17	0,19	0,22	0,23	0,25
Corredeira	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**2,98**	**3,81**	**4,58**	**5,23**	**5,77**	**6,22**
CR-1 (Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	2,21	2,83	3,40	3,88	4,28	4,61
CR-3 (Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,77	0,98	1,18	1,35	1,49	1,61
Outras	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,50**	**0,57**	**0,64**	**0,70**	**0,75**	**0,79**
Pinhal (Rev. p/ CT Pires)	0,00	0,00	0,00	0,50	0,57	0,64	0,70	0,75	0,79
TOTAL GERAL	**636,47**	**648,82**	**662,20**	**752,64**	**867,59**	**971,40**	**1.060,49**	**1.134,89**	**1.195,54**

BACIA	CONSUMO MÉDIO COMUM (L/s)								
TOTAL ETE TATU	**516,97**	**526,49**	**536,85**	**595,65**	**680,00**	**756,15**	**821,55**	**876,17**	**920,66**
TOTAL ETE GRAMINHA	**52,66**	**54,37**	**56,22**	**74,92**	**94,39**	**111,97**	**127,01**	**139,58**	**149,83**
TOTAL ETE ÁGUA DA SERRA	**66,46**	**67,57**	**68,73**	**76,70**	**86,50**	**95,37**	**102,98**	**109,34**	**114,53**
TOTAL ETE LOPES	**0,38**	**0,39**	**0,40**	**2,25**	**2,72**	**3,14**	**3,50**	**3,80**	**4,05**
TOTAL NOVA ETE LOPES	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3,12**	**3,98**	**4,77**	**5,45**	**6,00**	**6,47**
TOTAL GERAL	**636,47**	**648,82**	**662,20**	**752,64**	**867,59**	**971,40**	**1.060,49**	**1.134,89**	**1.195,54**

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 23: Consumos Médios dos Novos Empreendimentos por Sub-Bacias

BACIA/ SUB-BACIA	CONSUMO EMPREEND.	CONSUMO MÉDIO NOVOS EMPREENDIMENTOS (L/s)								
		2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Graminha	**20,03**	**0,00**	**0,00**	**20,03**	**20,03**	**20,03**	**20,03**	**20,03**	**20,03**	**20,03**
CT Estância Luciana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Colina Verde	2,99	0,00	0,00	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99
CT Santa Amália	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Palmeiras	6,87	0,00	0,00	6,87	6,87	6,87	6,87	6,87	6,87	6,87
CT Esmeralda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Elite	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Portal das Rosas	10,17	0,00	0,00	10,17	10,17	10,17	10,17	10,17	10,17	10,17
CT Colonial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Monte Carlo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Santa Eliza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Expansão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Graminha Expansão	**12,16**	**0,00**	**0,00**	**12,16**	**12,16**	**12,16**	**12,16**	**12,16**	**12,16**	**12,16**
GR D-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GR E-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GR E-2	6,14	0,00	0,00	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14
GR E-3	6,02	0,00	0,00	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02
Água da Serra	**3,81**	**0,00**	**0,00**	**16,48**	**16,48**	**20,22**	**23,58**	**26,47**	**22,69**	**24,28**
CT Santa Adélia	3,81	0,00	0,00	3,81	3,81	4,53	5,17	5,72	0,00	0,00
CT Village	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Serra II e III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Belinha Esquerda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Serra IV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Serra I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Caieiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT São Francisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Abílio Pedro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Belinha Direita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Expansão	0,00	0,00	0,00	12,67	12,67	15,69	18,41	20,75	22,69	24,28
Água da Serra Expansão	**12,67**	**0,00**	**0,00**	**12,67**	**12,67**	**15,69**	**18,41**	**20,74**	**22,69**	**24,28**
AS-2	0,48	0,00	0,00	0,48	0,48	0,60	0,70	0,79	0,87	0,93
AS-5	12,19	0,00	0,00	12,19	12,19	15,09	17,71	19,95	21,82	23,35
Lagoa Nova	**8,78**	**0,00**	**0,00**	**35,54**	**35,54**	**35,54**	**35,54**	**35,54**	**35,54**	**35,54**
CT Nobreville	1,35	0,00	0,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
CT Lagoa Nova	2,54	0,00	0,00	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
CT Odécio Degan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT São Lourenço	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Inocoop	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Lago Azul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Jd. do Lago	3,04	0,00	0,00	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
CT Aeroporto	1,85	0,00	0,00	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
CT Morada das Acácias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reversão BE E-1 e D-1	0,00	0,00	0,00	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60
Reversão GR E-2 e E-3	0,00	0,00	0,00	12,16	12,16	12,16	12,16	12,16	12,16	12,16
Expansão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lagoa Nova Expansão	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
LN D-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LN E-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Duas Barras	**2,51**	**0,00**	**0,00**	**2,51**	**2,51**	**2,51**	**2,51**	**2,51**	**2,51**	**2,51**
CT Duas Barras	2,51	0,00	0,00	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51
Barroca Funda 1	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CT Florença	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT São João	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Nova Europa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Maria Busch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Nova Itália	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barroca Funda 2	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CT Sabiá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Cecap	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Nações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Colina João	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Ipiranga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Barroca Funda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tatu ME-3	**0,22**	**0,00**	**0,00**	**0,22**	**0,22**	**0,24**	**0,26**	**0,28**	**0,29**	**0,31**
CT Olga Veroni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Anhanguera	0,22	0,00	0,00	0,22	0,22	0,24	0,26	0,28	0,29	0,31
CT Novo Horizonte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 23: Consumos Médios dos Novos Empreendimentos por Sub-Bacias

BACIA/ SUB-BACIA	CONSUMO EMPREEND.	CONSUMO MÉDIO NOVOS EMPREENDIMENTOS (L/s)								
		2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Tatu ME-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT São Luiz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Varga ME Montante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Varga ME Jusante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Dutra ME	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Dutra MD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Nova Suiça	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Varga MD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Labak	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Cavinato	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Camargo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Lazareto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Boa Vista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Pizza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Hipólito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tatu MD-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Independência	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT São Roque	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Cidade Jardim	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Centro 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Centro 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tatu MD-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Fascina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Centro 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Glória	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Taboinha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT São Bento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Roland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tatu ME-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Anavec	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Santa Cruz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Granja Machado(*)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pires	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT Pires	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bernardino	14,60	0,00	0,00	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60
BE E-1	14,60	0,00	0,00	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60
BE D-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tatu Jusante	13,51	0,00	0,00	13,51	13,51	16,36	18,93	21,14	22,98	24,48
TT D-4 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TT E-1 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TT E-2 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TT E-5 (ETE Lopes)	13,51	0,00	0,00	13,51	13,51	16,36	18,93	21,14	22,98	24,48
TT E-6 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TT E-7(Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corredeira	48,39	0,00	0,00	48,39	48,39	62,10	74,48	85,09	93,94	101,15
CR-1 (Nova ETE Lopes)	39,21	0,00	0,00	39,21	39,21	50,31	60,33	68,92	76,08	81,92
CR-3 (Nova ETE Lopes)	9,18	0,00	0,00	9,18	9,18	11,79	14,15	16,17	17,86	19,23
Outras	9,21	0,00	0,00	9,21	9,21	10,60	11,85	12,93	13,82	14,56
Pinhal (Rev. p/ CT Pires)	9,21	0,00	0,00	9,21	9,21	10,60	11,85	12,93	13,82	14,56
TOTAL GERAL	145,89	0,00	0,00	185,32	185,32	210,05	232,35	251,49	261,25	273,90

BACIA	CONSUMO MÉDIO NOVOS EMPREENDIMENTOS (L/s)									
TOTAL ETE TATU	35,32	0,00	0,00	62,08	62,08	63,49	64,76	65,86	66,76	67,52
TOTAL ETE GRAMINHA	32,19	0,00	0,00	32,19	32,19	32,19	32,19	32,19	32,19	32,19
TOTAL ETE ÁGUA DA SERRA	16,48	0,00	0,00	29,15	29,15	35,91	41,99	47,21	45,38	48,56
TOTAL ETE LOPES	13,51	0,00	0,00	13,51	13,51	16,36	18,93	21,14	22,98	24,48
TOTAL NOVA ETE LOPES	48,39	0,00	0,00	48,39	48,39	62,10	74,48	85,09	93,94	101,15
TOTAL GERAL	145,89	0,00	0,00	185,32	185,32	210,05	232,35	251,49	261,25	273,90

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 24: Estimativa das Extensões de Redes Coletoras de Esgoto

BACIA/ SUB-BACIA	EXTESNSÕES DE REDE COLETORA (m)								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Graminha	**120.767**	**124.454**	**128.456**	**149.561**	**181.381**	**210.105**	**234.743**	**255.294**	**272.044**
CT Estância Luciana	80	89	98	148	224	291	349	398	437
CT Colina Verde	27.320	27.893	28.516	31.802	36.762	41.244	45.090	48.299	50.915
CT Santa Amália	12.450	12.777	13.132	15.004	17.828	20.379	22.566	24.391	25.879
CT Palmeiras	37.865	39.018	40.271	46.878	56.839	65.831	73.544	79.977	85.221
CT Esmeralda	16.408	16.753	17.127	19.101	22.081	24.773	27.084	29.012	30.583
CT Elite	14.098	14.505	14.947	17.277	20.791	23.963	26.685	28.954	30.805
CT Portal das Rosas	4.061	4.332	4.626	6.176	8.509	10.613	12.416	13.920	15.145
CT Colonial	2.126	2.255	2.395	3.132	4.242	5.243	6.101	6.817	7.400
CT Monte Carlo	362	384	407	530	714	881	1.024	1.143	1.240
CT Santa Eliza	5.997	6.448	6.937	9.513	13.391	16.887	19.884	22.383	24.419
Expansão	0	0	0	6.493	10.019	13.198	15.922	18.193	20.043
Graminha Expansão	**0**	**0**	**0**	**9.510**	**14.454**	**18.909**	**22.728**	**25.912**	**28.506**
GR D-1	0	0	0	439	625	792	935	1.055	1.152
GR E-1	0	0	0	6.054	9.395	12.406	14.987	17.138	18.891
GR E-2	0	0	0	2.807	4.183	5.423	6.486	7.372	8.094
GR E-3	0	0	0	210	251	288	320	347	369
Água da Serra	**97.830**	**99.414**	**101.138**	**110.235**	**123.984**	**136.416**	**147.089**	**156.000**	**163.264**
CT Santa Adélia	10.714	10.994	11.298	12.903	15.323	17.508	19.383	20.947	22.221
CT Village	1.851	1.923	2.001	2.415	3.038	3.600	4.082	4.484	4.811
CT Serra II e III	13.994	14.064	14.141	14.547	15.168	15.735	16.223	16.632	16.966
CT Belinha Esquerda	2.920	3.035	3.160	3.816	4.806	5.699	6.464	7.103	7.623
CT Serra IV	3.658	3.692	3.729	3.925	4.223	4.492	4.724	4.918	5.076
CT Serra I	10.332	10.563	10.814	12.139	14.138	15.944	17.494	18.787	19.841
CT Caieiras	9.507	9.704	9.918	11.047	12.753	14.293	15.616	16.719	17.619
CT São Francisco	8.944	9.109	9.290	10.241	11.677	12.976	14.090	15.020	15.779
CT Abílio Pedro	16.131	16.272	16.426	17.239	18.473	19.593	20.555	21.360	22.017
CT Belinha Direita	19.779	20.058	20.361	21.963	24.385	26.576	28.458	30.030	31.311
Expansão	0	0	0	616	764	897	1.011	1.106	1.183
Água da Serra Expansão	**0**	**0**	**0**	**616**	**763**	**897**	**1.011**	**1.105**	**1.183**
AS-2	0	0	0	123	153	181	204	223	239
AS-5	0	0	0	493	610	716	807	882	944
Lagoa Nova	**50.150**	**51.443**	**52.847**	**60.257**	**71.437**	**81.529**	**90.187**	**97.413**	**103.300**
CT Nobreville	2.459	2.619	2.792	3.707	5.085	6.327	7.392	8.280	9.003
CT Lagoa Nova	9.770	10.105	10.469	12.389	15.282	17.893	20.132	21.999	23.522
CT Odécio Degan	4.565	4.601	4.640	4.850	5.168	5.457	5.705	5.913	6.083
CT São Lourenço	8.019	8.118	8.225	8.793	9.654	10.432	11.101	11.660	12.115
CT Inocoop	3.329	3.351	3.375	3.500	3.692	3.866	4.015	4.141	4.243
CT Lago Azul	2.579	2.620	2.666	2.906	3.269	3.597	3.878	4.114	4.305
CT Jd. do Lago	6.356	6.448	6.547	7.072	7.865	8.582	9.199	9.713	10.133
CT Aeroporto	10.930	11.161	11.412	12.734	14.730	16.533	18.080	19.372	20.424
CT Morada das Acácias	2.143	2.420	2.721	4.306	6.692	8.842	10.685	12.221	13.472
Reversão BE E-1 e D-1	0	0	0	163	213	258	297	329	355
Reversão GR E-2 e E-3	0	0	0	3.017	4.434	5.711	6.806	7.719	8.463
Expansão	0	0	0	1.675	2.494	3.233	3.865	4.393	4.823
Lagoa Nova Expansão	**0**	**0**	**0**	**1.675**	**2.494**	**3.232**	**3.866**	**4.393**	**4.823**
LN D-1	0	0	0	1.382	2.117	2.779	3.347	3.820	4.206
LN E-1	0	0	0	293	377	453	519	573	617
Duas Barras	**22.079**	**22.920**	**23.833**	**28.646**	**35.899**	**42.443**	**48.056**	**52.736**	**56.551**
CT Duas Barras	22.079	22.920	23.833	28.646	35.899	42.443	48.056	52.736	56.551
Barroca Funda 1	**76.453**	**77.886**	**79.442**	**87.659**	**100.067**	**111.552**	**120.907**	**128.941**	**135.492**
CT Florença	24.520	25.067	25.661	28.795	33.526	37.799	41.465	44.525	47.019
CT São João	24.384	24.633	24.904	26.339	28.513	30.483	32.177	33.592	34.747
CT Nova Europa	11.582	11.905	12.255	14.104	16.892	19.410	21.569	23.371	24.839
CT Maria Busch	7.473	7.641	7.824	8.789	10.244	11.559	12.687	13.628	14.396
CT Nova Itália	8.494	8.640	8.798	9.632	10.892	12.301	13.009	13.825	14.491
Barroca Funda 2	**103.938**	**108.524**	**113.505**	**139.756**	**179.303**	**214.979**	**245.569**	**271.077**	**291.865**
CT Sabiá	16.301	16.975	17.707	21.567	27.382	32.628	37.126	40.878	43.935
CT Cecap	19.953	20.888	21.904	27.259	35.325	42.600	48.838	54.040	58.279
CT Nações	35.053	36.936	38.980	49.751	65.973	80.604	93.147	103.605	112.128
CT Colina João	787	835	888	1.163	1.578	1.953	2.274	2.541	2.759
CT Ipiranga	7.539	7.804	8.091	9.606	11.888	13.948	15.715	17.188	18.389
CT Barroca Funda	24.305	25.086	25.935	30.410	37.157	43.246	48.469	52.825	56.375
Tatu ME-3	**45.690**	**46.219**	**46.794**	**49.834**	**54.439**	**61.031**	**64.214**	**65.183**	**67.624**
CT Olga Veroni	18.080	18.250	18.435	19.416	20.904	22.253	23.412	24.381	25.172
CT Anhanguera	15.720	15.920	16.138	17.287	19.026	21.952	23.082	23.082	24.003
CT Novo Horizonte	11.890	12.049	12.221	13.131	14.509	16.826	17.720	17.720	18.449

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 24: Estimativa das Extensões de Redes Coletoras de Esgoto

BACIA/ SUB-BACIA	EXTESNSÕES DE REDE COLETORA (m)								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Tatu ME-2	**123.258**	**124.383**	**125.610**	**132.101**	**141.945**	**150.873**	**158.554**	**164.970**	**170.206**
CT São Luiz	1.110	1.119	1.129	1.182	1.263	1.336	1.399	1.452	1.495
CT Varga ME Montante	6.935	7.064	7.205	7.950	9.074	10.090	10.962	11.690	12.283
CT Varga ME Jusante	13.583	13.735	13.900	14.776	16.102	17.303	18.335	19.197	19.900
CT Dutra ME	3.632	3.669	3.710	3.926	4.254	4.551	4.807	5.020	5.194
CT Dutra MD	1.687	1.703	1.721	1.814	1.955	2.083	2.193	2.285	2.360
CT Nova Suiça	6.564	6.601	6.641	6.854	7.179	7.475	7.730	7.944	8.118
CT Varga MD	15.783	15.957	16.147	17.149	18.667	20.043	21.225	22.212	23.018
CT Labak	4.000	4.031	4.064	4.241	4.509	4.753	4.963	5.138	5.281
CT Cavinato	10.858	10.932	11.013	11.440	12.090	12.681	13.190	13.615	13.963
CT Camargo	7.386	7.442	7.503	7.823	8.311	8.753	9.134	9.453	9.713
CT Lazareto	5.957	6.003	6.054	6.323	6.731	7.101	7.420	7.687	7.904
CT Boa Vista	5.876	5.925	5.978	6.259	6.685	7.072	7.406	7.684	7.911
CT Pizza	2.316	2.344	2.375	2.540	2.788	3.013	3.207	3.368	3.500
CT Hipólito	37.571	37.858	38.170	39.824	42.337	44.619	46.583	48.225	49.566
Tatu MD-2	**69.565**	**70.201**	**70.893**	**74.554**	**80.110**	**85.147**	**89.480**	**93.100**	**96.055**
CT Independência	16.095	16.244	16.406	17.264	18.566	19.746	20.761	21.609	22.301
CT São Roque	4.031	4.065	4.102	4.297	4.594	4.863	5.095	5.289	5.447
CT Cidade Jardim	15.041	15.217	15.408	16.420	17.953	19.340	20.533	21.528	22.341
CT Centro 3	19.552	19.774	20.016	21.293	23.226	24.977	26.482	27.739	28.764
CT Centro 2	14.846	14.901	14.961	15.280	15.771	16.221	16.609	16.935	17.202
Tatu MD-1	**101.859**	**104.062**	**106.453**	**119.077**	**138.128**	**155.338**	**170.111**	**182.433**	**192.480**
CT Fascina	7.094	7.236	7.390	8.204	9.432	10.542	11.495	12.290	12.938
CT Centro 1	41.484	42.156	42.886	46.742	52.568	57.836	62.360	66.135	69.214
CT Glória	19.297	19.786	20.317	23.118	27.344	31.160	34.435	37.166	39.392
CT Taboinha	16.813	17.279	17.784	20.451	24.472	28.102	31.217	33.815	35.933
CT São Bento	8.880	9.090	9.318	10.522	12.338	13.978	15.386	16.560	17.517
CT Roland	8.291	8.515	8.758	10.040	11.974	13.720	15.218	16.467	17.486
Tatu ME-1	**77.496**	**78.980**	**80.592**	**89.098**	**101.942**	**113.550**	**123.513**	**131.828**	**138.607**
CT Anavec	15.326	15.652	16.007	17.877	20.699	23.249	25.437	27.263	28.752
CT Santa Cruz	22.296	22.721	23.183	25.619	29.297	32.622	35.475	37.857	39.798
CT Granja Machado(*)	39.874	40.607	41.402	45.602	51.946	57.679	62.601	66.708	70.057
Pires	**27.777**	**28.062**	**28.372**	**30.011**	**32.496**	**34.747**	**36.682**	**38.299**	**39.618**
CT Pires	27.777	28.062	28.372	30.011	32.496	34.747	36.682	38.299	39.618
Bernardino	**0**	**0**	**0**	**163**	**213**	**258**	**297**	**328**	**355**
BE E-1	0	0	0	109	143	172	198	219	237
BE D-1	0	0	0	54	70	86	99	109	118
Tatu Jusante	**591**	**605**	**621**	**2.379**	**2.866**	**3.306**	**3.685**	**3.998**	**4.255**
TT D-4 (ETE Lopes)	591	605	621	703	828	940	1.037	1.117	1.183
TT E-1 (ETE Lopes)	0	0	0	196	228	258	283	304	321
TT E-2 (ETE Lopes)	0	0	0	35	44	53	60	66	71
TT E-5 (ETE Lopes)	0	0	0	855	1.035	1.198	1.338	1.454	1.549
TT E-6 (ETE Lopes)	0	0	0	371	468	555	630	692	743
TT E-7(Nova ETE Lopes)	0	0	0	219	263	302	337	365	388
Corredeira	**0**	**0**	**0**	**1.803**	**2.314**	**2.776**	**3.171**	**3.501**	**3.771**
CR-1 (Nova ETE Lopes)	0	0	0	1.338	1.717	2.059	2.352	2.597	2.797
CR-3 (Nova ETE Lopes)	0	0	0	465	597	717	819	904	974
Outras	**0**	**0**	**0**	**776**	**893**	**998**	**1.089**	**1.165**	**1.226**
Pinhal (Rev. p/ CT Pires)	0	0	0	776	893	998	1.089	1.165	1.226
TOTAL GERAL	**917.453**	**937.153**	**958.556**	**1.087.711**	**1.083.971**	**1.428.086**	**1.564.952**	**1.677.676**	**1.771.225**

BACIA	EXTESNSÕES DE REDE COLETORA (m)								
TOTAL ETE TATU	**698.265**	**712.680**	**728.341**	**813.607**	**758.209**	**1.055.677**	**1.152.525**	**1.231.866**	**1.298.202**
TOTAL ETE GRAMINHA	**120.767**	**124.454**	**128.456**	**159.071**	**195.835**	**229.014**	**257.471**	**281.206**	**300.550**
TOTAL ETE ÁGUA DA SERRA	**97.830**	**99.414**	**101.138**	**110.851**	**124.747**	**137.313**	**148.100**	**157.105**	**164.447**
TOTAL ETE LOPES	**591**	**605**	**621**	**2.160**	**2.603**	**3.004**	**3.348**	**3.633**	**3.867**
TOTAL NOVA ETE LOPES	**0**	**0**	**0**	**2.022**	**2.577**	**3.078**	**3.508**	**3.866**	**4.159**
TOTAL GERAL	**917.453**	**937.153**	**958.556**	**1.087.711**	**1.083.971**	**1.428.086**	**1.564.952**	**1.677.676**	**1.771.225**

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 25: Vazão Média de Esgoto

BACIA/ SUB-BACIA	VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO (L/s)								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Graminha	**66,30**	**64,39**	**86,69**	**102,95**	**123,40**	**141,84**	**157,66**	**170,85**	**181,62**
CT Estância Luciana	0,04	0,05	0,05	0,08	0,12	0,15	0,18	0,21	0,23
CT Colina Verde	14,52	14,82	17,54	19,29	21,93	24,31	26,35	28,06	29,45
CT Santa Amália	5,91	6,06	6,23	7,12	8,46	9,67	10,71	11,57	12,28
CT Palmeiras	18,01	18,56	24,65	27,79	32,53	36,81	40,47	43,53	46,03
CT Esmeralda	9,94	10,14	10,37	11,57	13,37	15,00	16,40	17,57	18,52
CT Elite	8,78	9,03	9,30	10,76	12,94	14,92	16,61	18,02	19,18
CT Portal das Rosas	2,88	3,07	11,42	12,52	14,18	15,67	16,95	18,02	18,89
CT Colonial	1,71	1,82	1,93	2,52	3,42	4,22	4,92	5,49	5,96
CT Monte Carlo	0,33	0,35	0,37	0,48	0,65	0,80	0,93	1,03	1,12
CT Santa Eliza	4,18	0,49	4,83	6,63	9,33	11,77	13,86	15,60	17,02
Expansão	0,00	0,00	0,00	4,19	6,47	8,52	10,28	11,75	12,94
Graminha Expansão	**0,00**	**0,00**	**9,73**	**15,87**	**19,07**	**21,94**	**24,40**	**26,47**	**28,13**
GR D-1	0,00	0,00	0,00	0,28	0,40	0,51	0,60	0,68	0,74
GR E-1	0,00	0,00	0,00	3,91	6,07	8,01	9,68	11,07	12,20
GR E-2	0,00	0,00	4,92	6,73	7,62	8,42	9,10	9,68	10,14
GR E-3	0,00	0,00	4,81	4,95	4,98	5,00	5,02	5,04	5,05
Água da Serra	**72,74**	**73,93**	**88,40**	**96,01**	**109,44**	**121,60**	**132,03**	**140,72**	**147,83**
CT Santa Adélia	7,83	8,03	11,30	12,47	14,81	16,93	18,74	20,25	21,48
CT Village	1,27	1,32	1,37	1,66	2,08	2,47	2,80	3,07	3,30
CT Serra II e III	10,66	10,71	10,77	11,08	11,55	11,98	12,35	12,66	12,92
CT Belinha Esquerda	1,99	2,07	2,16	2,61	3,28	3,89	4,41	4,85	5,21
CT Serra IV	2,63	2,66	2,68	2,82	3,04	3,23	3,40	3,54	3,65
CT Serra I	8,57	8,76	8,97	10,07	11,73	13,23	14,52	15,59	16,46
CT Caieiras	7,71	7,87	8,05	8,96	10,35	11,60	12,67	13,56	14,29
CT São Francisco	6,82	6,95	7,08	7,81	8,90	9,89	10,74	11,45	12,03
CT Abílio Pedro	11,54	11,65	11,76	12,34	13,22	14,02	14,71	15,29	15,76
CT Belinha Direita	13,72	13,91	14,12	15,23	16,91	18,43	19,74	20,83	21,72
Expansão	0,00	0,00	10,14	10,96	13,57	15,93	17,95	19,63	21,01
Água da Serra Expansão	**0,00**	**0,00**	**10,14**	**10,96**	**13,57**	**15,92**	**17,95**	**19,63**	**21,00**
AS-2	0,00	0,00	0,38	0,46	0,57	0,67	0,76	0,83	0,89
AS-5	0,00	0,00	9,76	10,50	13,00	15,25	17,19	18,80	20,11
Lagoa Nova	**34,39**	**35,19**	**64,50**	**72,21**	**80,63**	**88,24**	**94,74**	**100,21**	**104,65**
CT Nobreville	1,42	1,52	2,70	3,23	4,03	4,75	5,36	5,88	6,30
CT Lagoa Nova	5,96	6,17	8,42	9,59	11,36	12,95	14,32	15,46	16,38
CT Odécio Degan	3,07	3,09	3,12	3,26	3,47	3,66	3,83	3,97	4,09
CT São Lourenço	5,36	5,42	5,49	5,87	6,45	6,97	7,41	7,79	8,09
CT Inocoop	2,39	2,40	2,42	2,51	2,65	2,77	2,88	2,97	3,04
CT Lago Azul	1,74	1,77	1,80	1,97	2,21	2,43	2,62	2,78	2,91
CT Jd. do Lago	5,36	5,43	7,95	8,39	9,06	9,66	10,18	10,62	10,97
CT Aeroporto	8,11	8,28	9,94	10,92	12,40	13,74	14,89	15,85	16,63
CT Morada das Acácias	0,98	1,11	1,25	1,97	3,06	4,05	4,89	5,59	6,17
Reversão BE E-1 e D-1	0,00	0,00	11,68	11,80	11,83	11,87	11,89	11,92	11,94
Reversão GR E-2 e E-3	0,00	0,00	9,73	11,68	12,59	13,42	14,12	14,71	15,19
Expansão	0,00	0,00	0,00	1,02	1,52	1,97	2,35	2,67	2,94
Lagoa Nova Expansão	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,02**	**1,52**	**1,97**	**2,36**	**2,67**	**2,94**
LN D-1	0,00	0,00	0,00	0,84	1,29	1,69	2,04	2,32	2,56
LN E-1	0,00	0,00	0,00	0,18	0,23	0,28	0,32	0,35	0,38
Duas Barras	**12,86**	**13,35**	**15,88**	**18,69**	**22,91**	**26,72**	**29,99**	**32,72**	**34,94**
CT Duas Barras	12,86	13,35	15,88	18,69	22,91	26,72	29,99	32,72	34,94
Barroca Funda 1	**42,70**	**43,52**	**44,41**	**49,08**	**56,17**	**62,55**	**68,04**	**72,61**	**76,34**
CT Florença	13,87	14,18	14,52	16,29	18,97	21,38	23,46	25,19	26,60
CT São João	11,72	11,84	11,97	12,66	13,71	14,66	15,47	16,15	16,71
CT Nova Europa	5,93	6,10	6,28	7,22	8,65	9,94	11,05	11,97	12,72
CT Maria Busch	5,66	5,79	5,92	6,65	7,76	8,75	9,61	10,32	10,90
CT Nova Itália	5,52	5,61	5,72	6,26	7,08	7,82	8,45	8,98	9,41
Barroca Funda 2	**89,42**	**93,28**	**97,50**	**119,65**	**153,02**	**183,13**	**208,93**	**230,46**	**248,00**
CT Sabiá	12,63	13,15	13,72	16,71	21,21	25,27	28,76	31,66	34,03
CT Cecap	15,89	16,63	17,44	21,71	28,13	33,92	38,89	43,03	46,41
CT Nações	27,24	28,70	30,29	38,66	51,27	62,64	72,38	80,51	87,13
CT Colina João	1,34	1,43	1,52	1,99	2,70	3,34	3,88	4,34	4,71
CT Ipiranga	6,43	6,65	6,90	8,19	10,13	11,89	13,39	14,65	15,67
CT Barroca Funda	25,89	26,72	27,63	32,39	39,58	46,07	51,63	56,27	60,05
Tatu ME-3	**34,24**	**34,64**	**35,25**	**37,52**	**40,99**	**44,14**	**46,83**	**49,09**	**50,92**
CT Olga Veroni	13,37	13,50	13,64	14,36	15,46	16,46	17,32	18,04	18,62
CT Anhanguera	12,81	12,97	13,33	14,26	15,70	17,00	18,11	19,04	19,80
CT Novo Horizonte	8,06	8,17	8,28	8,90	9,83	10,68	11,40	12,01	12,50

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 25: Vazão Média de Esgoto

BACIA/ SUB-BACIA	VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO (L/s)								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Tatu ME-2	**88,32**	**89,13**	**89,99**	**94,69**	**101,75**	**108,20**	**113,77**	**118,38**	**122,15**
CT São Luiz	0,95	0,96	0,96	1,01	1,08	1,14	1,20	1,24	1,28
CT Varga ME Montante	5,32	5,42	5,53	6,10	6,96	7,74	8,41	8,97	9,42
CT Varga ME Jusante	10,42	10,54	10,66	11,34	12,35	13,27	14,07	14,73	15,27
CT Dutra ME	2,53	2,56	2,59	2,74	2,96	3,17	3,35	3,50	3,62
CT Dutra MD	1,18	1,19	1,20	1,26	1,36	1,45	1,53	1,59	1,64
CT Nova Suiça	4,66	4,68	4,71	4,86	5,09	5,30	5,49	5,64	5,76
CT Varga MD	11,01	11,13	11,27	11,97	13,02	13,98	14,81	15,50	16,06
CT Labak	2,89	2,91	2,93	3,06	3,26	3,43	3,58	3,71	3,81
CT Cavinato	7,48	7,53	7,58	7,88	8,32	8,73	9,08	9,37	9,61
CT Camargo	5,65	5,70	5,74	5,99	6,36	6,70	6,99	7,23	7,43
CT Lazareto	4,80	4,83	4,87	5,09	5,42	5,72	5,98	6,19	6,37
CT Boa Vista	4,71	4,75	4,79	5,01	5,35	5,66	5,93	6,15	6,34
CT Pizza	1,51	1,53	1,55	1,66	1,82	1,97	2,10	2,20	2,29
CT Hipólito	25,21	25,40	25,61	26,72	28,40	29,94	31,25	32,36	33,25
Tatu MD-2	**69,78**	**70,38**	**71,03**	**74,51**	**79,77**	**84,55**	**88,65**	**92,08**	**94,88**
CT Independência	12,76	12,87	13,00	13,68	14,71	15,65	16,45	17,13	17,67
CT São Roque	3,38	3,41	3,44	3,61	3,86	4,08	4,28	4,44	4,57
CT Cidade Jardim	11,38	11,52	11,66	12,43	13,59	14,64	15,54	16,29	16,91
CT Centro 3	21,63	21,88	22,15	23,56	25,70	27,64	29,30	30,69	31,83
CT Centro 2	20,63	20,70	20,78	21,23	21,91	22,54	23,08	23,53	23,90
Tatu MD-1	**72,56**	**74,12**	**75,78**	**84,61**	**97,92**	**109,97**	**120,29**	**128,92**	**135,92**
CT Fascina	4,67	4,77	4,87	5,41	6,21	6,95	7,57	8,10	8,52
CT Centro 1	32,70	33,23	33,81	36,85	41,44	45,59	49,16	52,14	54,56
CT Glória	12,18	12,49	12,82	14,59	17,26	19,67	21,73	23,46	24,86
CT Taboinha	11,65	11,98	12,33	14,18	16,96	19,48	21,64	23,44	24,91
CT São Bento	6,50	6,66	6,82	7,70	9,03	10,24	11,27	12,13	12,83
CT Roland	4,86	4,99	5,13	5,88	7,02	8,04	8,92	9,65	10,24
Tatu ME-1	**89,51**	**90,49**	**91,56**	**97,18**	**105,67**	**113,36**	**119,95**	**125,45**	**129,93**
CT Anavec	10,99	11,22	11,48	12,82	14,84	16,67	18,24	19,55	20,61
CT Santa Cruz	13,65	13,91	14,19	15,68	17,93	19,97	21,71	23,17	24,36
CT Granja Machado(*)	64,87	65,36	65,89	68,68	72,90	76,72	80,00	82,73	84,96
Pires	**19,46**	**19,66**	**19,87**	**21,02**	**22,76**	**24,34**	**25,69**	**26,83**	**27,75**
CT Pires	19,46	19,66	19,87	21,02	22,76	24,34	25,69	26,83	27,75
Bernardino	**0,00**	**0,00**	**11,68**	**11,80**	**11,83**	**11,86**	**11,89**	**11,92**	**11,93**
BE E-1	0,00	0,00	11,68	11,76	11,78	11,80	11,82	11,84	11,85
BE D-1	0,00	0,00	0,00	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
Tatu Jusante	**0,42**	**0,43**	**11,25**	**13,20**	**15,96**	**18,48**	**20,61**	**22,41**	**23,87**
TT D-4 (ETE Lopes)	0,42	0,43	0,44	0,50	0,59	0,67	0,74	0,80	0,84
TT E-1 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,23
TT E-2 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
TT E-5 (ETE Lopes)	0,00	0,00	10,81	12,11	14,66	16,97	18,94	20,59	21,94
TT E-6 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,27	0,33	0,40	0,45	0,49	0,53
TT E-7(Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,16	0,19	0,22	0,24	0,26	0,28
Corredeira	**0,00**	**0,00**	**38,71**	**41,45**	**53,20**	**63,80**	**72,89**	**80,47**	**86,64**
CR-1 (Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	31,37	33,40	42,86	51,39	58,71	64,81	69,78
CR-3 (Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	7,34	8,05	10,34	12,41	14,18	15,66	16,86
Outras	**0,00**	**0,00**	**7,37**	**7,92**	**9,11**	**10,19**	**11,12**	**11,89**	**12,52**
Pinhal (Rev. p/ CT Pires)	0,00	0,00	7,37	7,92	9,11	10,19	11,12	11,89	12,52
TOTAL GERAL	**692,70**	**702,51**	**869,74**	**970,34**	**1.118,69**	**1.252,80**	**1.367,79**	**1.463,78**	**1.541,96**

BACIA	CONSUMO MÉDIO NOVOS EMPREENDIMENTOS (L/s)								
TOTAL ETE TATU	**553,24**	**563,76**	**624,82**	**689,90**	**784,05**	**869,22**	**942,25**	**1.003,23**	**1.052,87**
TOTAL ETE GRAMINHA	**66,30**	**64,39**	**96,42**	**118,82**	**142,47**	**163,78**	**182,06**	**197,32**	**209,75**
TOTAL ETE ÁGUA DA SERRA	**72,74**	**73,93**	**98,54**	**106,97**	**123,01**	**137,52**	**149,98**	**160,35**	**168,83**
TOTAL ETE LOPES	**0,42**	**0,43**	**11,25**	**13,04**	**15,77**	**18,26**	**20,37**	**22,15**	**23,59**
TOTAL NOVA ETE LOPES	**0,00**	**0,00**	**38,71**	**41,61**	**53,39**	**64,02**	**73,13**	**80,73**	**86,92**
TOTAL GERAL	**692,70**	**702,51**	**869,74**	**970,34**	**1.118,69**	**1.252,80**	**1.367,79**	**1.463,78**	**1.541,96**

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 26: Vazões Máximas Horárias de Esgoto por Bacia

BACIA/ SUB-BACIA	VAZÕES MÁXIMAS HORÁRIAS DE ESGOTO (L/s)								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Graminha	**99,98**	**103,19**	**122,70**	**147,51**	**178,64**	**206,76**	**230,84**	**250,96**	**267,33**
CT Estância Luciana	0,06	0,07	0,08	0,12	0,18	0,23	0,28	0,32	0,35
CT Colina Verde	21,76	22,21	25,10	27,72	31,67	35,24	38,30	40,86	42,94
CT Santa Amália	8,64	8,87	9,11	10,41	12,37	14,14	15,66	16,93	17,96
CT Palmeiras	26,35	27,16	33,53	38,13	45,06	51,32	56,69	61,16	64,81
CT Esmeralda	15,26	15,58	15,93	17,76	20,53	23,04	25,18	26,98	28,44
CT Elite	13,54	13,93	14,36	16,59	19,97	23,02	25,63	27,81	29,59
CT Portal das Rosas	4,54	4,84	13,31	15,04	17,65	20,00	22,01	23,69	25,06
CT Colonial	2,74	2,91	3,09	4,04	5,47	6,77	7,87	8,80	9,55
CT Monte Carlo	0,53	0,56	0,60	0,78	1,05	1,29	1,50	1,68	1,82
CT Santa Eliza	6,56	7,06	7,59	10,41	14,65	18,48	21,76	24,50	26,72
Expansão	0,00	0,00	0,00	6,51	10,04	13,23	15,96	18,23	20,09
Graminha Expansão	**0,00**	**0,00**	**9,73**	**19,26**	**24,22**	**28,67**	**32,51**	**35,70**	**38,29**
GR D-1	0,00	0,00	0,00	0,44	0,63	0,79	0,94	1,06	1,15
GR E-1	0,00	0,00	0,00	6,07	9,42	12,43	15,02	17,18	18,93
GR E-2	0,00	0,00	4,92	7,73	9,11	10,35	11,42	12,30	13,03
GR E-3	0,00	0,00	4,81	5,02	5,06	5,10	5,13	5,16	5,18
Água da Serra	**115,28**	**117,19**	**132,39**	**144,55**	**164,11**	**181,82**	**197,02**	**209,69**	**220,03**
CT Santa Adélia	12,37	12,70	16,10	17,95	21,32	24,36	26,96	29,14	30,91
CT Village	1,99	2,07	2,15	2,59	3,26	3,87	4,39	4,82	5,17
CT Serra II e III	16,94	17,03	17,12	17,61	18,36	19,05	19,64	20,13	20,54
CT Belinha Esquerda	3,12	3,25	3,38	4,08	5,14	6,09	6,91	7,60	8,15
CT Serra IV	4,15	4,19	4,23	4,46	4,79	5,10	5,36	5,58	5,76
CT Serra I	13,78	14,09	14,42	16,19	18,85	21,26	23,33	25,05	26,46
CT Caieiras	12,36	12,62	12,90	14,37	16,58	18,59	20,31	21,74	22,91
CT São Francisco	10,84	11,05	11,26	12,42	14,16	15,73	17,09	18,21	19,13
CT Abílio Pedro	18,20	18,36	18,53	19,45	20,84	22,10	23,19	24,10	24,84
CT Belinha Direita	21,53	21,83	22,16	23,90	26,54	28,93	30,97	32,68	34,08
Expansão	0,00	0,00	10,14	11,53	14,27	16,74	18,87	20,64	22,08
Água da Serra Expansão	**0,00**	**0,00**	**10,14**	**11,52**	**14,27**	**16,74**	**18,87**	**20,64**	**22,08**
AS-2	0,00	0,00	0,38	0,50	0,62	0,73	0,83	0,91	0,97
AS-5	0,00	0,00	9,76	11,02	13,65	16,01	18,04	19,73	21,11
Lagoa Nova	**53,87**	**55,11**	**84,90**	**96,81**	**109,80**	**121,53**	**131,62**	**140,04**	**146,89**
CT Nobreville	2,17	2,31	3,55	4,35	5,57	6,66	7,60	8,39	9,03
CT Lagoa Nova	9,17	9,48	11,85	13,66	16,37	18,82	20,92	22,68	24,11
CT Odécio Degan	4,79	4,83	4,87	5,09	5,42	5,72	5,98	6,20	6,38
CT São Lourenço	8,36	8,46	8,57	9,16	10,06	10,87	11,57	12,15	12,63
CT Inocoop	3,77	3,79	3,82	3,96	4,18	4,37	4,54	4,69	4,80
CT Lago Azul	2,73	2,77	2,82	3,07	3,46	3,80	4,10	4,35	4,55
CT Jd. do Lago	8,62	8,75	11,31	12,03	13,10	14,08	14,91	15,61	16,18
CT Aeroporto	12,84	13,11	14,89	16,44	18,78	20,90	22,72	24,24	25,47
CT Morada das Acácias	1,42	1,61	1,81	2,86	4,44	5,87	7,09	8,11	8,94
Reversão BE E-1 e D-1	0,00	0,00	11,68	11,87	11,92	11,97	12,02	12,05	12,08
Reversão GR E-2 e E-3	0,00	0,00	9,73	12,75	14,17	15,45	16,55	17,46	18,21
Expansão	0,00	0,00	0,00	1,57	2,33	3,02	3,62	4,11	4,51
Lagoa Nova Expansão	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,56**	**2,33**	**3,02**	**3,62**	**4,11**	**4,51**
LN D-1	0,00	0,00	0,00	1,29	1,98	2,60	3,13	3,57	3,93
LN E-1	0,00	0,00	0,00	0,27	0,35	0,42	0,49	0,54	0,58
Duas Barras	**19,61**	**20,36**	**23,17**	**27,45**	**33,89**	**39,70**	**44,69**	**48,85**	**52,24**
CT Duas Barras	19,61	20,36	23,17	27,45	33,89	39,70	44,69	48,85	52,24
Barroca Funda 1	**64,63**	**65,88**	**67,23**	**74,33**	**85,07**	**94,77**	**103,11**	**110,06**	**115,73**
CT Florença	21,05	21,52	22,03	24,72	28,78	32,44	35,59	38,22	40,36
CT São João	17,20	17,38	17,57	18,58	20,11	21,50	22,70	23,70	24,51
CT Nova Europa	8,82	9,07	9,34	10,74	12,87	14,79	16,43	17,80	18,92
CT Maria Busch	8,99	9,19	9,41	10,57	12,32	13,90	15,26	16,39	17,31
CT Nova Itália	8,57	8,72	8,88	9,72	10,99	12,14	13,13	13,95	14,63
Barroca Funda 2	**144,31**	**150,54**	**157,33**	**192,99**	**246,74**	**295,23**	**336,80**	**371,27**	**399,72**
CT Sabiá	20,12	20,95	21,86	26,62	33,80	40,27	45,82	50,46	54,23
CT Cecap	25,41	26,60	27,89	34,71	44,98	54,25	62,19	68,81	74,21
CT Nações	43,42	45,75	48,29	61,63	81,72	99,85	115,38	128,34	138,90
CT Colina João	2,29	2,43	2,59	3,39	4,60	5,69	6,63	7,41	8,04
CT Ipiranga	10,36	10,72	11,12	13,20	16,34	19,17	21,60	23,62	25,27
CT Barroca Funda	42,71	44,09	45,58	53,44	65,30	76,00	85,18	92,63	99,07
Tatu ME-3	**54,32**	**54,95**	**55,81**	**59,44**	**64,93**	**69,90**	**74,18**	**77,75**	**80,66**
CT Olga Veroni	21,18	21,38	21,60	22,75	24,49	26,07	27,43	28,57	29,49
CT Anhanguera	20,54	20,80	21,26	22,77	25,06	27,13	28,91	30,40	31,61
CT Novo Horizonte	12,60	12,77	12,95	13,92	15,38	16,70	17,84	18,78	19,56

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 26: Vazões Máximas Horárias de Esgoto por Bacia

BACIA/ SUB-BACIA	VAZÕES MÁXIMAS HORÁRIAS DE ESGOTO (L/s)								
	2010	2011	2012	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Tatu ME-2	**139,23**	**140,51**	**141,92**	**149,29**	**160,51**	**170,68**	**179,39**	**186,70**	**192,65**
CT São Luiz	1,53	1,54	1,56	1,63	1,74	1,84	1,93	2,00	2,06
CT Varga ME Montante	8,47	8,62	8,80	9,71	11,08	12,32	13,38	14,27	15,00
CT Varga ME Jusante	16,58	16,77	16,97	18,04	19,66	21,12	22,38	23,44	24,29
CT Dutra ME	3,97	4,02	4,06	4,30	4,66	4,98	5,26	5,49	5,68
CT Dutra MD	1,85	1,86	1,88	1,99	2,14	2,28	2,40	2,50	2,58
CT Nova Suiça	7,33	7,38	7,42	7,66	8,02	8,35	8,64	8,88	9,07
CT Varga MD	17,30	17,49	17,70	18,79	20,46	21,97	23,26	24,34	25,23
CT Labak	4,56	4,59	4,63	4,83	5,14	5,42	5,66	5,86	6,02
CT Cavinato	11,72	11,80	11,89	12,35	13,05	13,69	14,24	14,70	15,07
CT Camargo	8,99	9,06	9,13	9,52	10,12	10,66	11,12	11,51	11,83
CT Lazareto	7,68	7,74	7,81	8,15	8,68	9,16	9,57	9,91	10,19
CT Boa Vista	7,53	7,59	7,66	8,02	8,57	9,07	9,49	9,85	10,14
CT Pizza	2,36	2,39	2,42	2,58	2,84	3,07	3,26	3,43	3,56
CT Hipólito	39,36	39,66	39,99	41,72	44,35	46,75	48,80	50,52	51,93
Tatu MD-2	**114,48**	**115,46**	**116,52**	**122,18**	**133,77**	**138,55**	**145,26**	**150,84**	**155,42**
CT Independência	20,39	20,58	20,78	21,87	23,52	25,01	26,30	27,37	28,25
CT São Roque	5,45	5,49	5,54	5,80	6,21	6,57	6,88	7,14	7,36
CT Cidade Jardim	18,08	18,29	18,52	19,74	21,58	23,25	24,69	25,88	26,86
CT Centro 3	35,81	36,22	36,66	39,00	42,54	45,75	48,51	50,81	52,69
CT Centro 2	34,75	34,88	35,02	35,77	39,92	37,97	38,88	39,64	40,26
Tatu MD-1	**114,34**	**116,74**	**119,37**	**133,25**	**154,17**	**173,07**	**189,30**	**202,84**	**213,88**
CT Fascina	7,28	7,42	7,58	8,42	9,68	10,82	11,79	12,61	13,27
CT Centro 1	52,23	53,07	53,99	58,85	66,18	72,81	78,51	83,26	87,14
CT Glória	18,84	19,31	19,83	22,57	26,69	30,41	33,61	36,28	38,45
CT Taboinha	18,29	18,79	19,34	22,24	26,62	30,57	33,96	36,78	39,09
CT São Bento	10,28	10,53	10,79	12,19	14,29	16,19	17,82	19,18	20,29
CT Roland	7,42	7,62	7,84	8,98	10,71	12,27	13,61	14,73	15,64
Tatu ME-1	**149,26**	**150,24**	**151,90**	**160,67**	**173,91**	**185,87**	**196,15**	**204,71**	**211,70**
CT Anavec	17,33	17,69	18,10	20,21	23,40	26,28	28,76	30,82	32,50
CT Santa Cruz	21,00	21,40	21,83	24,13	27,59	30,72	33,41	35,65	37,48
CT Granja Machado(*)	110,93	111,15	111,97	116,33	122,92	128,87	133,98	138,24	141,72
Pires	**30,58**	**30,89**	**31,23**	**33,04**	**35,77**	**38,25**	**40,38**	**42,16**	**43,61**
CT Pires	30,58	30,89	31,23	33,04	35,77	38,25	40,38	42,16	43,61
Bernardino	**0,00**	**0,00**	**11,68**	**11,86**	**11,92**	**11,98**	**12,01**	**12,05**	**12,08**
BE E-1	0,00	0,00	11,68	11,80	11,84	11,88	11,90	11,93	11,95
BE D-1	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13
Tatu Jusante	**0,66**	**0,68**	**11,51**	**14,73**	**17,83**	**20,60**	**23,01**	**24,99**	**26,62**
TT D-4 (ETE Lopes)	0,66	0,68	0,70	0,79	0,93	1,06	1,17	1,26	1,33
TT E-1 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,22	0,26	0,29	0,32	0,34	0,36
TT E-2 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
TT E-5 (ETE Lopes)	0,00	0,00	10,81	13,01	15,76	18,23	20,36	22,13	23,57
TT E-6 (ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,42	0,53	0,62	0,71	0,78	0,84
TT E-7(Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	0,00	0,25	0,30	0,34	0,38	0,41	0,44
Corredeira	**0,00**	**0,00**	**38,71**	**43,35**	**55,64**	**66,73**	**76,24**	**84,16**	**90,62**
CR-1 (Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	31,37	34,81	44,67	53,56	61,19	67,55	72,73
CR-3 (Nova ETE Lopes)	0,00	0,00	7,34	8,54	10,97	13,17	15,05	16,61	17,89
Outras	**0,00**	**0,00**	**7,37**	**8,24**	**9,48**	**10,60**	**11,57**	**12,37**	**13,02**
Pinhal (Rev. p/ CT Pires)	0,00	0,00	7,37	8,24	9,48	10,60	11,57	12,37	13,02
TOTAL GERAL	**1.100,55**	**1.121,74**	**1.293,61**	**1.452,03**	**1.677,00**	**1.874,47**	**2.046,57**	**2.189,89**	**2.307,08**

BACIA	CONSUMO MÉDIO NOVOS EMPREENDIMENTOS (L/s)								
TOTAL ETE TATU	**884,63**	**900,68**	**968,43**	**1.071,11**	**1.222,29**	**1.353,15**	**1.468,08**	**1.563,75**	**1.642,11**
TOTAL ETE GRAMINHA	**99,98**	**103,19**	**132,43**	**166,77**	**202,86**	**235,43**	**263,35**	**286,66**	**305,62**
TOTAL ETE ÁGUA DA SERRA	**115,28**	**117,19**	**142,53**	**156,07**	**178,38**	**198,56**	**215,89**	**230,33**	**242,11**
TOTAL ETE LOPES	**0,66**	**0,68**	**11,51**	**14,48**	**17,53**	**20,26**	**22,63**	**24,58**	**26,18**
TOTAL NOVA ETE LOPES	**0,00**	**0,00**	**38,71**	**43,60**	**55,94**	**67,07**	**76,62**	**84,57**	**91,06**
TOTAL GERAL	**1.100,55**	**1.121,74**	**1.293,61**	**1.452,03**	**1.677,00**	**1.874,47**	**2.046,57**	**2.189,89**	**2.307,08**

Fonte: Foz de Limeira

3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE E DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES

Nesta seção serão realizados diagnósticos dos sistemas existentes, onde serão indicadas as capacidades implantadas e futuras frente às demandas projetadas.

Quando houver necessidade de ampliação, serão também definidas as intervenções necessárias para atendimento da demanda, para que posteriormente sejam feitas as hierarquizações das intervenções e previsão de investimentos.

Para apresentação desta seção foram adotados os seguintes critérios:

1º. O sistema de esgotos foi dividido em blocos, adotando como critério para esta divisão a facilidade de explanação e compreensão das intervenções propostas.

Os blocos de avaliação tiveram a seguinte divisão:

- Bacia Água da Serra;
- Bacia Graminha;
- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras;
- Bacia Barroca Funda;
- Sub-bacia Tatu MD – Montante;
- Sub-bacia Varga;
- Sub-bacia Tatu – ME;
- Sub-bacia Tatu MD – Jusante.

2º. Para a estimativa das capacidades das tubulações foi definida uma declividade constante e igual a 0,005 m/m com vazão de cálculo correspondente à máxima horária, sendo a lâmina d´água máxima igual a 0,75D e coeficiente de Manning n=0,013.

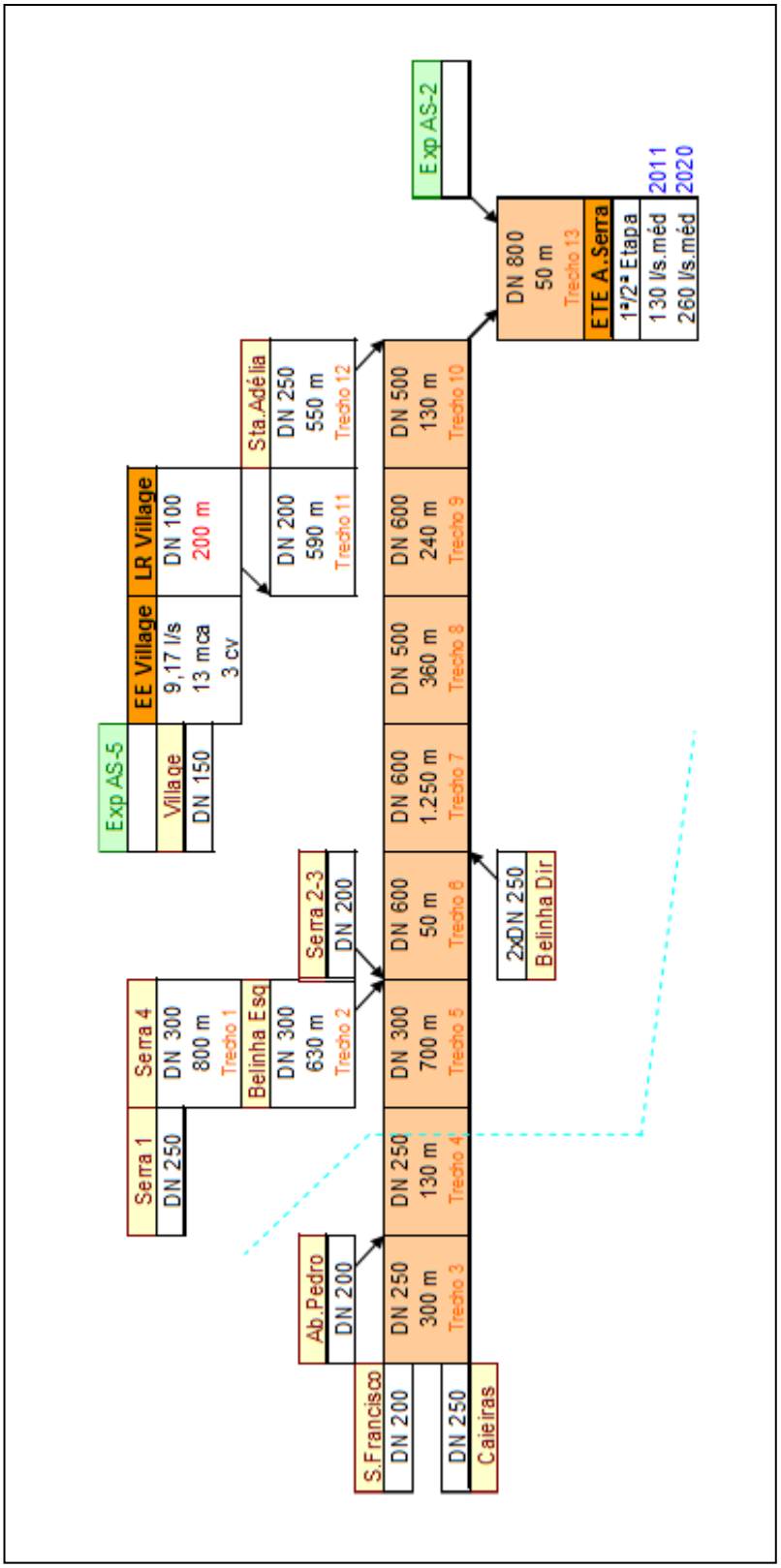
3º. Para a definição da capacidade máxima de tratamento das ETEs, foi adotada como vazão de dimensionamento a vazão média afluente à unidade.

4º. Os diagnósticos foram apresentados em formato de TABELAs, sendo facilmente identificadas as intervenções levantadas e definidas as datas para supri-las.

5º. Tomando como base os diagramas de cada bloco de avaliação, os diagnósticos seguiram a ordem de jusante para montante, ou seja, do final para o começo.

3.1 BACIA ÁGUA DA SERRA

3.1.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente



3.1.2 Diagnóstico Técnico

3.1.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes

TABELA 27: Trecho 1 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**17,93**	300	5,0	62,35			
2011	**18,28**	300	5,0	62,35			
2012	**18,65**	300	5,0	62,35			
2016	**20,64**	300	5,0	62,35			
2021	**23,65**	300	5,0	62,35			
2026	**26,36**	300	5,0	62,35			
2031	**28,69**	300	5,0	62,35			
2036	**30,64**	300	5,0	62,35			
2041	**32,22**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 28: Trecho 2 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**21,05**	300	5,0	62,35			
2011	**21,52**	300	5,0	62,35			
2012	**22,03**	300	5,0	62,35			
2016	**24,72**	300	5,0	62,35			
2021	**28,79**	300	5,0	62,35			
2026	**32,45**	300	5,0	62,35			
2031	**35,60**	300	5,0	62,35			
2036	**38,23**	300	5,0	62,35			
2041	**40,37**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes dois trechos recebem as contribuições das sub-bacias Serra 1, Serra 4, Belinha Esquerda e Serra 2-3, contribuindo ao Trecho 6. São suficientes para as necessidades estimadas até final de plano.

TABELA 29: Trecho 3 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**23,21**	250	5,0	38,34			
2011	**23,66**	250	5,0	38,34			
2012	**24,16**	250	5,0	38,34			
2016	**26,78**	250	5,0	38,34			
2021	**30,74**	250	5,0	38,34			
2026	**34,32**	250	5,0	38,34			
2031	**37,39**	250	5,0	38,34	**150**	**5,0**	**9,82**
2036	**39,95**	250+150	5,0	48,16			
2041	**42,04**	250+150	5,0	48,16			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 30: Trecho 4 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**41,41**	250	5,0	38,34			
2011	**42,02**	250	5,0	38,34			
2012	**42,69**	250	5,0	38,34	**250**	**5,0**	**38,34**
2016	**46,23**	250+ 250	5,0	76,68			
2021	**51,58**	250+ 250	5,0	76,68			
2026	**56,42**	250+ 250	5,0	76,68			
2031	**60,58**	250+ 250	5,0	76,68			
2036	**64,05**	250+250	5,0	76,68			
2041	**66,88**	250+250	5,0	76,68			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 31: Trecho 5 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**41,41**	300	5,0	62,35			
2011	**42,02**	300	5,0	62,35			
2012	**42,69**	300	5,0	62,35			
2016	**46,23**	300	5,0	62,35			
2021	**51,58**	300	5,0	62,35			
2026	**56,42**	300	5,0	62,35			
2031	**60,58**	300	5,0	62,35			
2036	**64,05**	300	5,0	62,35	**150**	**5,0**	**9,82**
2041	**66,88**	300+150	5,0	72,17			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes três trechos recebem as contribuições das sub-bacias São Francisco, Caieiras e Abílio Pedro, necessitando reforços ao longo do período do estudo. O

Trecho 4 necessita reforço no curto prazo uma vez que seu diâmetro, com declividade padrão de 0,5%, não comporta as vazões veiculadas já atualmente.

TABELA 32: Trecho 6 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**79,40**	600	5,0	395,91			
2011	**80,57**	600	5,0	395,91			
2012	**81,84**	600	5,0	395,91			
2016	**88,57**	600	5,0	395,91			
2021	**98,73**	600	5,0	395,91			
2026	**107,93**	600	5,0	395,91			
2031	**115,82**	600	5,0	395,91			
2036	**122,42**	600	5,0	395,91			
2041	**127,79**	600	5,0	395,91			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 33: Trecho 7 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**100,93**	600	5,0	395,91			
2011	**102,40**	600	5,0	395,91			
2012	**104,00**	600	5,0	395,91			
2016	**112,47**	600	5,0	395,91			
2021	**125,27**	600	5,0	395,91			
2026	**136,85**	600	5,0	395,91			
2031	**146,80**	600	5,0	395,91			
2036	**155,10**	600	5,0	395,91			
2041	**161,87**	600	5,0	395,91			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 34: Trecho 8 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**100,93**	500	5,0	243,47			
2011	**102,40**	500	5,0	243,47			
2012	**104,00**	500	5,0	243,47			
2016	**112,47**	500	5,0	243,47			
2021	**125,27**	500	5,0	243,47			
2026	**136,85**	500	5,0	243,47			
2031	**146,80**	500	5,0	243,47			
2036	**155,10**	500	5,0	243,47			
2041	**161,87**	500	5,0	243,47			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 35: Trecho 9 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**100,93**	600	5,0	395,91			
2011	**102,40**	600	5,0	395,91			
2012	**104,00**	600	5,0	395,91			
2016	**112,47**	600	5,0	395,91			
2021	**125,27**	600	5,0	395,91			
2026	**136,85**	600	5,0	395,91			
2031	**146,80**	600	5,0	395,91			
2036	**155,10**	600	5,0	395,91			
2041	**161,87**	600	5,0	395,91			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 36: Trecho 10 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**100,93**	500	5,0	243,47			
2011	**102,40**	500	5,0	243,47			
2012	**104,00**	500	5,0	243,47			
2016	**112,47**	500	5,0	243,47			
2021	**125,27**	500	5,0	243,47			
2026	**136,85**	500	5,0	243,47			
2031	**146,80**	500	5,0	243,47			
2036	**155,10**	500	5,0	243,47			
2041	**161,87**	500	5,0	243,47			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Os trechos de 6 a 10 são praticamente só condutores dos esgotos. Apenas o Trecho 7 recebe contribuição da sub-bacia Belinha Direita. Todos têm condição hidráulica para veicular as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 37: EEE Village

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**1,99**	9,17	13,0	3,0			
2011	**2,07**	9,17	13,0	3,0			
2012	**11,91**	20,00	18,0	7,5	**20,00**	**18,0**	**7,5**
2016	**13,62**	20,00	18,0	7,5			
2021	**16,91**	20,00	18,0	7,5			
2026	**19,88**	27,00	14,0	7,5	**27,00**	**14,0**	**7,5**
2031	**22,42**	27,00	14,0	7,5			
2036	**24,55**	27,00	14,0	7,5			
2041	**26,28**	27,00	14,0	7,5			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 38: LR da EEE Village

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**1,99**	100	200	0,25	0,19	10,00	10,19	0,34
2011	**2,07**	100	200	0,26	0,20	10,00	10,20	0,35
2012	**11,91**	100	200	1,52	5,25	10,00	15,25	3,03
2016	**13,62**	100	200	1,73	6,74	10,00	16,74	3,80
2021	**16,91**	167,9	200	0,76	0,81	10,00	10,81	3,05
2026	**19,88**	167,9	200	0,90	1,09	10,00	11,09	3,67
2031	**22,42**	167,9	200	1,01	1,36	10,00	11,36	4,25
2036	**24,55**	167,9	200	1,11	1,61	10,00	11,61	4,75

Nota: 167,9=100+150
Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

A elevatória EEE Village recebe atualmente somente a contribuição da sub-bacia CT Village, de pequena significância. Ao longo do tempo, deverá receber também as contribuições originárias dos novos empreendimentos industriais a se instalarem no eixo Limeira-Piracicaba, o que elevará significativamente a vazão a ser recalcada e, por consequência, necessitará de ampliação de sua capacidade de recalque e também de sua linha de recalque, que lança seu efluente no Trecho 11.

A verificar, através de projeto específico a ser desenvolvido posteriormente, se o atual poço da EEE comporta adequadamente as novas vazões afluentes.

TABELA 39: Trecho 11 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**1,99**	200	5,0	21,15			
2011	**2,07**	200	5,0	21,15			
2012	**11,91**	200	5,0	21,15			
2016	**13,62**	200	5,0	21,15			
2021	**16,91**	200	5,0	21,15			
2026	**19,88**	200	5,0	21,15	**150**	**5,0**	**9,82**
2031	**22,42**	200+150	5,0	30,97			
2036	**24,55**	200+150	5,0	30,97			
2041	**26,28**	200+150	5,0	30,97			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 40: Trecho 12 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**14,36**	250	5,0	38,34			
2011	**14,76**	250	5,0	38,34			
2012	**28,00**	250	5,0	38,34			
2016	**31,57**	250	5,0	38,34			
2021	**38,23**	250	5,0	38,34	**200**	**5,0**	**21,15**
2026	**44,23**	250+200	5,0	59,49			
2031	**49,39**	250+200	5,0	59,49			
2036	**53,69**	250+200	5,0	59,49			
2041	**57,19**	250+200	5,0	59,49			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes dois trechos conduzem os esgotos afluentes até a entrada da ETE Água da Serra. Devido ao crescimento das contribuições, particularmente devido aos novos empreendimentos industriais no eixo Limeira-Piracicaba, necessitará reforços ao longo do tempo como exposto nas TABELAS acima.

TABELA 41: Trecho 13 - Bacia Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**115,29**	800	5,0	852,64			
2011	**117,16**	800	5,0	852,64			
2012	**132,39**	800	5,0	852,64			
2016	**144,54**	800	5,0	852,64			
2021	**164,12**	800	5,0	852,64			
2026	**181,82**	800	5,0	852,64			
2031	**197,02**	800	5,0	852,64			
2036	**209,70**	800	5,0	852,64			
2041	**220,04**	800	5,0	852,64			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este Trecho 13 é o trecho de entrada na ETE Água da Serra. Tem suficiência até final de plano.

TABELA 42: ETE Água da Serra

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	Q MÉD TRAT (L/s)	CAPAC MÉD (L/s)	AMPLIAÇÃO (L/s)
2010	115,29	**72,75**	130,00	
2011	117,16	**73,93**	130,00	
2012	132,39	**88,40**	130,00	
2016	144,54	**96,02**	130,00	
2021	164,12	**109,45**	130,00	
2026	181,82	**121,60**	130,00	
2031	197,02	**132,03**	130,00	**130,00**
2036	209,70	**140,73**	260,00	

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Como já exposto, a ETE Água da Serra entrou em operação em Dez/2010. Foi projetada para tratar uma vazão média de 130 L/s em 1ª etapa e 260 L/s em 2ª etapa, esta prevista para ser implantada em 2020. De acordo com a avaliação acima, a 1ª etapa deverá suportar as contribuições médias até por volta de 2030, quando então se fará necessário implantar a 2ª etapa de obras – com uma postergação de 11 anos relativamente à previsão do projeto.

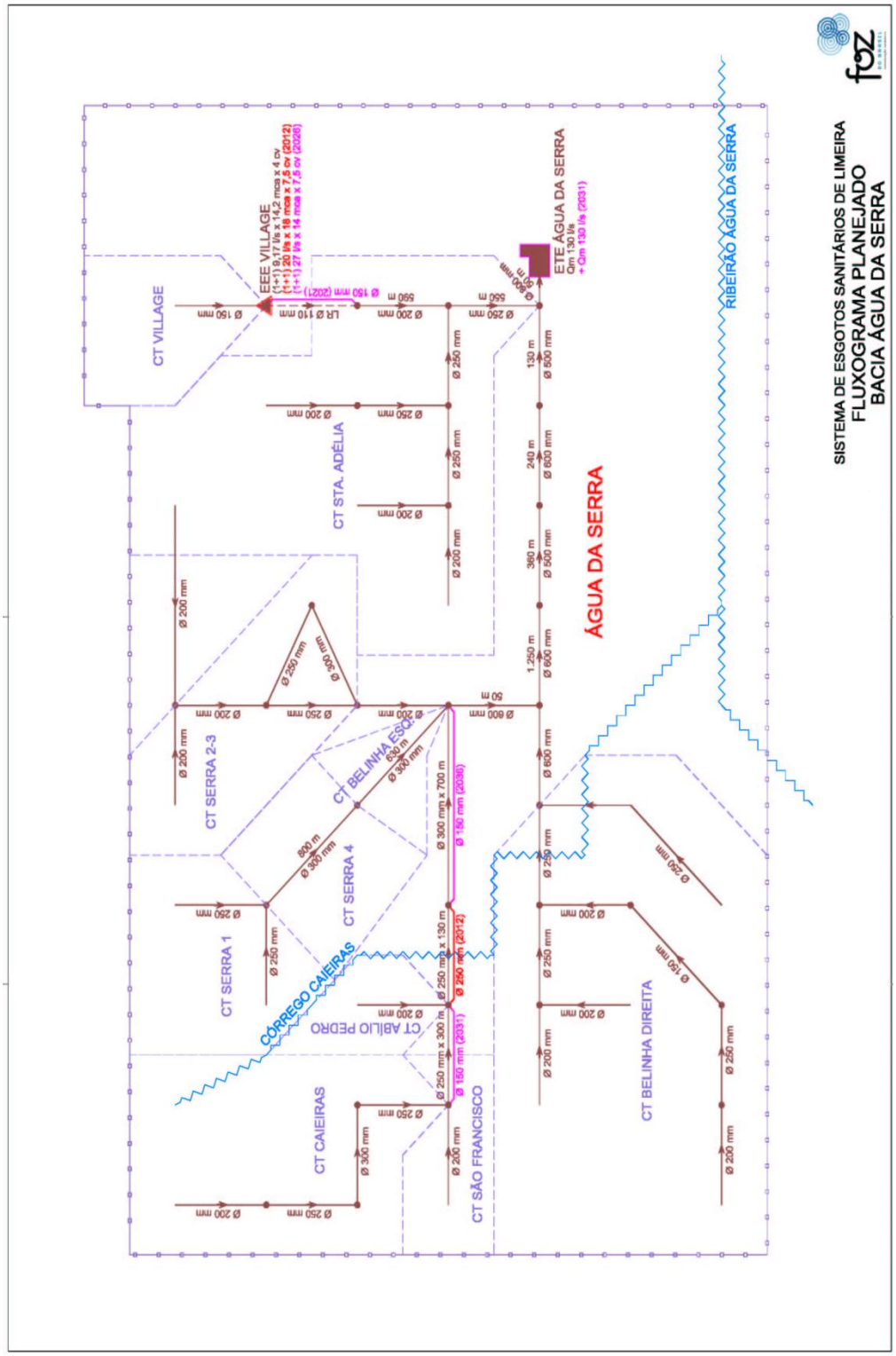
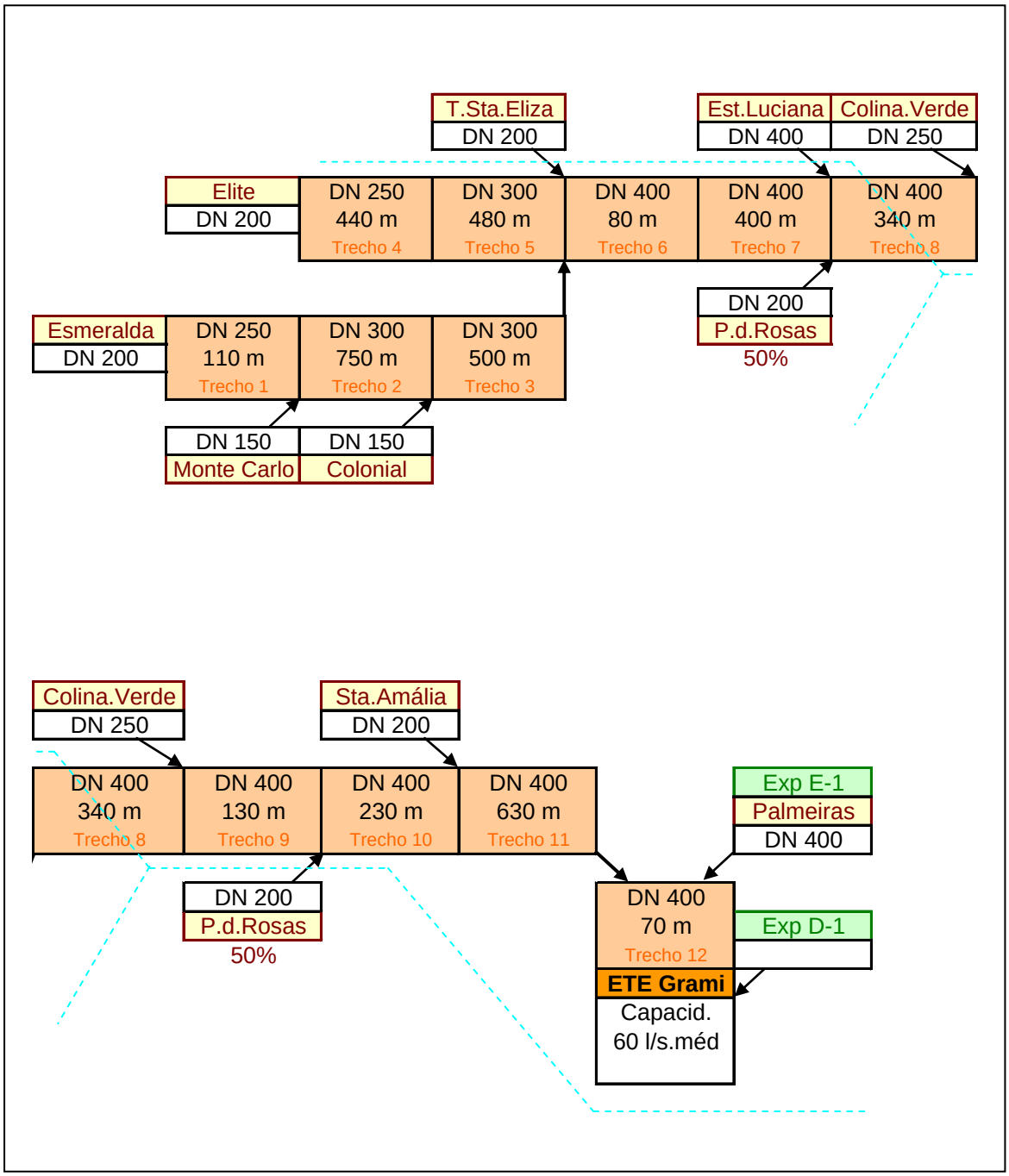


FIGURA 38: Bacia Água da Serra – Fluxograma do Sistema de Esgoto com intervenções Prpostas (ver ANEXO O em escala maior)

Fonte: Foz de Limeira

3.2 BACIA GRAMINHA

3.2.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente



3.2.2 Diagnóstico Técnico

3.2.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes

TABELA 43: Trecho 1 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**15,26**	250	5,0	38,34			
2011	**15,58**	250	5,0	38,34			
2012	**15,93**	250	5,0	38,34			
2016	**17,76**	250	5,0	38,34			
2021	**20,53**	250	5,0	38,34			
2026	**23,04**	250	5,0	38,34			
2031	**25,18**	250	5,0	38,34			
2036	**26,98**	250	5,0	38,34			
2041	**28,44**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 44: Trecho 2 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**15,26**	300	5,0	62,35			
2011	**15,58**	300	5,0	62,35			
2012	**15,93**	300	5,0	62,35			
2016	**17,76**	300	5,0	62,35			
2021	**20,53**	300	5,0	62,35			
2026	**23,04**	300	5,0	62,35			
2031	**25,18**	300	5,0	62,35			
2036	**26,98**	300	5,0	62,35			
2041	**28,44**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 45: Trecho 3 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**18,53**	300	5,0	62,35			
2011	**19,05**	300	5,0	62,35			
2012	**19,61**	300	5,0	62,35			
2016	**22,58**	300	5,0	62,35			
2021	**27,06**	300	5,0	62,35			
2026	**31,10**	300	5,0	62,35			
2031	**34,56**	300	5,0	62,35			
2036	**37,45**	300	5,0	62,35			
2041	**39,81**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes três trechos recebem as contribuições das sub-bacias Esmeralda, Monte Carlo e Colonial. São suficientes para as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 46: Trecho 4 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**13,54**	250	5,0	38,34			
2011	**13,93**	250	5,0	38,34			
2012	**14,36**	250	5,0	38,34			
2016	**16,59**	250	5,0	38,34			
2021	**19,97**	250	5,0	38,34			
2026	**23,02**	250	5,0	38,34			
2031	**25,63**	250	5,0	38,34			
2036	**27,81**	250	5,0	38,34			
2041	**29,59**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 47: Trecho 5 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**13,54**	300	5,0	62,35			
2011	**13,93**	300	5,0	62,35			
2012	**14,36**	300	5,0	62,35			
2016	**16,59**	300	5,0	62,35			
2021	**19,97**	300	5,0	62,35			
2026	**23,02**	300	5,0	62,35			
2031	**25,63**	300	5,0	62,35			
2036	**27,81**	300	5,0	62,35			
2041	**29,59**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes dois trechos recebem as contribuições da sub-bacia Elite, sendo também suficientes até final de plano. Assim como os três trechos anteriores, contribuem ao Trecho 6, apresentado abaixo.

TABELA 48: Trecho 6 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**38,64**	400	5,0	134,28			
2011	**40,04**	400	5,0	134,28			
2012	**41,56**	400	5,0	134,28			
2016	**49,59**	400	5,0	134,28			
2021	**61,68**	400	5,0	134,28			
2026	**72,59**	400	5,0	134,28			
2031	**81,95**	400	5,0	134,28			
2036	**89,76**	400	5,0	134,28			
2041	**96,12**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho recebe as contribuições dos trechos anteriores e da sub-bacia Terras de Santa Eliza. É suficiente para as necessidades até final de plano.

TABELA 49: Trecho 7 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**38,64**	400	5,0	134,28			
2011	**40,04**	400	5,0	134,28			
2012	**41,56**	400	5,0	134,28			
2016	**49,59**	400	5,0	134,28			
2021	**61,68**	400	5,0	134,28			
2026	**72,59**	400	5,0	134,28			
2031	**81,95**	400	5,0	134,28			
2036	**89,76**	400	5,0	134,28			
2041	**96,12**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 50: Trecho 8 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**40,97**	400	5,0	134,28			
2011	**42,53**	400	5,0	134,28			
2012	**48,29**	400	5,0	134,28			
2016	**57,22**	400	5,0	134,28			
2021	**70,68**	400	5,0	134,28			
2026	**82,82**	400	5,0	134,28			
2031	**93,24**	400	5,0	134,28			
2036	**101,92**	400	5,0	134,28			
2041	**109,00**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 51: Trecho 9 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**62,73**	400	5,0	134,28			
2011	**64,74**	400	5,0	134,28			
2012	**73,40**	400	5,0	134,28			
2016	**84,94**	400	5,0	134,28			
2021	**102,35**	400	5,0	134,28			
2026	**118,06**	400	5,0	134,28			
2031	**131,54**	400	5,0	134,28	**200**	**5,0**	**21,15**
2036	**142,78**	400+200	5,0	155,43			
2041	**151,94**	400+200	5,0	155,43			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 52: Trecho 10 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**65,00**	400	5,0	134,28			
2011	**67,16**	400	5,0	134,28			
2012	**80,05**	400	5,0	134,28			
2016	**92,46**	400	5,0	134,28			
2021	**111,17**	400	5,0	134,28			
2026	**128,06**	400	5,0	134,28	**250**	**5,0**	**38,34**
2031	**142,54**	400+250	5,0	172,62			
2036	**154,62**	400+250	5,0	172,62			
2041	**164,47**	400+250	5,0	172,62			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 53: Trecho 11 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**73,64**	400	5,0	134,28			
2011	**76,03**	400	5,0	134,28			
2012	**89,16**	400	5,0	134,28			
2016	**102,88**	400	5,0	134,28			
2021	**123,55**	400	5,0	134,28	**300**	**5,0**	**62,35**
2026	**142,20**	400+300	5,0	196,63			
2031	**158,20**	400+300	5,0	196,63			
2036	**171,55**	400+300	5,0	196,63			
2041	**182,43**	400+300	5,0	196,63			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes trechos recebem as contribuições das sub-bacias Estância Luciana, Colina Verde, Parque das Rosas e Santa Amália. Os três trechos finais necessitarão reforço no médio e longo prazos, como indicado nos quadros acima.

TABELA 54: Trecho 12 - Bacia Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**99,99**	400	5,0	134,28			
2011	**103,19**	400	5,0	134,28			
2012	**122,69**	400	5,0	134,28			
2016	**147,07**	400	5,0	134,28	**400**	**5,0**	**134,28**
2021	**178,02**	400+400	5,0	268,56			
2026	**205,95**	400+400	5,0	268,56			
2031	**229,91**	400+400	5,0	268,56			
2036	**249,89**	400+400	5,0	268,56			
2041	**266,17**	400+400	5,0	268,56			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

O Trecho 12 é o de travessia do ribeirão da Graminha e de lançamento da totalidade dos esgotos coletados na ETE Graminha. Necessitará reforço conforme indicado no quadro da simulação acima.

TABELA 55: ETE Graminha

ANO	Q MÁX. HORA	Q MÉD TRAT	CAPAC MÉD	AMPLIAÇÃO
	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2010	99,99	**66,29**	60,00	
2011	103,19	**68,39**	60,00	
2012	122,69	**86,71**	60,00	**Estudar**
2016	147,51	**102,95**	60,00	**nova ETE**
2021	178,65	**123,39**	60,00	**a jusante**
2026	206,75	**141,83**	60,00	
2031	230,85	**157,65**	60,00	
2036	250,95	**170,85**	60,00	

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

A ETE Graminha, como já exposto, foi concebida na década de 80 como lagoas de estabilização convencionais para uma capacidade nominal de 30 L/s de vazão média. Posteriormente foi adaptada para lagoa com aeração superficial, com o que sua capacidade de tratamento passou a ser de aproximadamente 60 L/s. Entretanto, as vazões médias a ela afluentes atualmente já são da ordem de 70 L/s e crescerão sensivelmente ao longo do período do estudo, chegando a potenciais 180 L/s como bem ilustra a avaliação mostrada no quadro acima.

Há que se considerar, entretanto, que não há condições objetivas para expansão desta ETE haja vista a crescente ocupação de seu entorno por empreendimentos residenciais.

Assim, conforme já abordado em outros tópicos deste Plano, faz-se necessário com urgência se proceder a um estudo específico para implantação de uma *Nova ETE Graminha*, a jusante da atual. Esta nova ETE poderá ser concebida com potencial para receber, além dos esgotos desta, também os esgotos de parcela da bacia Água da Serra, a jusante da ETE Água da Serra, e da sub-bacia do córrego Barra Verde, afluente da margem direita do ribeirão da Graminha a jusante da travessia deste sob a rodovia Bandeirantes.

Estima-se preliminarmente que uma nova ETE Graminha poderia estar situada a aproximadamente 6,5 km a jusante da atual, após a foz do córrego Barra Verde no ribeirão da Graminha, com uma capacidade de tratamento mínima da ordem de 150 L/s de vazão média afluente, com previsão de vida útil de aproximadamente 10 anos.

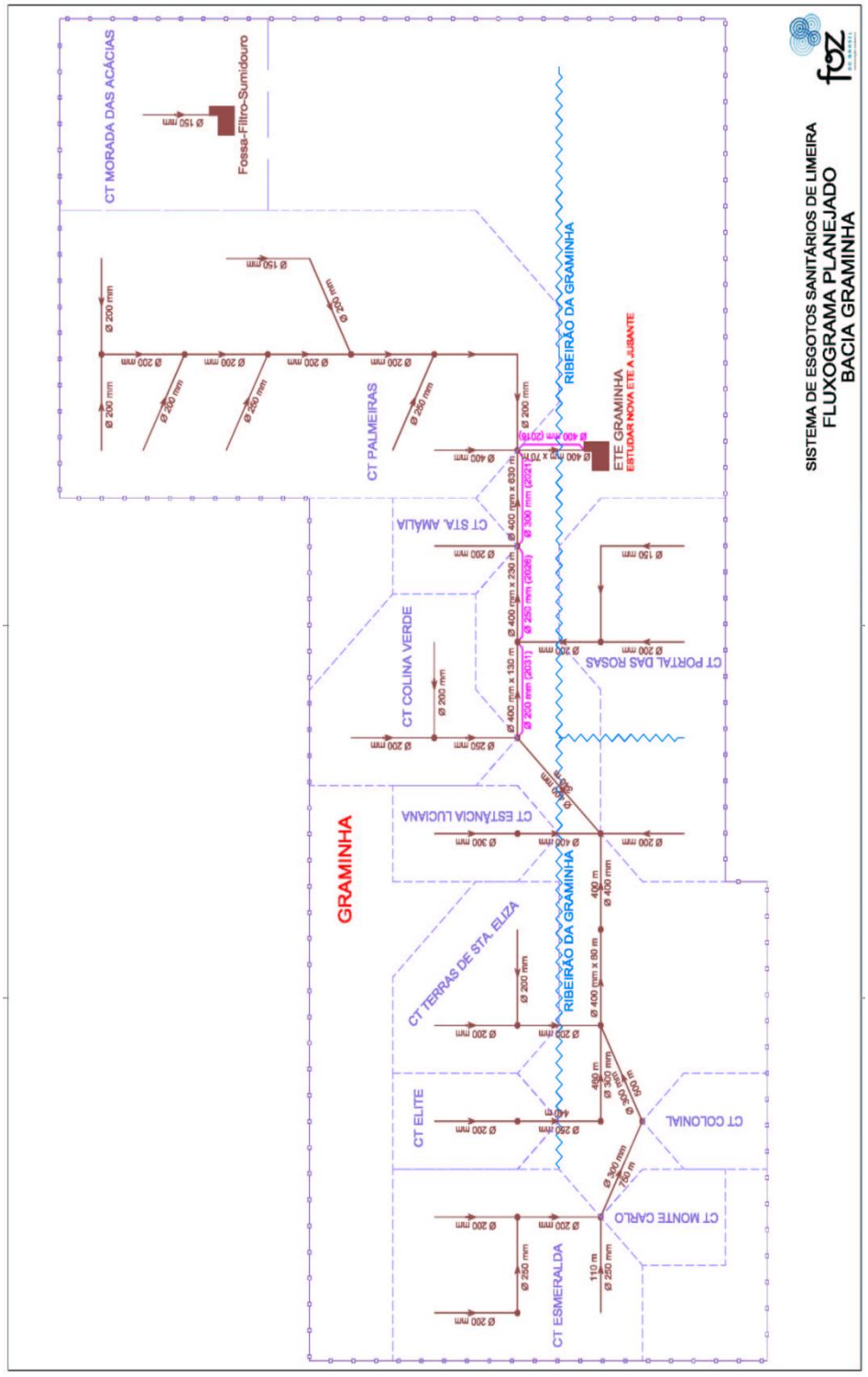
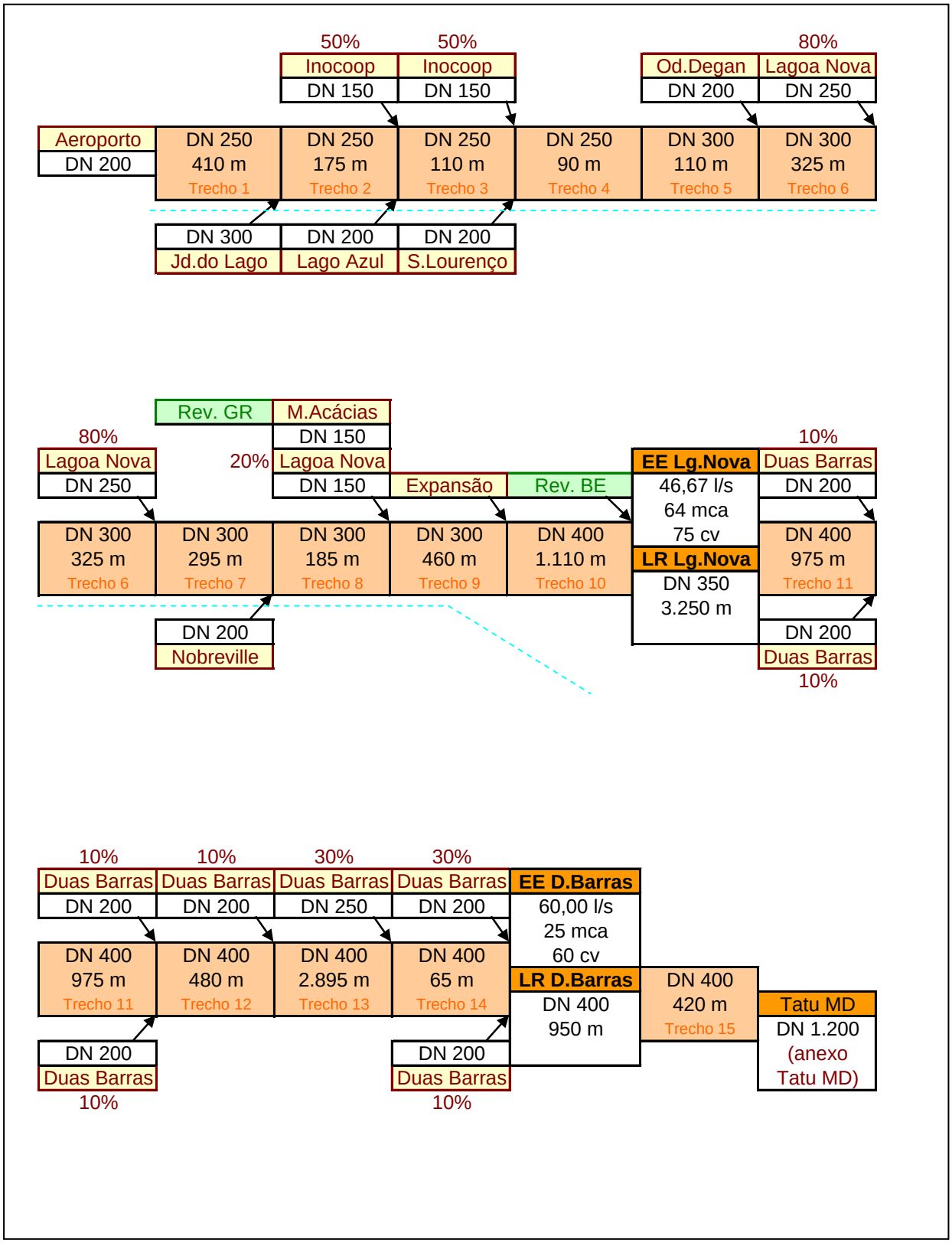


FIGURA 39: Bacia Graminha – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas (ver ANEXO P em escala maior)
Fonte: Foz de Limeira

3.3 BACIAS LAGOA NOVA E DUAS BARRAS

3.3.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente



3.3.2 Diagnóstico Técnico

3.3.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes

TABELA 56: Trecho 1- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**12,84**	250	5,0	38,34			
2011	**13,11**	250	5,0	38,34			
2012	**14,89**	250	5,0	38,34			
2016	**16,44**	250	5,0	38,34			
2021	**18,78**	250	5,0	38,34			
2026	**20,90**	250	5,0	38,34			
2031	**22,72**	250	5,0	38,34			
2036	**24,24**	250	5,0	38,34			
2041	**25,47**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 57: Trecho 2- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**21,46**	250	5,0	38,34			
2011	**21,86**	250	5,0	38,34			
2012	**26,20**	250	5,0	38,34			
2016	**28,47**	250	5,0	38,34			
2021	**31,89**	250	5,0	38,34			
2026	**34,98**	250	5,0	38,34			
2031	**37,63**	250	5,0	38,34	**150**	**5,0**	**9,82**
2036	**39,85**	250+150	5,0	48,16			
2041	**41,65**	250+150	5,0	48,16			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 58: Trecho 3- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**21,46**	250	5,0	38,34			
2011	**21,86**	250	5,0	38,34			
2012	**26,20**	250	5,0	38,34			
2016	**28,47**	250	5,0	38,34			
2021	**31,89**	250	5,0	38,34	**200**	**5,0**	**21,15**
2026	**34,98**	250+200	5,0	59,49			
2031	**37,63**	250+200	5,0	59,49			
2036	**39,85**	250+200	5,0	59,49			
2041	**41,65**	250+200	5,0	59,49			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 59: Trecho 4- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**36,31**	250	5,0	38,34			
2011	**36,88**	250	5,0	38,34			
2012	**41,41**	250	5,0	38,34	**250**	**5,0**	**38,34**
2016	**44,66**	250+250	5,0	76,68			
2021	**49,58**	250+250	5,0	76,68			
2026	**54,03**	250+250	5,0	76,68			
2031	**57,84**	250+250	5,0	76,68			
2036	**61,03**	250+250	5,0	76,68			
2041	**63,63**	250+250	5,0	76,68			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes quatro trechos, em Ø 250 mm, recebem a contribuição das sub-bacias CT Aeroporto o Trecho 1; CT Jardim do Lago o Trecho 2; CT Lago Azul e CT Inocoop parcial (assumido 50% neste trabalho) o Trecho 3; e CT Inocoop parcial (os restantes 50%) o Trecho 4.

O Trecho 2, de acordo com o cenário estudado, deverá apresentar insuficiência somente após 2031, quando necessitará ser reforçado; o Trecho 3 apresenta insuficiência após 2021; e o Trecho 4 já em 2012, conforme indicado nos quadros acima.

TABELA 60: Trecho 5- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**36,31**	300	5,0	62,35			
2011	**36,88**	300	5,0	62,35			
2012	**41,41**	300	5,0	62,35			
2016	**44,66**	300	5,0	62,35			
2021	**49,58**	300	5,0	62,35			
2026	**54,03**	300	5,0	62,35			
2031	**57,84**	300	5,0	62,35			
2036	**61,03**	300	5,0	62,35			
2041	**63,63**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho não recebe qualquer contribuição além da de montante. Apresentará insuficiência somente em final de plano, porém de pequena monta. Por este fato, e pela distância no tempo, neste trabalho não se considerará qualquer necessidade para este trecho.

TABELA 61: Trecho 6- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**41,10**	300	5,0	62,35			
2011	**41,71**	300	5,0	62,35			
2012	**46,28**	300	5,0	62,35			
2016	**49,75**	300	5,0	62,35			
2021	**55,00**	300	5,0	62,35			
2026	**59,75**	300	5,0	62,35	**150**	**5,0**	**9,82**
2031	**63,83**	300+150	5,0	72,17			
2036	**67,23**	300+150	5,0	72,17			
2041	**70,01**	300+150	5,0	72,17			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este Trecho 6 recebe a contribuição da sub-bacia CT Odécio Odegan e necessitará reforço somente a partir de 2026, conforme indicado no quadro acima.

TABELA 62: Trecho 7- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**48,44**	300	5,0	62,35			
2011	**49,29**	300	5,0	62,35			
2012	**55,76**	300	5,0	62,35			
2016	**60,67**	300	5,0	62,35	**250**	**5,0**	**38,34**
2021	**68,10**	300+250	5,0	100,69			
2026	**74,81**	300+250	5,0	100,69			
2031	**80,57**	300+250	5,0	100,69			
2036	**85,38**	300+250	5,0	100,69			
2041	**89,30**	300+250	5,0	100,69			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 63: Trecho 8- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**50,61**	300	5,0	62,35			
2011	**51,60**	300	5,0	62,35			
2012	**59,31**	300	5,0	62,35	**250**	**5,0**	**38,34**
2016	**65,03**	300+250	5,0	100,69			
2021	**73,67**	300+250	5,0	100,69			
2026	**81,47**	300+250	5,0	100,69			
2031	**88,17**	300+250	5,0	100,69			
2036	**93,76**	300+250	5,0	100,69			
2041	**98,32**	300+250	5,0	100,69			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 64: Trecho 9- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**53,86**	300	5,0	62,35			
2011	**55,11**	300	5,0	62,35			
2012	**73,21**	300	5,0	62,35	**400**	**5,0**	**134,28**
2016	**83,37**	300+400	5,0	196,63			
2021	**95,55**	300+400	5,0	196,63			
2026	**106,56**	300+400	5,0	196,63			
2031	**116,00**	300+400	5,0	196,63			
2036	**123,88**	300+400	5,0	196,63			
2041	**130,30**	300+400	5,0	196,63			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Os dois primeiros trechos recebem as contribuições das sub-bacias CT Lagoa Nova parcial (assumido 80% neste trabalho) o Trecho 7; e CT Nobreville o Trecho 8. O Trecho 9 recebe, além da contribuição da sub-bacia CT Lagoa Nova, também a reversão da parcela da bacia Graminha que contém a sub-bacia CT Morada das Acácias.

Todos estes trechos necessitarão reforços, sendo que os trechos 8 e 9 de imediato, conforme ilustrado nos quadros acima.

TABELA 65: Trecho 10- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**53,86**	400	5,0	134,28			
2011	**55,11**	400	5,0	134,28			
2012	**73,21**	400	5,0	134,28			
2016	**84,94**	400	5,0	134,28			
2021	**97,89**	400	5,0	134,28			
2026	**109,58**	400	5,0	134,28			
2031	**119,62**	400	5,0	134,28			
2036	**127,99**	400	5,0	134,28			
2041	**134,81**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho, Ø 400 mm, é o trecho de montante da elevatória EEE Lagoa Nova. Receberá a contribuição da área de expansão da bacia Lagoa Nova, constituída essencialmente por novos empreendimentos imobiliários com projetos aprovados e com as últimas negociações em curso para serem implantados.

Somente no final do plano este trecho apresentará pequena insuficiência que, no caso deste trabalho, foi desconsiderada como necessidade face à distância no tempo de sua previsão.

TABELA 66: EEE Lagoa Nova

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**53,86**	46,67	64,0	75,0			
2011	**55,11**	46,67	64,0	75,0			
2012	**84,89**	120,00	80,0	200,0	**120,00**	**80,0**	**200,0**
2016	**96,80**	120,00	80,0	200,0			
2021	**109,81**	120,00	80,0	200,0			
2026	**121,55**	150,00	85,0	250,0	**150,00**	**85,0**	**250,0**
2031	**131,63**	150,00	85,0	250,0			
2036	**140,04**	150,00	85,0	250,0			
2041	**146,89**	150,00	85,0	250,0			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 67: LR da EEE Lagoa Nova

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**53,86**	350	3.250	0,56	3,13	60,00	63,13	56,67
2011	**55,11**	350	3.250	0,57	3,27	60,00	63,27	58,11
2012	**84,89**	350	3.250	0,88	7,27	60,00	67,27	95,18
2016	**96,80**	350	3.250	1,01	9,27	60,00	69,27	111,76
2021	**109,81**	350	3.250	1,14	11,71	60,00	71,71	131,25
2026	**121,55**	350	3.250	1,26	14,14	60,00	74,14	150,20
2031	**131,63**	350	3.250	1,37	16,39	60,00	76,39	167,58
2036	**140,04**	350	3.250	1,46	18,38	60,00	78,38	182,93
2041	**146,89**	350	3.250	1,53	20,08	60,00	80,08	196,04

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

A elevatória EEE Lagoa Nova recebe o Trecho 10 do interceptor Lagoa Nova e, futuramente, também a reversão da parte de montante da bacia Bernardino, atualmente não ocupada. Apresenta insuficiência já para as contribuições máximas horárias atuais estimadas, necessitando a substituição de seus conjuntos motobomba (CMB) no curtíssimo prazo.

Previu-se a substituição em duas etapas: uma primeira, com alcance até 2025; e uma segunda em 2026 com alcance até final de plano.

Registre-se que a substancial elevação da vazão afluente à EEE Lagoa Nova de 2011 para 2012 deveu-se à consideração de que em 2012 todos os

empreendimentos imobiliários “certos” (os considerados nestes cálculos) estariam plenamente contribuindo à mesma.

A registrar que a altura geométrica do recalque utilizada para fins de estimativa dos CMBs foi estimada com base nas características dos equipamentos atuais e da linha de recalque.

TABELA 68: Trecho 11- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**53,86**	400	5,0	134,28			
2011	**55,11**	400	5,0	134,28			
2012	**84,89**	400	5,0	134,28			
2016	**96,80**	400	5,0	134,28			
2021	**109,81**	400	5,0	134,28			
2026	**121,55**	400	5,0	134,28			
2031	**131,63**	400	5,0	134,28			
2036	**140,04**	400	5,0	134,28	**150**	**5,0**	**9,82**
2041	**146,89**	400+150	5,0	144,10			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 69: Trecho 12- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**57,78**	400	5,0	134,28			
2011	**59,18**	400	5,0	134,28			
2012	**89,53**	400	5,0	134,28			
2016	**102,29**	400	5,0	134,28			
2021	**116,59**	400	5,0	134,28			
2026	**129,50**	400	5,0	134,28			
2031	**140,57**	400	5,0	134,28	**250**	**5,0**	**38,34**
2036	**149,81**	400+250	5,0	172,62			
2041	**157,34**	400+250	5,0	172,62			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 70: Trecho 13- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**59,75**	400	5,0	134,28			
2011	**61,21**	400	5,0	134,28			
2012	**91,85**	400	5,0	134,28			
2016	**105,04**	400	5,0	134,28			
2021	**119,98**	400	5,0	134,28			
2026	**133,47**	400	5,0	134,28			
2031	**145,04**	400	5,0	134,28	**250**	**5,0**	**38,34**
2036	**154,09**	400+250	5,0	172,62			
2041	**162,56**	400+250	5,0	172,62			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 71: Trecho 14- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**65,63**	400	5,0	134,28			
2011	**67,32**	400	5,0	134,28			
2012	**98,80**	400	5,0	134,28			
2016	**113,27**	400	5,0	134,28			
2021	**130,14**	400	5,0	134,28			
2026	**145,38**	400	5,0	134,28	**300**	**5,0**	**62,35**
2031	**158,45**	400+300	5,0	196,63			
2036	**169,35**	400+300	5,0	196,63			
2041	**178,23**	400+300	5,0	196,63			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes quatro trechos, todos Ø 400 mm, encontram-se já na Bacia Duas Barras e contribuem à elevatória EEE Duas Barras. O Trecho 11, de montante, recebe a contribuição da linha de recalque da elevatória EEE Lagoa Nova. As contribuições aos demais trechos foram arbitradas como percentuais da contribuição total da bacia Duas Barras, proporcionalmente à urbanização de suas áreas de influência, uma vez que esta bacia não tem divisões em sub-bacias.

Todos estes trechos necessitarão de reforço ao longo do tempo de estudo, variando entre 2026 e 2036, conforme ilustrado nos quadros anteriores.

TABELA 72: EEE Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**73,47**	60,00	25,0	60,0			
2011	**75,47**	60,00	25,0	60,0			
2012	**108,07**	160,00	30,0	100,0	**160,00**	**30,0**	**100,0**
2016	**124,25**	160,00	30,0	100,0			
2021	**143,70**	160,00	30,0	100,0			
2026	**161,26**	200,00	30,0	150,0	**200,00**	**30,0**	**150,0**
2031	**176,32**	200,00	30,0	150,0			
2036	**188,88**	200,00	30,0	150,0			
2041	**199,12**	200,00	30,0	150,0			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 73: LR da EEE Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc $_{n=80\%}$
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**73,47**	400	950	0,58	0,85	20,00	20,85	25,53
2011	**75,47**	400	950	0,60	0,89	20,00	20,89	26,28
2012	**108,07**	400	950	0,86	1,73	20,00	21,73	39,15
2016	**124,25**	400	950	0,99	2,25	20,00	22,25	46,07
2021	**143,70**	400	950	1,14	2,94	20,00	22,94	54,94
2026	**161,26**	400	950	1,28	3,64	20,00	23,64	63,54
2031	**176,32**	400	950	1,40	4,30	20,00	24,30	71,40
2036	**188,88**	400	950	1,50	4,88	20,00	24,88	78,32

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

No cenário estudado, a EEE Duas Barras necessitará substituir seus CMBs também no curtíssimo prazo, valendo também aqui o comentário feito na EEE Lagoa Nova quanto à razão do forte aumento da vazão afluente de 2011 para 2012.

Também aqui foi prevista a substituição dos CMBs em duas etapas, como ilustrado no quadro acima, e também estimou-se a altura geométrica de recalque em função das características dos CMBs e da linha de recalque existentes.

A linha de recalque da EEE Duas Barras reverte os esgotos desta bacia para a bacia Tatu.

TABELA 74: Trecho 15- Bacias Lagoa Nova e Duas Barras

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**73,47**	400	5,0	134,28			
2011	**75,47**	400	5,0	134,28			
2012	**108,07**	400	5,0	134,28			
2016	**124,25**	400	5,0	134,28			
2021	**143,70**	400	5,0	134,28	**300**	**5,0**	**62,35**
2026	**161,26**	400+300	5,0	196,63			
2031	**176,32**	400+300	5,0	196,63			
2036	**188,88**	400+300	5,0	196,63			
2041	**199,12**	400+300	5,0	196,63			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho isolado recebe a contribuição da LR Duas Barras e o encaminha até o emissário Tatu MD, já próximo à entrada da ETE Tatu. Deverá receber reforço por volta de 2021, como indicado no quadro acima.

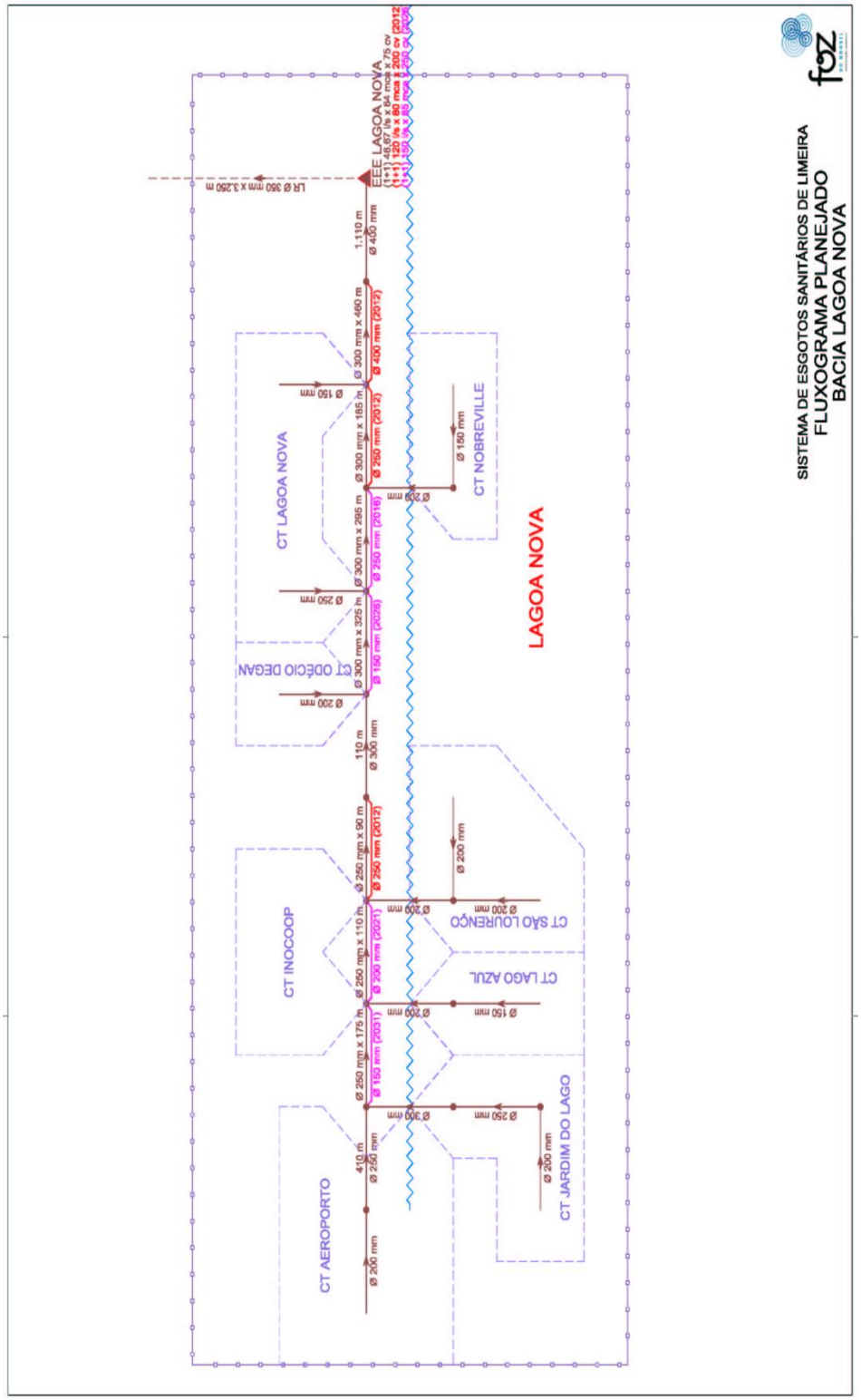


FIGURA 40: Bacia Lagoa Nova – Fluxograma do Sistema de Esgtoo com intervenções propostas (ver em escala maior no ANEXO Q)

Fonte: Foz de Limeira

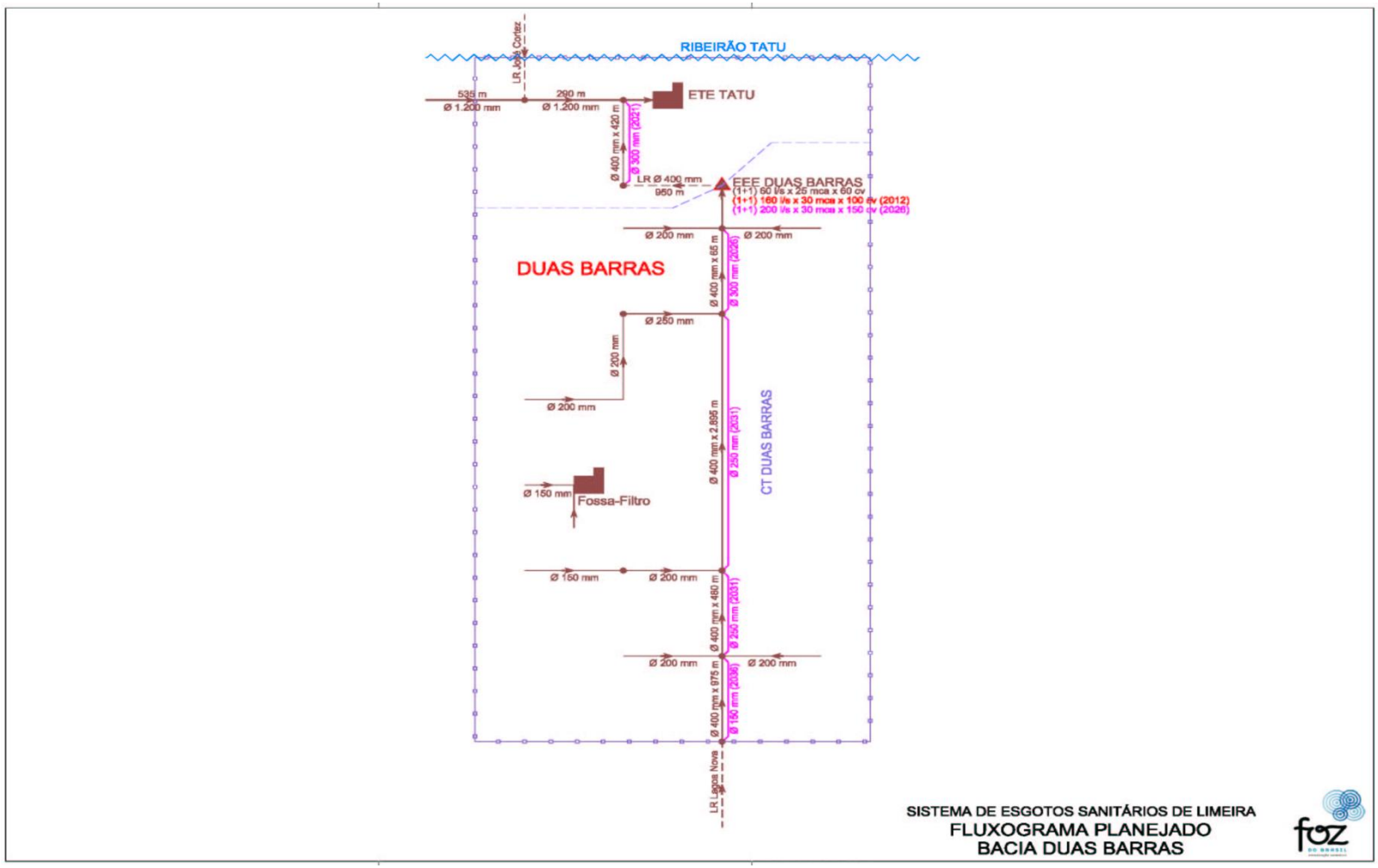


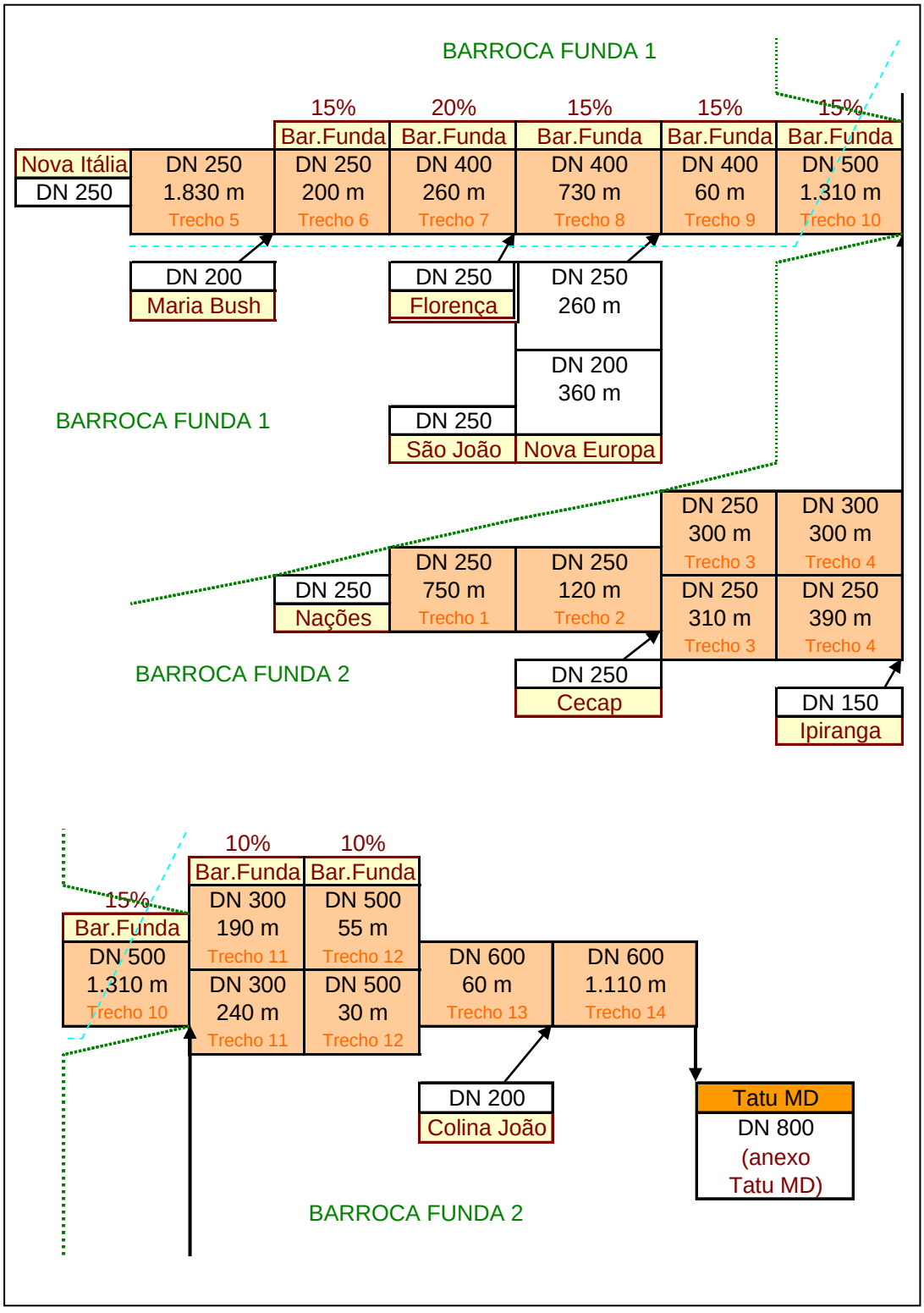
FIGURA 41: Bacia Duas Barras – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

(ver em escala maior no ANEXO R)

Fonte: Foz de Limeira

3.4 BACIA BARROCA FUNDA

3.4.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente



3.4.2 Diagnóstico Técnico

3.4.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes

TABELA 75: Trecho 1 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**43,42**	250	5,0	38,34			
2011	**45,75**	250	5,0	38,34			
2012	**48,29**	250	5,0	38,34	**400**	**5,0**	**134,28**
2016	**61,63**	250+400	5,0	172,62			
2021	**81,72**	250+400	5,0	172,62			
2026	**99,85**	250+400	5,0	172,62			
2031	**115,38**	250+400	5,0	172,62			
2036	**128,34**	250+400	5,0	172,62			
2041	**138,90**	250+400	5,0	172,62			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 76: Trecho 2 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**43,42**	250	5,0	38,34			
2011	**45,75**	250	5,0	38,34			
2012	**48,29**	250	5,0	38,34	**400**	**5,0**	**134,28**
2016	**61,63**	250+400	5,0	172,62			
2021	**81,72**	250+400	5,0	172,62			
2026	**99,85**	250+400	5,0	172,62			
2031	**115,38**	250+400	5,0	172,62			
2036	**128,34**	250+400	5,0	172,62			
2041	**138,90**	250+400	5,0	172,62			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 77: Trecho 3 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**68,83**	2X250	5,0	76,68			
2011	**72,35**	2X250	5,0	76,68			
2012	**76,18**	2X250	5,0	76,68	**400**	**5,0**	**134,28**
2016	**96,34**	2X250+400	5,0	210,96			
2021	**126,71**	2X250+400	5,0	210,96			
2026	**154,09**	2X250+400	5,0	210,96			
2031	**177,57**	2X250+400	5,0	210,96			
2036	**197,15**	2X250+400	5,0	210,96			
2041	**213,11**	2X250+400	5,0	210,96			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 78: Trecho 4 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**68,83**	250+300	5,0	100,69			
2011	**72,35**	250+300	5,0	100,69			
2012	**76,18**	250+300	5,0	100,69			
2016	**96,34**	250+300	5,0	100,69	**400**	**5,0**	**134,28**
2021	**126,71**	50+300+40	5,0	234,97			
2026	**154,09**	50+300+40	5,0	234,97			
2031	**177,57**	50+300+40	5,0	234,97			
2036	**197,15**	50+300+40	5,0	234,97			
2041	**213,11**	50+300+40	5,0	234,97			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes quatro primeiros trechos da avaliação hidráulica são da bacia Barroca Funda 2. O Trecho 1 recebe contribuição da sub-bacia CT Nações e o Trecho 3 da sub-bacia CT Cecap. Todos apresentam insuficiência curto prazo, essencialmente devido à alta contribuição estimada para a sub-bacia CT Nações, para a qual se tem alta expectativa de crescimento decorrente dos vazios urbanos ainda existentes nesta sub-bacia e pelo intenso crescimento constatado nas bacias Lagoa Nova e Duas Barras, vizinhas a esta sub-bacia.

TABELA 79: Trecho 5 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**8,57**	250	5,0	38,34			
2011	**8,72**	250	5,0	38,34			
2012	**8,88**	250	5,0	38,34			
2016	**9,72**	250	5,0	38,34			
2021	**10,99**	250	5,0	38,34			
2026	**12,14**	250	5,0	38,34			
2031	**13,13**	250	5,0	38,34			
2036	**13,95**	250	5,0	38,34			
2041	**14,63**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 80: Trecho 6 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**23,97**	250	5,0	38,34			
2011	**24,52**	250	5,0	38,34			
2012	**25,13**	250	5,0	38,34			
2016	**28,31**	250	5,0	38,34			
2021	**33,11**	250	5,0	38,34			
2026	**37,45**	250	5,0	38,34	**150**	**5,0**	**9,82**
2031	**41,17**	250+150	5,0	48,16			
2036	**44,27**	250+150	5,0	48,16			
2041	**46,80**	250+150	5,0	48,16			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 81: Trecho 7 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**32,51**	400	5,0	134,28			
2011	**33,34**	400	5,0	134,28			
2012	**34,24**	400	5,0	134,28			
2016	**39,00**	400	5,0	134,28			
2021	**46,17**	400	5,0	134,28			
2026	**52,65**	400	5,0	134,28			
2031	**58,20**	400	5,0	134,28			
2036	**62,84**	400	5,0	134,28			
2041	**66,62**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 82: Trecho 8 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**59,96**	400	5,0	134,28			
2011	**61,47**	400	5,0	134,28			
2012	**63,10**	400	5,0	134,28			
2016	**71,73**	400	5,0	134,28			
2021	**84,74**	400	5,0	134,28			
2026	**96,49**	400	5,0	134,28			
2031	**106,57**	400	5,0	134,28			
2036	**114,98**	400	5,0	134,28			
2041	**121,84**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 83: Trecho 9 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**92,39**	400	5,0	134,28			
2011	**94,53**	400	5,0	134,28			
2012	**96,84**	400	5,0	134,28			
2016	**109,07**	400	5,0	134,28			
2021	**127,52**	400	5,0	134,28	**300**	**5,0**	**62,35**
2026	**144,18**	400+300	5,0	196,63			
2031	**158,47**	400+300	5,0	196,63			
2036	**170,40**	400+300	5,0	196,63			
2041	**180,13**	400+300	5,0	196,63			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 84: Trecho 10 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**98,80**	500	5,0	243,47			
2011	**101,14**	500	5,0	243,47			
2012	**103,68**	500	5,0	243,47			
2016	**117,08**	500	5,0	243,47			
2021	**137,31**	500	5,0	243,47			
2026	**155,58**	500	5,0	243,47			
2031	**171,25**	500	5,0	243,47			
2036	**184,33**	500	5,0	243,47			
2041	**194,99**	500	5,0	243,47			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes trechos esgotam a totalidade da Sub-bacia Barroca Funda 1, o que inclui as sub-bacias CT Nova Itália, CT Maria Bush, CT Florença, CT São João e CT Nova Europa. Os poucos trechos que necessitam de reforços estão indicados nas TABELAS acima.

O Trecho 10 é o de travessia do córrego Barroca Funda, separando o CT em margem esquerda (ME, o de montante) e margem direita (MD, o de jusante). Oportuno destacar que além dos coletores-tronco afluentes ao INT Barroca Funda, citados nos textos acima e todos situados à margem direita do córrego, o INT Barroca Funda ME (ou Barroca Funda 1) recebe ainda contribuições diretamente de diversas redes coletoras de pequeno diâmetro (inferiores a 200 mm) implantadas na porção da bacia à margem esquerda do córrego, denominada genericamente de sub-bacia INT Barroca Funda, distribuídas proporcionalmente por todos os trechos do INT Barroca Funda como indicado no esquema inicial.

TABELA 85: Trecho 11 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**182,26**	2X300	5,0	124,70			
2011	**188,63**	2X300	5,0	124,70			
2012	**195,54**	2X300	5,0	124,70	**600**	**5,0**	**395,91**
2016	**231,97**	2X300+600	5,0	520,61			
2021	**286,88**	2X300+600	5,0	520,61			
2026	**336,44**	2X300+600	5,0	520,61			
2031	**378,94**	2X300+600	5,0	520,61			
2036	**414,39**	2X300+600	5,0	520,61			
2041	**443,28**	2X300+600	5,0	520,61			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho recebe as contribuições dos trechos 4 e 10. Mostra-se insuficiente já para as contribuições atuais, necessitando reforço no curtíssimo prazo, conforme indicado acima.

TABELA 86: Trecho 12 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**186,53**	2X500	5,0	486,94			
2011	**193,03**	2X500	5,0	486,94			
2012	**200,09**	2X500	5,0	486,94			
2016	**237,31**	2X500	5,0	486,94			
2021	**293,41**	2X500	5,0	486,94			
2026	**344,04**	2X500	5,0	486,94			
2031	**387,46**	2X500	5,0	486,94			
2036	**423,67**	2X500	5,0	486,94			
2041	**453,18**	2X500	5,0	486,94			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 87: Trecho 13 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**186,53**	600	5,0	395,91			
2011	**193,03**	600	5,0	395,91			
2012	**200,09**	600	5,0	395,91			
2016	**237,31**	600	5,0	395,91			
2021	**293,41**	600	5,0	395,91			
2026	**344,04**	600	5,0	395,91			
2031	**387,46**	600	5,0	395,91	**300**	**5,0**	**62,35**
2036	**423,67**	600+300	5,0	458,26			
2041	**453,18**	600+300	5,0	458,26			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 88: Trecho 14 - Bacia Barroca Funda

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**188,83**	600	5,0	395,91			
2011	**195,47**	600	5,0	395,91			
2012	**202,68**	600	5,0	395,91			
2016	**240,71**	600	5,0	395,91			
2021	**298,01**	600	5,0	395,91			
2026	**349,73**	600	5,0	395,91			
2031	**394,08**	600	5,0	395,91	**300**	**5,0**	**62,35**
2036	**431,08**	600	5,0	458,26			
2041	**461,23**	600	5,0	458,26			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes três trechos esgotam o restante da Sub-bacia Barroca Funda 2, o que inclui parcela da sub-bacias INT Barroca Funda e CT Colina João (o CT Sabiá, embora na bacia Barroca Funda 2, contribui diretamente ao emissário Tatu MD). Os dois últimos necessitarão reforço por volta de 2031, como indicado nas TABELAS anteriores.

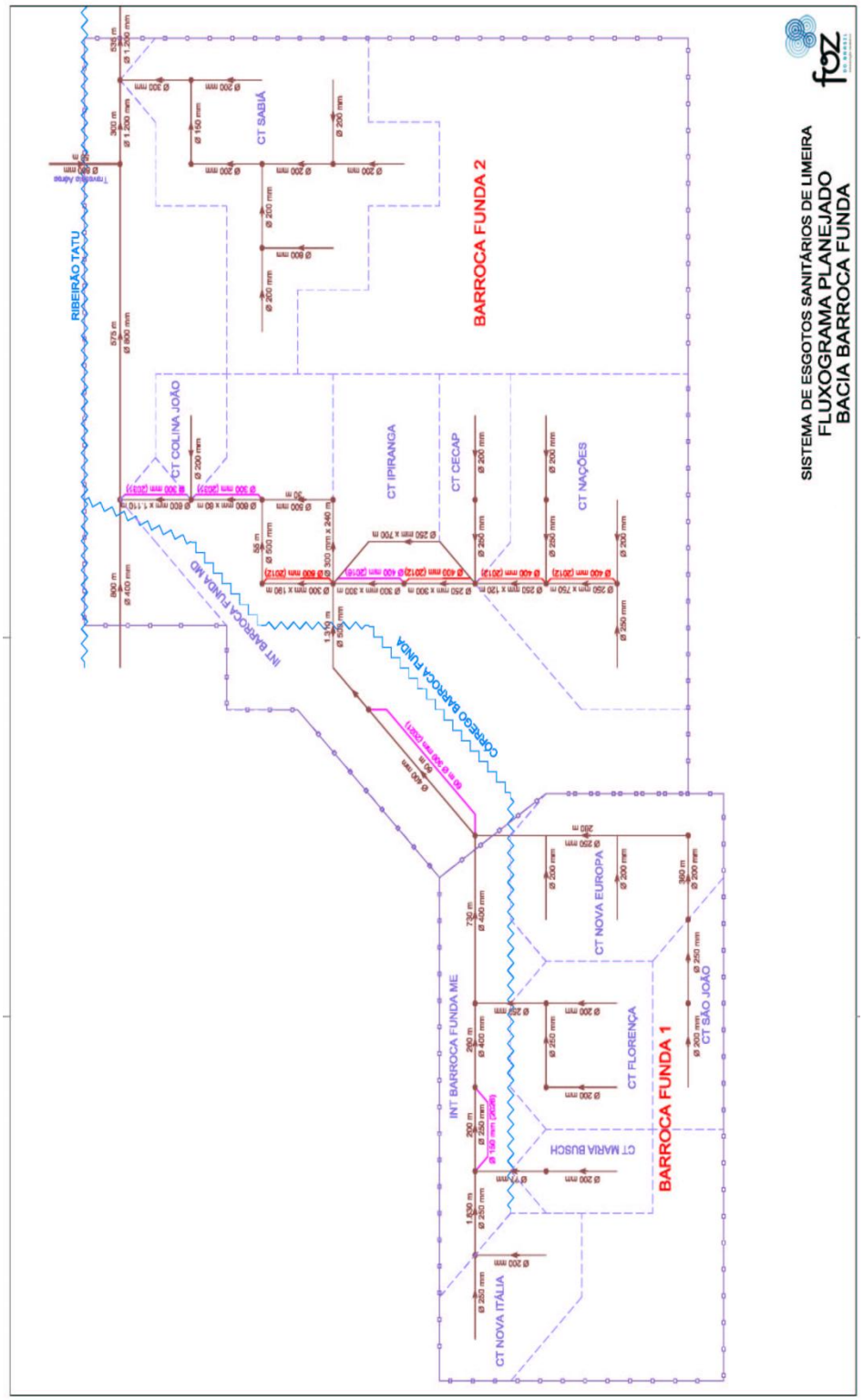


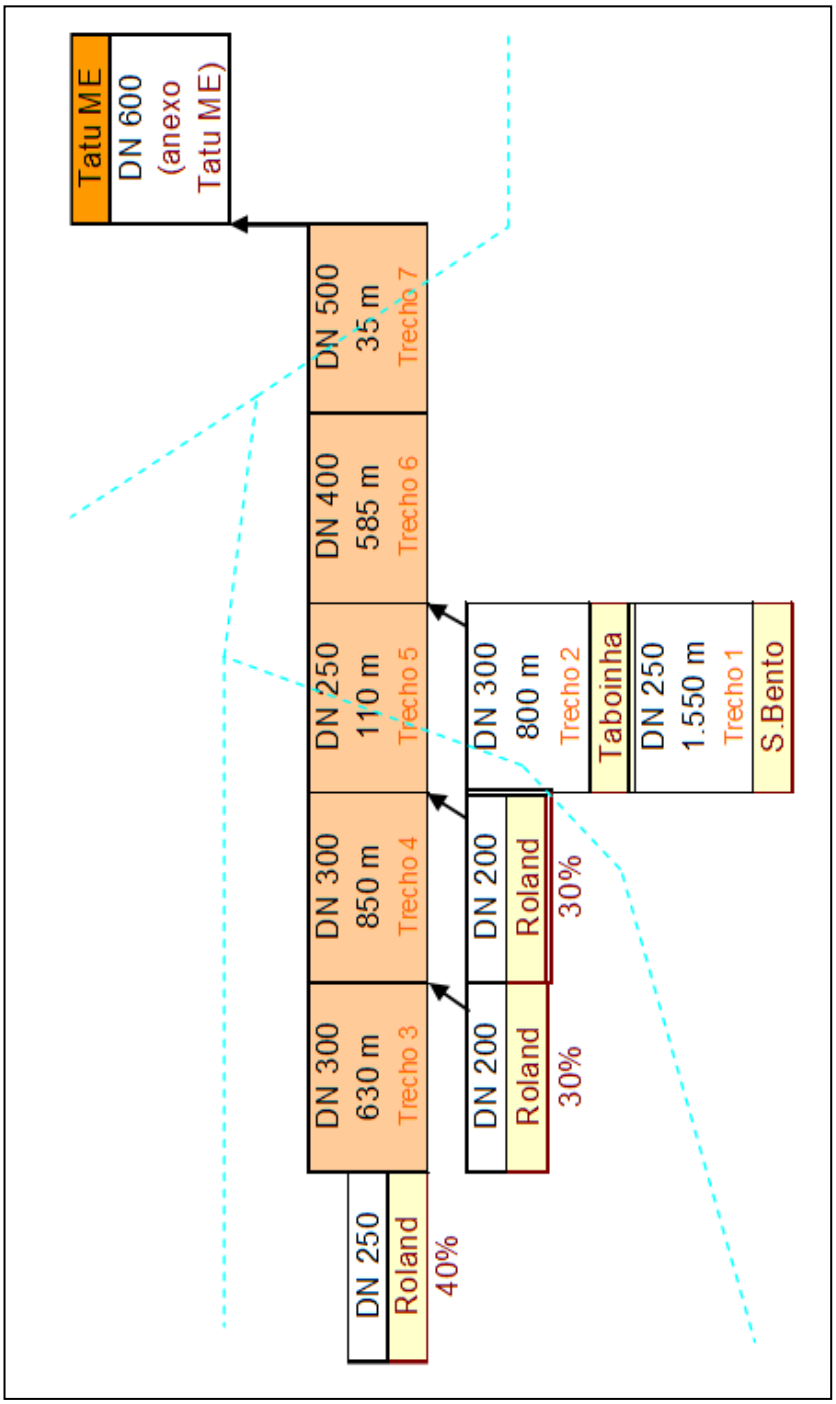
FIGURA 42: Bacia Barroca Funda – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções propostas (ver em escala maior no ANEXO S)

Fonte: Foz de Limeira

3.5 SUB-BACIAS TATU - MD MONTANTE

3.5.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente

Estão sendo chamadas de sub-bacias Tatu MD “Montante” a um pequeno trecho do emissário Tatu MD, a montante da cidade, na bacia do córrego Taboinha, que reverte seus esgotos para o emissário Tatu ME, como indicado no esquema.



3.5.2 Diagnóstico Técnico

3.5.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes

Este “bloco” esgota as sub-bacias CT Roland, CT Taboinha e CT São Bento. Todos os trechos deste “bloco” tem suficiência para as necessidades até final de plano. Suas avaliações hidráulicas são apresentadas abaixo para ilustração.

TABELA 89: Trecho 1 - Sub-Bacia Tatu MD Montante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**10,28**	250	5,0	38,34			
2011	**10,53**	250	5,0	38,34			
2012	**10,79**	250	5,0	38,34			
2016	**12,19**	250	5,0	38,34			
2021	**14,29**	250	5,0	38,34			
2026	**16,19**	250	5,0	38,34			
2031	**17,82**	250	5,0	38,34			
2036	**19,18**	250	5,0	38,34			
2041	**20,29**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 90: Trecho 2 - Sub-Bacia Tatu MD Montante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**28,57**	300	5,0	62,35			
2011	**29,32**	300	5,0	62,35			
2012	**30,14**	300	5,0	62,35			
2016	**34,43**	300	5,0	62,35			
2021	**40,91**	300	5,0	62,35			
2026	**46,76**	300	5,0	62,35			
2031	**51,77**	300	5,0	62,35			
2036	**55,96**	300	5,0	62,35			
2041	**59,37**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 91: Trecho 3 - Sub-Bacia Tatu MD Montante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**2,97**	300	5,0	62,35			
2011	**3,05**	300	5,0	62,35			
2012	**3,13**	300	5,0	62,35			
2016	**3,59**	300	5,0	62,35			
2021	**4,28**	300	5,0	62,35			
2026	**4,91**	300	5,0	62,35			
2031	**5,45**	300	5,0	62,35			
2036	**5,89**	300	5,0	62,35			
2041	**6,26**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 92: Trecho 4 - Sub-Bacia Tatu MD Montante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**5,19**	300	5,0	62,35			
2011	**5,33**	300	5,0	62,35			
2012	**5,48**	300	5,0	62,35			
2016	**6,29**	300	5,0	62,35			
2021	**7,50**	300	5,0	62,35			
2026	**8,59**	300	5,0	62,35			
2031	**9,53**	300	5,0	62,35			
2036	**10,31**	300	5,0	62,35			
2041	**10,95**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 93: Trecho 5 - Sub-Bacia Tatu MD Montante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**7,42**	250	5,0	38,34			
2011	**7,62**	250	5,0	38,34			
2012	**7,84**	250	5,0	38,34			
2016	**8,98**	250	5,0	38,34			
2021	**10,71**	250	5,0	38,34			
2026	**12,27**	250	5,0	38,34			
2031	**13,61**	250	5,0	38,34			
2036	**14,73**	250	5,0	38,34			
2041	**15,64**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 94: Trecho 6 - Sub-Bacia Tatu MD Montante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**35,99**	400	5,0	134,28			
2011	**36,94**	400	5,0	134,28			
2012	**37,97**	400	5,0	134,28			
2016	**43,41**	400	5,0	134,28			
2021	**51,62**	400	5,0	134,28			
2026	**59,03**	400	5,0	134,28			
2031	**65,39**	400	5,0	134,28			
2036	**70,69**	400	5,0	134,28			
2041	**75,02**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 95: Trecho 7 - Sub-Bacia Tatu MD Montante

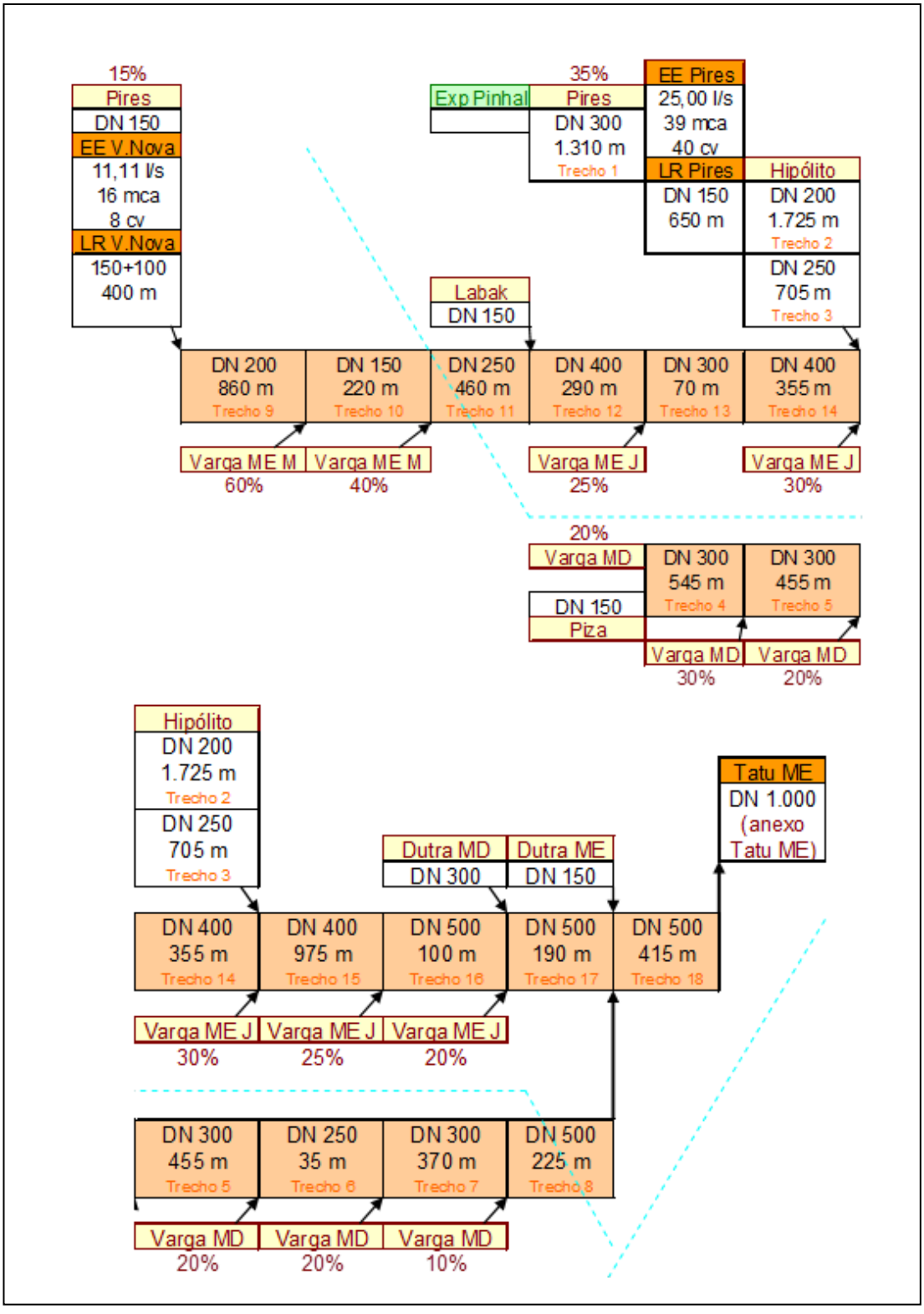
ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**35,99**	500	5,0	243,47			
2011	**36,94**	500	5,0	243,47			
2012	**37,97**	500	5,0	243,47			
2016	**43,41**	500	5,0	243,47			
2021	**51,62**	500	5,0	243,47			
2026	**59,03**	500	5,0	243,47			
2031	**65,39**	500	5,0	243,47			
2036	**70,69**	500	5,0	243,47			
2041	**75,02**	500	5,0	243,47			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Todos estes trechos são suficientes até final de plano, alguns com larga folga como se observa nos quadros da simulação apresentados acima.

3.6 SUB-BACIA VARGA

3.6.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente



3.6.2 Diagnóstico Técnico

3.6.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes

TABELA 96: Trecho 1 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**10,70**	300	5,0	62,35			
2011	**10,81**	300	5,0	62,35			
2012	**18,30**	300	5,0	62,35			
2016	**19,80**	300	5,0	62,35			
2021	**22,00**	300	5,0	62,35			
2026	**23,99**	300	5,0	62,35			
2031	**25,70**	300	5,0	62,35			
2036	**27,12**	300	5,0	62,35			
2041	**28,29**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho corresponde ao CT Pires, Ø 300 mm, o qual recebe a contribuição de parcela da bacia Pires (neste trabalho estimada em 35%) e da expansão industrial prevista para a bacia Pinhal (por reversão). Descarrega seu efluente na estação elevatória EEE Pires.

No cenário estudado este trecho é suficiente para as necessidades até final de plano.

TABELA 97: EEE Pires

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**10,70**	25,00	39,3	40,0			
2011	**10,81**	25,00	39,3	40,0			
2012	**18,30**	25,00	39,3	40,0			
2016	**19,80**	25,00	39,3	40,0			
2021	**22,00**	25,00	39,3	40,0			
2026	**23,99**	25,00	39,3	40,0			
2031	**25,70**	30,00	50,0	40,0	**300,00**	**50,0**	**40,0**
2036	**27,12**	30,00	50,0	40,0			
2041	**28,29**	30,00	50,0	40,0			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 98: LR da EEE Pires

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**10,70**	150	650	0,61	1,95	35,00	36,95	6,59
2011	**10,81**	150	650	0,61	1,98	35,00	36,98	6,66
2012	**18,30**	150	650	1,04	5,25	35,00	40,25	12,28
2016	**19,80**	150	650	1,12	6,08	35,00	41,08	13,56
2021	**22,00**	150	650	1,24	7,39	35,00	42,39	15,54
2026	**23,99**	150	650	1,36	8,68	35,00	43,68	17,46
2031	**25,70**	150	650	1,45	9,86	35,00	44,86	19,21
2036	**27,12**	150	650	1,53	10,89	35,00	45,89	20,75
2041	**28,29**	150	650	1,60	11,77	35,00	46,77	22,05

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

A estação elevatória EEE Pires recebe a contribuição do Trecho 1 acima e reverte seus esgotos para a sub-bacia CT Hipólito (Trecho 2 adiante).

No cenário estudado, apresenta uma pequena insuficiência quanto à altura manométrica do recalque. Entretanto, como o desnível geométrico do recalque foi estimado com base na planta 1:50.000 do IBGE, de baixa definição, propõe-se o monitoramento da condição operacional efetiva da elevatória antes de se definir por eventuais substituições que venham a ser necessárias.

De qualquer forma, por volta de 2030 a capacidade dos conjuntos motobomba existentes deverá ser atingida e, então, novos conjuntos deverão ser instalados, conforme indicado no quadro acima.

TABELA 99: Trecho 2 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**50,06**	200	5,0	21,15			
2011	**50,47**	200	5,0	21,15			
2012	**58,29**	200	5,0	21,15	**300**	**5,0**	**62,35**
2016	**61,52**	200+300	5,0	83,50			
2021	**66,36**	200+300	5,0	83,50			
2026	**70,74**	200+300	5,0	83,50			
2031	**74,50**	200+300	5,0	83,50			
2036	**77,65**	200+300	5,0	83,50			
2041	**80,22**	200+300	5,0	83,50			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 100: Trecho 3 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**50,06**	250	5,0	38,34			
2011	**50,47**	250	5,0	38,34			
2012	**58,29**	250	5,0	38,34	**300**	**5,0**	**62,35**
2016	**61,52**	250+300	5,0	100,69			
2021	**66,36**	250+300	5,0	100,69			
2026	**70,74**	250+300	5,0	100,69			
2031	**74,50**	250+300	5,0	100,69			
2036	**77,65**	250+300	5,0	100,69			
2041	**80,22**	250+300	5,0	100,69			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes dois trechos esgotam a sub-bacia CT Hipólito e recebem a reversão da EEE Pires. No cenário estudado, apresenta-se insuficiente já para as necessidades atuais, necessitando reforço no curtíssimo prazo.

TABELA 101: Trecho 4 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**5,82**	300	5,0	62,35			
2011	**5,88**	300	5,0	62,35			
2012	**5,96**	300	5,0	62,35			
2016	**6,34**	300	5,0	62,35			
2021	**6,93**	300	5,0	62,35			
2026	**7,46**	300	5,0	62,35			
2031	**7,92**	300	5,0	62,35			
2036	**8,30**	300	5,0	62,35			
2041	**8,61**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 102: Trecho 5 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**11,00**	300	5,0	62,35			
2011	**11,13**	300	5,0	62,35			
2012	**11,26**	300	5,0	62,35			
2016	**11,98**	300	5,0	62,35			
2021	**13,07**	300	5,0	62,35			
2026	**14,05**	300	5,0	62,35			
2031	**14,89**	300	5,0	62,35			
2036	**15,60**	300	5,0	62,35			
2041	**16,17**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 103: Trecho 6 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**14,46**	250	5,0	38,34			
2011	**14,63**	250	5,0	38,34			
2012	**14,80**	250	5,0	38,34			
2016	**15,74**	250	5,0	38,34			
2021	**17,16**	250	5,0	38,34			
2026	**18,44**	250	5,0	38,34			
2031	**19,55**	250	5,0	38,34			
2036	**20,47**	250	5,0	38,34			
2041	**21,22**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 104: Trecho 7 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**17,92**	300	5,0	62,35			
2011	**18,12**	300	5,0	62,35			
2012	**18,34**	300	5,0	62,35			
2016	**19,50**	300	5,0	62,35			
2021	**21,25**	300	5,0	62,35			
2026	**22,84**	300	5,0	62,35			
2031	**24,20**	300	5,0	62,35			
2036	**25,34**	300	5,0	62,35			
2041	**26,26**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 105: Trecho 8 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**19,65**	500	5,0	243,47			
2011	**19,87**	500	5,0	243,47			
2012	**20,11**	500	5,0	243,47			
2016	**21,38**	500	5,0	243,47			
2021	**23,30**	500	5,0	243,47			
2026	**25,03**	500	5,0	243,47			
2031	**26,52**	500	5,0	243,47			
2036	**27,77**	500	5,0	243,47			
2041	**28,79**	500	5,0	243,47			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes cinco trechos avaliados esgotam as sub-bacias CT Piza e CT Varga MD. Apresenta suficiência em todo o período do estudo.

TABELA 106: EEE Vila Nova

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**4,59**	11,11	16,0	7,5			
2011	**4,63**	11,11	16,0	7,5			
2012	**4,68**	11,11	16,0	7,5			
2016	**4,96**	11,11	16,0	7,5			
2021	**5,37**	11,11	16,0	7,5			
2026	**5,74**	11,11	16,0	7,5			
2031	**6,06**	11,11	16,0	7,5			
2036	**6,32**	11,11	16,0	7,5			
2041	**6,54**	11,11	16,0	7,5			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 107: LR da EEE Vila Nova

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**4,59**	167,9	400	0,21	0,14	15,00	15,14	1,16
2011	**4,63**	167,9	400	0,21	0,15	15,00	15,15	1,17
2012	**4,68**	167,9	400	0,21	0,15	15,00	15,15	1,18
2016	**4,96**	167,9	400	0,22	0,17	15,00	15,17	1,25
2021	**5,37**	167,9	400	0,24	0,19	15,00	15,19	1,36
2026	**5,74**	167,9	400	0,26	0,22	15,00	15,22	1,46
2031	**6,06**	167,9	400	0,27	0,24	15,00	15,24	1,54
2036	**6,32**	167,9	400	0,29	0,26	15,00	15,26	1,61

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

A estação elevatória EEE Vila Nova, da bacia Pires, esgota e reverte para a sub-bacia Varga ME parcela da bacia Pires (neste trabalho arbitrada em 15%). A suficiência da EEE Vila Nova depende diretamente do nível da atividade industrial existente na região, razoavelmente variável. Entretanto, em média, como mostrado na simulação acima, há suficiência até final de plano. A linha de recalque apresenta suficiência até final de plano no cenário médio estudado.

TABELA 108: Trecho 9 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**4,59**	200	5,0	21,15			
2011	**4,63**	200	5,0	21,15			
2012	**4,68**	200	5,0	21,15			
2016	**4,96**	200	5,0	21,15			
2021	**5,37**	200	5,0	21,15			
2026	**5,74**	200	5,0	21,15			
2031	**6,06**	200	5,0	21,15			
2036	**6,32**	200	5,0	21,15			
2041	**6,54**	200	5,0	21,15			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 109: Trecho 10 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**9,67**	150	5,0	9,82			
2011	**9,81**	150	5,0	9,82			
2012	**9,96**	150	5,0	9,82	**150**	**5,0**	**9,82**
2016	**10,78**	150+150	5,0	19,64			
2021	**12,01**	150+151	5,0	19,64			
2026	**13,13**	150+152	5,0	19,64			
2031	**14,09**	150+153	5,0	19,64			
2036	**14,89**	150+154	5,0	19,64			
2041	**15,54**	150+155	5,0	19,64			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes dois trechos recebem o lançamento da linha de recalque da EEE Vila Nova e o Trecho 10 esgota a parte de montante da sub-bacia Varga ME (aqui denominada “Varga ME Montante” – contribuição arbitrada em 60% da sub-bacia). O segundo trecho, Ø 150 mm, necessita reforço no curto prazo.

TABELA 110: Trecho 11 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**13,05**	250	5,0	38,34			
2011	**13,26**	250	5,0	38,34			
2012	**13,48**	250	5,0	38,34			
2016	**14,66**	250	5,0	38,34			
2021	**16,44**	250	5,0	38,34			
2026	**18,06**	250	5,0	38,34			
2031	**19,44**	250	5,0	38,34			
2036	**20,60**	250	5,0	38,34			
2041	**21,54**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 111: Trecho 12 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**17,61**	400	5,0	134,28			
2011	**17,85**	400	5,0	134,28			
2012	**18,11**	400	5,0	134,28			
2016	**19,49**	400	5,0	134,28			
2021	**21,58**	400	5,0	134,28			
2026	**23,47**	400	5,0	134,28			
2031	**25,10**	400	5,0	134,28			
2036	**26,45**	400	5,0	134,28			
2041	**27,56**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 112: Trecho 13 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**21,76**	300	5,0	62,35			
2011	**22,04**	300	5,0	62,35			
2012	**22,36**	300	5,0	62,35			
2016	**24,00**	300	5,0	62,35			
2021	**26,50**	300	5,0	62,35			
2026	**28,75**	300	5,0	62,35			
2031	**30,69**	300	5,0	62,35			
2036	**32,31**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 113: Trecho 14 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**21,76**	400	5,0	134,28			
2011	**22,04**	400	5,0	134,28			
2012	**22,36**	400	5,0	134,28			
2016	**24,00**	400	5,0	134,28			
2021	**26,50**	400	5,0	134,28			
2026	**28,75**	400	5,0	134,28			
2031	**30,69**	400	5,0	134,28			
2036	**32,31**	400	5,0	134,28			
2041	**33,63**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Os trechos de 11 a 14 esgotam a parcela restante da sub-bacia CT Varga ME Montante (40%), a sub-bacia CT Labak e parcela (arbitrada em 25% neste trabalho) da porção de jusante da sub-bacia Varga ME (aqui denominada “Varga ME Jusante”).

Todos os trechos são suficientes para as contribuições estimadas até final de plano no cenário estudado.

TABELA 114: Trecho 15 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**76,79**	400	5,0	134,28			
2011	**77,55**	400	5,0	134,28			
2012	**85,73**	400	5,0	134,28			
2016	**90,94**	400	5,0	134,28			
2021	**98,75**	400	5,0	134,28			
2026	**105,83**	400	5,0	134,28			
2031	**111,91**	400	5,0	134,28			
2036	**116,99**	400	5,0	134,28			
2041	**121,13**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 115: Trecho 16 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**80,94**	500	5,0	243,47			
2011	**81,74**	500	5,0	243,47			
2012	**89,98**	500	5,0	243,47			
2016	**95,45**	500	5,0	243,47			
2021	**103,66**	500	5,0	243,47			
2026	**111,11**	500	5,0	243,47			
2031	**117,50**	500	5,0	243,47			
2036	**122,85**	500	5,0	243,47			
2041	**127,21**	500	5,0	243,47			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 116: Trecho 17 - Sub-Bacia Varga

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**86,10**	500	5,0	243,47			
2011	**86,96**	500	5,0	243,47			
2012	**95,25**	500	5,0	243,47			
2016	**101,04**	500	5,0	243,47			
2021	**109,74**	500	5,0	243,47			
2026	**117,61**	500	5,0	243,47			
2031	**124,38**	500	5,0	243,47			
2036	**130,04**	500	5,0	243,47			
2041	**134,65**	500	5,0	243,47			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Os trechos de 15 a 17 recebem a contribuição do Trecho 3 (CT Hipólito) e esgotam o restante da sub-bacia “Varga ME Jusante” (75%) e a sub-bacia CT Dutra (neste

trabalho dividida em Dutra MD e Dutra ME). Também apresentam suficiência para as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 117: Trecho 18 - Sub-Bacia Varga

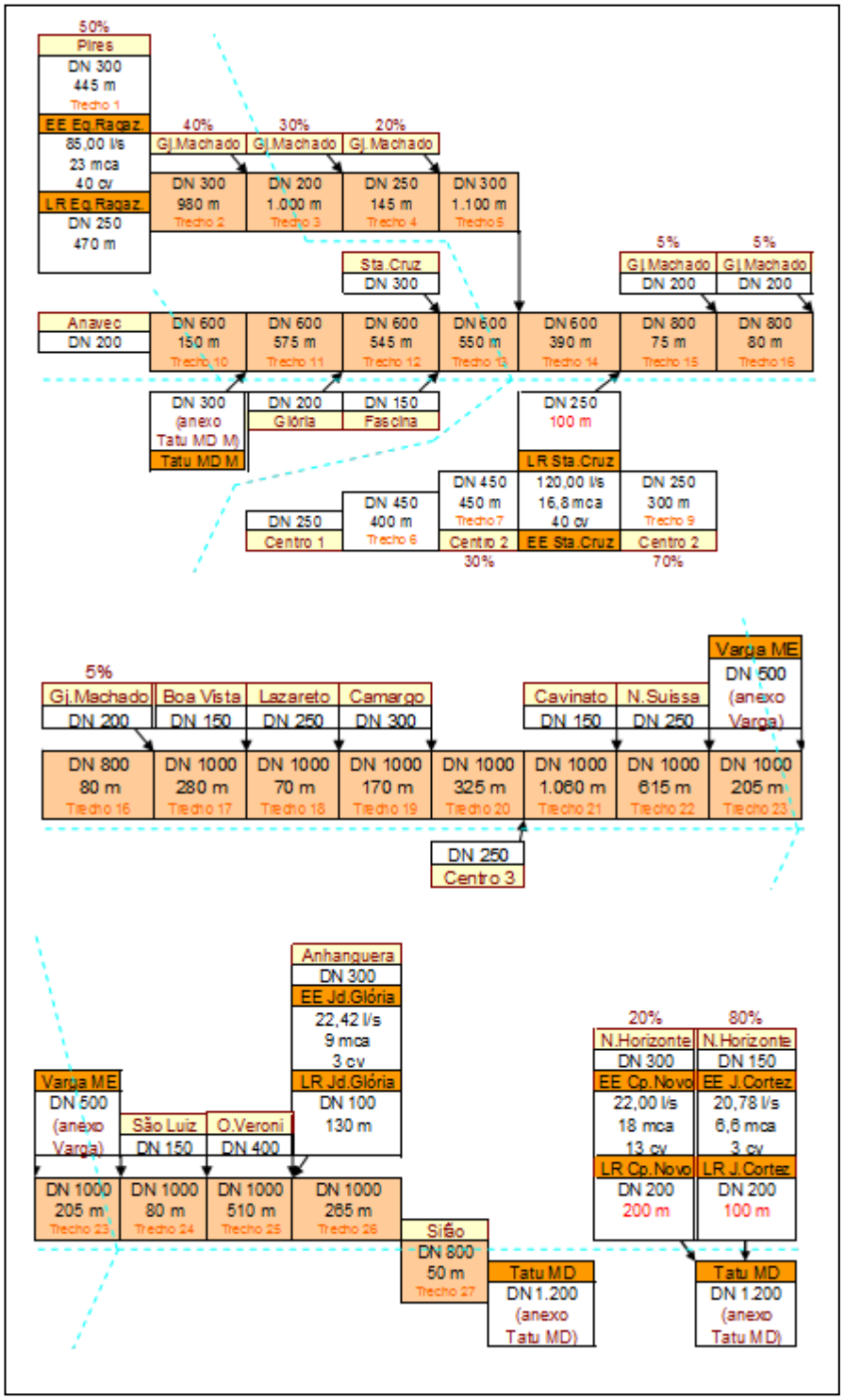
ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**109,73**	500	5,0	243,47			
2011	**110,85**	500	5,0	243,47			
2012	**119,43**	500	5,0	243,47			
2016	**126,72**	500	5,0	243,47			
2021	**137,69**	500	5,0	243,47			
2026	**147,62**	500	5,0	243,47			
2031	**156,17**	500	5,0	243,47			
2036	**163,30**	500	5,0	243,47			
2041	**169,12**	500	5,0	243,47			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho recebe a contribuição do Trecho 8 (CT Varga MD) e encaminha os esgotos para o emissário Tatu ME. É suficiente para as necessidades estimadas até fim de plano.

3.7 SUB-BACIA TATU ME

3.7.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente



3.7.2 Diagnóstico Técnico

3.7.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes

TABELA 118: Trecho 1 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**15,29**	300	5,0	62,35			
2011	**15,44**	300	5,0	62,35			
2012	**15,62**	300	5,0	62,35			
2016	**16,52**	300	5,0	62,35			
2021	**17,89**	300	5,0	62,35			
2026	**19,12**	300	5,0	62,35			
2031	**20,19**	300	5,0	62,35			
2036	**21,08**	300	5,0	62,35			
2041	**21,81**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho corresponde a coletor-tronco da bacia Pires e esgota parcela daquela bacia (arbitrada em 50%) à margem esquerda da rodovia Anhanguera (sentido capital-interior). Lança seu efluente na elevatória EEE Egisto Ragazzo.

No cenário estudado, é suficiente para as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 119: EEE Egisto Ragazzo

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**15,29**	85,00	22,8	40,0			
2011	**15,44**	85,00	22,8	40,0			
2012	**15,62**	85,00	22,8	40,0			
2016	**16,52**	85,00	22,8	40,0			
2021	**17,89**	85,00	22,8	40,0			
2026	**19,12**	85,00	22,8	40,0			
2031	**20,19**	85,00	22,8	40,0			
2036	**21,08**	85,00	22,8	40,0			
2041	**21,81**	85,00	22,8	40,0			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 120: LR da EEE Egisto Ragazzo

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**15,29**	250	470	0,31	0,23	20,00	20,23	5,15
2011	**15,44**	250	470	0,31	0,23	20,00	20,23	5,21
2012	**15,62**	250	470	0,32	0,24	20,00	20,24	5,27
2016	**16,52**	250	470	0,34	0,26	20,00	20,26	5,58
2021	**17,89**	250	470	0,36	0,30	20,00	20,30	6,05
2026	**19,12**	250	470	0,39	0,34	20,00	20,34	6,48
2031	**20,19**	250	470	0,41	0,38	20,00	20,38	6,86
2036	**21,08**	250	470	0,43	0,41	20,00	20,41	7,17

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estação elevatória na bacia Pires, recebe a contribuição do Trecho 1 e recalca seu efluente para a sub-bacia CT Granja Machado. É suficiente para as necessidades até final de plano.

TABELA 121: Trecho 2 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**15,29**	300	5,0	62,35			
2011	**15,44**	300	5,0	62,35			
2012	**15,62**	300	5,0	62,35			
2016	**16,52**	300	5,0	62,35			
2021	**17,89**	300	5,0	62,35			
2026	**19,12**	300	5,0	62,35			
2031	**20,19**	300	5,0	62,35			
2036	**21,08**	300	5,0	62,35			
2041	**21,81**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 122: Trecho 3 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**59,44**	200	5,0	21,15			
2011	**59,90**	200	5,0	21,15			
2012	**60,41**	200	5,0	21,15	**300**	**5,0**	**62,35**
2016	**63,05**	200+300	5,0	83,50			
2021	**67,05**	200+300	5,0	83,50			
2026	**70,67**	200+300	5,0	83,50			
2031	**73,78**	200+300	5,0	83,50			
2036	**76,38**	200+300	5,0	83,50			
2041	**78,49**	200+300	5,0	83,50			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 123: Trecho 4 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**92,56**	250	5,0	38,34			
2011	**93,25**	250	5,0	38,34			
2012	**94,00**	250	5,0	38,34	**400**	**5,0**	**134,28**
2016	**97,95**	250+400	5,0	172,62			
2021	**103,93**	250+400	5,0	172,62			
2026	**109,33**	250+400	5,0	172,62			
2031	**113,97**	250+400	5,0	172,62			
2036	**117,85**	250+400	5,0	172,62			
2041	**121,01**	250+400	5,0	172,62			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 124: Trecho 5 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**114,64**	300	5,0	62,35			
2011	**115,48**	300	5,0	62,35			
2012	**116,39**	300	5,0	62,35	**400**	**5,0**	**134,28**
2016	**121,22**	300+400	5,0	196,63			
2021	**128,51**	300+400	5,0	196,63			
2026	**135,11**	300+400	5,0	196,63			
2031	**140,77**	300+400	5,0	196,63			
2036	**145,50**	300+400	5,0	196,63			
2041	**149,35**	300+400	5,0	196,63			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes trechos recebem as contribuições da linha de recalque da EEE Egisto Ragazzo e da maior parcela (arbitrada em 90%) dos esgotos da sub-bacia CT Granja Machado. Lançam o efluente no Trecho 14 do emissário Tatu ME.

No cenário estudado, a menos do Trecho 2, todos os demais necessitam reforço no curtíssimo prazo, conforme indicado nas TABELAS acima.

TABELA 125: Trecho 6 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**52,23**	450	5,0	183,83			
2011	**53,07**	450	5,0	183,83			
2012	**53,99**	450	5,0	183,83			
2016	**58,85**	450	5,0	183,83			
2021	**66,18**	450	5,0	183,83			
2026	**72,81**	450	5,0	183,83			
2031	**78,51**	450	5,0	183,83			
2036	**83,26**	450	5,0	183,83			
2041	**87,14**	450	5,0	183,83			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 126: Trecho 7 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**62,65**	450	5,0	183,83			
2011	**63,54**	450	5,0	183,83			
2012	**64,50**	450	5,0	183,83			
2016	**69,58**	450	5,0	183,83			
2021	**77,26**	450	5,0	183,83			
2026	**84,20**	450	5,0	183,83			
2031	**90,17**	450	5,0	183,83			
2036	**95,16**	450	5,0	183,83			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes trechos correspondem ao CT Mercado, implantados recentemente, sendo que o Trecho 6 conduz os esgotos da sub-bacia Centro-1 para a sub-bacia CT Centro-2, chegando, através do Trecho 7, até a elevatória EEE Santa Cruz, que reverte seus esgotos para o emissário Tatu ME. O Trecho 7 recebe ainda uma parcela dos esgotos da sub-bacia CT Centro-2, neste trabalho arbitrada em 30% do total.

O Trecho 8 foi eliminado, mas a numeração dos trechos subsequentes foram mantidas.

TABELA 127: Trecho 9 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**24,33**	250	5,0	38,34			
2011	**24,42**	250	5,0	38,34			
2012	**24,51**	250	5,0	38,34			
2016	**25,04**	250	5,0	38,34			
2021	**25,84**	250	5,0	38,34			
2026	**26,58**	250	5,0	38,34			
2031	**27,21**	250	5,0	38,34			
2036	**27,75**	250	5,0	38,34			
2041	**28,19**	250	5,0	38,34			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho recebe a contribuição de parcela da sub-bacia CT Centro 2, arbitrada neste trabalho como 70% da contribuição total. Descarrega seu efluente na estação elevatória EEE Santa Cruz.

TABELA 128: EEE Santa Cruz

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**86,98**	120,00	16,8	40,0			
2011	**87,95**	120,00	16,8	40,0			
2012	**89,01**	120,00	16,8	40,0			
2016	**94,61**	120,00	16,8	40,0			
2021	**103,10**	120,00	16,8	40,0			
2026	**110,78**	120,00	16,8	40,0			
2031	**117,39**	120,00	16,8	40,0			
2036	**122,90**	120,00	16,8	40,0			
2041	**127,40**	120,00	16,8	40,0			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 129: LR da EEE Santa Cruz

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**86,98**	250	100	1,77	1,20	15,00	16,20	23,49
2011	**87,95**	250	100	1,79	1,23	15,00	16,23	23,79
2012	**89,01**	250	100	1,81	1,26	15,00	16,26	24,12
2016	**94,61**	250	100	1,93	1,41	15,00	16,41	25,87
2021	**103,10**	250	100	2,10	1,65	15,00	16,65	28,61
2026	**110,78**	250	100	2,26	1,89	15,00	16,89	31,18
2031	**117,39**	250	100	2,39	2,10	15,00	17,10	33,45
2036	**122,90**	250	100	2,50	2,29	15,00	17,29	35,41

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Esta estação elevatória, ainda na margem direita do ribeirão Tatu, reverte seus esgotos para o emissário Tatu ME conforme indicado no esquema apresentado anteriormente.

Tem suficiência para as vazões estimadas até 2036 e para as alturas manométricas estimadas até 2031, passando a ficar levemente deficitária nesses dois aspectos. Pela distância no tempo dessa ocorrência estimada, neste trabalho não se previu qualquer intervenção na mesma.

TABELA 130: Trecho 10 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**17,33**	600	5,0	395,91			
2011	**17,69**	600	5,0	395,91			
2012	**18,10**	600	5,0	395,91			
2016	**20,21**	600	5,0	395,91			
2021	**23,40**	600	5,0	395,91			
2026	**26,28**	600	5,0	395,91			
2031	**28,76**	600	5,0	395,91			
2036	**30,82**	600	5,0	395,91			
2041	**32,50**	600	5,0	395,91			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 131: Trecho 11 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**53,32**	600	5,0	395,91			
2011	**54,63**	600	5,0	395,91			
2012	**56,07**	600	5,0	395,91			
2016	**63,62**	600	5,0	395,91			
2021	**75,02**	600	5,0	395,91			
2026	**85,31**	600	5,0	395,91			
2031	**94,14**	600	5,0	395,91			
2036	**101,51**	600	5,0	395,91			
2041	**107,52**	600	5,0	395,91			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 132: Trecho 12 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**72,15**	600	5,0	395,91			
2011	**73,95**	600	5,0	395,91			
2012	**75,90**	600	5,0	395,91			
2016	**86,19**	600	5,0	395,91			
2021	**101,71**	600	5,0	395,91			
2026	**115,73**	600	5,0	395,91			
2031	**127,75**	600	5,0	395,91			
2036	**137,79**	600	5,0	395,91			
2041	**145,97**	600	5,0	395,91			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 133: Trecho 13 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**100,43**	600	5,0	395,91			
2011	**102,77**	600	5,0	395,91			
2012	**105,31**	600	5,0	395,91			
2016	**118,73**	600	5,0	395,91			
2021	**138,98**	600	5,0	395,91			
2026	**157,26**	600	5,0	395,91			
2031	**172,96**	600	5,0	395,91			
2036	**186,05**	600	5,0	395,91			
2041	**196,72**	600	5,0	395,91			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes trechos são os de montante do emissário Tatu ME. Esgotam as sub-bacias CT Anavec e CT Santa Cruz à margem esquerda do ribeirão Tatu e, por travessias no mesmo, também o “bloco” Tatu MD Montante e as sub-bacias CT Glória e CT Fascina, estas à margem direita do ribeirão Tatu.

Apresentam larga suficiência face às vazões estimadas para serem veiculadas até final de plano.

TABELA 134: Trecho 14 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**215,07**	600	5,0	395,91			
2011	**218,25**	600	5,0	395,91			
2012	**221,70**	600	5,0	395,91			
2016	**239,95**	600	5,0	395,91			
2021	**267,49**	600	5,0	395,91			
2026	**292,37**	600	5,0	395,91			
2031	**313,73**	600	5,0	395,91			
2036	**331,54**	600	5,0	395,91			
2041	**346,07**	600	5,0	395,91			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 135: Trecho 15 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**302,04**	800	5,0	852,64			
2011	**306,20**	800	5,0	852,64			
2012	**310,72**	800	5,0	852,64			
2016	**334,56**	800	5,0	852,64			
2021	**370,59**	800	5,0	852,64			
2026	**403,15**	800	5,0	852,64			
2031	**431,11**	800	5,0	852,64			
2036	**454,45**	800	5,0	852,64			
2041	**473,47**	800	5,0	852,64			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 136: Trecho 16 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**307,56**	800	5,0	852,64			
2011	**311,76**	800	5,0	852,64			
2012	**316,31**	800	5,0	852,64			
2016	**340,38**	800	5,0	852,64			
2021	**376,73**	800	5,0	852,64			
2026	**409,60**	800	5,0	852,64			
2031	**437,81**	800	5,0	852,64			
2036	**461,36**	800	5,0	852,64			
2041	**480,56**	800	5,0	852,64			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes três trechos esgotam o restante da sub-bacia CT Granja Machado (10%) e recebem as contribuições dos Trechos 5 e 13 mais a vazão revertida pela EEE Santa Cruz.

São todos suficientes para as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 137: Trecho 17 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**313,08**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**317,31**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**321,91**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**346,20**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**382,88**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**416,04**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**444,51**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**468,27**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**487,65**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 138: Trecho 18 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**320,61**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**324,91**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**329,58**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**354,22**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**391,55**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**425,11**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**454,00**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**478,12**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**497,79**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 139: Trecho 19 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**328,29**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**332,65**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**337,38**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**362,37**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**400,13**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**434,26**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**463,57**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**488,03**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**507,98**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 140: Trecho 20 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**337,29**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**341,71**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**346,52**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**371,90**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**410,24**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**444,92**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**474,69**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**499,54**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**519,80**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 141: Trecho 21 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**373,10**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**377,93**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**383,18**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**410,90**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**452,79**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**490,67**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**523,20**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**550,35**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**572,49**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 142: Trecho 22 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**384,82**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**389,73**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**395,07**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**423,24**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**465,84**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**504,36**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**537,43**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**565,04**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**587,56**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 143: Trecho 23 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**392,16**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**397,11**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**402,49**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**430,90**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**473,86**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**512,71**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**546,07**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**573,92**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**596,63**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes trechos, de 17 a 23, têm diâmetro Ø 1.000 mm e esgotam as sub-bacias CT Boa Vista, CT Lazareto, CT Camargo, CT Centro 3 (da margem direita do ribeirão Tatu, por travessia), CT Cavinato e CT Nova Suissa.

Têm capacidade para veicular as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 144: Trecho 24 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**501,89**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**507,95**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**521,91**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**557,62**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**611,55**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**660,33**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**702,24**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**737,22**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**765,75**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 145: Trecho 25 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**503,42**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**509,49**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**523,47**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**559,25**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**613,29**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**662,17**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**704,17**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**739,22**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**767,81**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Continuação dos trechos anteriores do emissário Tatu ME Ø 1.000 mm, recebem a contribuição da totalidade do "bloco" Varga e esgotam ainda a sub-bacia CT São Luiz. Têm suficiência para as necessidades estimadas até final de plano.

TABELA 146: EEE Jardim Glória

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**20,54**	22,42	8,7	3,0			
2011	**20,80**	22,42	8,7	3,0			
2012	**21,26**	27,00	12,0	7,5	**27,00**	**12,0**	**7,5**
2016	**22,77**	27,00	12,0	7,5			
2021	**25,06**	27,00	12,0	7,5			
2026	**27,13**	32,00	15,0	10,0	**32,00**	**15,0**	**10,0**
2031	**28,91**	32,00	15,0	10,0			
2036	**30,40**	32,00	15,0	10,0			
2041	**31,61**	32,00	15,0	10,0			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 147: LR da EEE Jardim Glória

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**20,54**	100	130	2,62	9,38	10,00	19,38	6,64
2011	**20,80**	100	130	2,65	9,60	10,00	19,60	6,80
2012	**21,26**	167,9	130	0,96	0,80	10,00	10,80	3,83
2016	**22,77**	167,9	130	1,03	0,91	10,00	10,91	4,14
2021	**25,06**	167,9	130	1,13	1,09	10,00	11,09	4,63
2026	**27,13**	167,9	130	1,23	1,26	10,00	11,26	5,09
2031	**28,91**	167,9	130	1,31	1,42	10,00	11,42	5,50
2036	**30,40**	167,9	130	1,37	1,55	10,00	11,55	5,85

Nota: 167,9=100+150

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

A estação elevatória EEE Jardim Glória recebe as contribuições da sub-bacia CT Anhanguera e recalca seus efluentes diretamente para o emissário Tatu ME (Trecho 26).

No cenário estudado, apresenta insuficiência já atualmente quanto à altura manométrica (assumindo-se 10 m de desnível geométrico), necessitando substituição de seus conjuntos motobomba conforme indicado no quadro anterior. A linha de recalque também já atualmente dá sinais de insuficiência pela alta velocidade do escoamento, devendo ser reforçada no curto prazo até para ter capacidade compatível com as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 148: Trecho 26 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**545,14**	1.000	5,0	1.545,95			
2011	**551,68**	1.000	5,0	1.545,95			
2012	**566,33**	1.000	5,0	1.545,95			
2016	**604,76**	1.000	5,0	1.545,95			
2021	**662,83**	1.000	5,0	1.545,95			
2026	**715,37**	1.000	5,0	1.545,95			
2031	**760,51**	1.000	5,0	1.545,95			
2036	**798,19**	1.000	5,0	1.545,95			
2041	**828,92**	1.000	5,0	1.545,95			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho esgota a sub-bacia Olga Veroni e recebe a contribuição de seu trecho antecedente e da elevatória EEE Jardim Glória. Tem capacidade suficiente para atendimento às vazões estimadas até final de plano.

TABELA 149: Trecho 27 - Sub-Bacia Tatu ME

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**545,14**	800	5,0	1.021,00			
2011	**551,68**	800	5,0	1.021,00			
2012	**566,33**	800	5,0	1.021,00			
2016	**604,76**	800	5,0	1.021,00			
2021	**662,83**	800	5,0	1.021,00			
2026	**715,37**	800	5,0	1.021,00			
2031	**760,51**	800	5,0	1.021,00			
2036	**798,19**	800	5,0	1.021,00			
2041	**828,92**	800	5,0	1.021,00			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

O Trecho 27 corresponde à travessia do ribeirão Tatu da margem esquerda para a margem direita. Recebe a contribuição apenas do Trecho 26 e apresenta suficiência até final de plano.

TABELA 150: EEE Campo Novo

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**2,52**	22,00	17,9	12,5			
2011	**2,55**	22,00	17,9	12,5			
2012	**2,59**	22,00	17,9	12,5			
2016	**2,78**	22,00	17,9	12,5			
2021	**3,08**	22,00	17,9	12,5			
2026	**3,34**	22,00	17,9	12,5			
2031	**3,57**	22,00	17,9	12,5			
2036	**3,76**	22,00	17,9	12,5			
2041	**3,91**	22,00	17,9	12,5			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 151: LR da EEE Campo Novo

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**2,52**	200	200	0,08	0,01	15,00	15,01	0,63
2011	**2,55**	200	200	0,08	0,01	15,00	15,01	0,64
2012	**2,59**	200	200	0,08	0,01	15,00	15,01	0,65
2016	**2,78**	200	200	0,09	0,01	15,00	15,01	0,70
2021	**3,08**	200	200	0,10	0,01	15,00	15,01	0,77
2026	**3,34**	200	200	0,11	0,02	15,00	15,02	0,84
2031	**3,57**	200	200	0,11	0,02	15,00	15,02	0,89
2036	**3,76**	200	200	0,12	0,02	15,00	15,02	0,94
2041	**3,91**	200	200	0,12	0,02	15,00	15,02	0,98

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

A elevatória EEE Campo Novo esgota parcela (estimada, neste trabalho, em 20%) da sub-bacia CT Novo Horizonte. Recalca seu efluente para o Emissário Tatu MD. Apresenta suficiência para as necessidades estimadas até final de plano.

TABELA 152: EEE José Cortez

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	**10,08**	20,78	6,6	3,0			
2011	**10,22**	20,78	6,6	3,0			
2012	**10,36**	20,78	6,6	3,0			
2016	**11,14**	20,78	6,6	3,0			
2021	**12,30**	20,78	6,6	3,0			
2026	**13,36**	20,78	6,6	3,0			
2031	**14,27**	20,78	6,6	3,0			
2036	**15,03**	20,78	6,6	3,0			
2041	**15,65**	20,78	6,6	3,0			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 153: LR da EEE José Cortez

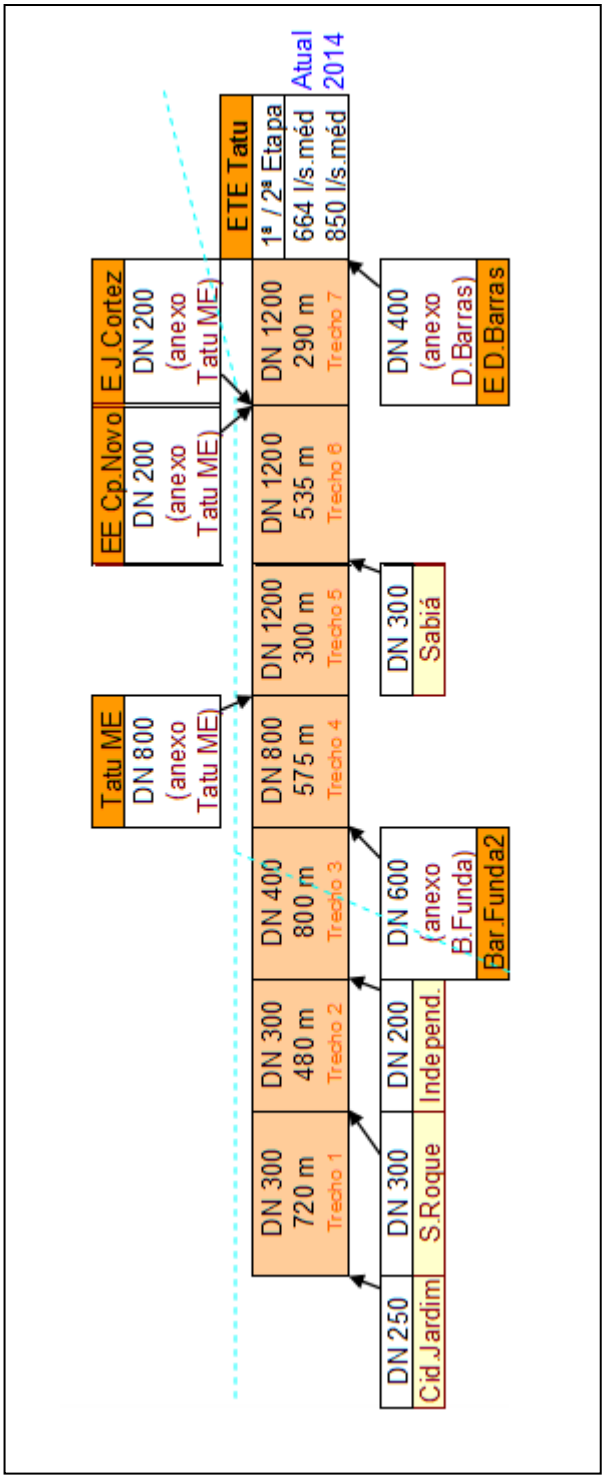
ANO	Q MÁX. HORA	DIAM	EXT	VELOC	P.CARGA	H GEOM	AMT	Pc n=80%
	(L/s)	(mm)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(cv)
2010	**10,08**	200	100	0,32	0,07	6,00	6,07	1,02
2011	**10,22**	200	100	0,33	0,07	6,00	6,07	1,03
2012	**10,36**	200	100	0,33	0,07	6,00	6,07	1,05
2016	**11,14**	200	100	0,35	0,08	6,00	6,08	1,13
2021	**12,30**	200	100	0,39	0,10	6,00	6,10	1,25
2026	**13,36**	200	100	0,43	0,11	6,00	6,11	1,36
2031	**14,27**	200	100	0,45	0,13	6,00	6,13	1,46
2036	**15,03**	200	100	0,48	0,14	6,00	6,14	1,54

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Esgota a parcela restante da sub-bacia CT Novo Horizonte (80%) e recalca seu efluente diretamente para o emissário Tatu MD. Seu equipamento atual tem capacidade para atendimento às vazões estimadas até final de plano.

3.8 SUB-BACIA TATU MD - JUSANTE

3.8.1 Diagrama do Sistema de Esgoto Existente



3.8.2 Diagnóstico Técnico

3.8.2.1 Avaliação Hidráulica das Unidades Existentes

TABELA 154: Trecho 1 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**18,08**	300	5,0	62,35			
2011	**18,29**	300	5,0	62,35			
2012	**18,54**	300	5,0	62,35			
2016	**19,74**	300	5,0	62,35			
2021	**21,58**	300	5,0	62,35			
2026	**23,25**	300	5,0	62,35			
2031	**24,69**	300	5,0	62,35			
2036	**25,88**	300	5,0	62,35			
2041	**26,86**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 155: Trecho 2 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**23,53**	300	5,0	62,35			
2011	**23,79**	300	5,0	62,35			
2012	**24,07**	300	5,0	62,35			
2016	**25,55**	300	5,0	62,35			
2021	**27,79**	300	5,0	62,35			
2026	**29,82**	300	5,0	62,35			
2031	**31,57**	300	5,0	62,35			
2036	**33,03**	300	5,0	62,35			
2041	**34,22**	300	5,0	62,35			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 156: Trecho 3 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**43,91**	400	5,0	134,28			
2011	**44,36**	400	5,0	134,28			
2012	**44,85**	400	5,0	134,28			
2016	**47,41**	400	5,0	134,28			
2021	**51,30**	400	5,0	134,28			
2026	**54,83**	400	5,0	134,28			
2031	**57,86**	400	5,0	134,28			
2036	**60,40**	400	5,0	134,28			
2041	**62,46**	400	5,0	134,28			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Estes três primeiros trechos do emissário Tatu MD “Jusante” esgotam as sub-bacias CT Cidade Jardim, CT São Roque e CT Independência. Tem capacidade para veicular as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 157: Trecho 4 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**232,74**	800	5,0	852,64			
2011	**239,83**	800	5,0	852,64			
2012	**247,53**	800	5,0	852,64			
2016	**288,12**	800	5,0	852,64			
2021	**349,32**	800	5,0	852,64			
2026	**404,56**	800	5,0	852,64			
2031	**451,95**	800	5,0	852,64			
2036	**491,47**	800	5,0	852,64			
2041	**523,69**	800	5,0	852,64			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

Este trecho recebe a contribuição da bacia Barroca Funda. Tem capacidade para atender as necessidades estimadas até final de plano.

TABELA 158: Trecho 5 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**777,88**	1.200	5,0	2.513,88			
2011	**791,51**	1.200	5,0	2.513,88			
2012	**813,86**	1.200	5,0	2.513,88			
2016	**892,88**	1.200	5,0	2.513,88			
2021	**1.012,15**	1.200	5,0	2.513,88			
2026	**1.119,94**	1.200	5,0	2.513,88			
2031	**1.212,45**	1.200	5,0	2.513,88			
2036	**1.289,66**	1.200	5,0	2.513,88			
2041	**1.352,60**	1.200	5,0	2.513,88			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 159: Trecho 6 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**798,00**	1.200	5,0	2.513,88			
2011	**812,46**	1.200	5,0	2.513,88			
2012	**835,71**	1.200	5,0	2.513,88			
2016	**919,50**	1.200	5,0	2.513,88			
2021	**1.045,95**	1.200	5,0	2.513,88			
2026	**1.160,21**	1.200	5,0	2.513,88			
2031	**1.258,28**	1.200	5,0	2.513,88			
2036	**1.340,11**	1.200	5,0	2.513,88			
2041	**1.406,83**	1.200	5,0	2.513,88			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

TABELA 160: Trecho 7 - Sub-Bacia Tatu ME Jusante

ANO	Q MÁX. HORA	CARACTERÍSTICAS			AMPLIAÇÃO		
	(L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)	D (mm)	Decliv (‰)	Cap (L/s)
2010	**810,61**	1.200	5,0	2.513,88			
2011	**825,23**	1.200	5,0	2.513,88			
2012	**848,67**	1.200	5,0	2.513,88			
2016	**933,42**	1.200	5,0	2.513,88			
2021	**1.061,33**	1.200	5,0	2.513,88			
2026	**1.176,91**	1.200	5,0	2.513,88			
2031	**1.276,12**	1.200	5,0	2.513,88			
2036	**1.358,90**	1.200	5,0	2.513,88			
2041	**1.426,39**	1.200	5,0	2.513,88			

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

O Trecho 5 recebe a travessia da margem esquerda para a direita do ribeirão Tatu; o Trecho 6 recebe a contribuição da sub-bacia CT Sabiá; e o Trecho 7 recebe a reversão das elevatórias EEE Campo Novo e EEE José Cortez. Todos têm capacidade para as vazões estimadas até final de plano.

TABELA 161: ETE Tatu

ANO	Q MÁX. HORA	Q MÉD TRAT	CAPAC MÉD	AMPLIAÇÃO
	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2010	884,08	**553,22**	664,00	
2011	900,70	**563,74**	664,00	
2012	956,74	**613,14**	664,00	
2016	1.057,67	**677,07**	850,00	
2021	1.205,03	**770,74**	850,00	
2026	1.338,17	**855,37**	1.050,00	**200,00**
2031	1.452,44	**928,00**	1.050,00	
2036	1.547,78	**988,61**	1.050,00	
2041	1.625,51	**1.038,02**	1.050,00	

Fonte: Foz de Limeira/ Vis-à-Plan

A ETE Tatu recebe, além da contribuição do Trecho 7 anterior, também a reversão dos esgotos da bacia Duas Barras através da elevatória EEE Duas Barras.

Tem capacidade para tratamento das vazões médias até 2014, quando deverão estar concluídas as ampliações que elevarão sua capacidade para 850 L/s. Ampliada, atenderá as necessidades até 2026, quando necessitará ser ampliada com adicionais 200 L/s para atender as vazões afluentes estimadas até final de plano.

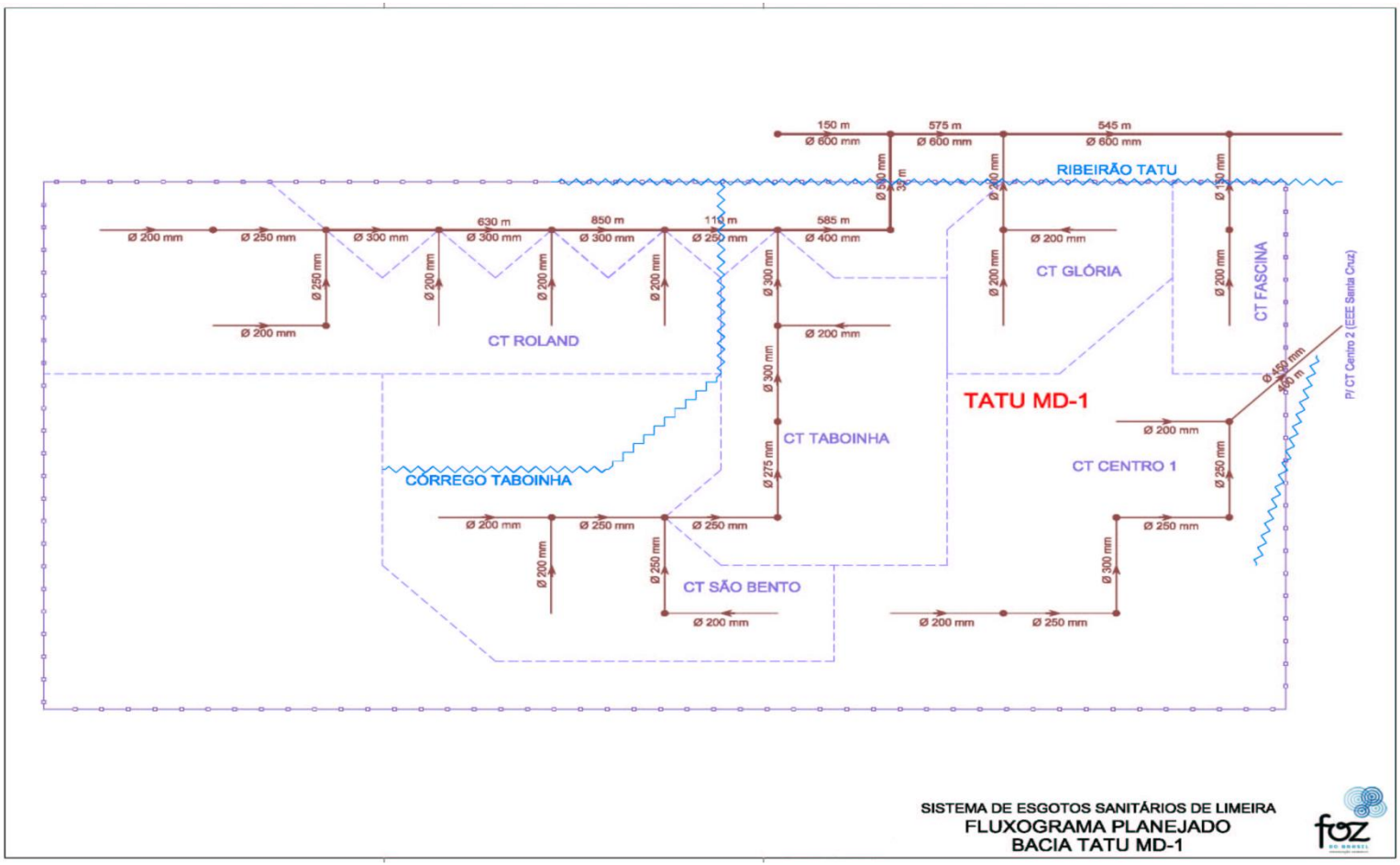


FIGURA 43: Bacia Tatu MD-1 – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

(ver em escala maior no ANEXO T)

Fonte: Foz de Limeira

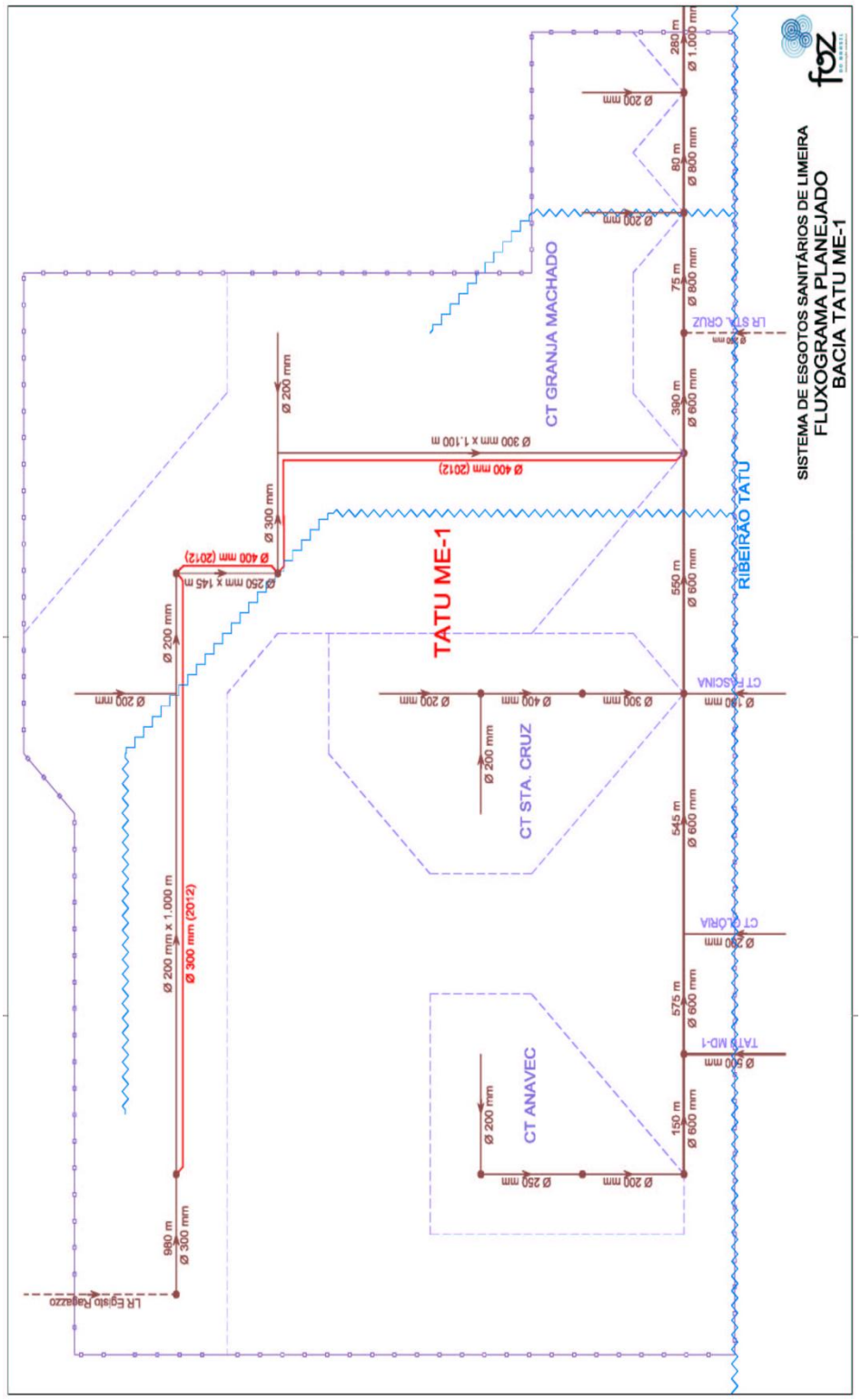


FIGURA 44: Bacia Tatu ME-1 – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas (ver em escala maior no ANEXO U)

Fonte: Foz de Limeira

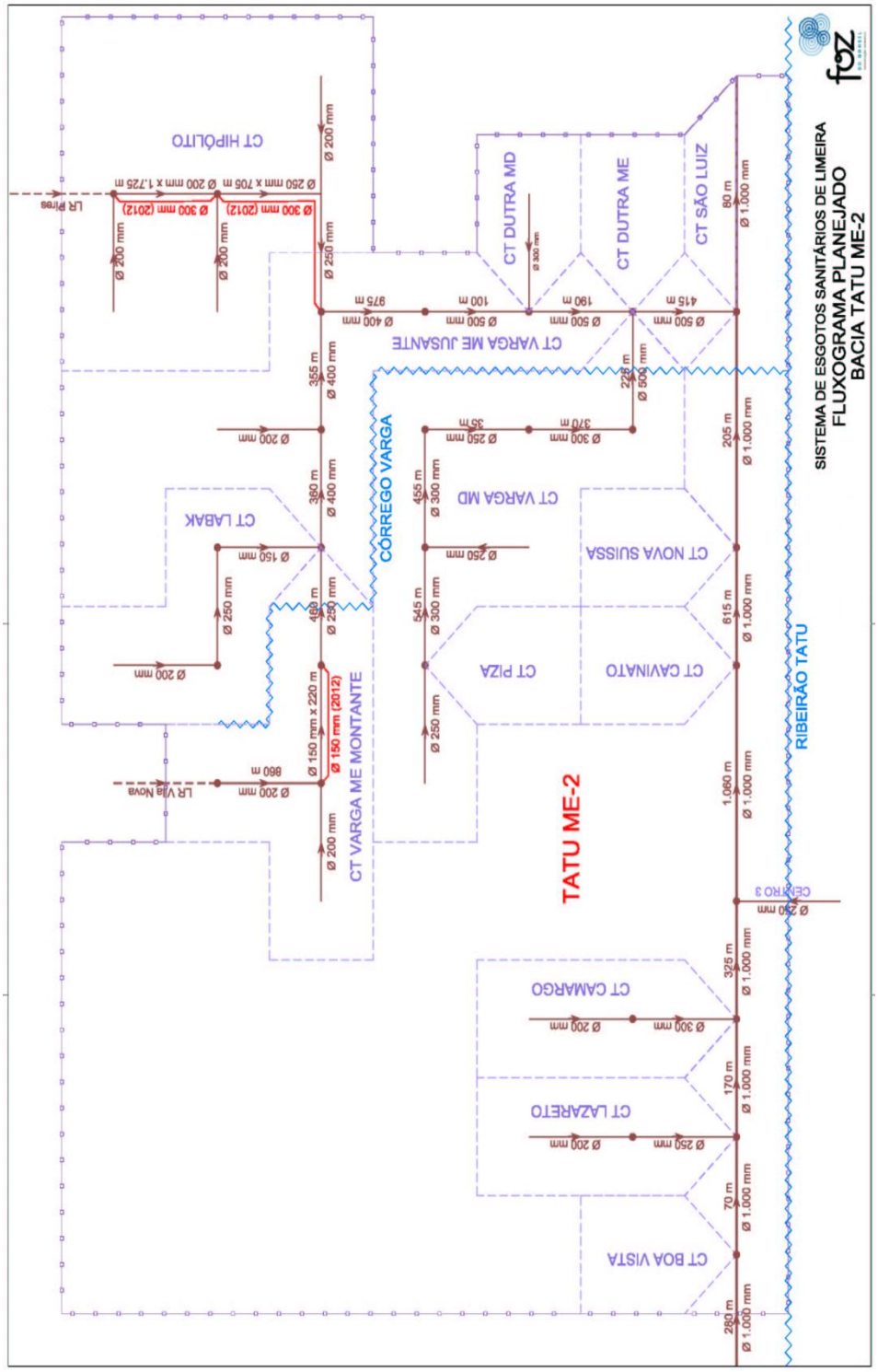


FIGURA 45: Bacia Tatu ME-2 – Fluxograma do Sistema de Esgoto com intervenções Propostas (ver em escala maior no ANEXO V)

Fonte: Foz de Limeira

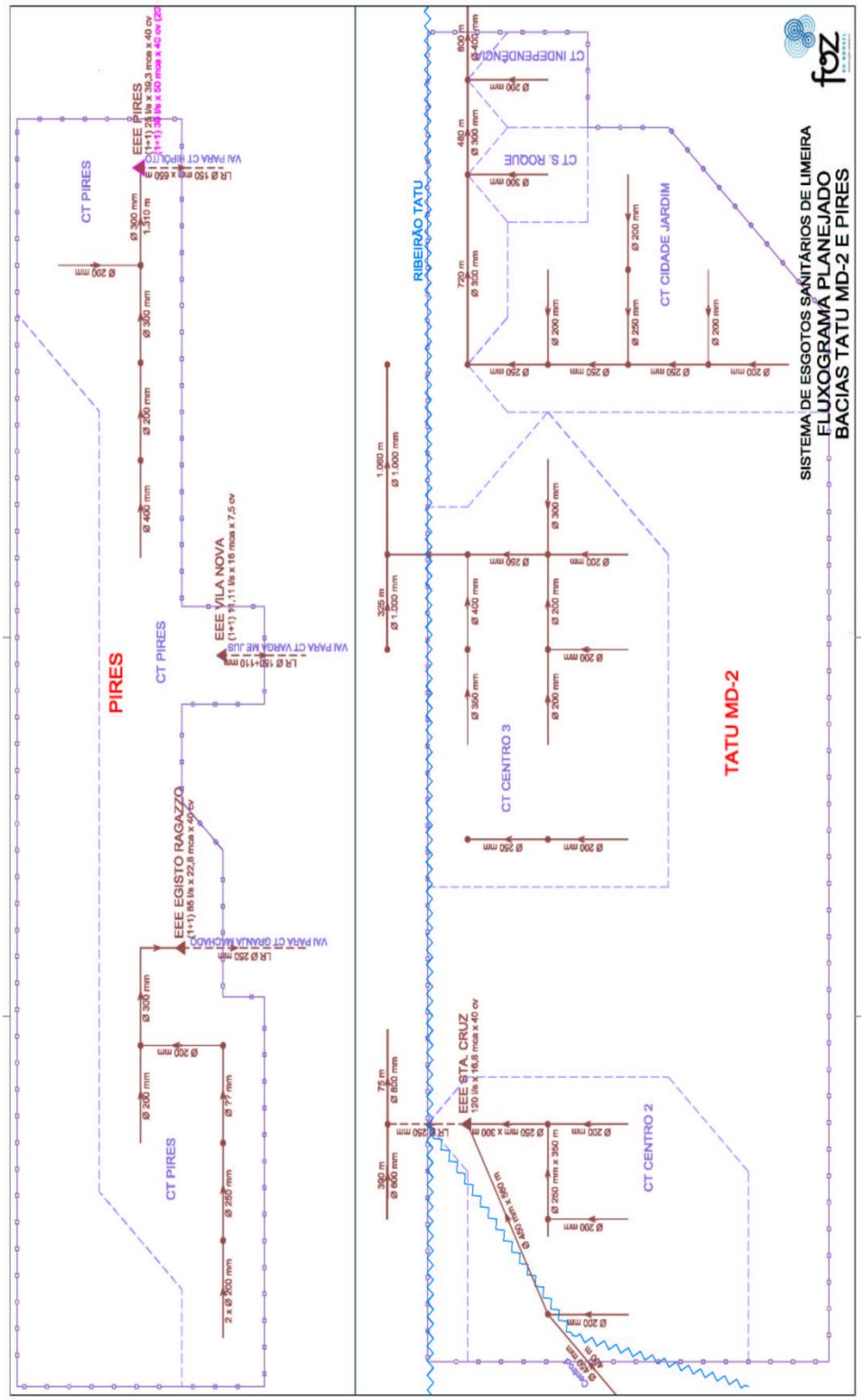


FIGURA 46: Bacia Tatu MD-2 E Pires – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções propostas (ver em escala maior no ANEXO W)

Fonte: Foz de Limeira

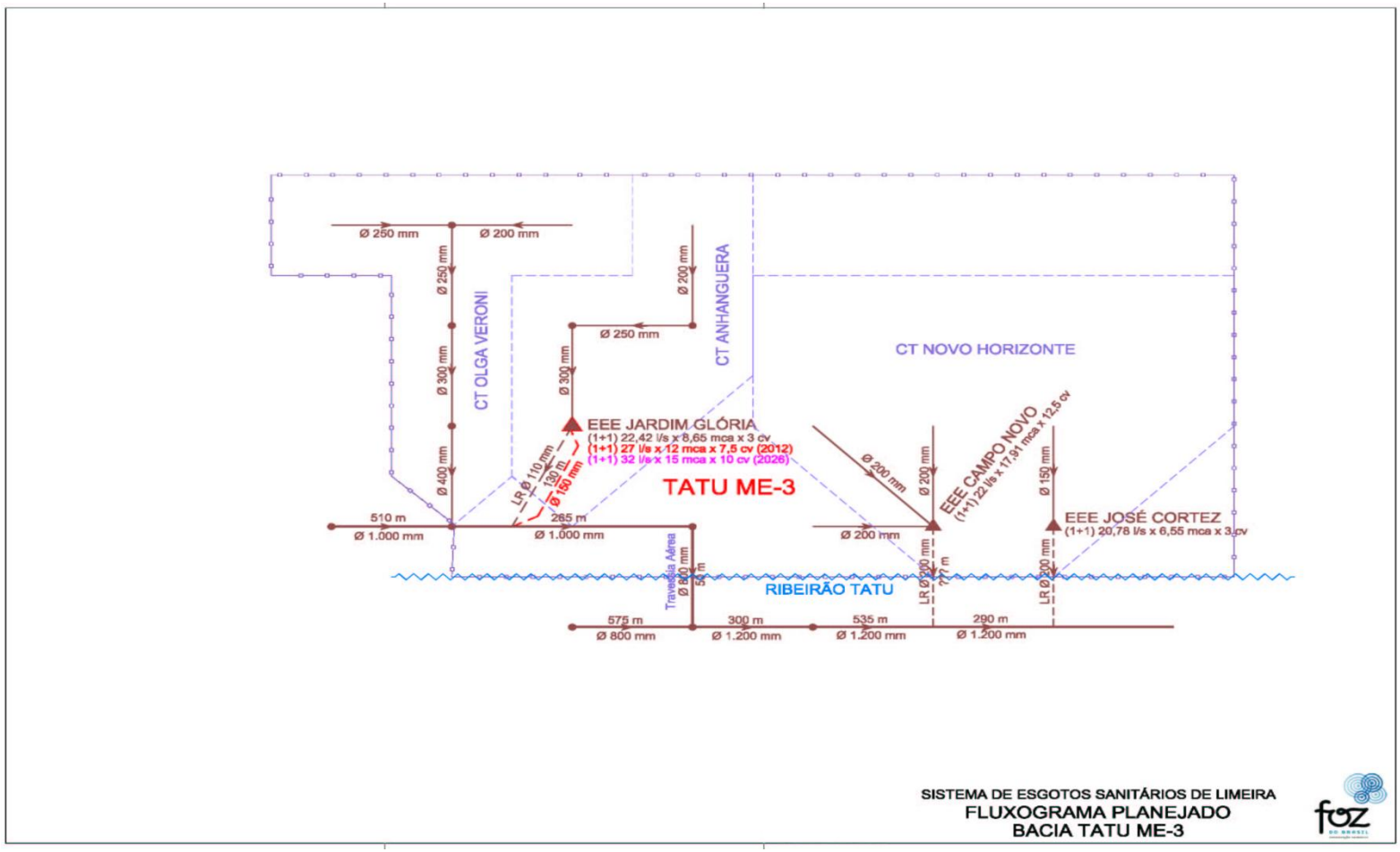


FIGURA 47: Bacia Tatu ME-3 – Fluxograma do Sistema de Esgoto com Intervenções Propostas

(ver em escala maior no ANEXO X)

Fonte: Foz de Limeira

4 ESTABELECIMENTO DE METAS

Fundamentalmente as **metas** a serem atingidas são 2:

1ª. Garantia de universalização no atendimento dos serviços de esgoto, ou seja, atendimento igual ou superior a 99% das residências e das indústrias da área de planejamento devem ter seus esgotos coletados e tratados adequadamente.

2ª. Obtenção de Outorga Definitiva de todas as Estações de Tratamento de Esgotos, pois com isso serão definidos oficialmente os parâmetros de qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos receptores, o que permitirá o monitoramento de qualidade destes serviços.

4.1 AVALIAÇÃO DAS METAS

4.1.1 Índice de Atendimento

Com o objetivo é medir o percentual de domicílios (ou economias) com acesso ao serviço de coleta de esgotos utiliza-se o Índice de Atendimento.

Para o seu cálculo utiliza-se a seguinte equação:

$$\boldsymbol{IAce = \frac{Qec}{Qet} \cdot 100}$$

Onde:

IAce : Índice de Atendimento da cobertura de esgoto

Qec : Quantidade de economias (ou domicílios) ativas com coleta de esgoto

Qet : Quantidade de economias (ou domicílios) totais ativas na área de abrangência do contrato

O resultado a ser atingido deve ser igual ou superior a 99%.

4.1.2 Índice de Tratamento

Para se definir o percentual de domicílios com ligações de esgoto ativas, que tem seus esgotos tratados, utiliza-se o Índice de Tratamento.

O seu cálculo é feito da seguinte maneira:

$$\boldsymbol{ITe = \frac{Qect}{Qec} \cdot 100}$$

Onde:

ITe : Índice de Tratamento

Qect : Quantidade de economias (ou domicílios) ativas com coleta de esgoto e tratamento

Qet : Quantidade de economias (ou domicílios) ativas com coleta de esgoto

O resultado a ser atingido deve ser igual ou superior a 99%.

4.1.3 Outorgas Definitivas

Todas as Estações de Tratamento de Esgotos devem ter em local visível a publicação de suas Outorgas.

Para avaliar se a Outorga é definitiva:

1º. Ela não pode ter seu prazo de validade expirado.

2º. O seu prazo de validade é superior a 3 (três) anos

3º. São estabelecidas metas de qualidade que o esgoto tratado deve ter em seu lançamento.

4º. O Documento exposto na Estação de Tratamento deve corresponder à publicação do Diário Oficial do Estado de São Paulo.

5 HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS

Para que a meta de universalização no acesso aos serviços de esgoto seja mantida em Limeira, frente à grande demanda verificada, principalmente por novos empreendimentos imobiliários de caráter social e indústrias, haverá necessidade de uma quantidade apreciável de obras, muitas com necessidade de implantação imediata.

O estabelecimento da hierarquia para a conclusão das obras seguiu os critérios expostos a seguir:

1º. Regiões já ocupadas (expansões) que ainda não dispõem de serviços de coleta de esgotos foram priorizadas.

2º. Sistemas de coleta com tratamentos inadequados, como fossas, foram priorizados no sentido de eliminar a precariedade do tratamento.

3º. Obtenção de Licença de Operação Definitiva:

a. .A ETE Tatu, a maior do município, ainda não conta com outorga definitiva de lançamento. Para a obtenção desta licença haverá necessidade de diversas intervenções, muitas com implantação imediata, para atendimento do Termo de Ajustamento de Conduta firmado com o Ministério Público.

b. .A ETE Graminha, que emprega processo de tratamento por lagoas aeradas, está encravada numa região de grande crescimento populacional, já está com sua capacidade superada, encontra-se rodeada de residências e não tem área de expansão disponível. Por essa razão foi priorizada a implantação de nova instalação, o que vai ao encontro da licença ambiental atual.

4º. A ETE Lopes, que foi originariamente projetada para atender uma pequena área isolada, com o passar dos anos viu-se dentro de um eixo de desenvolvimento industrial. Como ela não tem capacidade para atender esta nova demanda, torna-se urgente a implantação de nova unidade.

As demais instalações existentes foram priorizadas segundo critérios técnicos, que envolveram cálculos hidráulicos, conforme mostrado ao longo de toda a seção 3 deste relatório.

5.1 OBRAS DE IMPLANTAÇÃO IMEDIATA – ATÉ 2015

TABELA 162: Metas de Implantação de Obras - 2015

BLOCO (Bacia)	UNIDADE DO SISTEMA	CARACTERÍSTICAS						
		OBRAS LINEARES		ELEVATÓRIAS E CONJ. MOTOBOMBAS				ETE
		Diâmetro Nominal (mm)	Extensão (m)	Quant. de Conjuntos (unid.)	Vazão Nominal (L/s)	Altura Manom. (mca)	Potência (CV)	Vazão Nominal (L/s)
ÁGUA DA SERRA	COLETOR-TRONCO	250	130					
		500	50					
	CONJ. MOTO-BOMBA			2	20	18	7,5	
	REDE COLETORA	150	650					
		200	3.550					
		250	2.400					
		300	1.100					
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA			2	45	65	50	
	LINHA DE RECALQUE	250	5.500					
GRAMINHA	ETE (NOVA)							150
	REDE COLETORA	150	1.050					
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA			2	7	30	5	
	LINHA DE RECALQUE	100	900					
LAGOA NOVA	COLETOR-TRONCO	400	460					
		250	275					
	CONJ. MOTO-BOMBA			2	120	80	200	
	REDE COLETORA	150	2.000					
		200	2.100					
		250	2.200					
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA			2	25	50	25	
				2	33	40	30	
				2	9	40	10	
				2	23	100	75	
	LINHA DE RECALQUE	100	550					
		150	1.150					
		200	1.950					
BARROCA FUNDA	COLETOR-TRONCO	400	1180					
		600	240					
PIRES E TATU ME	COLETOR-TRONCO	150	220					
		300	3430					
		400	1245					
	LINHA DE RECALQUE	150	130					
	CONJ. MOTO-BOMBA			2	27	12	7,5	
	REDE COLETORA	150	1.800					
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA			2	8	100	15	
	LINHA DE RECALQUE	100	2.400					
TATU-CORREDEIRA (NOVA ETE LOPES)	COLETOR-TRONCO	150	7050					
		200	4200					
		250	8000					
		400	3550					
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA			2	8	30	5	
				2	16	70	20	
				2	35	105	60	
	LINHA DE RECALQUE	100	350					
		150	1.800					
		250	2.850					
	ETE (NOVA)							80
DUAS BARRAS	CONJ. MOTO-BOMBA			2	160	30	100	
	TOTAL DE OBRAS LINEARES		64.460					

5.2 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2016

TABELA 163: Metas de Implantação de Obras - 2016

BLOCO (Bacia)	UNIDADE DO SISTEMA	CARACTERÍSTICAS						
		OBRAS LINEARES		ELEVATÓRIAS E CONJ. MOTOBOMBAS				ETE
		Diâmetro Nominal (mm)	Extensão (m)	Quant. de Conjuntos (unid.)	Vazão Nominal (L/s)	Altura Manom. (mca)	Potência (CV)	Vazão Nominal (L/s)
GRAMINHA	COLETOR-TRONCO	400	70					
LAGOA NOVA	COLETOR-TRONCO	250	295					
BARROCA FUNDA	COLETOR-TRONCO	400	390					
	TOTAL DE OBRAS LINEARES		755					

5.3 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2021

TABELA 164: Metas de Implantação de Obras - 2021

BLOCO (Bacia)	UNIDADE DO SISTEMA	CARACTERÍSTICAS						
		OBRAS LINEARES		ELEVATÓRIAS E CONJ. MOTOBOMBAS				ETE
		Diâmetro Nominal (mm)	Extensão (m)	Quant. de Conjuntos (unid.)	Vazão Nominal (L/s)	Altura Manom. (mca)	Potência (CV)	Vazão Nominal (L/s)
ÁGUA DA SERRA	COLETOR-TRONCO	200	550					
LAGOA NOVA	COLETOR-TRONCO	200	110					
GRAMINHA	COLETOR-TRONCO	300	630					
	ETE (AMPLIAÇÃO)							75
DUAS BARRAS	COLETOR-TRONCO	300	420					
BARROCA FUNDA	COLETOR-TRONCO	300	60					
	TOTAL DE OBRAS LINEARES		1.770					

5.4 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2025

TABELA 165: Metas de Implantação de Obras - 2025

BLOCO (Bacia)	UNIDADE DO SISTEMA	CARACTERÍSTICAS						
		OBRAS LINEARES		ELEVATÓRIAS E CONJ. MOTOBOMBAS				ETE
		Diâmetro Nominal (mm)	Extensão (m)	Quant. de Conjuntos (unid.)	Vazão Nominal (L/s)	Altura Manom. (mca)	Potência (CV)	Vazão Nominal (L/s)
TATU-CORREDEIRA	ETE (AMPLIAÇÃO)							40
	TOTAL DE OBRAS LINEARES		-					

5.5 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2026

TABELA 166: Metas de Implantação de Obras - 2026

BLOCO (Bacia)	UNIDADE DO SISTEMA	CARACTERÍSTICAS						
		OBRAS LINEARES		ELEVATÓRIAS E CONJ. MOTOBOMBAS				ETE
		Diâmetro Nominal (mm)	Extensão (m)	Quant. de Conjuntos (unid.)	Vazão Nominal (L/s)	Altura Manom. (mca)	Potência (CV)	Vazão Nominal (L/s)
ÁGUA DA SERRA	COLETOR-TRONCO	150	590					
	CONJ. MOTO-BOMBA			2	27	14	7,5	
GRAMINHA	COLETOR-TRONCO	250	230					
LAGOA NOVA	COLETOR-TRONCO	150	325					
LAGOA NOVA	CONJ. MOTO-BOMBA			2	150	85	250	
DUAS BARRAS	COLETOR-TRONCO	300	65					
	CONJ. MOTO-BOMBA			2	200	30	150	
BARROCA FUNDA	COLETOR-TRONCO	150	200					
PIRES E TATU ME	CONJ. MOTO-BOMBA			2	32	15	10	
TATU	ETE (AMPLIAÇÃO 2)							200
	TOTAL DE OBRAS LINEARES		1.410					

5.6 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2031

TABELA 167: Metas de Implantação de Obras - 2031

BLOCO (Bacia)	UNIDADE DO SISTEMA	CARACTERÍSTICAS						
		OBRAS LINEARES		ELEVATÓRIAS E CONJ. MOTOBOMBAS				ETE
		Diâmetro Nominal (mm)	Extensão (m)	Quant. de Conjuntos (unid.)	Vazão Nominal (L/s)	Altura Manom. (mca)	Potência (CV)	Vazão Nominal (L/s)
ÁGUA DA SERRA	ETE (AMPLIAÇÃO)							130
ÁGUA DA SERRA	COLETOR-TRONCO	150	300					
GRAMINHA	COLETOR-TRONCO	200	130					
LAGOA NOVA	COLETOR-TRONCO	150	175					
DUAS BARRAS	COLETOR-TRONCO	250	3.375					
BARROCA FUNDA	COLETOR-TRONCO	300	1.170					
PIRES E TATU ME	CONJ. MOTO-BOMBA			2	30	50	40	
	TOTAL DE OBRAS LINEARES		5.150					

5.7 OBRAS COM IMPLANTAÇÃO ATÉ 2036

TABELA 168: Metas de Implantação de Obras - 2036

BLOCO (Bacia)	UNIDADE DO SISTEMA	CARACTERÍSTICAS						
		OBRAS LINEARES		ELEVATÓRIAS E CONJ. MOTOBOMBAS				ETE
		Diâmetro Nominal (mm)	Extensão (m)	Quant. de Conjuntos (unid.)	Vazão Nominal (L/s)	Altura Manom. (mca)	Potência (CV)	Vazão Nominal (L/s)
ÁGUA DA SERRA	COLETOR-TRONCO	150	700					
DUAS BARRAS	COLETOR-TRONCO	150	975					
	TOTAL DE OBRAS LINEARES		1.675					

6 INVESTIMENTOS

Para que as obras apresentadas sejam executadas, para cumprimento das metas estabelecidas, são estimados investimentos totais da ordem de R$ 57.506.000,00 (cinquenta e sete milhões, quinhentos e seis mil reais) até o ano 2041, com os desembolsos anuais apresentados na TABELA 169 abaixo.

Vale frisar que estes valores são estimados e devem necessariamente ser revistos após a elaboração dos projetos executivos.

TABELA 169: Investimentos para Cumprimento das Metas Estabelecidas

ANO	INVESTIMENTOS POR BACIA (1000 x R$ / ANO)				TOTAL
	BACIA TATU	BACIA GRAMINHA	BACIA ÁGUA DA SERRA	DEMAIS ÁREAS	
2014	11.592,29			430,15	**12.022,44**
2015	733,83		213,25	890,76	**1.837,84**
2016		1.458,35	319,31	524,74	**2.302,40**
2017			634,41	953,23	**1.587,64**
2018		5.013,01		524,74	**5.537,75**
2019	1.106,43			678,74	**1.785,17**
2020	690,55			404,46	**1.095,01**
2021				404,46	**404,46**
2022	372,60			404,46	**777,06**
2023				404,46	**404,46**
2024				404,46	**404,46**
2025				404,46	**404,46**
2026	1.171,28			590,76	**1.762,04**
2027				404,46	**404,46**
2028	372,60			404,46	**777,06**
2029	6.215,14			404,46	**6.619,60**
2030	1.244,13		8.449,41	466,56	**10.160,10**
2031	1.363,21		2.973,91	404,46	**4.741,58**
2032				404,46	**404,46**
2033				404,46	**404,46**
2034				404,46	**404,46**
2035				404,46	**404,46**
2036	124,20			404,46	**528,66**
2037	185,20			404,46	**589,66**
2038	124,21			404,46	**528,67**
2039				404,46	**404,46**
2040				404,46	**404,46**
2041				404,46	**404,46**
TOTAL	**25.295,67**	**6.471,36**	**12.590,29**	**13.148,88**	**57.506,20**

7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO

Vale salientar que o Plano Municipal de Saneamento é uma ferramenta legal, que deve ser utilizada pela entidade reguladora dos serviços, que neste caso é o SAAE, para monitorar de forma inquestionável o cumprimento das metas estabelecidas e aprovadas, e como tal deve ser parte constituinte do Contrato de Concessão.

8 PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Um Plano de Emergências e Contingências deve estabelecer procedimentos para atuação em situações anômalas e desta forma permitir que a equipe de operação saiba como agir e qual infraestrutura utilizar em tais casos, garantindo desta maneira a continuidade operacional segura.

As situações de emergência e de contingência podem ser minimizadas quando adotados alguns procedimentos, tais como:

a. Estabelecimento de protocolos de segurança para manipulação de produtos químicos e operação de equipamentos de dosagens dos mesmos.
b. Estabelecimento de rotinas de manutenções preventivas e preditivas de todos os equipamentos eletromecânicos.
c. Existir o monitoramento on line de dados como pressão das linhas, vazão, dosagem de produtos químicos, qualidade do efluente; temperatura dos equipamentos, vibração dos equipamentos, corrente elétrica, tensão elétrica entre muitos outros parâmetros que devem ser definidos para cada caso.

Deve ser salientado que as situações emergenciais, e eventualmente até mesmo as de contingência, devem ser comunicadas à população.

Para isso é importante que o Plano de Emergências e Contingências preveja a convocação, em tais casos, de áreas de comunicação pública para transmissão de alertas e procedimentos através de cadeias de rádio e TV.

8.1 CONTEÚDO MÍNIMO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS

É apresentado abaixo o conteúdo mínimo que deverá ser incluído no Plano de Emergências:

8.1.1 Paralisação de Uma das ETEs

a. Os cenários emergenciais devem contemplar no mínimo:

- Inundação das instalações com danificação de equipamentos;
- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações;
- Danos a equipamentos e estruturas;
- Ações de vandalismo e/ou sinistros.

b. Ações emergenciais mínimas a serem planejadas:
   - Comunicação aos órgãos de controle ambiental;
   - Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
   - Reparo das instalações danificadas;
   - Comunicação ao SAAE;
   - Notificação à Polícia.

8.1.2 Extravasão de Esgotos em Elevatórias

a. Os cenários emergenciais devem contemplar no mínimo:
   - Interrupção no fornecimento de energia elétrica às instalações;
   - Danos a equipamentos e estruturas;
   - Ações de vandalismo e/ou sinistros.

b. Ações emergenciais mínimas a serem planejadas:
   - Comunicação aos órgãos de controle ambiental;
   - Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
   - Reparo das instalações danificadas;
   - Comunicação ao SAAE;
   - Notificação à Polícia.

8.1.3 Rompimento de tubulações de recalque, emissário, interceptores e coletores-tronco

a. Os cenários emergenciais devem contemplar no mínimo:
   - Desmoronamento de taludes ou paredes de canais;
   - Erosões de fundos de vale;
   - Rompimento de travessias;
   - Ações de vandalismo e/ou sinistros.

b. Ações emergenciais mínimas a serem planejadas:

- Comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- Reparo das instalações danificadas;
- Comunicação ao SAAE;
- Notificação à Polícia.

9 ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR

Diante da grande quantidade de obras a curtíssimo prazo, fundamentais para a manutenção do bem-estar da população de Limeira, torna-se fundamental que este plano sofra uma atualização antes de 2015, ano em que as obras mencionadas deverão ser concluídas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOZ DE LIMEIRA: Apresentação: Concessão Plena – Água e Esgoto, 57 slides. Limeira, SP.

FOZ DO BRASIL. Limeira – quem somos [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.foz.com.br/limeira/quem-somos/. Acesso em: 03 de novembro de 2013.

GOOGLE MAPS. Vista da cidade de Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: https://maps.google.com.br/maps?safe=off&q=maps&ie=UTF-8&ei=H355UsvSAtTSsASutoCADw&ved=0CAgQ_AUoAg. Acesso em: 03 de novembro de 2013.

PLANO MUNICIPAL DE LIMEIRA. FIGURAs, 127p. 2008, Limeira, SP.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. Gerenciamento de água e esgoto em Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/municipio/04.htm. Acesso em: 09 de outubro de 2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. Plano Diretor Municipal de Limeira, 2006a, 190 p. [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/secretarias/planejamento/plano/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20REVISAO%20PLANO%20DIRETOR%2006%2007/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20Plano%20Diretor%2006%2007.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

ANEXOS

ANEXO A

CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ANEXO B

SUBSISTEMA TATU: SISTEMA DE AFASTAMENTO

ANEXO C

PROCESSO DE OBTENÇÃO DE OUTORGA DE LANÇAMENTO: ETE TATU

ANEXO D

SUBSISTEMA ETE GRAMINHA: SISTEMA DE AFASTAMENTO

ANEXO E

OUTORGA DE LANÇAMENTO DA ETE GRAMINHA

ANEXO F

SUBSISTEMA ETE ÁGUA DA SERRA: SISTEMA DE AFASTAMENTO

ANEXO G

OUTORGA DA ETE RIBEIRÃO ÁGUA DA SERRA

ANEXO H

OUTORGA DE LANÇAMENTO DA ETE LOPES

ANEXO I

SOLUÇÃO PROPOSTA: ESGOTAMENTO EIXO LIMEIRA-IRACEMÁPOLIS

ANEXO J

SOLUÇÃO PROPOSTA: ESGOTAMENTO EIXO LIMEIRA-ARTUR NOGUEIRA

ANEXO K

SOLUÇÃO PROPOSTA: ESGOTAMENTO EIXO ANHANGUERA-COSMÓPOLIS

ANEXO L

SOLUÇÃO PROPOSTA: ESGOTAMENTO DA BACIA GRAMINHA

ANEXO M

SOLUÇÃO PROPOSTA: ESGOTAMENTO DAS BACIAS LAGOA NOVA E DUAS BARRAS

ANEXO N

ÁREAS A TENDIDAS E FUTURAMENTE ATENDIDAS PELO SISTEMA DE ESGOTO

ANEXO O

BACIA ÁGUA DA SERRA: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES PROPOSTAS

ANEXO P

BACIA GRAMINHA: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES PROPOSTAS

ANEXO Q

BACIA LAGOA NOVA: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES

ANEXO R

BACIA DUAS BARRAS: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES

ANEXO S

BACIA BARROCA FUNDA: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES

ANEXO T

BACIA TATU MD-1: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES PROPOSTAS

ANEXO U

BACIA TATU ME-1: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES PROPOSTAS

ANEXO V

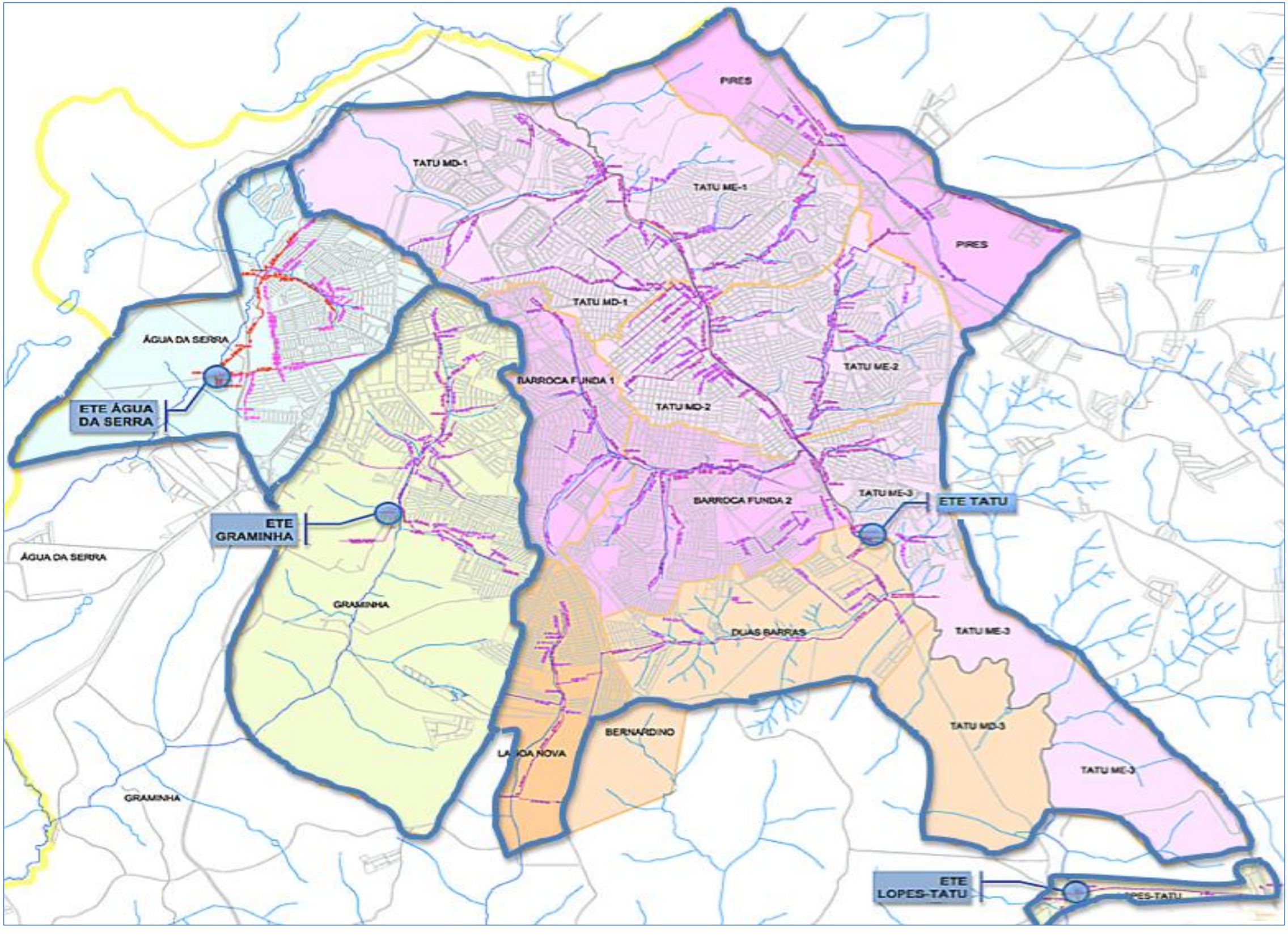
BACIA TATU ME-2: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES PROPOSTAS

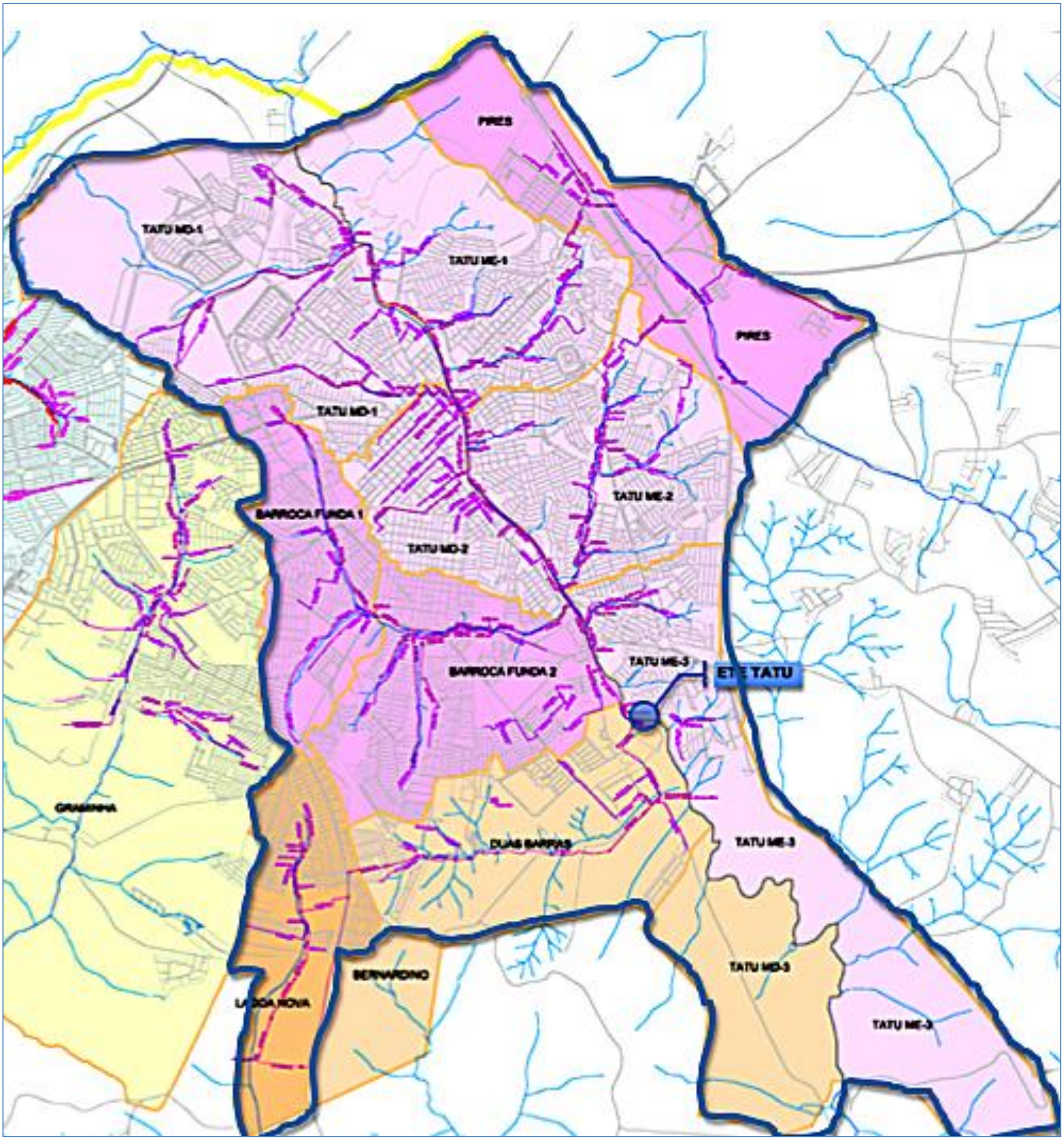
ANEXO W

BACIA TATU MD-2 E. PIRES: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES PROPOSTAS

ANEXO X

BACIA TATU ME-3: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTO COM INTERVENÇÕES PROPOSTAS


PIRES
TATU MD-1
TATU ME-1
PIRES
TATU MD-1
ÁGUA DA SERRA
TATU ME-2
BARROCA FUNDA 1
TATU MD-2
ETE ÁGUA DA SERRA
BARROCA FUNDA 2
TATU ME-3
ETE TATU
ETE GRAMINHA
ÁGUA DA SERRA
GRAMINHA
DUAS BARRAS
TATU ME-3
TATU MD-3
BERNARDINO
LAGOA NOVA
TATU ME-3
GRAMINHA
ETE LOPES-TATU


PIRES
TATU MD-1
TATU ME-1
PIRES
TATU MD-1
TATU ME-2
BARROCA FUNDA 1
TATU MD-2
TATU ME-3
ETE TATU
BARROCA FUNDA 2
GRAMINHA
DUAS BARRAS
TATU ME-3
BERNARDINO
TATU MD-3
LAGOA NOVA
TATU ME-3

Requerimento de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos
Ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Tipo: **Lançamento de Água (Superficiais e Subterrâneos) – ETE TATU**

1 - DADOS CADASTRAIS DO USUÁRIO/REQUERENTE — ANEXO X

Nome/Razão Social: **FOZ DE LIMEIRA S.A.**
Nome de Fantasia: **FOZ DE LIMEIRA**
CGC: **00.585.900/0001-48** CPF: RG:
CGC (unidade local): Atividade: **36-00-6-01 Captação, Tratamento e Distribuição de Água**
Endereço p/ correspondência: **RUA TIRADENTES, NR. 943, CENTRO**
Bairro: **CENTRO** Município: **LIMEIRA** CEP: **13.480-083**
Caixa Postal Fone: **(19) 3404-5561** Fax: **(19) 3404-5561**

ESTE DOCUMENTO NÃO VALE COMO OUTORGA

2 - CARACTERÍSTICAS DO USO

☐ Nova **X** Regularização ☐ Desativação ☐ Renovação

Requerimento de Outorga
Protocolo DAEE/BMT/Nº 633 / 2010
Data: 27 / 12 / 10 Hora: 15 h 20 min.
Recebido por: Ariana Rosa Bueno
Assistente I
Pront. 9799

2.1 - Localização do empreendimento
Endereço: **VIA JURANDYR PAIXÃO CAMPOS FREIRE, KM 01**
Bairro/Distrito: **BAIRRO ITAIPU** Município: **LIMEIRA**
Nome da Propriedade:

2.2 - Dados do Lançamento
Curso d'água: **RIBEIRÃO TATU**
Bacia: **PCJ – PIRACICABA CAPIVARI JUNDIAÍ** UGRHI: **05**
Coordenadas UTM: **7.499,295 Km N; 255,8476 Km E** MC: **45**

Tipo de Lançamento: **X** Superficial ☐ Subterrâneo ☐ Outros
Tratamento de efluente: ☐ Preliminar ☐ Primário **X** Secundário ☐ Terciário
☐ Convencional ☐ Implantação ☐ Inexistente
Origem da água lançada: **EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO EM ETE**

2.2.1 - Valores atuais
Vazão máxima lançada: **1.438,82 m³/h** **20** h/dia **30** dia/mês
Vazão média diária lançada: **1.199,02 m³/h** **24** h/dia **22** dia/mês

2.2.2 - Valores futuro
Previsão para: ☐ 5 anos **X** 10 anos
Vazão máxima lançada: **3.067,20 m³/h** **20** h/dia **30** dia/mês
Vazão média diária lançada: **2.556,00 m³/h** **24** h/dia **30** dia/mês

2.2.3 - Preencher o quadro abaixo se houver sazonalidade no lançamento da água:

Período (meses)	Vazão Máxima (m^3/h)	Tempo de Lançamento (h/dia)	Vazão Média (m^3/h)	Período de uso (dias/mês)

2.2.4 - Tratamento prévio ao lançamento:
Nº Cadastro CETESB: **417-494-2**
Concentração $DBO_{5,20}$: **338 mg/l** ☐ Licenciada **X** Medida ☐ Estimada
Eficiência remoção carga: **36%** (0 a 100%)

2.3 - Tipo de Lançamento:

- [X] Superficial, direto em curso d'água ou reservatório;
- [ ] Superficial, subaquático em curso d'água ou reservatório;
- [ ] Subterrâneo, em fossa submidouro;
- [ ] Subterrâneo, em valas de infiltração;
- [ ] Solo;
- [ ] Outros: _____

Responsabilizo-me, solidariamente ao requerente , pelas informações no Quadro 2 deste requerimento

_____
Assinatura do Responsável Técnico

Nome: **EMERSON MARÇAL JUNIOR**

CREASP Nº: **5060507757**

ART Nº **92221220101751627**

Requeiro por este instrumento a outorga de direito de uso de recursos hídricos, conforme descrito neste requerimento, de acordo com o que estabelece a Lei Estadual 7663, de 30/12/91 e seu regulamento

Termos em que,

P. Deferimento

LIMEIRA, 22 **de** DEZEMBRO **de** 2010

X _____
Assinatura Proprietário/Requerente

Nome: FOZ DE LIMEIRA S.A..

CNPJ: 00.585.900/0001-48

DOCUMENTOS ANEXOS A ESTE REQUERIMENTO:
OBS: **Preenchimento exclusivo do DAEE**

- Licença de instalação/funcionamento da CETESB
- Cópia da ART do Responsável Técnico
- Cópia do pedido, ou do ARF, emitido pelo DEPRN
- Planta das instalações de lançamento (duas vias)
- Documento de posse ou cessão de uso da área
- Cópia do CPF e do RG (para pessoa Física), ou cartão do CGC (para pessoa Jurídica)
- Comprovante de pagamento da taxa de Lançamento de Água (Superficial e Subterrâneo)

ATENÇÃO: Este documento deve ser impresso frente e verso.

ETE
GRAMINHA
GRAMINHA

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-001 - São Paulo - SP

Despacho do Superintendente do DAEE de 12 / junho /2012.

" IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO "

Reti-ratificada em 06/08/2013

À vista do Decreto Estadual 41.258 de 01/11/96, da Portaria DAEE nº 717 de 12/12/96, e do Parecer Técnico da Diretoria da Bacia do Médio Tietê, inserto no Autos DAEE nº 9800805, Vol. 007, ficam aprovados os estudos apresentados com uso de recursos hídricos superficiais, de acordo com o abaixo descrito, com a finalidade de viabilizar a instalação do Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário, no município de LIMEIRA, requerida pela FOZ DE LIMEIRA S/A, CNPJ 00.585.900/0001-48, observadas as disposições legais e regulamentares que disciplinam a matéria.

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	VAZÃO MÁXIMA INSTANTÂNEA	PERÍODO	
		N	E		m^3/h	h/d	d/m
Lançamento Superficial 1	Ribeirão do Tatu (ETE Lopes) Av. Orlando Soares, s/nº - Bairro Tatu	7.493,33	258,52	45	43,20	20	todos
Lançamento Superficial 2	Ribeirão da Graminha (ETE Graminha) Rua Guilherme Dibern, s/nº - Jardim Residencial Graminhas III	7.499,65	249,29	45	388,80	20	todos

I – A vazão de projeto do lançamento da ETE Graminha, corresponde a 545% da vazão mínima de referência - $Q_{7,10}$ e 122% da vazão média do curso d'água.

II - Esta autorização não confere a seu titular o direito de uso e/ou interferência nos recursos hídricos, tendo validade de até 3 anos da data de sua publicação.

III - Esta autorização, não desobriga o outorgado, a requerer a aprovação municipal, referente à legislação de uso e ocupação do solo, e/ou o atendimento a legislação estadual e federal, referente ao controle de poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), e à proteção ambiental (artigo 2º da Lei 4771/65 - Código Florestal), para viabilizar este empreendimento.

ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR
Superintendente

NELSON MASSAKASU NASHIRO
Assessor Técnico Chefe
Pront.º nº 7956

Publicado no DOE em 07 / 08 /2013.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP
www.daee.sp.gov.br

OFÍCIO/DPO nº 4.749/2013 São Paulo, 08 de 08 de 2013
(Autos nº 9800805, Vol. 006 e 007 - DAEE)

Prezado(a) Senhor(a):

De ordem do Sr. ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR, Superintendente do DAEE, encaminhamos a Vossa Senhoria, cópia da outorga concedida por este Departamento, na qual encontram-se relacionados os direitos, deveres e obrigações referentes ao(s) uso(s)/interferência(s) nos recursos hídricos de domínio do Estado.

Aproveitamos a oportunidade para apresentar a Vossa Senhoria os protestos da nossa estima e consideração.

P/ **LEILA DE CARVALHO GOMES**
Resp. pelo exp. da Diretoria de Procedimentos de Outorga e Fiscalização

Vilson Antonio Tucci
Analista de Tecnologia
Pront.º nº 7728

A
FOZ DE LIMEIRA S/A
Rua Tiradentes, n.º 943
LIMEIRA - SP

Foz de Limeira -09-Ago-2013-16:06-005306-1/1

TATU MD
ÁGUA DA SERRA
ETE ÁGUA
DA SERRA

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E ENERGIA

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-001 - São Paulo - SP

Despacho do Superintendente do DAEE de 21 / dezembro /2010.

" IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO "

Reti-ratificada em 06/08/2013

À vista da Lei Federal 9433 de 08/01/97, do Decreto Estadual 41.258 de 01/11/96, da Portaria DAEE nº 717 de 12/12/96, e do Parecer Técnico da Diretoria da Bacia do Médio Tietê, inserto no Autos DAEE nº 9800805, Vol. 006, ficam aprovados os estudos apresentados com uso de recursos hídricos superficiais, de acordo com o abaixo descrito, com a finalidade de viabilizar a instalação do Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário, na ETE Água da Serra, Rodovia SP 151 Limeira-Iracemápolis, Km 2,6, Bairro: Água da Serra, município de LIMEIRA, requerida pela FOZ DE LIMEIRA S/A, CNPJ 00.585.900/0001-48, observadas as disposições legais e regulamentares que disciplinam a matéria.

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	VAZÃO MÁXIMA INSTANTÂNEA	PERÍODO	
		N	E		m^3/h	h/d	d/m
Lançamento Superficial	Ribeirão da Água da Serra	7.501,78	246,68	45	518,40	20	30

I - Esta autorização não confere a seu titular o direito de uso e/ou interferência nos recursos hídricos, tendo validade de até 3 anos da data de sua publicação.

II - Esta autorização, não desobriga o outorgado, a requerer a aprovação municipal, referente à legislação de uso e ocupação do solo, e/ou o atendimento a legislação estadual e federal, referente ao controle de poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), e à proteção ambiental (artigo 2º da Lei 4771/65 - Código Florestal), para viabilizar este empreendimento.

ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR
Superintendente

NELSON MASSAKASU NASHIRO
Assessor Técnico Chefe
Pront.º nº 7956

Publicado no D.O.E. de 07/08/2013

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E ENERGIA

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

PORTARIA DAEE Nº 2846, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2010

Reti-ratificada em 06/08/2013

O SUPERINTENDENTE DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, no uso de suas atribuições legais e com fundamento no artigo 11, incisos I e XVI do Decreto nº 52.636 de 03/02/71, e à vista do Código de Águas, da Lei Federal 9433 de 08/01/97, da Lei nº 6.134 de 02/06/88, do Decreto nº 32.955 de 07/02/91, da Lei nº 7.663 de 30/12/91, do Decreto 41.258 de 01/11/96 e da Portaria D.A.E.E. nº 717 de 12/12/96, em solução ao requerimento constante dos Autos nº 9800805, Vol. 006 - DAEE

D E T E R M I N A

ARTIGO 1º - Fica outorgada a FOZ DE LIMEIRA S/A, CNPJ 00.585.900/0001-48, concessão administrativa para utilizar recurso hídrico, na ETE Água da Serra, Rodovia SP 151 Limeira-Iracemápolis, Km 2,6, Bairro: Água da Serra, município de LIMEIRA, para fins de efluente público, conforme abaixo relacionado:

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	Prazo (anos)	VAZÃO (M^3/H)		PERIODO		Cronograma (ano)
		N	E			Máxima Instantânea	Média	H/D	D/M	
Lançamento Superficial	Ribeirão da Água da Serra	7.501,78	246,68	45	10	259,20		20	30	2010
							216,00	24	30	
						518,40		20	30	2020
							432,00	24	30	

ARTIGO 2º - Os usos e/ou interferências nos recursos hídricos acima outorgados, deverão estar de acordo com a legislação municipal, referente ao uso e ocupação do solo, e/ou ainda estar de acordo com a legislação estadual e federal, referentes à proteção ambiental (artigo 2º da lei 4771/65 - Código Florestal) e à poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), atendendo às exigências dos órgãos responsáveis nos aspectos de sua competência e especificamente:

- À Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

ARTIGO 3º - Esta outorga deverá, obrigatoriamente, permanecer no local onde foram autorizados os usos e/ou interferências nos recursos hídricos, citados nesse documento, para fins de fiscalização.

ARTIGO 4º - A não observância ao estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator com a conseqüente aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE nº 1/98, que regulamentou os artigos 9º a 13 da Lei Estadual 7663/91.

ARTIGO 5º - Esta Portaria poderá ser revogada, sem que caiba indenização a qualquer título, além dos casos gerais, nos seguintes casos especiais:

I - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos tornarem necessárias adequações dos sistemas outorgados;

II - na hipótese de infringência das disposições relativas à legislação pertinente.

ARTIGO 6º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA,
aos de de 2013

ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR
Superintendente

NELSON MASSAKASU NASHIRO
Assessor Técnico Chefe
Pront.º nº 7956

Publicado no D.O.E. de 07/08 / 2013

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-001 - São Paulo - SP

Despacho do Superintendente do DAEE de 12 / junho /2012.

" IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO "

Reti-ratificada em 06/08/2013

À vista do Decreto Estadual 41.258 de 01/11/96, da Portaria DAEE nº 717 de 12/12/96, e do Parecer Técnico da Diretoria da Bacia do Médio Tietê, inserto no Autos DAEE nº 9800805, Vol. 007, ficam aprovados os estudos apresentados com uso de recursos hídricos superficiais, de acordo com o abaixo descrito, com a finalidade de viabilizar a instalação do Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário, no município de LIMEIRA, requerida pela FOZ DE LIMEIRA S/A, CNPJ 00.585.900/0001-48, observadas as disposições legais e regulamentares que disciplinam a matéria.

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	VAZÃO MÁXIMA INSTANTÂNEA	PERÍODO	
		N	E		m^3/h	h/d	d/m
Lançamento Superficial 1	Ribeirão do Tatu (ETE Lopes) Av. Orlando Soares, s/nº - Bairro Tatu	7.493,33	258,52	45	43,20	20	todos
Lançamento Superficial 2	Ribeirão da Graminha (ETE Graminha) Rua Guilherme Dibern, s/nº - Jardim Residencial Graminhas III	7.499,65	249,29	45	388,80	20	todos

I – A vazão de projeto do lançamento da ETE Graminha, corresponde a 545% da vazão mínima de referência - $Q_{7,10}$ e 122% da vazão média do curso d'água.

II - Esta autorização não confere a seu titular o direito de uso e/ou interferência nos recursos hídricos, tendo validade de até 3 anos da data de sua publicação.

III - Esta autorização, não desobriga o outorgado, a requerer a aprovação municipal, referente à legislação de uso e ocupação do solo, e/ou o atendimento a legislação estadual e federal, referente ao controle de poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), e à proteção ambiental (artigo 2º da Lei 4771/65 - Código Florestal), para viabilizar este empreendimento.

ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR
Superintendente

NELSON MASSAKASU NASHIRO
Assessor Técnico Chefe
Pront.º nº 7956

Publicado no DOE em 07 / 08 /2013.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP
www.daee.sp.gov.br

OFÍCIO/DPO nº 4.749/2013 São Paulo, 08 de 08 de 2013
(Autos nº 9800805, Vol. 006 e 007 - DAEE)

Prezado(a) Senhor(a):

De ordem do Sr. ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR, Superintendente do DAEE, encaminhamos a Vossa Senhoria, cópia da outorga concedida por este Departamento, na qual encontram-se relacionados os direitos, deveres e obrigações referentes ao(s) uso(s)/interferência(s) nos recursos hídricos de domínio do Estado.

Aproveitamos a oportunidade para apresentar a Vossa Senhoria os protestos da nossa estima e consideração.

P/ **LEILA DE CARVALHO GOMES**
Resp. pelo exp. da Diretoria de Procedimentos de Outorga e Fiscalização

Vilson Antonio Tucci
Analista de Tecnologia
Pront.º nº 7728

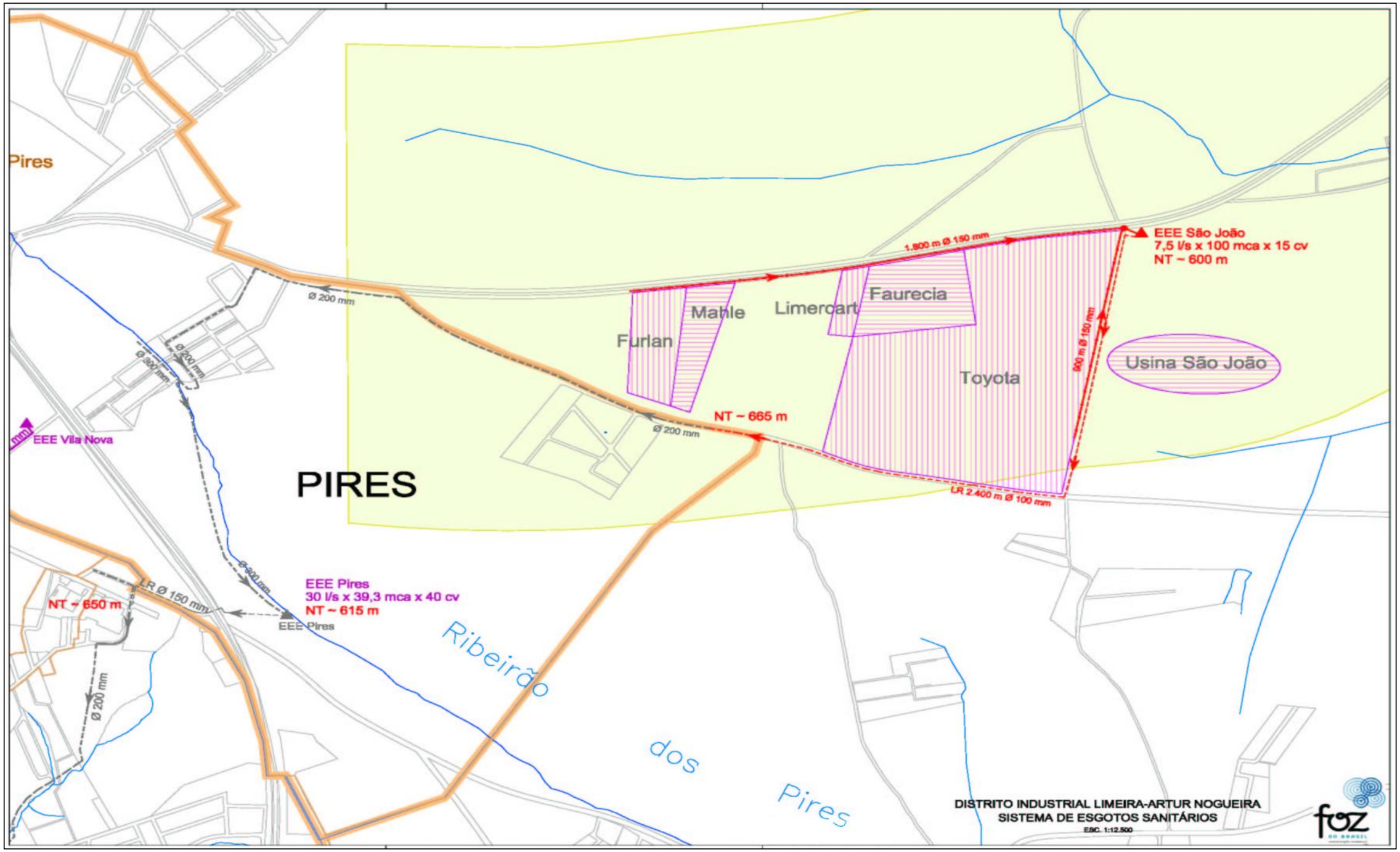
A
FOZ DE LIMEIRA S/A
Rua Tiradentes, n.º 943
LIMEIRA - SP

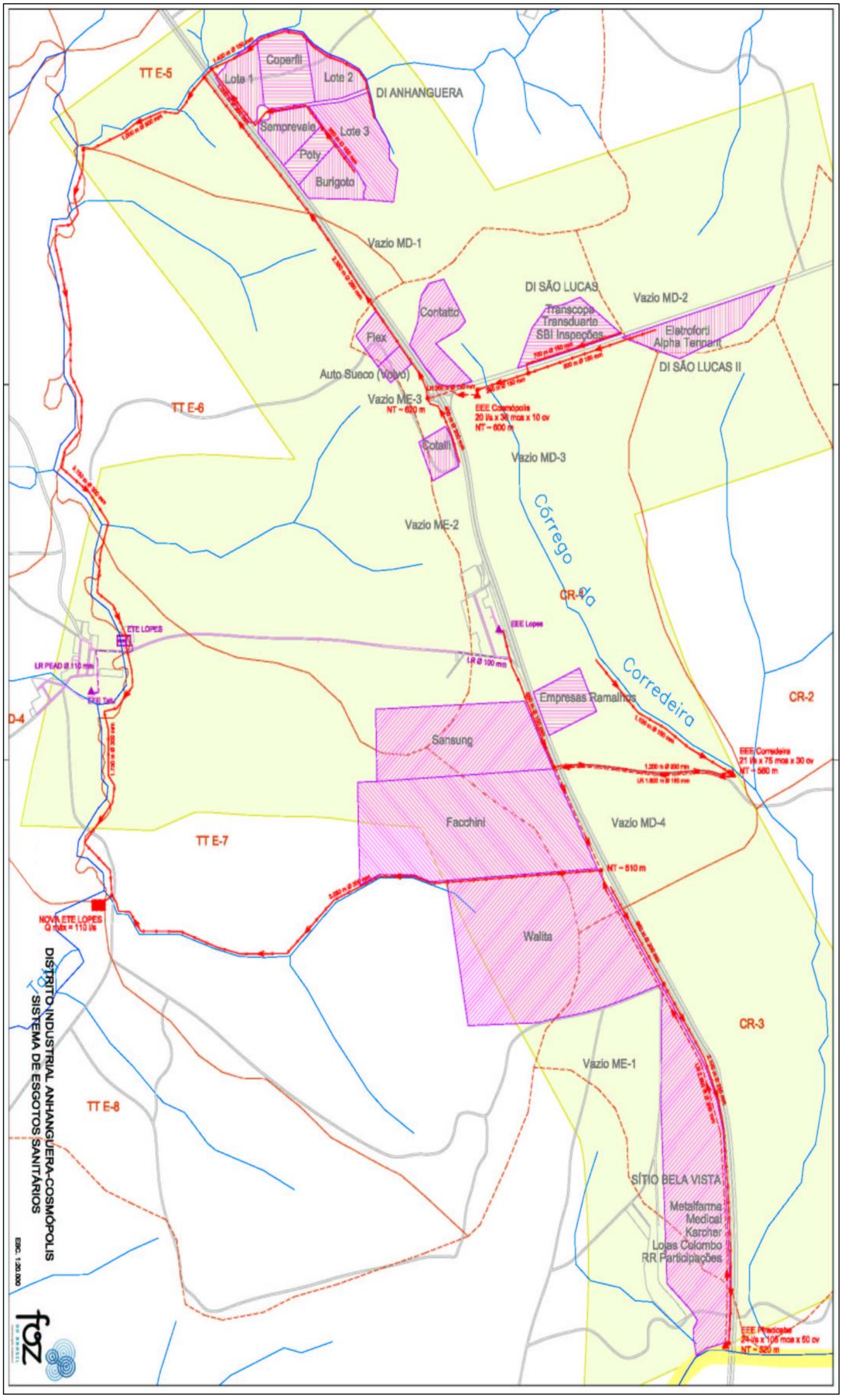
Foz de Limeira -09-Ago-2013-16:06-005306-1/1

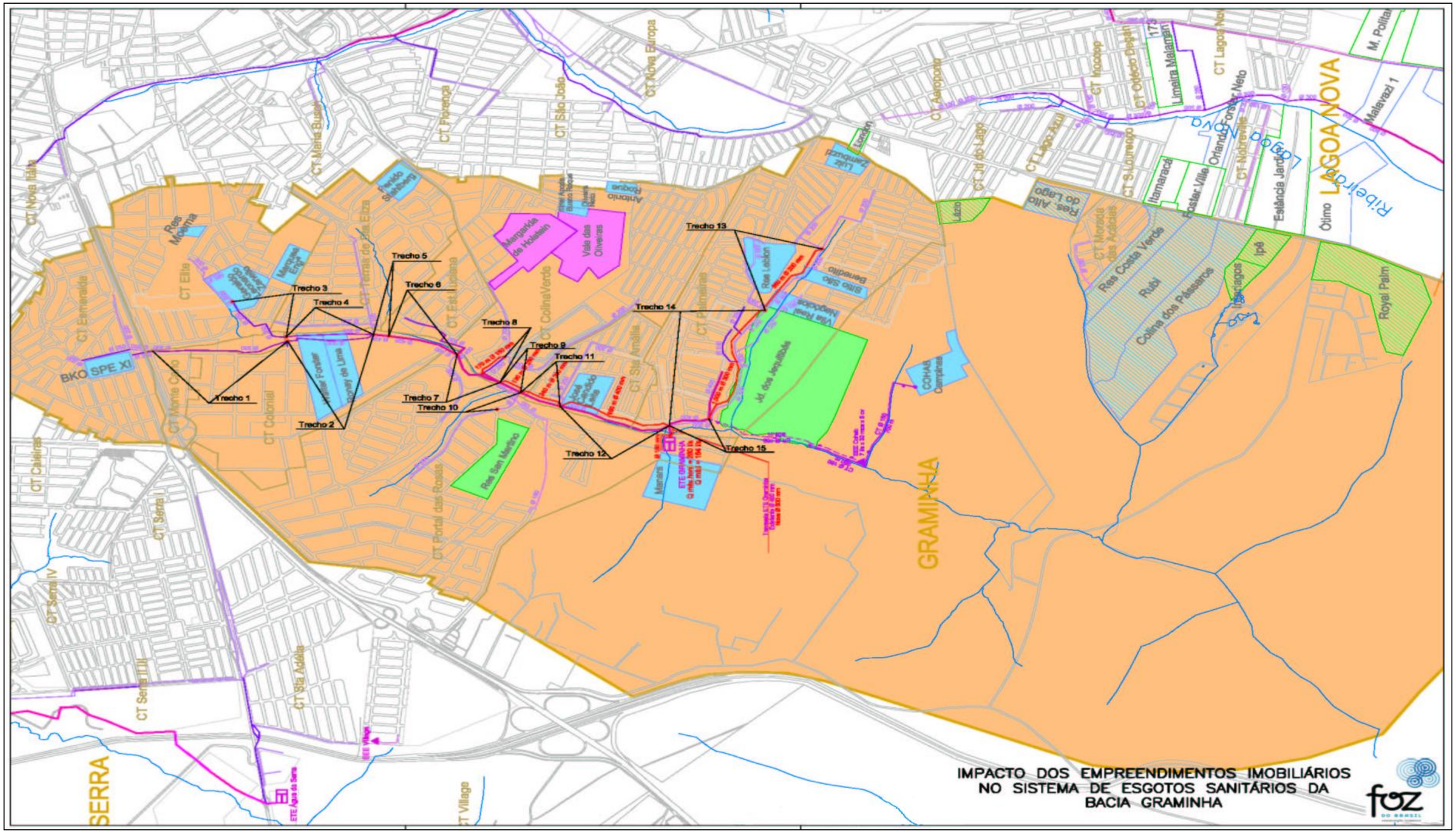
DISTRITO INDUSTRIAL PIRACICABA-IRACEMÁPOLIS
SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

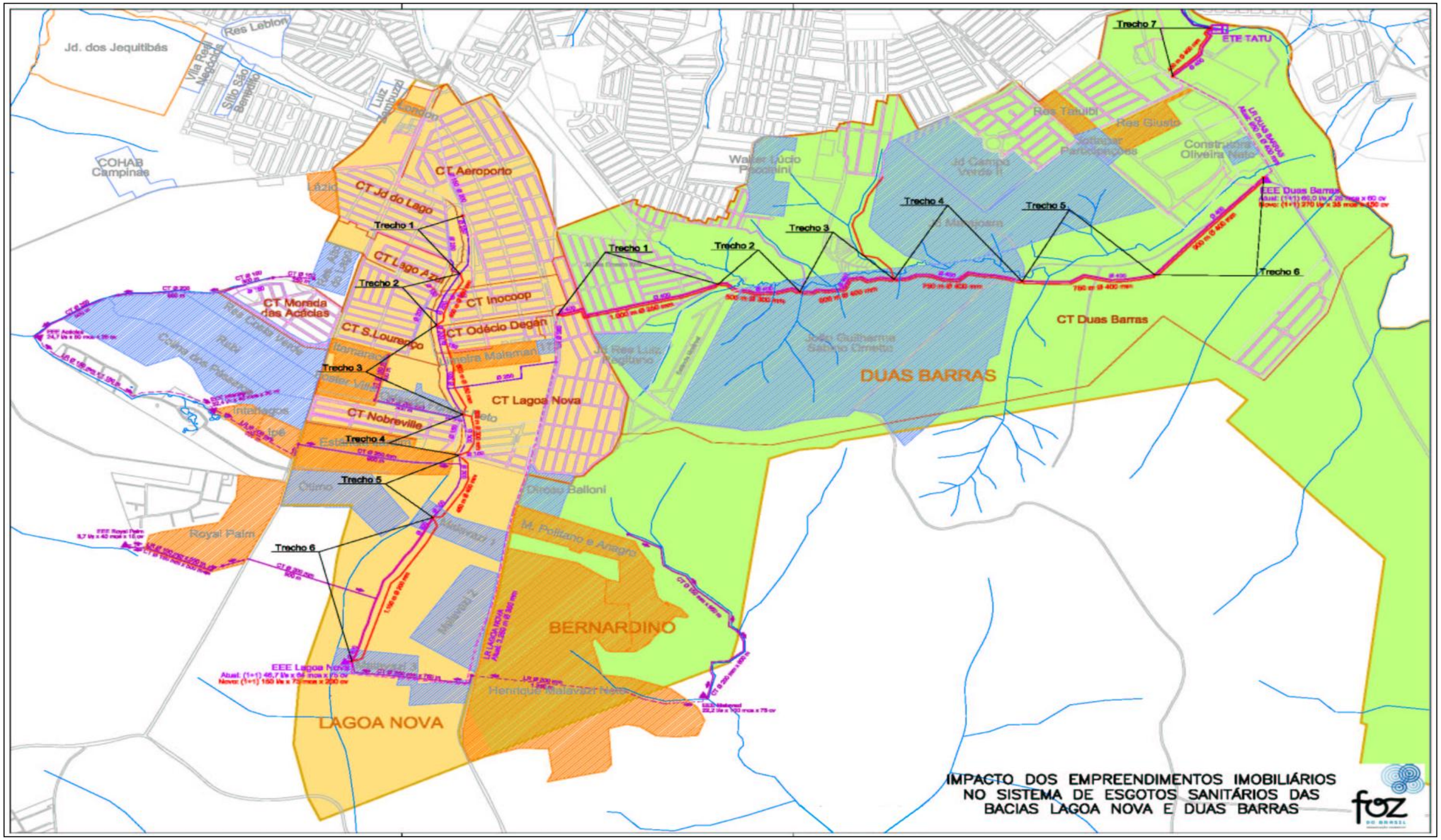
ESC. 1:17.500

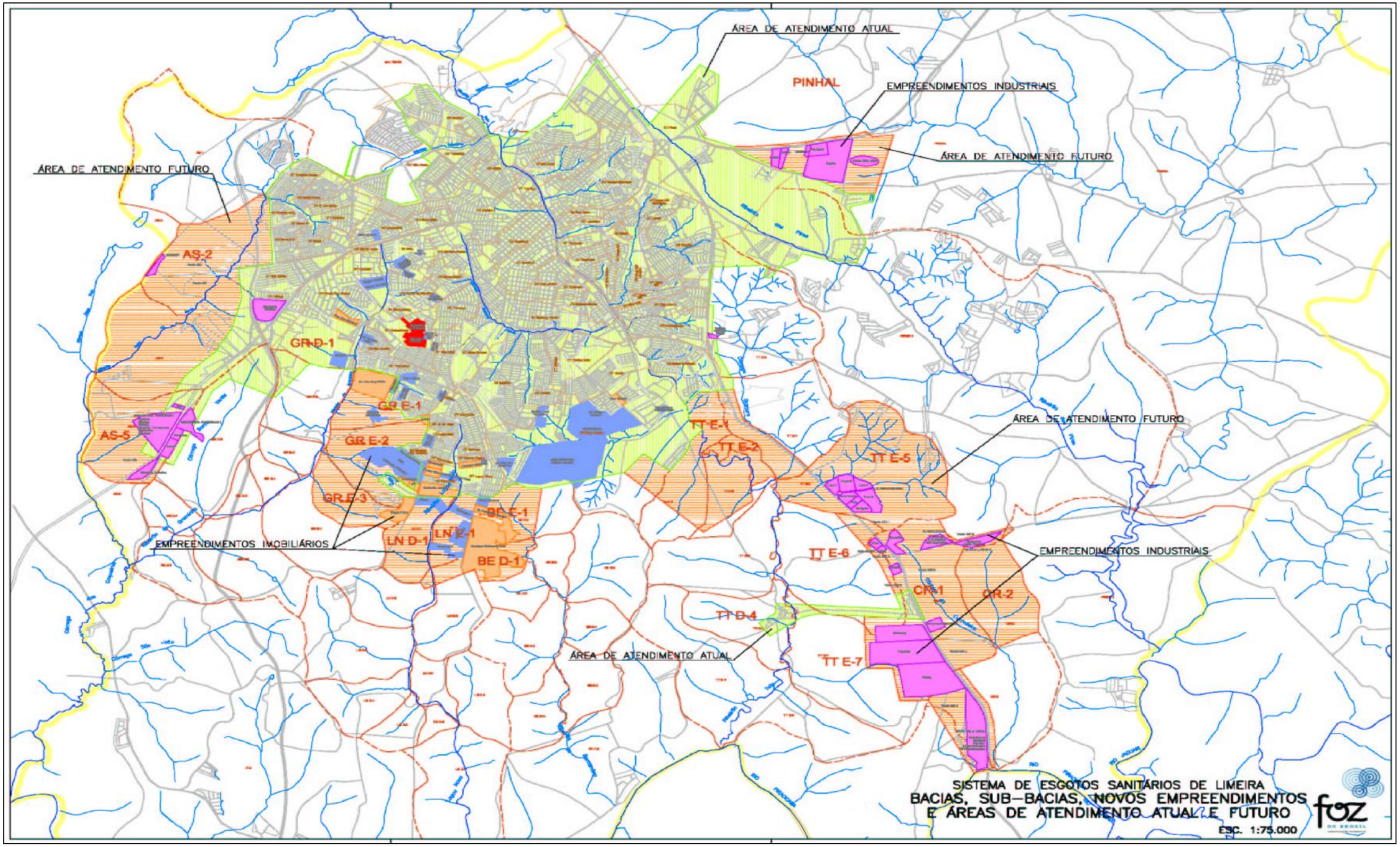
Montana Química
Vazio MD
Lume
Newmaq
INDUSTRIAL PAINEIRAS II
Agcotera
Stanley
Mando
Andreio Transportes
Maxicaixa
D.L.Ações
INDUSTRIAL PAINEIRAS I
Daz
Vazio ME
Vazio MD
ASSEMPI
Shopping Nagoes
CT Village
CT Sta Adelia
Córrego
Barra
Verde
Serra
Água
Ribeirão
Água
Córrego
Água
Suja
EEE Água Suja
45 l/s x 65 mca x 50 cv
NT ~ 585 m
EEE Village
64 l/s x 20 mca x 20 cv
LR Ø 250 mm
NT ~ 600 m
NT ~ 625 m

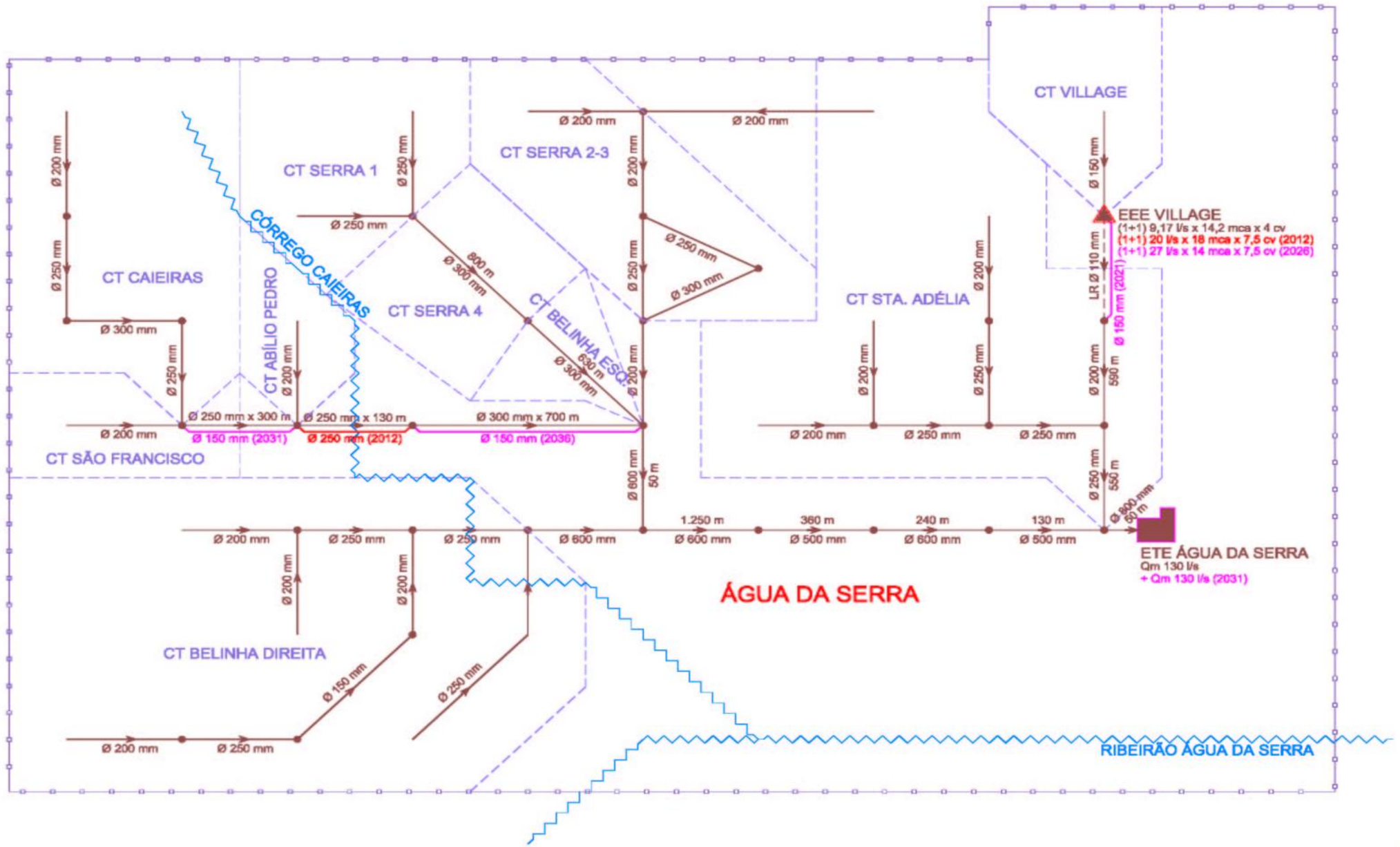

Pires
Ø 200 mm
Ø 300 mm
Ø 200 mm
EEE Vila Nova
NT – 665 m
Ø 200 mm
1.900 m Ø 150 mm
EEE São João
7,5 l/s x 100 mca x 15 cv
NT – 600 m
Furlan
Mahle
Limercart
Faurecia
Toyota
900 m Ø 150 mm
Usina São João
LR 2.400 m Ø 100 mm
PIRES
Ø 300 mm
EEE Pires
30 l/s x 39,3 mca x 40 cv
NT – 615 m
LR Ø 150 mm
NT – 650 m
EEE Pires
Ø 200 mm
Ribeirão
dos
Pires
DISTRITO INDUSTRIAL LIMEIRA-ARTUR NOGUEIRA
SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS
ESC. 1:12.500
foz
DO BRASIL


TT E-5
Coperfil
Lote 1
Lote 2
DI ANHANGUERA
Semprevale
Lote 3
Poty
Burigoto
Vazio MD-1
DI SÃO LUCAS
Vazio MD-2
Contatto
Transcopa
Transduarte
SBI Inspeções
Flex
Eletroforti
Alpha Tennant
DI SÃO LUCAS II
Auto Sueco (Volvo)
TT E-6
Vazio ME-3
NT ~ 620 m
EEE Cosmópolis
20 l/s x 32 mca x 10 cv
NT ~ 600 m
Cotalli
Vazio MD-3
Vazio ME-2
Córrego da Corredeira
CR-1
ETE LOPES
EEE Lopes
LR PEAD Ø 110 mm
EEE Talu
D-4
Empresas Ramalhos
CR-2
Sansung
REE Corredeira
21 l/s x 75 mca x 30 cv
NT ~ 560 m
Facchini
TT E-7
Vazio MD-4
NT ~ 610 m
NOVA ETE LOPES
Q máx = 110 l/s
Walita
CR-3
DISTRITO INDUSTRIAL ANHANGUERA-COSMÓPOLIS
SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS
TT E-8
Vazio ME-1
SÍTIO BELA VISTA
Metalfarma
Medical
Karcher
Lojas Colombo
RR Participações
ESC. 1:20.000


Trecho 1
Trecho 2
Trecho 3
Trecho 4
Trecho 5
Trecho 6
Trecho 7
Trecho 8
Trecho 9
Trecho 10
Trecho 11
Trecho 12
Trecho 13
Trecho 14
Trecho 15
BKO SPE XI
CT Nova Itália
CT Maria Bueno
CT Florença
CT Sítio João
CT Nova Europa
CT Aeroporto
CT Jd do Lago
CT Lago Azul
CT Moscou
CT Odécio Braghin
CT S.Domingo
CT Lagoa Nova
CT Nobre Vale
Res Morena
CT Elite
CT Esmeralda
CT Colonial
CT Monte Carlo
CT Caieiras
CT Serra I
CT Serra IV
CT Serra II/III
CT Sta Adélia
CT Sta Amália
CT Colina Verde
CT Est. Juliana
CT Pérgolas
CT Portal das Rosas
CT Village
Margarida de Holstein
Vale das Oliveiras
Rua Lisbon
Rua San Martino
Jd. dos Jequitibás
Vila Real Napoleão
Res. Alto do Lago
CT Horizonte das Acácias
Res Costa Verde
Rubi
Colina dos Pássaros
Ipês
Royal Palm
Lagoa Nova
Ribeirão
Malavazi 1
Estância Jardim
Ótimo
LAGOA NOVA
GRAMINHA
SERRA
ETE Águas da Serra
IMPACTO DOS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS
NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA
BACIA GRAMINHA

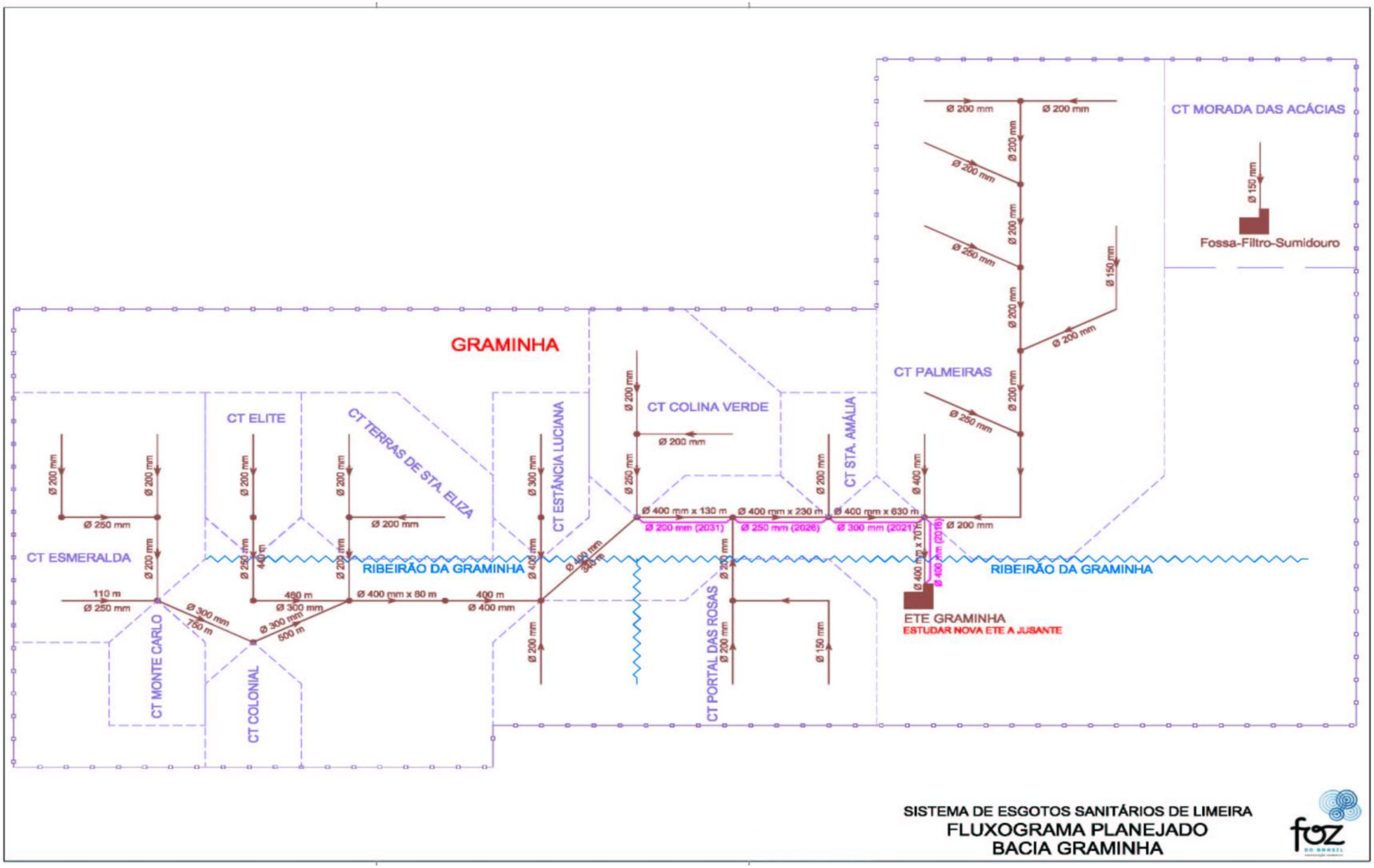

Jd. dos Jequitibás
Res Leblon
Vila Real Megacidade
Sítio São Benedito
Luiz Jannuzzi
London
COHAB Campinas
Lázio
CT Aeroporto
CT Jd do Lago
Trecho 1
CT Lago Azul
Trecho 2
CT Inocoop
CT Morada das Acácias
CT Odácio Degan
CT S.Lourenço
Trecho 3
CT Lagoa Nova
CT Nobreville
Trecho 4
Trecho 5
Trecho 6
Royal Palm
LAGOA NOVA
Walter Lúcio Piccinini
Jd Campo Verde II
Res Tatuibi
Res Giusto
Construtora Oliveira Neto
Trecho 7
ETE TATU
Trecho 1
Trecho 2
Trecho 3
Trecho 4
Trecho 5
Trecho 6
EEE Duas Barras
CT Duas Barras
DUAS BARRAS
João Guilherme Sabino Ometto
Jd Res Luiz Pagliuso
BERNARDINO
M. Politano e Allegro
Henrique Malavazzi Neto
IMPACTO DOS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS
NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DAS
BACIAS LAGOA NOVA E DUAS BARRAS
foz


ÁREA DE ATENDIMENTO ATUAL
PINHAL
EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS
ÁREA DE ATENDIMENTO FUTURO
ÁREA DE ATENDIMENTO FUTURO
AS-2
GR-D-1
AS-5
GR E-1
GR E-2
GR E-3
BE E-1
LN D-1
LN E-1
BE D-1
EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS
TT E-1
TT E-2
TT E-5
ÁREA DE ATENDIMENTO FUTURO
TT E-6
EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS
CR-1
CR-2
TT D-4
ÁREA DE ATENDIMENTO ATUAL
TT E-7
SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA
BACIAS, SUB-BACIAS, NOVOS EMPREENDIMENTOS
E ÁREAS DE ATENDIMENTO ATUAL E FUTURO
ESC. 1:75.000
foz



SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA

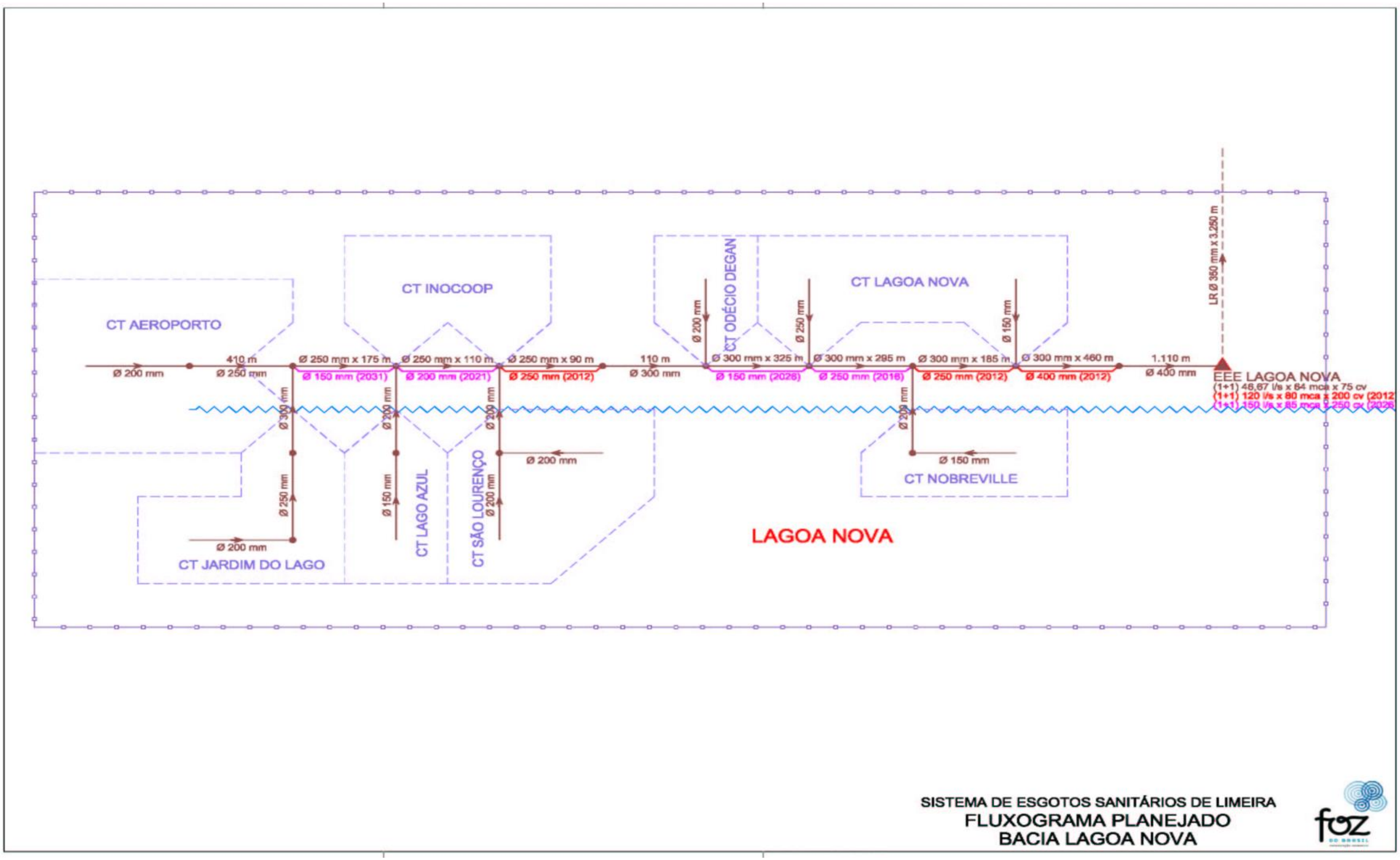
FLUXOGRAMA PLANEJADO
BACIA ÁGUA DA SERRA



SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA

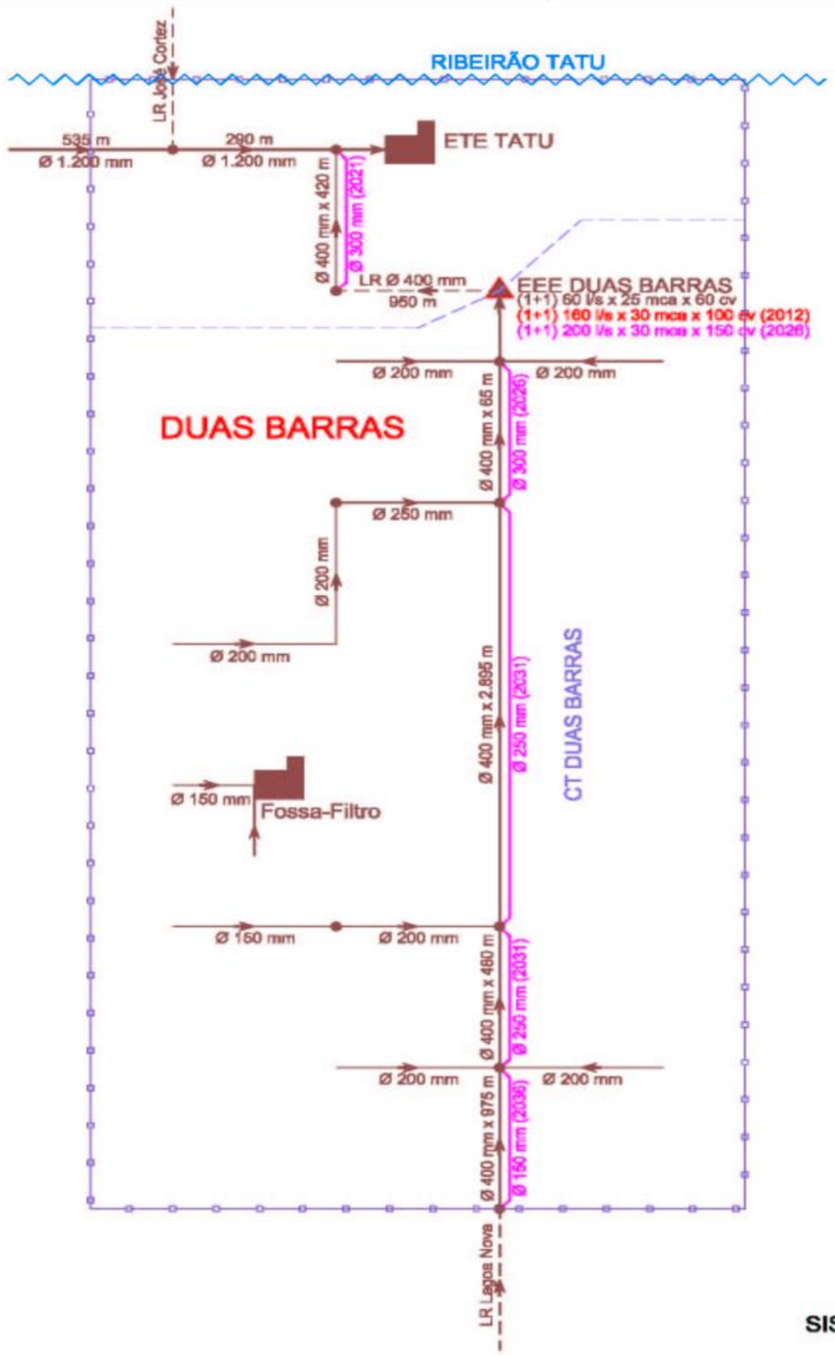
FLUXOGRAMA PLANEJADO

BACIA GRAMINHA



SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA

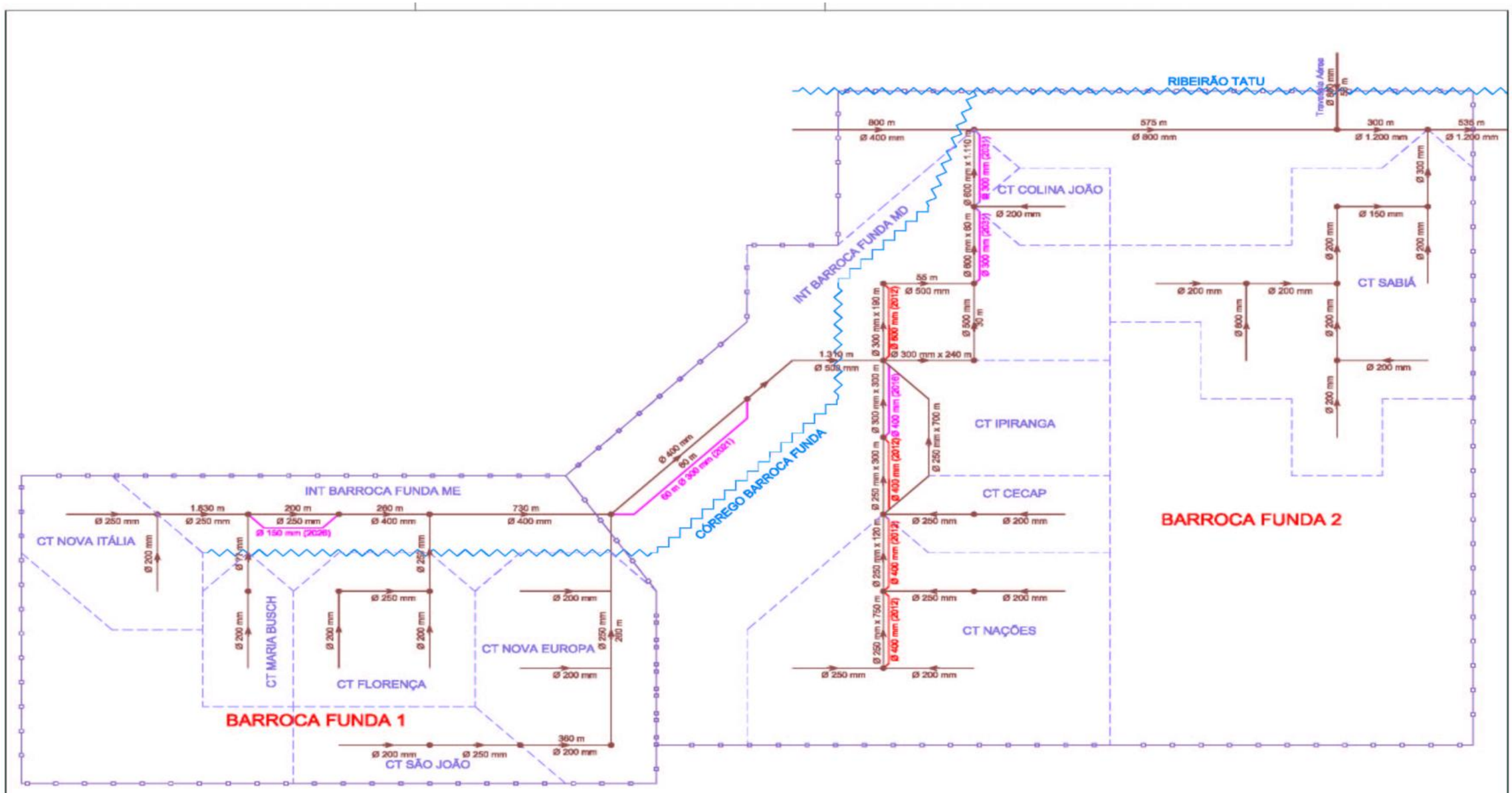
FLUXOGRAMA PLANEJADO
BACIA LAGOA NOVA



SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA

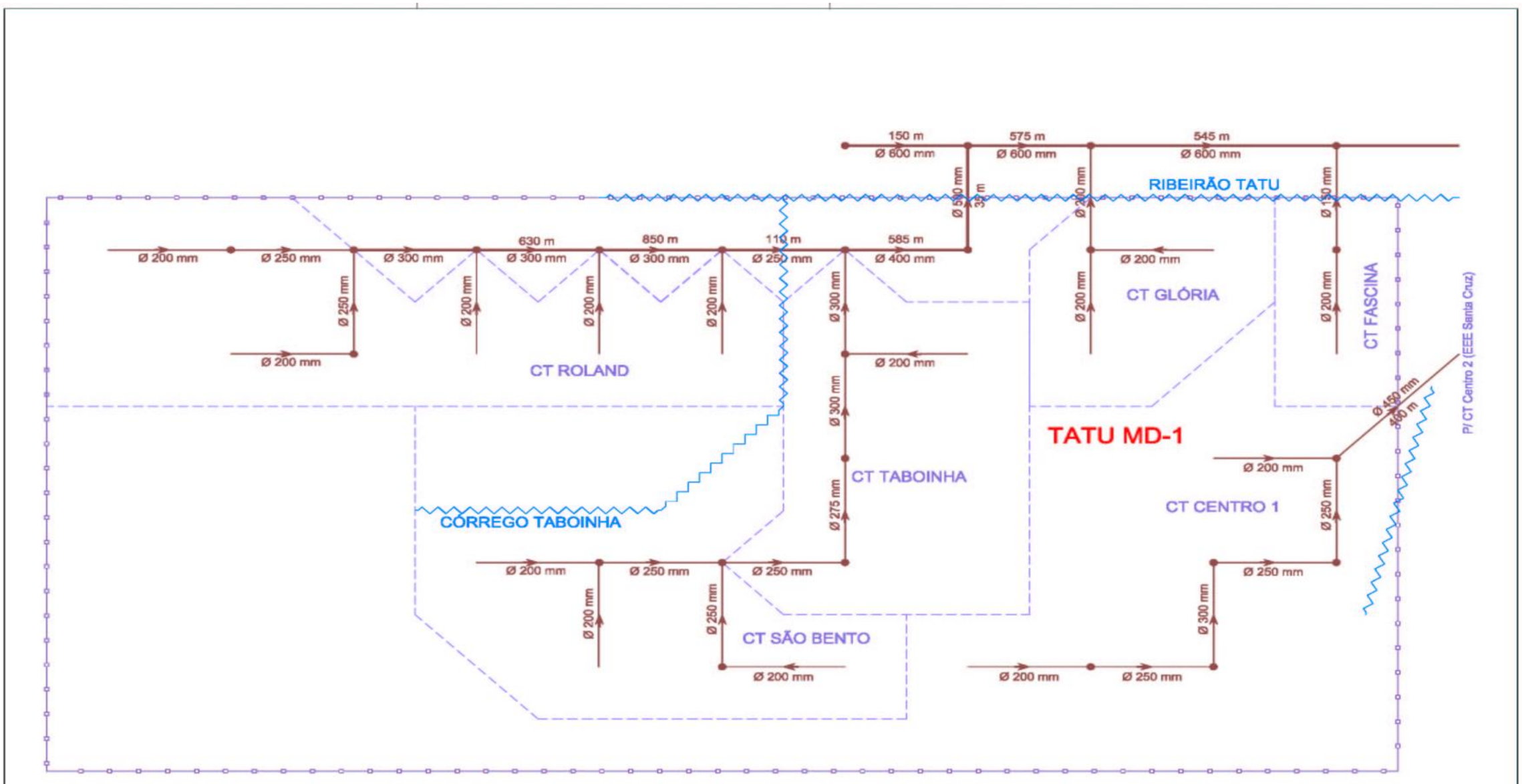
FLUXOGRAMA PLANEJADO

BACIA DUAS BARRAS



SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA

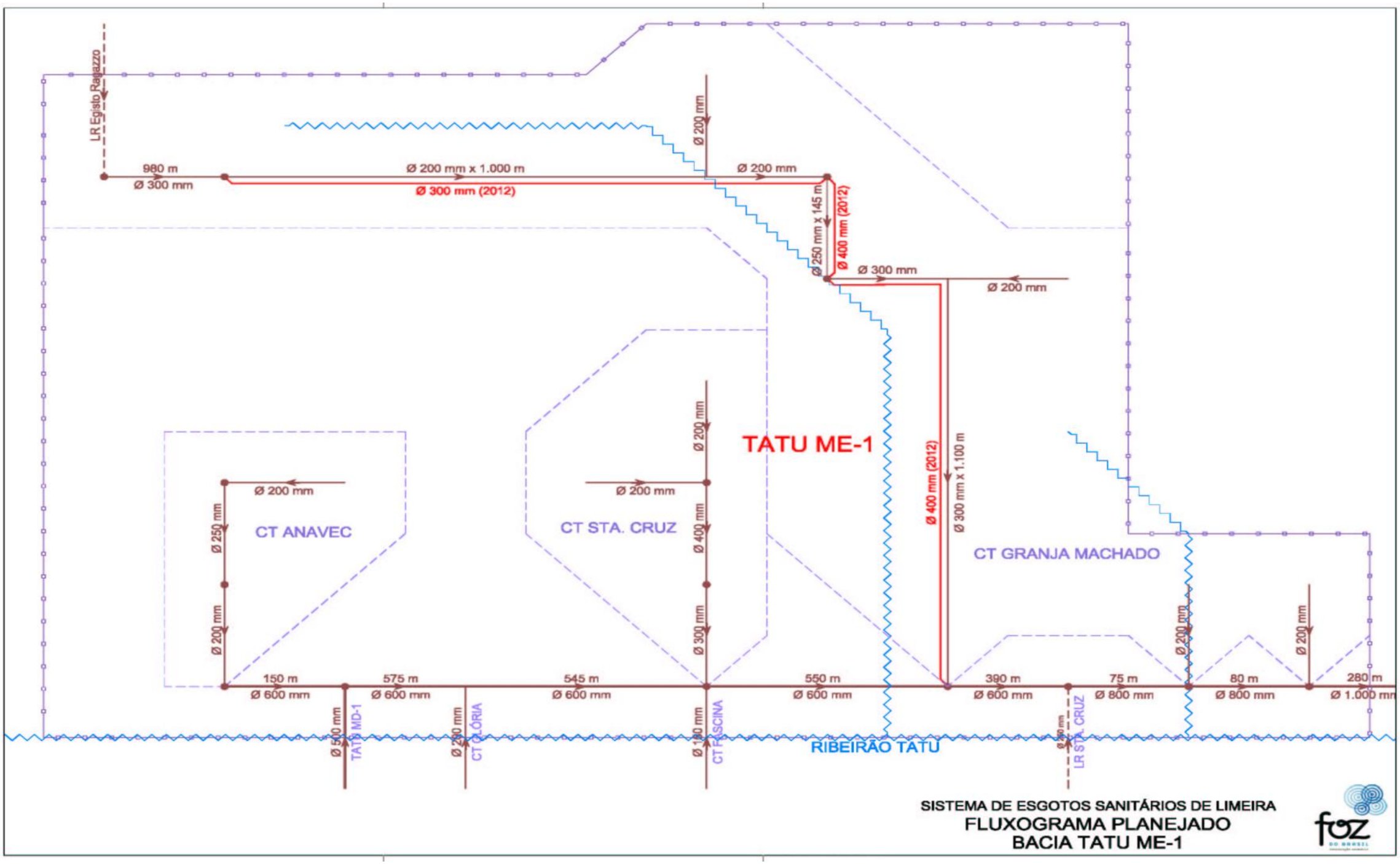
FLUXOGRAMA PLANEJADO
BACIA BARROCA FUNDA

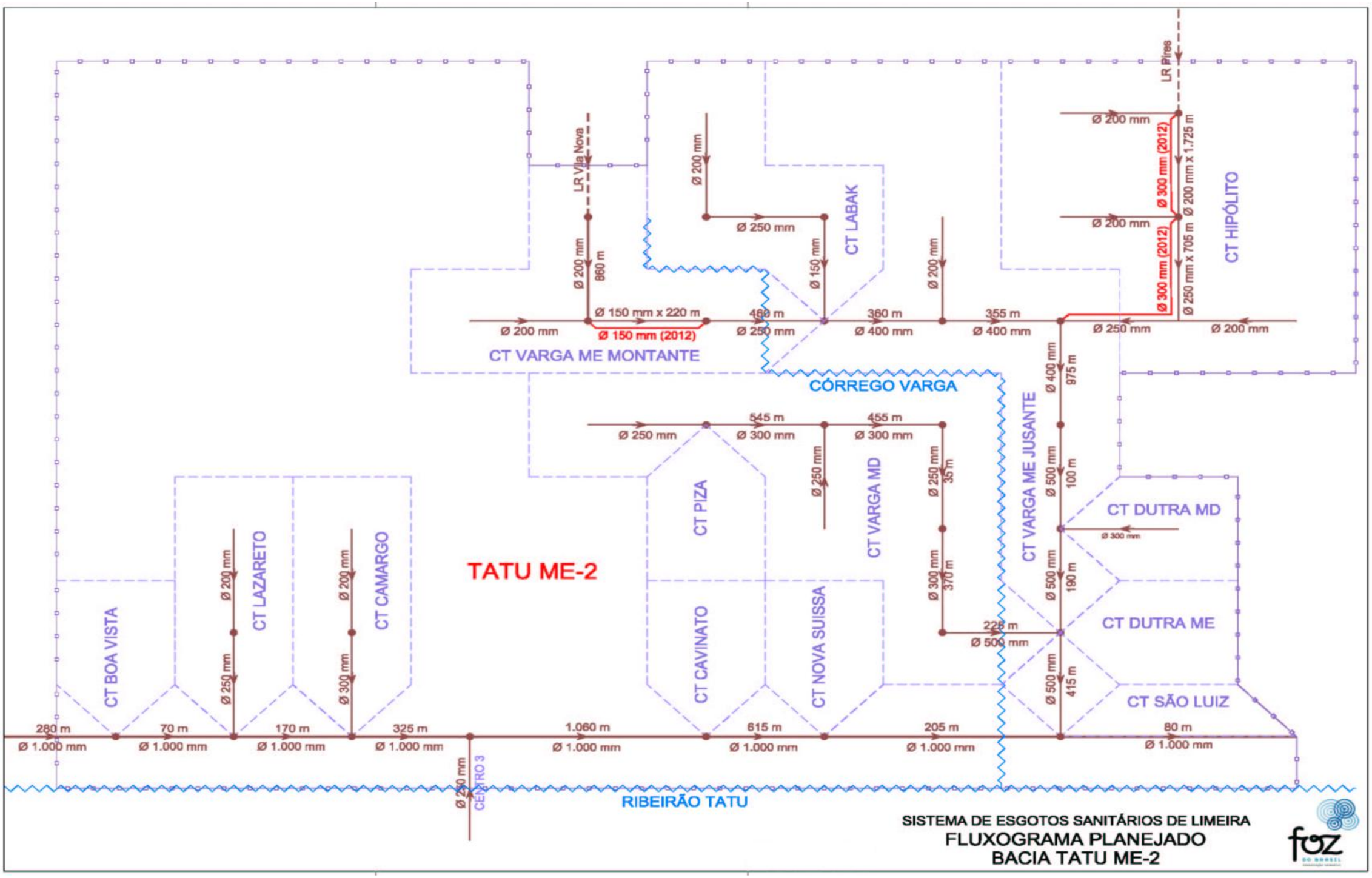


SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA

FLUXOGRAMA PLANEJADO

BACIA TATU MD-1


LR Egisto Ragazzo
980 m
Ø 300 mm
Ø 200 mm x 1.000 m
Ø 300 mm (2012)
Ø 200 mm
Ø 200 mm
Ø 250 mm x 145 m
Ø 400 mm (2012)
Ø 300 mm
Ø 200 mm
TATU ME-1
Ø 400 mm (2012)
Ø 300 mm x 1.100 m
Ø 200 mm
CT ANAVEC
Ø 250 mm
Ø 200 mm
Ø 200 mm
CT STA. CRUZ
Ø 200 mm
Ø 400 mm
Ø 300 mm
CT GRANJA MACHADO
Ø 200 mm
Ø 200 mm
150 m
Ø 600 mm
575 m
Ø 600 mm
545 m
Ø 600 mm
550 m
Ø 600 mm
390 m
Ø 600 mm
75 m
Ø 800 mm
80 m
Ø 800 mm
280 m
Ø 1.000 mm
Ø 500 mm
TAT9 MD-1
Ø 200 mm
CT GLÓRIA
Ø 100 mm
CT PISCINA
RIBEIRÃO TATU
Ø 200 mm
LR STA. CRUZ
SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA
FLUXOGRAMA PLANEJADO
BACIA TATU ME-1



SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA

FLUXOGRAMA PLANEJADO

BACIA TATU ME-2

PIRES

CT PIRES

Ø 200 mm

Ø 300 mm

Ø 200 mm

2 x Ø 200 mm

Ø 250 mm

Ø ?? mm

EEE EGISTO RAGAZZO
(1+1) 85 l/s x 22,8 mca x 40 cv

LR Ø 250 mm
VAI PARA CT GRANJA MACHADO

CT PIRES

EEE VILA NOVA
(1+1) 11,11 l/s x 16 mca x 7,5 cv

LR Ø 150+110 mm
VAI PARA CT VARGA ME JUS

Ø 200 mm

CT PIRES

Ø 400 mm

Ø 200 mm

Ø 300 mm

Ø 300 mm
1.310 m

EEE PIRES
(1+1) 25 l/s x 39,3 mca x 40 cv
(1+1) 30 l/s x 50 mca x 40 cv (20

LR Ø 150 mm x 650 m
VAI PARA CT HIPÓLITO

390 m
Ø 600 mm

75 m
Ø 800 mm

325 m
Ø 1.000 mm

1.060 m
Ø 1.000 mm

RIBEIRÃO TATU

LR Ø 250 mm

EEE STA. CRUZ
120 l/s x 16,8 mca x 40 cv

Ø 450 mm x 560 m

Ø 250 mm x 300 m

Centro-D
Ø 450 mm
450 m

Ø 250 mm x 350 m

Ø 200 mm

Ø 200 mm

Ø 200 mm

Ø 200 mm

CT CENTRO 2

Ø 250 mm

Ø 200 mm

CT CENTRO 3

Ø 350 mm

Ø 400 mm

Ø 250 mm

Ø 200 mm

Ø 200 mm

Ø 300 mm

Ø 200 mm

Ø 200 mm

720 m
Ø 300 mm

480 m
Ø 300 mm

800 m
Ø 400 mm

Ø 250 mm

Ø 300 mm

CT S. ROQUE

Ø 200 mm

CT INDEPENDÊNCIA

Ø 250 mm

Ø 200 mm

Ø 250 mm

Ø 250 mm

Ø 200 mm

CT CIDADE JARDIM

Ø 250 mm

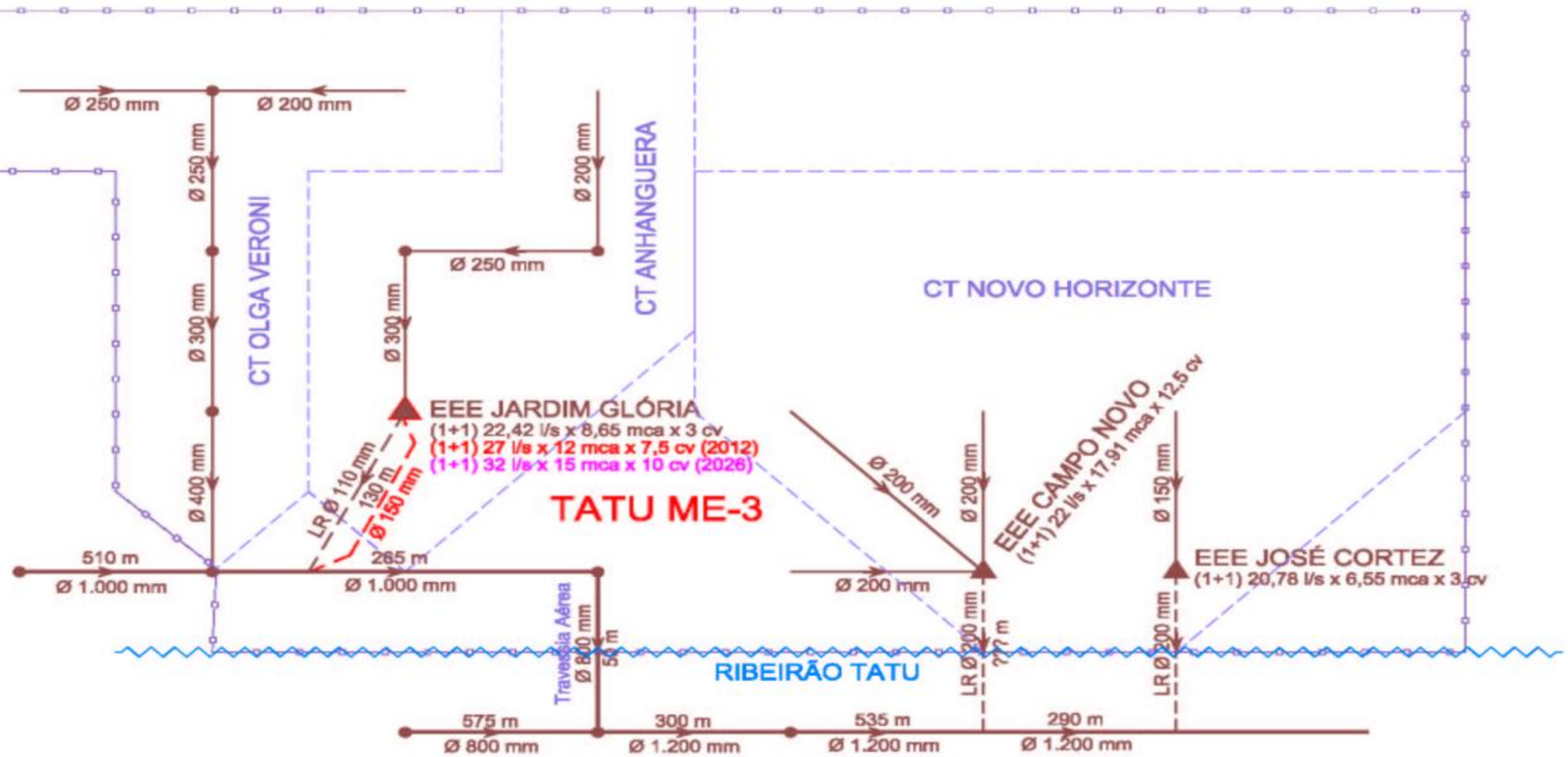
Ø 200 mm

Ø 200 mm

TATU MD-2

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA
FLUXOGRAMA PLANEJADO
BACIAS TATU MD-2 E PIRES

foz do brasil



SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LIMEIRA

FLUXOGRAMA PLANEJADO

BACIA TATU ME-3

Volume 4

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
LIMEIRA / SP

DRENAGEM URBANA E
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

RELATÓRIO 4

DEZEMBRO DE 2013

APRESENTAÇÃO

O presente **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE LIMEIRA/SP** foi elaborado com o propósito de atender a **Lei Federal nº. 11.445/2007** – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

O Plano engloba em seu objeto o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais das áreas que compõem o Saneamento Básico municipal, que são:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

A elaboração deste Plano Municipal de Saneamento foi direcionada para atendimento do artigo 19 da referida Lei:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I – Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II – objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III – programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV – ações para emergências e contingências

V – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Este Plano foi desenvolvido com o apoio da sociedade civil, que em audiências públicas expôs suas expectativas e frustrações em relação aos serviços de

saneamento. Logo, este documento deve ser encarado como um importante e estratégico instrumento de planejamento para o setor.

O Plano de Saneamento de Limeira foi desenvolvido em 5 volumes:

- **VOLUME 1**: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO
- **VOLUME 2**: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- **VOLUME 3**: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- **VOLUME 4**: *DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS*
- **VOLUME 5**: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O presente **VOLUME 4 – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS** apresenta inicialmente conceitos fundamentais para que o Plano seja melhor compreendido. Na sequência é feita uma descrição sucinta dos sistemas de micro e macrodrenagem do município, com identificação das áreas de risco, que posteriormente são mapeadas e detalhadas, e em função da matriz de risco, priorizadas.

Para concluir o volume é feita uma avaliação do sistema de drenagem existente e apresentadas intervenções para solução dos problemas de drenagem apresentados, com estimativas de custos.

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT.....Associação Brasileira de Normas Técnicas

CONAMA.....Conselho Nacional do Meio Ambiente

NBR.....Norma Brasileira Regulamentadora

RSS.....Resíduos de Serviços de Saúde

RSD.....Resíduos Sólidos Domésticos

RCC.....Resíduos de Construção Civil

PMS.....Plano Municipal de Saneamento

SP.....Estado de São Paulo

SISNAMA .....Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS.....Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA .....Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

GAP.....Galeria de Águas Pluviais

SAAE.....Serviço Autônomo de Água e Esgoto

PMRR.....Plano Municipal de Redução de Riscos

LISTA DE UNIDADES

ha: .....hectar no singular e hectares no plural. Medida de área correspondente a 10.000 m^2 (100 m x 100 m)

km^2: .....quilômetro quadrado. Medida de área correspondente a 1.000.000 m^2 (1000 m x 1000 m)

kg:.....quilograma

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 2

FIGURA 2: UGRHI-5 3

FIGURA 3: UGRHI 5 - Piracicaba, Capivari e Jundiaí 3

FIGURA 4: Histograma de Precipitação Mensal 6

FIGURA 5: Mapeamento dos setores de risco 18

FIGURA 6: Localização do Setor 1 19

FIGURA 7: Área de Risco - Setor 1 20

FIGURA 8: Passagem sob a Ferrovia - Sentido Jd. São Luiz/ Vila Independência 21

FIGURA 9: Rebaixamento da Passagem Provocada pelo Acúmulo de Água das Chuvas 22

FIGURA 10: Estrangulamento da Vazão sob a Ponte Preta 22

FIGURA 11: Marcas do Nível Alcançado pela Água da Inundação 23

FIGURA 12: Localização do Setor 2 24

FIGURA 13: Área de Risco - Setor 2 25

FIGURA 14: Rua Capitão Bernardes Silva - Sujeita a Alagamentos 27

FIGURA 15: Canal de Drenagem Carente de Limpeza e Desassoreamento 27

FIGURA 16: Av. Campinas - Sujeita a Eventos de Alagamento 28

FIGURA 17: Rua Campinas, Acesso a Rua dos Filtros 28

FIGURA 18: Rua dos Filtros 29

FIGURA 19: Erosão e Acúmulo de Lixo ao Final da Rua dos Filtros - Próximo à Saída da Rede de Águas Pluviais 29

FIGURA 20: Mureta de Proteção com Aberturas Escassas para o Escoamento de Água 30

FIGURA 21: Praça da União - Local Onde se Concentra a Água Acumulada 30

FIGURA 22: Sistema de Drenagem Insuficiente para Vazão em Dias de Chuva Intensa 31

FIGURA 23: Rua Cunha Bastos - Sujeira e Alagamento de Vias e Obstrução de Passagem de Carros e Pedestres.....31

FIGURA 24: Localização do Setor 3 33

FIGURA 25: Área de Risco - Setor 3.....34

FIGURA 26: Praça Barão de Campinas - em frente ao Mercado Modelo.....35

FIGURA 27: Registro Fotográfico de Inundação Ocorrida em 2007 36

FIGURA 28: Bacia de Contenção do Mercado Modelo – Época da Inauguração em 2008 37

FIGURA 29: Falta de Manutenção da Bacia do Mercado Modelo – Contribuição para o Assoreamento do Canal.....37

FIGURA 30: Moradora Indicando a Altura da Água Alcançada pela Inundação.....38

FIGURA 31: Rua Barão de Cascalho - Também Atingida pelo Alagamento na Baixada do Mercado Modelo.....38

FIGURA 32: EMEI Profª. Maria Vilma Buck Betaia - Área com Risco de Alagamento 39

FIGURA 33: Danos ao Patrimônio Privado Decorrente de Inundação - Região do Mercado Modelo.....39

FIGURA 34: Localização do Setor 4 40

FIGURA 35: Área de Risco - Setor 4.....41

FIGURA 36: Rotatória Limeira Club - Acesso pela Rua São Paulo 43

FIGURA 37: Viaduto Francisco D'Andrea 43

FIGURA 38: Identificação de Processo de Erosão Marginal.....44

FIGURA 39: Desaguadouro do Córrego Granja Machado no Ribeirão Tatu - Recém Reformado.....44

FIGURA 40: Localização do Setor 5 46

FIGURA 41: Área de Risco - Setor 5.....47

FIGURA 42: Rotatória da Av. Laranjeiras com a Av. Sto Antonio Fumagalli - Sujeito a Alagamento 49

FIGURA 43: Rua Miguel Guidotte, Marginal da Rod. Anhanguera - Sujeito a Alagamento. 49

FIGURA 44: Rod. Anhanguera (à esq.) e Via Marginal - Boca de Lobo Obstruída .50

FIGURA 45: Passagem da Drenagem por Baixo da rod. Anhanguera 50

FIGURA 46: Obstrução de Boca de Lobo - Marca no Muro Indicando Nível de Alagamento 51

FIGURA 47: Desgaste do Sistema de Drenagem no Ribeirão dos Pires.....51

FIGURA 48: Localização do Setor 6 52

FIGURA 49: Área de Risco - Setor 6.....53

FIGURA 50: Av. Eduardo Peixoto (à esq.) com Prof^{o}. Fernando Correia Silva (à dir.) 54

FIGURA 51: Rotatória Roberto Antunes de Campos - Sujeito a Alagamento.....55

FIGURA 52: Desaguadouro do Córrego do Grota no Córrego Barroca Funda.....56

FIGURA 53: Afunilamento da Calha do Córrego Barroca Funda.....56

FIGURA 54: Lixo na Entrada do Canal que Une os Córregos Grota e Barroca Funda - Reduz a Vazão do Sistema de Drenagem 57

FIGURA 55: Falta de Limpeza e Manutenção - Capacidade de Vazão Diminuída..57

FIGURA 56: Localização do Setor 7 58

FIGURA 57: Área de Risco - Setor 7.....59

FIGURA 58: Av. Araras - Passagem sob a Ferrovia no Sentido Bairro 60

FIGURA 59: Av. Araras - Passagem sob a Ferrovia no Sentido Centro 61

FIGURA 60: Drenagem na Lateral da Passagem 61

FIGURA 61: Detalhe da Drenagem.....62

FIGURA 62: Localização do Setor 8 63

FIGURA 63: Área de Risco - Setor 8.....64

FIGURA 64: Rotatória Hípica - Rod. Dep. Laércio Corte (SP-147).....65

FIGURA 65: Rotatória Hípica - Av. Gumercindo Araújo.....65

FIGURA 66: Sistema de Drenagem Insuficiente para Eventos de Chuva Intensa...67

FIGURA 67: Boca de Lobo localizada na Rod. Dep. Laércio Corte 67

FIGURA 68: Localização do Setor 9 69

FIGURA 69: Área de Risco - Setor 9.....70

FIGURA 70: Rotatória de Acesso ao Horto Florestal - Saída do Acesso à Av. Antonio Cruanes Filho.....71

FIGURA 71: Via Tabuibi, Parte Baixa da Rotatória - Destaque para o Sistema de Drenagem.....72

FIGURA 72: Localização do Setor 10 73

FIGURA 73: Área de Risco - Setor 10.....74

FIGURA 74: Córrego Santa Cruz 75

FIGURA 75: Presença de Processo de Assoreamento e Indício de Erosão Marginal 76

FIGURA 76: Identificação de Erosão Marginal.....76

FIGURA 77: Presença de Lixo no Leito e Margem do Córrego 77

FIGURA 78: Lançamento de Água Servida na Encosta.....77

FIGURA 79: Bananeiras Plantadas ao Longo da Talude.....78

FIGURA 80: ocupação das Margens do Córrego Santa Cruz.....78

FIGURA 81: Identificação de Acúmulo de Lixo e Erosão Marginal 79

FIGURA 82: Localização do setor 11 80

FIGURA 83: Rua Wilson Negrucci 81

FIGURA 84: Identificação de Lançamento de Água Servida no Talude 82

FIGURA 85: Assoreamento Decorrente das Obras do Anel Viário 82

FIGURA 86: Presença de Bananeira no Talude 83

FIGURA 87: Localização do Setor 12 84

FIGURA 88: Área de Risco - Stor 12.....85

FIGURA 89: Córrego Santa Cruz, ao fundo, Ponte da Rua Santana - Sentido da Rua Santa Lúcia.....86

FIGURA 90: Rua Santa Lúcia - Ponto Sujeito a Alagamento.....87

FIGURA 91: Indício de Solapamento e Erosão de Margem.....87

FIGURA 92: Falta de Limpeza e Desassoreamento - Capacidade de Vazão Prejudicada 88

FIGURA 93: Obra para a Construção de Muro 88

FIGURA 94: Moradias próximas a Passagem do Córrego sob a Rua Antonio Furlan - Indícios de Solapamento e Assoreamento do Curso D'água.....89

FIGURA 95: Localização do Setor 13 90

FIGURA 96: Área de Risco: Setor 13.....91

FIGURA 97: Entroncamento do Córrego do Varga com o Córrego Dutra 92

FIGURA 98: Acúmulo de Lixo Próximo às Margens dos Córregos.....93

FIGURA 99: Indícios de Solapamento e Erosão de Margens 93

FIGURA 100: Plantação de Bananeiras Favorecendo a Instabilidade das Margens 94

FIGURA 101: Ocupação às Margens do Córrego do Varga 94

FIGURA 102: sistema de Drenagem da Rua Arthur Reis 95

FIGURA 103: Rua Paulino Menconi - Histórico de Alagamento. 95

FIGURA 104: Tubulação Instalada pela Iniciativa Privada.....96

FIGURA 105: Localização do Setor 14 97

FIGURA 106: Área de Risco: Setor 14.....98

FIGURA 107: Identificação de Indícios de Erosão Marginal 99

FIGURA 108: Residência em Cenário Crítico de Risco de Desabamento por Erosão Marginal e Solapamento 100

FIGURA 109: Instabilidade do Solo - Presença de Árvores Tortas.....100

FIGURA 110: Residência Abandonada em Local de Alagamento 101

FIGURA 111: Ponto de Alagamento pelo Represamento do Muro.....101

FIGURA 112: Residências em Área de Risco de Deslizamento 102

FIGURA 113: Localização do Setor 15 103

FIGURA 114: Área de Risco: Setor 15.....104

FIGURA 115: Rua Alberto Pessano - Histórico de Alagamento.....105

FIGURA 116: Indício de Solapamento e Erosão de Margem no Ribeirão Tatu 106

FIGURA 117: Sistema de Drenagem Não Absorve o Volume Total de Água que Chega ao Setor 107

FIGURA 118: Bananeiras Plantada às Margens do Ribeirão - Solo Mais Vulnerável ao Processo de Erosão 107

FIGURA 119: Trecho do Ribeirão Tatu - Objeto de Estudos de Canalização.....110

FIGURA 120: Resumo de Intervenções por Setor de Risco 123

FIGURA 121: Influência dos Setores de Risco sobre a População de Baixa Autonomia 125

FIGURA 122: Influência dos Setores de Risco sobre o Acesso aos Equipamentos Emergenciais.....126

FIGURA 123: Topologia de Ocupação.....127

FIGURA 124: Renda Predominante por Setor de Risco 128

FIGURA 125: Grau de Consequência Prevista.....129

FIGURA 126: Grau de Ameaça.....130

FIGURA 127: Grau de Probabilidade de Ocorrência de Evento Destrutivo 131

FIGURA 128: Grau de Gerenciamento sobre os Setores de Risco 132

FIGURA 129: Matriz Síntese de Avaliação de Risco 134

FIGURA 130: Avaliação dos Setores de Risco 135

FIGURA 131: Resultado da Aplicação de Metodologia para a Priorização dos Setores de Risco 137

FIGURA 132: Priorização das Intervenções.....138

FIGURA 133: Macrodrenagem.....141

FIGURA 134: Diagrama Topológico Simplificado do Ribeirão Tatu.....142

FIGURA 135: Estágio do Assoreamento dos Canais de Drenagem - Pode Chegar a Obstruir os Canais Construídos 143

FIGURA 136: Exposição de Solo em Obra às Margens do Ribeirão Tatu – Sujeito a Processo Erosivo 144

FIGURA 137: Ocupação das Margens dos Córregos - Expõe o Solo do Talude e Causa Assoreamento 144

FIGURA 138: Material de Construção Disposto sobre a Boca de Lobo - Contribuição ao Assoreamento de Canais e Galerias 145

FIGURA 139: Acumulo de Lixo e Entulho - Contribui para a Ocorrência de Solapamento e Erosão de Margens 146

FIGURA 140: Intervenção Antrópica - Expõe o Solo a Processos Erosivos 147

FIGURA 141: Impermeabilização Asfáltica - Principal Recurso para a Pavimentação nas Cidades 148

FIGURA 142: Impermeabilização Contribui para a Deflagração de Enxurradas ... 148

FIGURA 143: Passagem sob a Ferrovia Abaixo do Nível das Ruas Adjacentes ... 149

FIGURA 144: Em Dias de Chuva a Passagem de Veículos e Pedestres fica Comprometida 150

FIGURA 145: Em eventos de Chuva Intensa a Transposição da Ferrovia e do Ribeirão Tatu se Torna mais Difícil 150

FIGURA 146: Obstrução de Tubulações Acarreta na Diminuição da Capacidade de Drenagem 151

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Parâmetros Climáticos - Estação São Carlos (período de 1965 - 2003).5

TABELA 2: Áreas de Risco Identificadas 13

TABELA 3: Setores de Risco Identificados em Levantamentos de Campo 15

TABELA 4: Síntese de ocorrências registradas pela Defesa Civil entre 2003 e verão de 2012 16

TABELA 5: Proposta de Intervenção 108

TABELA 6: Sub-bacias Inseridas no Município.....139

TABELA 7: Propostas de Intervenções do Programa Acelera Limeira 158

TABELA 8: Estimativa de Custo para Execução das Propostas de Intervenção ...161

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Mapeamento dos Setores de Risco

ANEXO B Resumo de Intervenções por Setor de Risco

ANEXO C Macrodrenagem

ANEXO D Influência dos Setores de Risco sobre a População de Baixa Autonomia

ANEXO E Influência dos Setores de Risco sobre o Acesso aos Equipamentos Emergenciais

ANEXO F Topologia de Ocupação

ANEXO G Renda Predominante por Setor de Risco

ANEXO H Grau de Consequência Prevista

ANEXO I Grau de Ameaça

ANEXO J Grau de Probabilidade de Ocorrência de Evento Destrutivo

ANEXO K Grau de Gerenciamento sobre os Setores de Risco

ANEXO L Avaliação dos Setores de Risco

ANEXO M Priorização das Intervenções

SUMÁRIO

1. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL 1

2. ESTUDOS EXISTENTES 1

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO 1

3.1 HIDROGRAFIA 1

3.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS E METEOROLÓGICOS 4

4. CONCEITOS GERAIS SOBRE DRENAGEM E GERENCIAMENTO DE ÁREAS DE RISCO 6

4.1 ALAGAMENTO 6

4.2 ÁLEA (PERIGO) 6

4.3 ÁREA DE RISCO 7

4.4 CANAL DE DRENAGEM 7

4.5 CATÁSTROFE 7

4.6 CRISE 7

4.7 DECLIVE 7

4.8 ENCHENTE OU CHEIA 7

4.9 ENXURRADA 8

4.10 EROSÃO MARGINAL 8

4.11 ESCORREGAMENTO OU DESLIZAMENTO 8

4.12 EVENTO 8

4.13 INCLINAÇÃO 8

4.14 INUNDAÇÃO 8

4.15 PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO, VÁRZEA OU LEITO MAIOR DO RIO 9

4.16 RISCO 9

4.17 SOLAPAMENTO DE MARGEM 9

4.18 SUSCETIBILIDADE 10

4.19 TALUDE 10

4.20 VAZÃO 10
4.21 VULNERABILIDADE 10
5. PRINCIPAIS ÁREAS DE RISCO IDENTIFICADAS 11
5.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO 11
5.2 SETORIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO 12
5.3 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO 15
5.4 REGISTRO DE OCORRÊNCIAS 16
5.5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE RISCO 17
5.5.1 Setor 01 – Ponte Preta – Passagem sob a Ferrovia 19
5.5.1.1 Caracterização 21
5.5.1.2 Diagnóstico 22
5.5.1.3 Frequência 23
5.5.2 Setor 02 – Marginal Tatu 24
5.5.2.1 Caracterização 26
5.5.2.2 Diagnóstico 26
5.5.2.3 Frequência 31
5.5.3 Setor 03 – Baixada do Mercado Modelo 33
5.5.3.1 Caracterização 35
5.5.3.2 Diagnóstico 36
5.5.3.3 Frequência 38
5.5.4 Setor 4 – Córrego Granja Machado– Trecho 2 40
5.5.4.1 Caracterização 42
5.5.4.2 Diagnóstico 42
5.5.4.3 Frequência 44
5.5.5 Setor 5 – Avenida Ambrósio Fumagalli 46
5.5.5.1 Caracterização 48
5.5.5.2 Diagnóstico 49

5.5.5.3 Frequência 51
5.5.6 Setor 6 – Rotatória Roberto Antunes de Campos 52
5.5.6.1 Caracterização 54
5.5.6.2 Diagnóstico 55
5.5.6.3 Frequência 57
5.5.7 Setor 7 – Avenida Araras – Passagem sob a Ferrovia 58
5.5.7.1 Caracterização 60
5.5.7.2 Diagnóstico 61
5.5.7.3 Frequência 62
5.5.8 Setor 08 – Rotatória Hípica 63
5.5.8.1 Caracterização 65
5.5.8.2 Diagnóstico 66
5.5.8.3 Frequência 68
5.5.9 Setor 09 – Rotatória de Acesso ao Horto Florestal 69
5.5.9.1 Caracterização 71
5.5.9.2 Diagnóstico 71
5.5.9.3 Frequência 72
5.5.10 Setor 10 – Córrego Santa Cruz – Trecho 1 73
5.5.10.1 Caracterização 75
5.5.10.2 Diagnóstico 76
5.5.10.3 Frequência 79
5.5.11 Setor 11 – Rua Wilson Negrucci 80
5.5.11.1 Caracterização 81
5.5.11.2 Diagnóstico 81
5.5.11.3 Frequência 83
5.5.12 Setor 12 – Córrego Santa Cruz – Trecho 2 84
5.5.12.1 Caracterização 86

5.5.12.2 Diagnóstico 87
5.5.12.3 Frequência 89
5.5.13 Setor 13 – Córrego Varga e Córrego Dutra 90
5.5.13.1 Caracterização 92
5.5.13.2 Diagnóstico 93
5.5.13.3 Frequência 96
5.5.13.4 Caracterização 99
5.5.13.5 Diagnóstico 99
5.5.13.6 Frequência 102
5.5.14 Setor 15 – Rua Alberto Pessano 103
5.5.14.1 Caracterização 105
5.5.14.2 Diagnóstico 106
5.5.14.3 Frequência 107
5.6 SOLUÇÕES PARA OS SETORES DE RISCO APONTADOS 108
5.6.1 Setor 01 – Ponte Preta – Passagem sob a Ferrovia 108
5.6.1.1 Estudo para Melhoria do Sistema Microdrenagem 108
5.6.2 Setor 02 – Marginal Ribeirão Tatu 110
5.6.3 Setor 03 - Baixa do Mercado Modelo 112
5.6.4 Setor 04 – Córrego Granja Machado – Trecho 2 113
5.6.5 Setor 05 – AV. Ambrósio Fumagalli 114
5.6.6 Setor 06 – Rotatória Roberto Antunes de Campos 115
5.6.7 Setor 07 – AV. Araras – Passagem sob a Ferrovia 115
5.6.8 Setor 08 – Rotatória Hípica 116
5.6.9 Setor 09 – Rotatória de Acesso ao Horto Florestal 117
5.6.10 Setor 10 – Córrego Santa Cruz – Trecho 1 118
5.6.11 Setor 11 – Rua Wilson Negrucci 119
5.6.12 Setor 12 – Córrego Santa Cruz – Trecho 2 119

5.6.13 Setor 13 – Córrego Varga e Dutra 120
5.6.14 Setor 14 – Córrego Granja Machado – Trecho 1 120
5.6.15 Setor 15 – Rua Alberto Pessano 121
6. PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES 124
6.1 MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE RISCO 133
7. HIERARQUIZAÇÃO DE PRIORIDADES 136
8. SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE 139
8.1 SISTEMA DE MICRODRENAGEM EXISTENTE 139
8.2 SISTEMA DE MACRODRENAGEM EXISTENTE 139
9. SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE – PROBLEMAS TÍPICOS 143
9.1 ASSOREAMENTO DE CANAIS DE DRENAGEM 143
9.2 SOLAPAMENTO E EROSÃO DE MARGENS DE CORPOS HÍDRICOS 146
9.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DOS SOLOS 147
9.4 TRAVESSIAS SOB FERROVIAS 149
9.5 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DEFICIENTE 151
10. INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE DRENAGEM 152
10.1 MEDIDAS DE CARÁTER GERAL 154
10.1.1 Carta Geotécnica 154
10.1.2 Códigos de Obra 154
10.2 MEDIDAS ESTRATÉGICAS 155
10.2.1 Campanhas de Conscientização e Mobilização da População 155
10.2.2 Programa de Manutenção e Desassoreamento 156
10.2.3 Bacias de Contenção 157
10.2.4 Programa de Monitoramento das Áreas de Preservação Permanente - APP 158
10.2.5 Modernização de Instrumentos Legais 158
10.3 ESTIMATIVA DE CUSTO 160

11. METAS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 161

12. PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 162

12.1 INUNDAÇÃO.....162

12.2 SOLAPAMENTOS E MOVIMENTOS DO SOLO 163

12.3 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES.....163

12.4 RESTAURAÇÃO DA NORMALIDADE 163

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....164

ANEXOS 165

1. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Limeira - SAAE - é a autarquia municipal responsável pelo sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana do município.

Cabe ao SAAE a responsabilidade pela manutenção, construção e ampliação de todo o sistema de drenagem e pela aprovação de projetos de drenagem de loteamentos, comércios e indústrias, conforme Lei Municipal nº. 2879/1997.

2. ESTUDOS EXISTENTES

Foram utilizados no desenvolvimento deste Plano informações contidas nos estudos sobre a drenagem urbana de Limeira que são listados abaixo:

- Plano Diretor de Macrodrenagem, 2003
- Plano Diretor Territorial Ambiental de Limeira, 2006
- Plano Municipal de Redução de Risco, 2012
- Plano Diretor Municipal de Saneamento, 2012

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

3.1 HIDROGRAFIA

O Município de Limeira está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 5, Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, sendo sua área urbana na Sub-bacia do Rio Piracicaba e sua zona rural, na porção leste do município, na Sub-bacia do Rio Jaguari, conforme indicado na FIGURA 1 e FIGURA 2. Seus principais cursos d'água são o Ribeirão do Tatu, o Ribeirão da Geada e o Ribeirão do Pinhal.

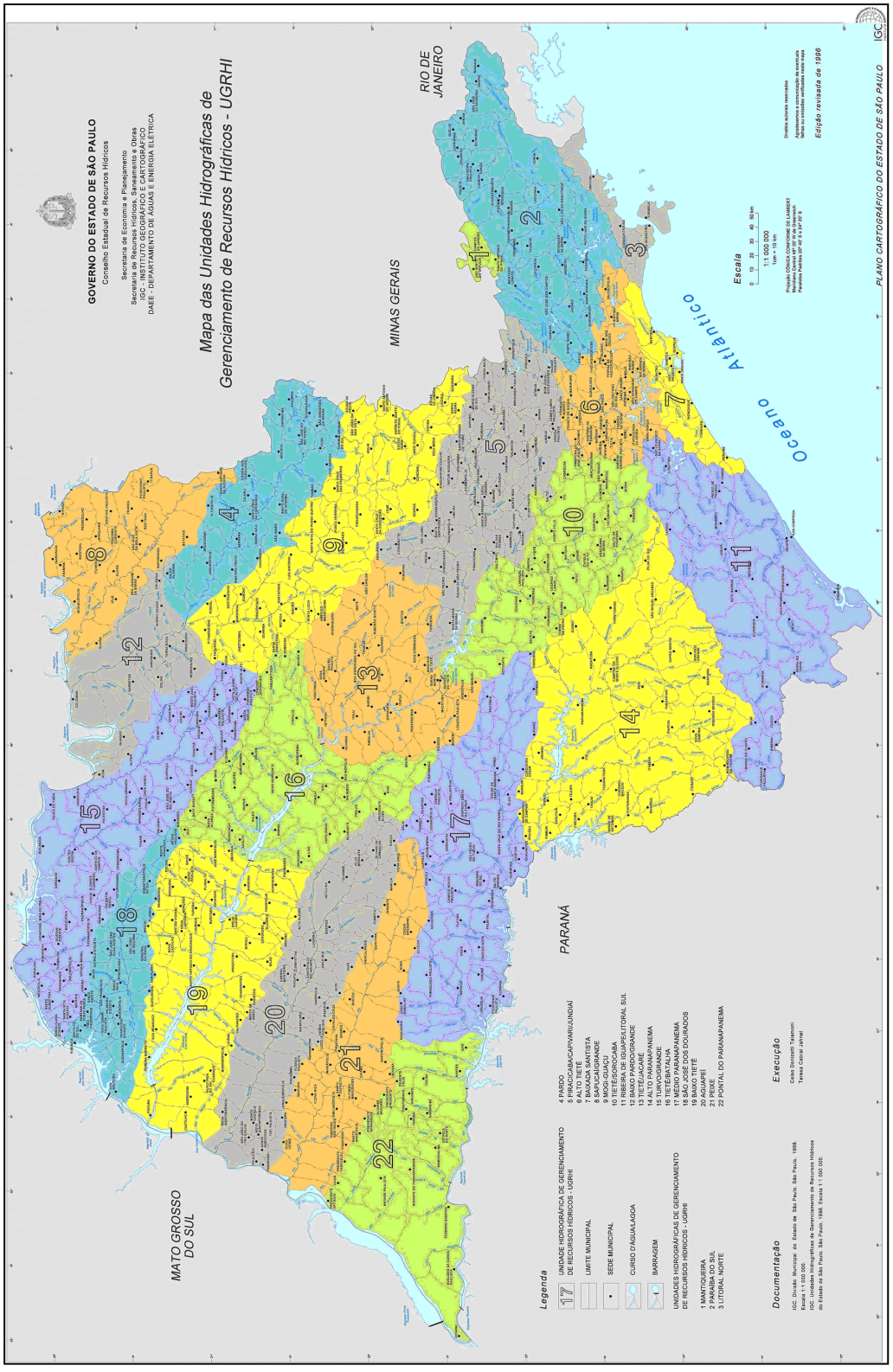


FIGURA 1: Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

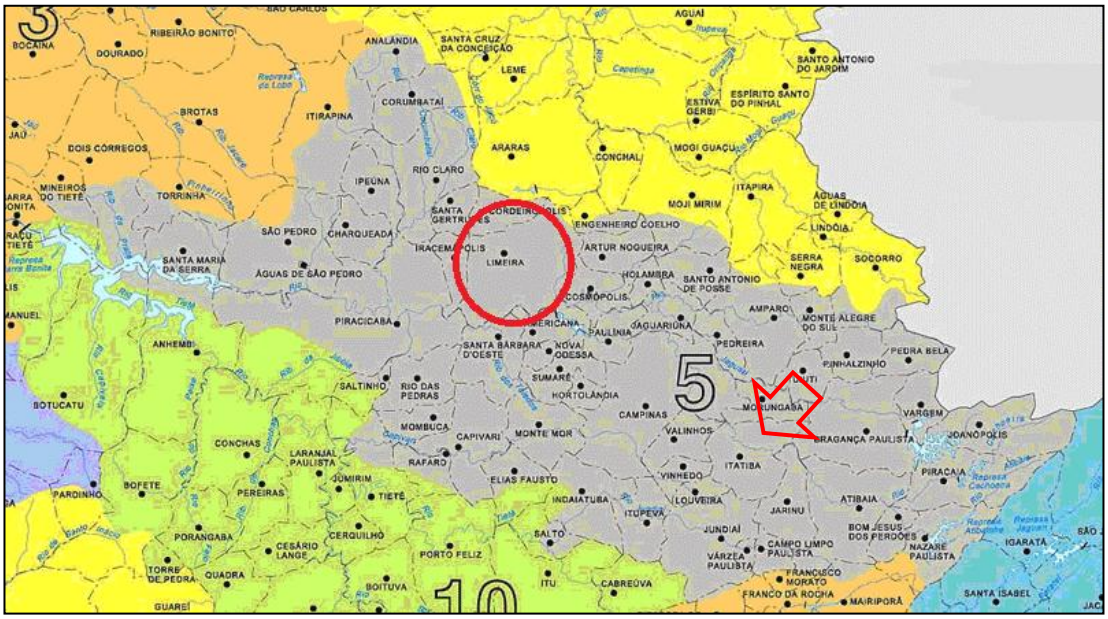


FIGURA 2: UGRHI-5
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

A bacia do rio Piracicaba, apresenta um desnível topográfico de cerca de 1.400 m em uma extensão da ordem de 370 km, desde suas cabeceiras na serra da Mantiqueira, em MG, até sua foz no rio Tietê. Limeira situa-se na divisa a NW dessa bacia, conforme indica a FIGURA 3 (COMITÊ DE BACIAS PCJ)

FIGURA 3: UGRHI 5 - Piracicaba, Capivari e Jundiaí
Fonte: Comitê PCJ

3.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS E METEOROLÓGICOS

O clima da região onde está localizado o Município de Limeira é classificado como Aw (estação seca no inverno e chuvosa no verão), de acordo com o método de Köppen. (CEPAGRI – METEOROLOGIA DA UNICAMP)

Os dados de caracterização do clima extraídos do Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Limeira, realizado em 2003, correspondem ao período de 1965 a 2003, baseados em informações colhidas na Estação Climatológica de São Carlos (Cód.: 83726), operada pelo INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Sua localização é 22° 00’ 36” de latitude Sul e 47° 31’ 48” de longitude Oeste.

A seguir são apresentados os valores médios mensais dos parâmetros climáticos monitorados nesta estação.

TABELA 1: Parâmetros Climáticos - Estação São Carlos (período de 1965 - 2003)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

PARÂMETRO (MÉDIA MENSAL)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Pressão Atmosférica (hPa)	885,7	886,3	886,7	887,8	889,4	890,3	860,4	859,1	888,5	886,8	885,6	885,3	882,7
Temperatura Média do Ar (^{o}C)	21,6	21,9	21,7	20,2	18,1	16,7	16,0	17,8	19,6	19,7	21,1	21,4	19,6
Precipitação (mm)	248,7	191,4	167,3	73,2	61,6	40,4	30,8	30,9	65,0	157,8	160,8	267,2	1.495,1
Precipitação Máxima 24h (mm)	98,4	143,1	72,3	65,3	76,9	92,2	194,1	49,8	52,6	68,9	122,6	89,1	194,1
Evaporação (mm)	97,9	93,7	108,7	110,4	110,3	109,1	132,6	173,6	175,5	151,6	132,3	102,1	1.497,9
Unidade Relativa do Ar (%)	76	75	73	68	67	66	61	54	58	80	67	73	68
Insolação Total - Horas e Décimos	106,3	107,4	111,6	119,5	121,4	120,1	118,6	107,3	104,4	108,7	98,9	86,9	1.311,2
Nebulosidade	7,1	6,8	6,0	4,9	4,4	4,1	3,6	3,7	4,6	7,1	6,0	6,8	5,4

Para melhor aproximação das condições pluviométricas reais da área urbana do município apresenta-se a seguir (FIGURA 4) o Histograma de Precipitações Mensais, com dados obtidos a partir da Estação Limeira (prefixo D4-064), tendo como base a média anual de chuvas registrada entre os anos 1965 e 2003.

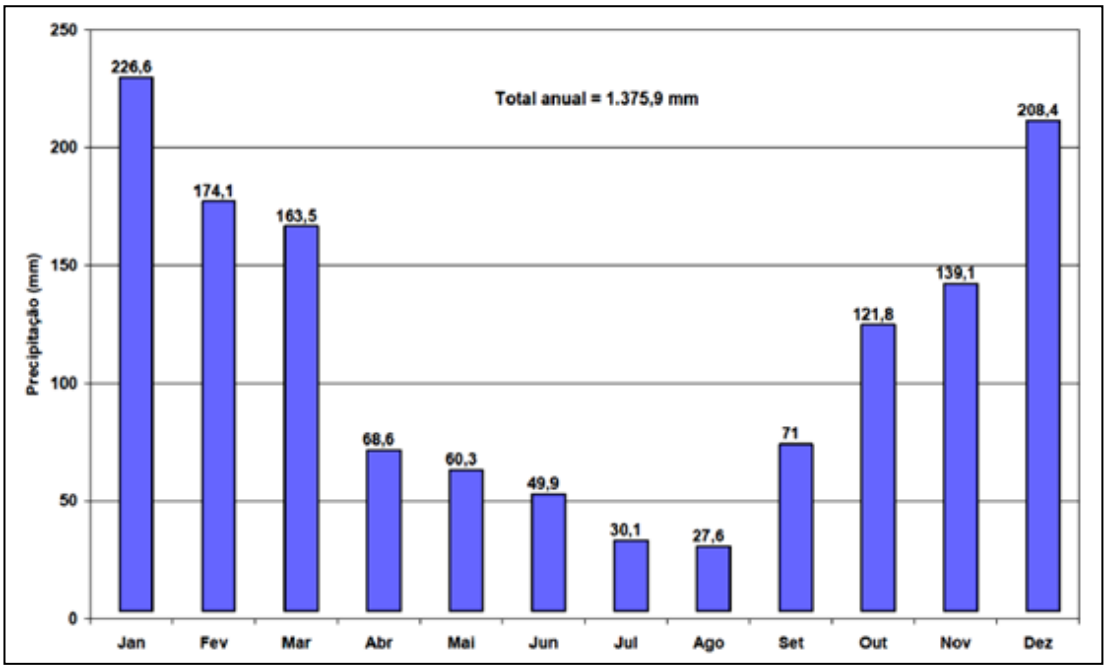


FIGURA 4: Histograma de Precipitação Mensal
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

4. CONCEITOS GERAIS SOBRE DRENAGEM E GERENCIAMENTO DE ÁREAS DE RISCO

São apresentados na sequência alguns conceitos fundamentais sobre o assunto ora abordado, o que pode facilitar a compreensão dos textos apresentados na sequência.

4.1 ALAGAMENTO

Acúmulo momentâneo de águas em uma dada área por insuficiência do sistema de drenagem, que pode - ou não - ter relação com processos de natureza fluvial.

4.2 ÁLEA (PERIGO)

Condição ou fenômeno com potencial para causar uma consequência desagradável. Acontecimento possível. Possibilidade de realização de um processo natural, tecnológico, social e econômico. É utilizado como equivalência ao termo

inglês *hazard* (definindo áleas naturais). Pode-se, ainda, encontrar a aplicação do termo “perigo”, especialmente quando se trata de riscos tecnológicos.

4.3 ÁREA DE RISCO

Local passível de ser atingido por uma álea e seus efeitos adversos. As pessoas que habitam áreas de risco estão sujeitas a danos físicos e perdas materiais.

4.4 CANAL DE DRENAGEM

Locais (calhas, canos, canais, rios, córregos, etc.) que acomodam os fluxos de água de drenagem repetidamente sobre o mesmo caminho. Um conjunto de canais interligados forma uma rede de drenagem.

4.5 CATÁSTROFE

Definida a partir da amplitude das perdas causadas a uma população, indivíduo ou bens. A magnitude dos danos não exige uma correlação direta com a dimensão de um evento.

4.6 CRISE

Realização concreta, material de uma álea cuja amplitude excede a capacidade de gestão espontânea da sociedade que sofre esse evento (REVISTA METROPOLIS, nº 78/79, 1987).

4.7 DECLIVE

Inclinação para baixo de um terreno ou solo. Representa o ângulo de inclinação em uma relação percentual entre o desnível vertical e o comprimento na horizontal da encosta.

4.8 ENCHENTE OU CHEIA

Grande volume de água que se acumulou em razão de chuvas, subida de maré, rompimento de condutores de água, etc., transcendendo seu nível normal. Elevação temporária do nível d’água em um canal de drenagem ao aumento da vazão ou descarga.

4.9 ENXURRADA

Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais.

4.10 EROSÃO MARGINAL

Desgaste ou arrastamento do solo nas margens de cursos d'água, causado pela ação mecânica das águas. Remoção e transporte de solo dos taludes marginais dos rios provocados pela ação erosiva das águas no canal de drenagem.

4.11 ESCORREGAMENTO OU DESLIZAMENTO

Deslocamento e queda de grande quantidade de terra de uma encosta. Termo genérico que engloba uma variedade de tipos de movimentos de massa de solos, rochas ou detritos, gerados pela ação da gravidade, em terrenos inclinados, tendo como fator deflagrador principal a infiltração de água, principalmente das chuvas.

4.12 EVENTO

Fenômeno com características, dimensões e localização geográfica registrada no tempo, sem causar danos econômicos e/ou sociais.

4.13 INCLINAÇÃO

Posição oblíqua de linha, plano ou objeto em relação a um plano. Em termos de análise, traduz o ângulo médio da encosta com o eixo horizontal medido, geralmente, a partir de sua base. Resultado da amplitude dividida pelo comprimento horizontal.

4.14 INUNDAÇÃO

Ocupação desordenada de uma região por águas pluviais, marinhas, fluviais, etc. Processo de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio), quando a enchente atinge cota acima do nível máximo da calha principal do curso d'água.

As inundações são responsáveis pela maioria dos cenários de risco presentes no planeta, e o município de Limeira não é uma exceção à regra. Para melhor entender este fenômeno é preciso distinguir os processos de inundação e de cheia.

A cheia ocorre pelo aumento das águas em um corpo hídrico, sem extravasamento de suas margens. A partir do momento que a calha natural ou artificial é incapaz de conter o fluxo, ocorre a inundação com o transbordamento da água para fora do leito maior. Sendo assim, as cheias não são necessariamente vinculadas às inundações.

Na maioria dos casos, as cheias e as inundações em áreas urbanas, são o resultado de diferentes fenômenos físicos e interferências antrópicas sobre o meio que se juntam. Com a ausência de áreas alagáveis, decorrentes da ocupação desordenada nas cidades, a falta de terrenos permeáveis para a absorção da água pelo solo, defasagem nos sistemas de coleta e disposição de resíduos, aliados a chuvas intensas, são deflagrados eventos de inundação de áreas ocupadas por residências, comércios e equipamentos públicos.

4.15 PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO, VÁRZEA OU LEITO MAIOR DO RIO

Terreno plano na margem de rio. Área marginal que recebe episodicamente os excessos de água que extravasam do canal de drenagem.

4.16 RISCO

Relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequência sociais e/ou econômica sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade maior o risco.

Sendo assim, trata-se de um fator conhecido, passível de análise e avaliação, tendo relação direta com danos possíveis ou sofridos por um grupo. Não sendo aplicado o conceito de risco sem que haja uma população ou indivíduo que perceba e que possa sofrer seus efeitos.

Pode ser entendido ainda como a percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele.

4.17 SOLAPAMENTO DE MARGEM

Ruptura de talude marginal do rio por erosão e ação instabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchentes e inundações.

4.18 SUSCETIBILIDADE

Indica o potencial de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classe de probabilidade de ocorrência.

4.19 TALUDE

Encostas de maciços terrosos, rochosos ou mistos, com superfície não horizontal, podendo ser originados por agentes naturais (talude natural) ou processo antrópico, resultante de escavações ou aporte de materiais (talude de corte / talude de aterro).

4.20 VAZÃO

Quantidade de água que passa por uma dada seção em um canal de drenagem num período de tempo.

4.21 VULNERABILIDADE

Grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo. Magnitude do impacto previsível de uma álea sobre os alvos. A vulnerabilidade pode ser humana, socioeconômica e ambiental.

A vulnerabilidade revela a “fragilidade de um sistema em seu conjunto e sua capacidade para superar a crise provocada por uma álea” (Dauphiné, 2001). Em outras palavras, a determinação da vulnerabilidade de um ambiente complexo, como o urbano, apoia-se na capacidade de resposta a um evento destrutivo.

Em analogia ao termo utilizado na ecologia, pode-se falar em resiliência, que é a capacidade de recuperação de um determinado ambiente diante de interferências sofridas.

Define-se vulnerabilidade pela exposição física a uma álea, apresentando fragilidades diante de uma crise. As causas podem ser provocadas pela má qualidade das construções, pelo desconhecimento do risco, pela alta concentração demográfica, pela dificuldade de acesso as redes e serviços emergenciais, etc.

A falta de preparo, incluindo estruturas e métodos, para enfrentar as situações de crise corresponde a um fator de vulnerabilidade. Na maioria dos casos, o despreparo da administração local e da população alia-se aos problemas de acessibilidade dos meios de socorro.

Sendo assim, deve-se ter a consciência de que a construção de medidas e elaboração de planos para a redução da vulnerabilidade não pode ser confundida com a redução da frequência de eventos destrutivos, pois, em certos casos, é absolutamente impossível impedir a ocorrência dos mesmos. As medidas devem objetivar a diminuição dos efeitos destrutivos, através do conhecimento dos processos e instalação de dispositivos adequados.

5. PRINCIPAIS ÁREAS DE RISCO IDENTIFICADAS

O crescimento urbano está normalmente associado a ações de desmatamento, impermeabilização do solo, ocupação irregular em áreas de preservação, inundáveis ou de risco, expansão das áreas construídas e loteamentos, especulação imobiliária. Estes fatores interferem de maneira significativa no ciclo hidrológico, e consequentemente, na drenagem de águas pluviais urbanas, além de intensificar a frequência e magnitude das inundações, alagamentos, erosão do solo e episódios de deslizamento de terra.

Nos núcleos urbanos, verifica-se uma redução significativa de áreas de vegetação, que são substituídas por superfícies impermeáveis. Isto produz alterações nas características naturais das bacias hidrográficas, como o incremento do escoamento superficial e a intensificação de processos de erosão. Neste contexto, o sistema hidráulico dotado de captores (bocas de lobo), dutos e canais, projetado para captar e transportar este escoamento, muitas vezes precisa ser redimensionado em função do aumento da ocupação e impermeabilização.

Os principais problemas enfrentados pelo Município de Limeira com relação aos efeitos de eventos de chuva intensa resumem-se em alagamento e Inundação de vias e transbordamento de córregos, sendo registrados casos isolados, com menor frequência, de eventos de alagamento e deslizamento de residências.

O presente Plano representa uma ferramenta essencial de gestão pública, pois tem por objetivo a redução e eliminação de situações de risco socioambiental urbano, especialmente aquelas associadas a processos de enchentes e inundações, levando à ocorrência de escorregamento em encostas ocupadas.

5.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO

Os estudos anteriormente realizados no município apontaram riscos de inundações, alagamentos, enchentes, erosões, escorregamentos ou deslizamentos e

solapamento de margem, ou seja, ruptura de talude marginal do rio por erosão e ação instabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchentes e inundações.

Inicialmente, os levantamentos apontaram para 12 (doze) pontos críticos:

- Passagem sob a ferrovia, na Rua do Rosário (abaixo do nível do canal);
- Passagem sob a ferrovia, na Av. Campinas (abaixo do nível do canal);
- Rua Constante Ometto – Jd São Paulo;
- Baixada do Mercado Municipal;
- Rua Antônio de Campos – Vila Bull;
- Av. Laranjeiras – Rotatória;
- Praça Dr. Milton Silveira – Jd. Nova Itália;
- Rua Alfredo Sthalberg – Jd. Santo André;
- Fim da Av. Eduardo Peixoto, próximo ao córrego – Jardim Nova Europa;
- Av. Campinas com a Rua dos Filtros – Vila Kuhl;
- Rua Arthur Voigt com Av. Antônio Eugênio Lucato – Vila Camargo;
- Rotatória da SP 147 com Anel Viário (hípica).

5.2 SETORIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO

As áreas de risco identificadas estão indicadas na TABELA 2.

TABELA 2: Áreas de Risco Identificadas

Nº DE ÁREA DE RISCO	ÁREA	Nº DE ÁREA DE RISCO	ÁREA
1	Passagem sob a ferrovia	11B	Avenida Laranjeira
2A	Baixada do Mercado Modelo	11C	Avenida Laranjeira
2B	Rua Santa Cruz	12A	Entre as ruas Jatobá e José da Silva
3	Avenida Laranjeiras	12B	Córrego Santa Cruz
4	Rua Ambrósio Fumagalli	13	Rua Wilson Negrucci
5	Fim da Av. Eduardo Peixoto	14A	Rua Santa Lúcia
6	Passagem sob a ferrovia	14B	Córrego Santa Cruz
7	Rotatória da Hípica	15	Rua Joaquim Moura Guimarães
8	Avenida Campinas	16A	Córrego Machado
9	Rotatória de Acesso ao Horto Florestal	16B	Córrego Machado
10A	Marginal Tatu	17	Córrego Varga
10B	Marginal Tatu	18	Córrego Presidente Dutra
11A	Rua Limeira	19	Ribeirão Tatu

Fonte: Plano Diretor Municipal de Redução de Riscos, 2012

A definição destas áreas de risco considerou a experiência e os conhecimentos dos profissionais envolvidos, sobre a área em estudo, bem como os registros de ocorrências atendidas pela Defesa Civil de Limeira. Os fatores relacionados a seguir, foram considerados no processo de definição destas áreas:

Sistema de Drenagem – foi efetuada a verificação da capacidade de vazão da rede de drenagem presente nos locais indicados, assim como do seu estado de conservação e limpeza, uma vez que estes são fatores determinantes na definição das causas de alagamentos e acúmulo de água sobre terrenos e vias;

Sinais de alagamento e deslizamento – a observação de indicadores da ocorrência de eventos destrutivos é fundamental para a avaliação de risco de cada área. Durante as visitas de campo, foram verificadas:

- Marcas de água em paredes;
- Trincas no terreno ou residências;
- Inclinação de árvores, postes e muros;
- Degraus de abatimento;
- Muros e paredes embarrigados;
- Cicatriz de deslizamento próxima à moradia, e
- Outros indícios que possam sinalizar alagamentos e/ou deslizamentos

Eixo de drenagem – a localização das edificações em relação aos cursos d'água e outros eixos de drenagem podem determinar a presença de um cenário de risco;

Encostas – o posicionamento das edificações em relação a encostas naturais, taludes de corte ou aterro lançado, além da presença de paredes rochosas, blocos de rocha e/ou matacões compõe o diagnóstico da probabilidade de ocorrência de deslizamento;

Presença de Lixo e/ou Entulho – entre os diversos fatores que compõem o presente diagnóstico, a presença de lixo e/ou entulho em encostas, cursos d'água, bocas de lobo ou em qualquer outro elemento que integre o sistema de drenagem pode resultar em significativa redução da vazão do mesmo, ocasionando eventos destrutivos, com consequentes perdas à população;

Questionário – sempre quando necessário, são realizadas consultas aos moradores das áreas visitadas, com a aplicação de questionários desenvolvidos para o diagnóstico. O objetivo é colher informações de diferentes naturezas, para se conhecer o histórico de eventos de enchentes, alagamentos e escorregamento de encostas relatados pelos moradores, assim como, as perdas e prejuízos decorrentes destes eventos.

Definidas as áreas de risco, a abordagem foi feita por setores, o que possibilita sua representação em áreas passíveis de ocorrência de eventos ou incidentes destrutivos. Os setores de risco identificados nos levantamentos de campo estão relacionados na TABELA 3.

TABELA 3: Setores de Risco Identificados em Levantamentos de Campo

SETOR	ÁREA	Nº DE ÁREA DE RISCO
1	Ponte Preta - passagem sob a ferrovia	1
2	Marginal Ribeirão Tatu	2A, 10A, 10B, 8
3	Baixada do Mercado Modelo	2B
4	Córrego Granja Machado - Trecho II	3, 11A, 11B, 11C, 16B
5	Rua Ambrósio Fumagalli	4
6	Rotatória Roberto Antunes de Campos	5
7	Avenida Araras - Passagem sob a ferrovia	6
8	Rotatória Hípica	7
9	Rotatória de Acesso ao Horto Florestal	9
10	Córrego Santa Cruz - Trecho I	12A, 12B
11	Rua Wilson Negrucci	13
12	Córrego Santa Cruz - Trecho II	14A, 14B
13	Córrego Varga e Córrego Dutra	15, 17, 18
14	Córrego Granja Machado - Trecho I	16A
15	Rua Alberto Pessano	19

Fonte: Plano Diretor Municipal de Redução de Riscos, 2012

5.3 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO

O mapeamento das áreas de risco identifica a vulnerabilidade das áreas e a probabilidade de ocorrência de processos de instabilização, pela utilização de uma “unidade de superfície”, no intuito de facilitar a leitura e utilização dos mapas como ferramentas operacionais e de planejamento.

Os critérios aplicados à avaliação da vulnerabilidade dos respectivos setores de risco são baseados na metodologia do Ministério das Cidades com as necessárias adaptações e adequações à realidade do território de Limeira e enfoque do presente estudo. Cabe ressaltar que estes critérios foram utilizados na elaboração do PMRR, que por sua vez, embasou o desenvolvimento deste relatório.

A classificação dos setores apresentados enquadra as áreas identificadas em graus de risco, diferenciadamente para os cenários de enchentes e alagamentos e deslizamentos, de acordo com os critérios apresentados a seguir.

Os mapas elaborados fazem referência às ruas e quadras, como unidades de superfície, considerando-se a presença e localização de edifícios e/ou áreas que abrigam uma população de baixa autonomia, ou seja, que apresentam um grau de vulnerável superior à média, como escolas, casas de repouso, hospitais, assim como os eixos de circulação, cuja interferência influi no tempo de acesso aos serviços de socorro e necessidade de evacuação em caso de sinistro.

É preciso compreender que a vulnerabilidade encontra-se no próprio funcionamento da cidade e também no seu exterior. Alguns pesquisadores sustentam o fato de que ser vulnerável não é uma característica exclusiva das pessoas e dos bens, mas uma das dimensões funcionais do sistema urbano.

Os prejuízos podem ser classificados além dos patrimoniais e danos pessoais, também no funcionamento das estruturas urbanas (transporte, saúde, educação, sociabilidade, comércio, etc.).

5.4 REGISTRO DE OCORRÊNCIAS

Para proceder com a análise sobre o histórico de eventos destrutivos registrados no município de Limeira recorreu-se aos relatórios e talões de atendimento de ocorrências elaborados pela Defesa Civil.

Na TABELA 4 encontram-se as ocorrências associadas à alagamentos, inundações e deslizamentos, entre outras, registradas pela defesa civil do município, no período entre 2003 e 2012.

TABELA 4: Síntese de ocorrências registradas pela Defesa Civil entre 2003 e verão de 2012

TIPOS DE OCORRÊNCIA	ANO							SÍNTESE DE OCORRÊNCIAS
	2003	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Alagamento de Vias		44	3	15			12	**74**
Alagamento de Residências	7			2		32	1	**42**
Comprometimento de Estruturas de Imóveis	2					1		**3**
Deslizamento de Muro	6	14	1	3	4	22		**50**
Deslizamento de Residência	6				1			**7**
Deslizamento de Talude	2	16				5		**23**
Presença de Trincas e/ou Degrau de Abatimento	2							**2**
Queda de Árvore		29	9	73	3	35	16	**165**
Queda de Poste						2		**2**

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

O balanço de ocorrências da Operação Verão, como é conhecido o programa de atendimento às ocorrências neste período do ano, começou a ser elaborado em 2007 e engloba o período correspondente a esta estação de chuvas, sendo representado pela indicação dos anos correspondentes (exemplo: Operação Verão – 2011/2012), compreendendo os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, consecutivamente.

Nestes balanços apresentam-se de forma resumida os atendimentos realizados pela Defesa Civil, separados por eventos de chuvas intensas, com a lista de ocorrências distribuídas por tipo, ampliando a percepção de risco para um cenário urbano mais complexo, onde se observa o risco associado ao funcionamento do organismo urbano. São relatados nos balanços de Operações Verão, além de ocorrências que afetam diretamente as residências, queda de galhos e árvores, alagamento de vias, queda de postes, danos em vias e equipamentos públicos.

5.5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE RISCO

A identificação da frequência e tipo de incidentes ocasionados com chuvas intensas, nos setores identificados, é de extrema importância, já que a maior parte das inundações, alagamentos, enchentes, erosões, entre outros, estão diretamente ligados às deficiências existentes dos sistemas de drenagens existentes no município.

As áreas de risco foram mapeadas, conforme indicado na FIGURA 5, que compõe o **ANEXO A** deste relatório.

Cada setor identificado está a seguir caracterizado, bem como foram efetuados diagnósticos para os diversos cenários verificados. Os mapas setoriais individuais para os setores elencados numerados de 1 a 15.

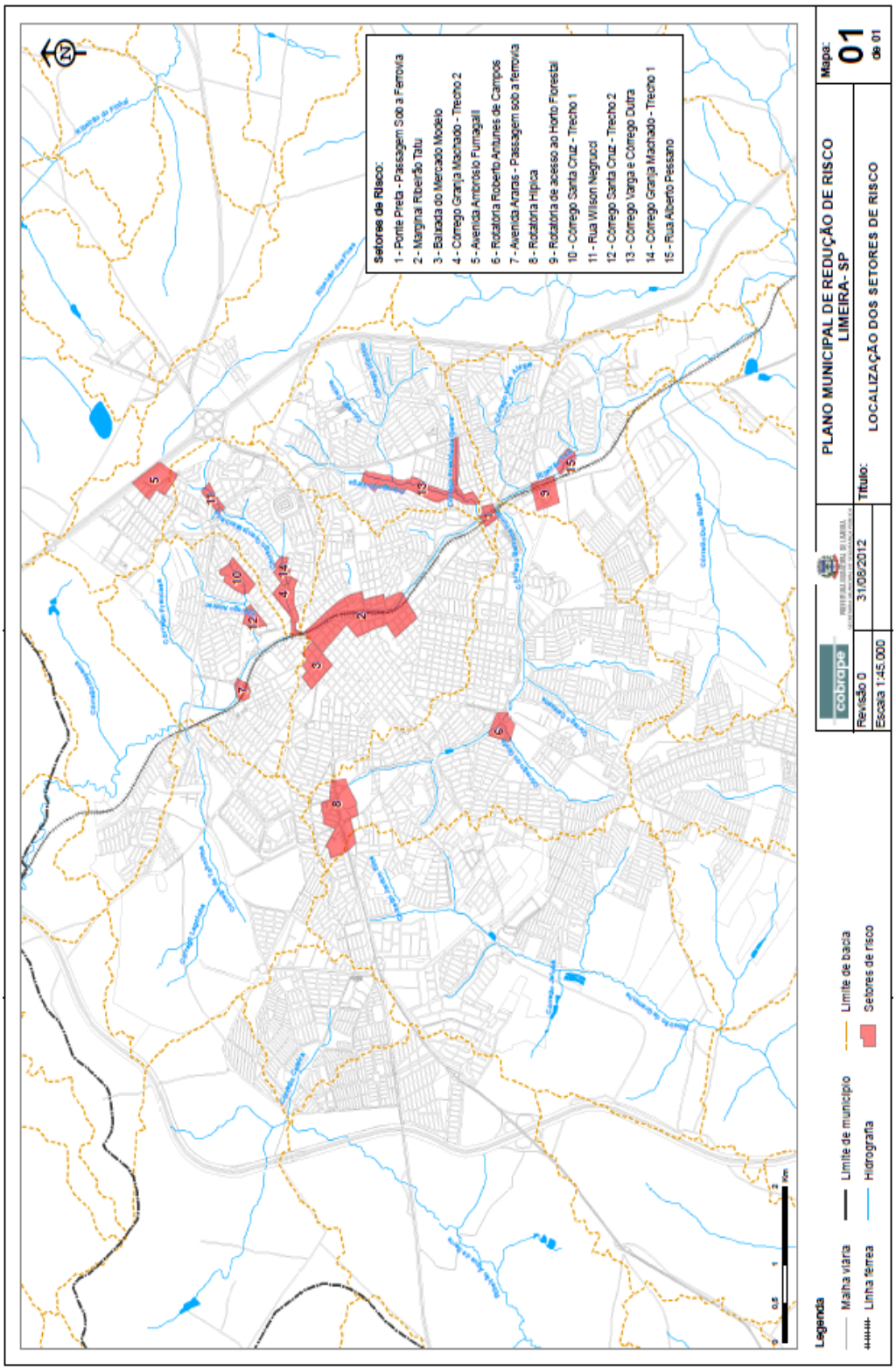


FIGURA 5: Mapeamento dos setores de risco
(Ver em escala maior no **ANEXO A**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.1 Setor 01 – Ponte Preta – Passagem sob a Ferrovia

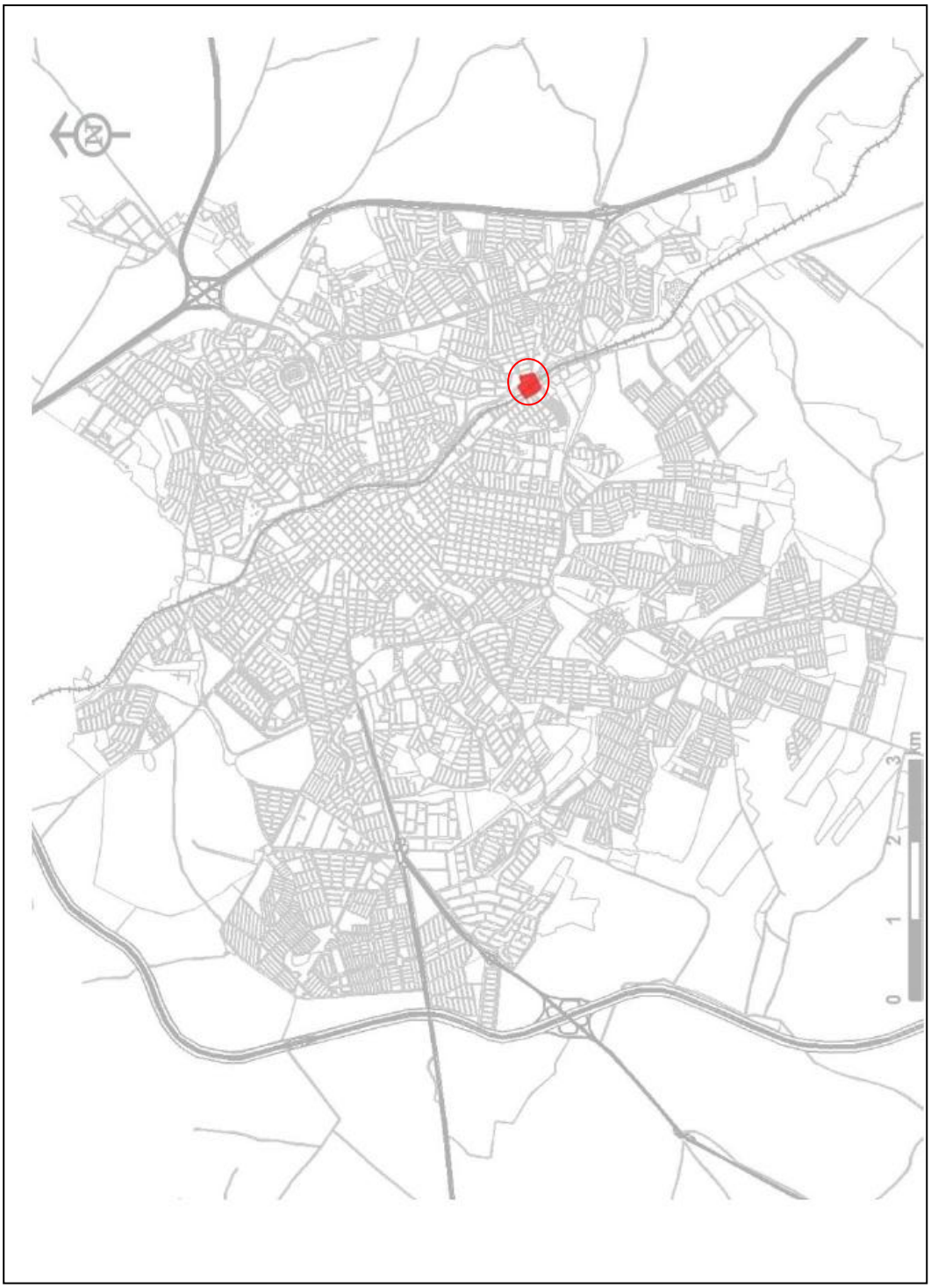


FIGURA 6: Localização do Setor 1
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

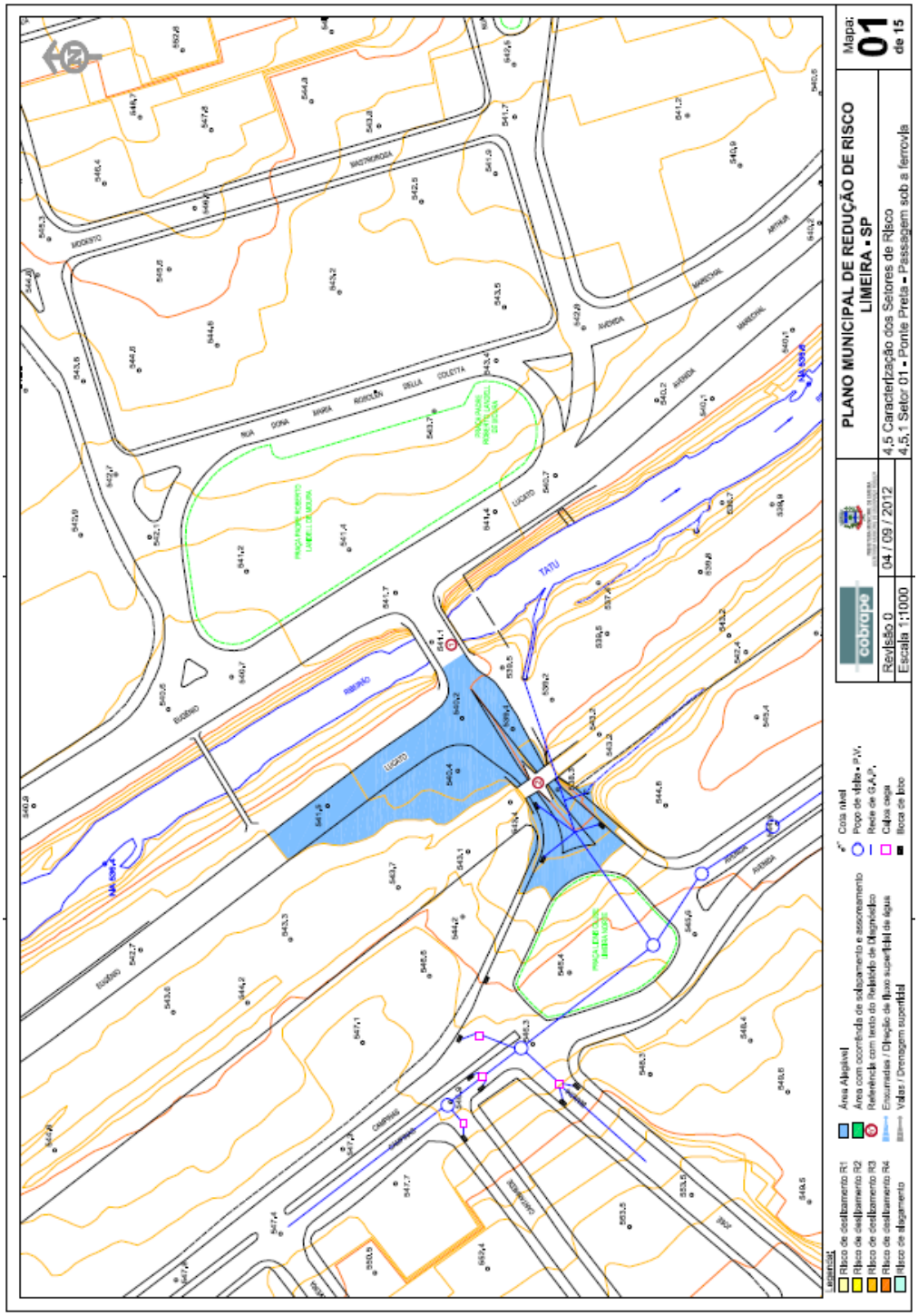


FIGURA 7: Área de Risco - Setor 1
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.1.1 Caracterização

O Setor 01 compreende o trecho a sudeste do centro da cidade, entre os Bairros Jardim São Luiz e Vila Independência, que vai da passagem sob a ferrovia até a Ponte Preta, sobre o Ribeirão Tatu. A passagem une duas vias arteriais que ligam a região central com as extremidades urbanas do município. De acordo com o Mapa de Uso e Ocupação do Solo, que integra o Plano Diretor Territorial e Ambiental de Limeira, localiza-se entre duas Zonas Predominantemente Residencial e duas Zonas Predominantemente Industriais.

Passagem de grande importância para o município devido a ligação de dois marcos territoriais que atuam como divisores da região urbana, o Ribeirão Tatu e a Ferrovia, o que implica em grande movimentação de pedestres e veículos, principalmente em horários de pico.

FIGURA 8: Passagem sob a Ferrovia - Sentido Jd. São Luiz/ Vila Independência
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 9: Rebaixamento da Passagem Provocada pelo Acúmulo de Água das Chuvas
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.1.2 Diagnóstico

A estrutura de sustentação da Ponte Preta funciona como um *medidor parshall*[1] (ponto 01 da FIGURA 7), fazendo com que a vazão seja reduzida e ocorra o transbordamento do ribeirão em períodos de chuva intensa. Nestas condições a inclinação do terreno direciona a água para a passagem sob a ferrovia (ponto 02 na FIGURA 7)

FIGURA 10: Estrangulamento da Vazão sob a Ponte Preta
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Parshall é um dispositivo de medição de vazão na forma de um canal aberto com dimensões padronizadas. A água é forçada por uma garganta relativamente estreita, sendo que o nível da água à montante da garganta é o indicativo da vazão a ser medida, independendo do nível da água à jusante de tal garganta.

FIGURA 11: Marcas do Nível Alcançado pela Água da Inundação
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

A passagem sob a ferrovia se encontra em um nível 2 metros inferior ao das ruas do entorno, o que causa o acúmulo de água na sua parte mais baixa. A rede de drenagem é ineficiente, e apresenta caimento próximo a 0%, o que ocasiona retenção. Além disso, o rio enche rapidamente, o que provoca refluxo em função do estrangulamento do leito e atinge a passagem sob a ferrovia.

5.5.1.3 Frequência

Não há registros da Defesa Civil sobre ocorrências nessa região, no entanto, de acordo com o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) quando na elaboração de entrevistas junto aos agentes da Prefeitura Municipal de Limeira e aos munícipes, houve relatos de incidentes de alagamentos várias vezes no ano, e que em alguns locais o nível d'água ultrapassou a marca de 1 metro, conforme pode ser verificado na FIGURA 7.

5.5.2 Setor 02 – Marginal Tatu

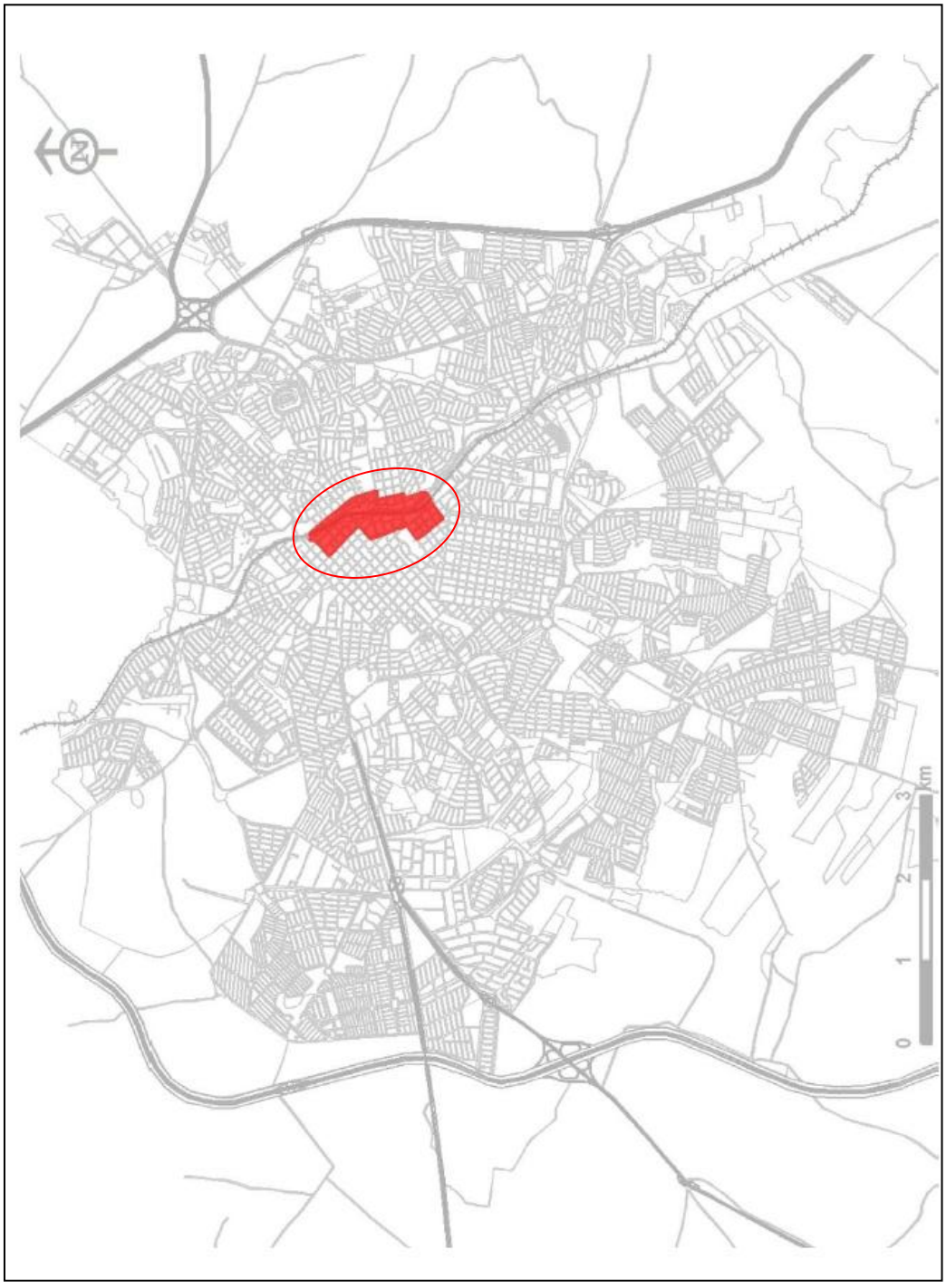


FIGURA 12: Localização do Setor 2
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

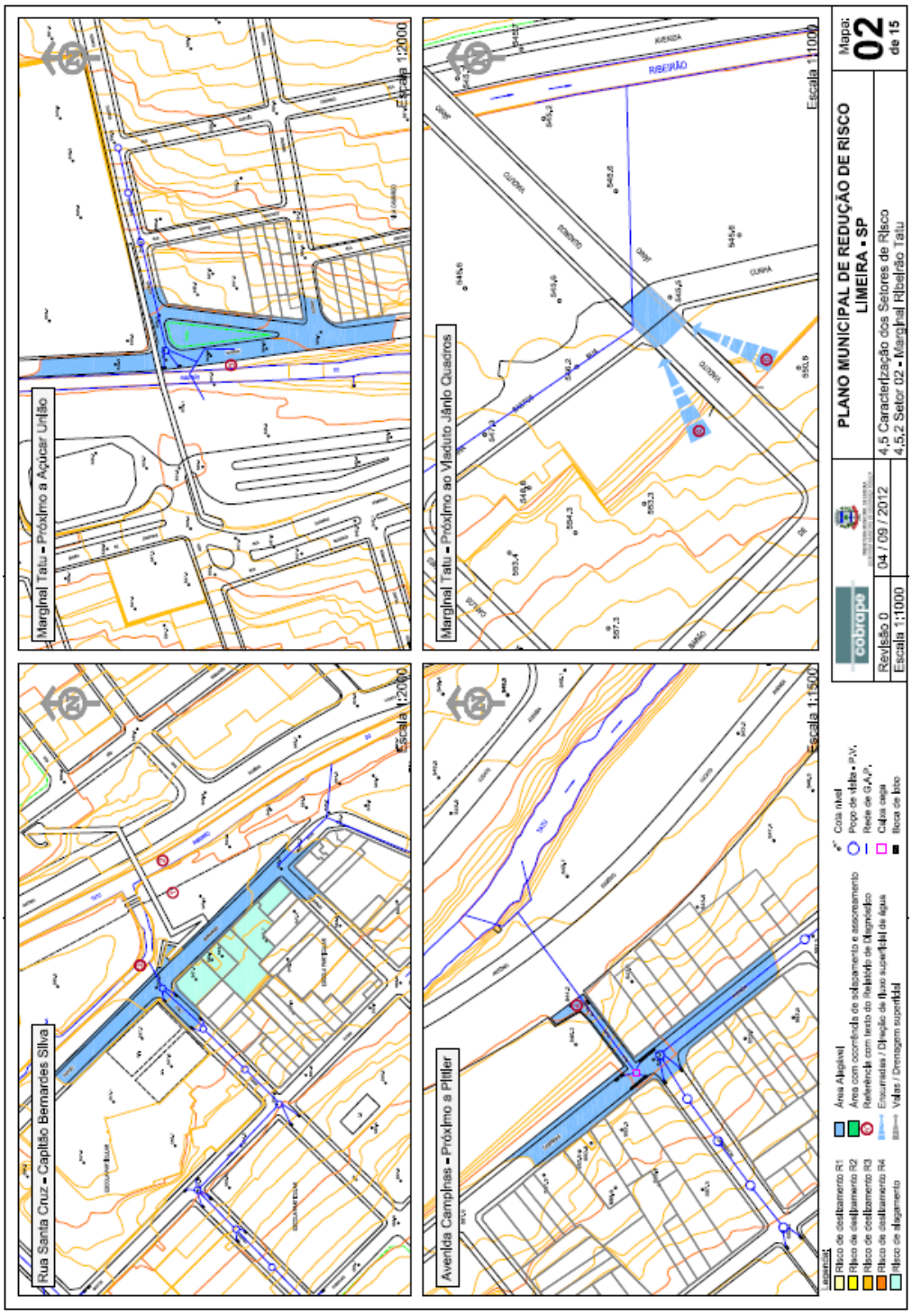


FIGURA 13: Área de Risco - Setor 2
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.2.1 Caracterização

Este setor compreende a junção de 4 (quatro) áreas de risco:

- 2a – Rua Santa Cruz – Capitão Bernardes;
- 8 – Avenida Campinas – Próximo a PITTLER;
- 10a – Marginal Tatu – Próximo a Açúcar União; e,
- 10b – Marginal Tatu – Próximo ao Viaduto Jânio Quadros.

Ao longo de aproximadamente 1400 metros, às margens do Ribeirão Tatu, junto à região central do município, encontram-se os quatro pontos que formam o Setor 02, abrangendo os bairros Centro e Jardim Mercedes.

Entre os pontos identificados estão localizados o Terminal Urbano e o Terminal Rodoviário de Limeira, além de indústrias e quadras residenciais. O perímetro analisado corresponde à Zona Residencial e Serviços Específicos, ao Sul e Zona Predominantemente Comercial Central, ao Norte.

Grande parte das ruas e avenidas envolvidas, durante toda a extensão desta área, corresponde a vias arteriais da cidade, e passam pela Rótula Coletora Perimetral que atende a região central do município.

Diversos fatores como a proximidade com o centro comercial de Limeira, a presença de equipamentos de transporte coletivo e importantes indústrias, assim como a categoria das vias envolvidas para o contexto da mobilidade municipal, são elementos que retratam a real função urbana desta área.

5.5.2.2 Diagnóstico

a. Rua Capitão Bernardes Silva

Na Rua Capitão Bernardes Silva, lindeira à ferrovia (ponto 01 na FIGURA 13) e ao Ribeirão Tatu (ponto 02 -FIGURA 13), no trecho entre as ruas perpendiculares Santa Cruz e Senador Vergueiro, verifica-se ocorrência de alagamento sem atingir diretamente as edificações. A via possui cota 9 m abaixo de sua próxima paralela (R. Cunha Bastos) e não possui rede de Galerias de Águas Pluviais.

Paralela a Rua Capitão Bernardes Silva, entre o Ribeirão Tatu e a via, existe um canal de drenagem (ponto 03) que recebe a água da rede de Galerias de Águas Pluviais (GAP) a montante e deságua no Ribeirão Tatu, o qual se encontra assoreado.

Existem indícios de que a rede de galerias a montante necessite de limpeza e manutenção.

FIGURA 14: Rua Capitão Bernardes Silva - Sujeita a Alagamentos
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 15: Canal de Drenagem Carente de Limpeza e Desassoreamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

b. Avenida Campinas

Na Avenida Campinas, lindeira à ferrovia e ao Ribeirão Tatu, no trecho entre as ruas perpendiculares, Santos Dumont e Benedito Kuhl, verifica-se ocorrência de alagamento e enxurrada sem atingir diretamente as edificações. A via possui cota dez metros abaixo da sua paralela e apresenta rede de GAP, a qual tem se mostrado ineficiente para dar vazão ao fluxo de água que se concentra nesta via.

FIGURA 16: Av. Campinas - Sujeita a Eventos de Alagamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 17: Rua Campinas, Acesso a Rua dos Filtros
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Na Rua dos Filtros foi identificado um ponto viciado de descarte de lixo (ponto 04 na FIGURA 13), o que pode resultar no entupimento das redes de GAP e consequentemente no agravamento do quadro de risco neste setor.

FIGURA 18: Rua dos Filtros
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 19: Erosão e Acúmulo de Lixo ao Final da Rua dos Filtros - Próximo à Saída da Rede de Águas Pluviais
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

c. Avenida Engenheiro Antônio Eugênio Lucato

Na Avenida Engenheiro Antônio Eugenio Lucato, mais conhecida como Marginal Tatu, altura da Açúcar União, no trecho entre as Avenidas Sargento Pessoto e Ruy Barbosa, ocorre alagamento devido ao represamento causado pela mureta de proteção da via (ponto 05). Isso ocorre, pois saídas de drenagens, constituídas por aberturas na mureta de proteção, são insuficientes para que a água acumulada na pista escoe para o Ribeirão Tatu.

FIGURA 20: Mureta de Proteção com Aberturas Escassas para o Escoamento de Água
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 21: Praça da União - Local Onde se Concentra a Água Acumulada
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

d. Rua Cunha Bastos

Sob o viaduto Jânio Quadros, ocorre alagamento da via. A água que vem do viaduto Jânio Quadros (ponto 06 -FIGURA 13) cria uma película sobre a pista, a qual demora em ser absorvida pela rede de GAP, impedindo o tráfego de pedestres e veículos em eventos de chuvas intensas.

FIGURA 22: Sistema de Drenagem Insuficiente para Vazão em Dias de Chuva Intensa
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 23: Rua Cunha Bastos - Sujeira e Alagamento de Vias e Obstrução de Passagem de Carros e Pedestres
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.2.3 Frequência

a) Não existem registros da Defesa Civil sobre ocorrências na Rua Senador Vergueiro, no entanto, por ocasião da entrevista realizada para a elaboração do plano diretor de redução de risco aos agentes da Prefeitura Municipal de Limeira e aos munícipes, ficou constatado que em alguns locais na região em dias de chuvas intensas existem alagamentos em que o nível d'água sobe até 0,8 m.;

b) Não existem registros da Defesa Civil na Avenida Campinas, no entanto, através de entrevista aos agentes da Prefeitura e aos munícipes, foi constatado que a região em estudo tem histórico de alagamento todos os anos. O nível da água chega aproximadamente aos 0,4 metros, sem atingir diretamente as edificações. Há relatos de enxurradas.

c) Segundo a Defesa Civil, foram registrados alagamentos de via na região da Avenida Engenheiro Antônio Lucato, em fevereiro de 2008, março de 2009 e janeiro de 2011 e 2012, tendo a água alcançado o nível de 0,6 metros;

d) Existe registro da Defesa Civil sobre ocorrências de alagamento de vias na Rua Cunha Bastos, no mês de março de 2009 e em janeiro de 2012, tendo a água alcançado o nível máximo de 0,3 m.

5.5.3 Setor 03 – Baixada do Mercado Modelo

FIGURA 24: Localização do Setor 3
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

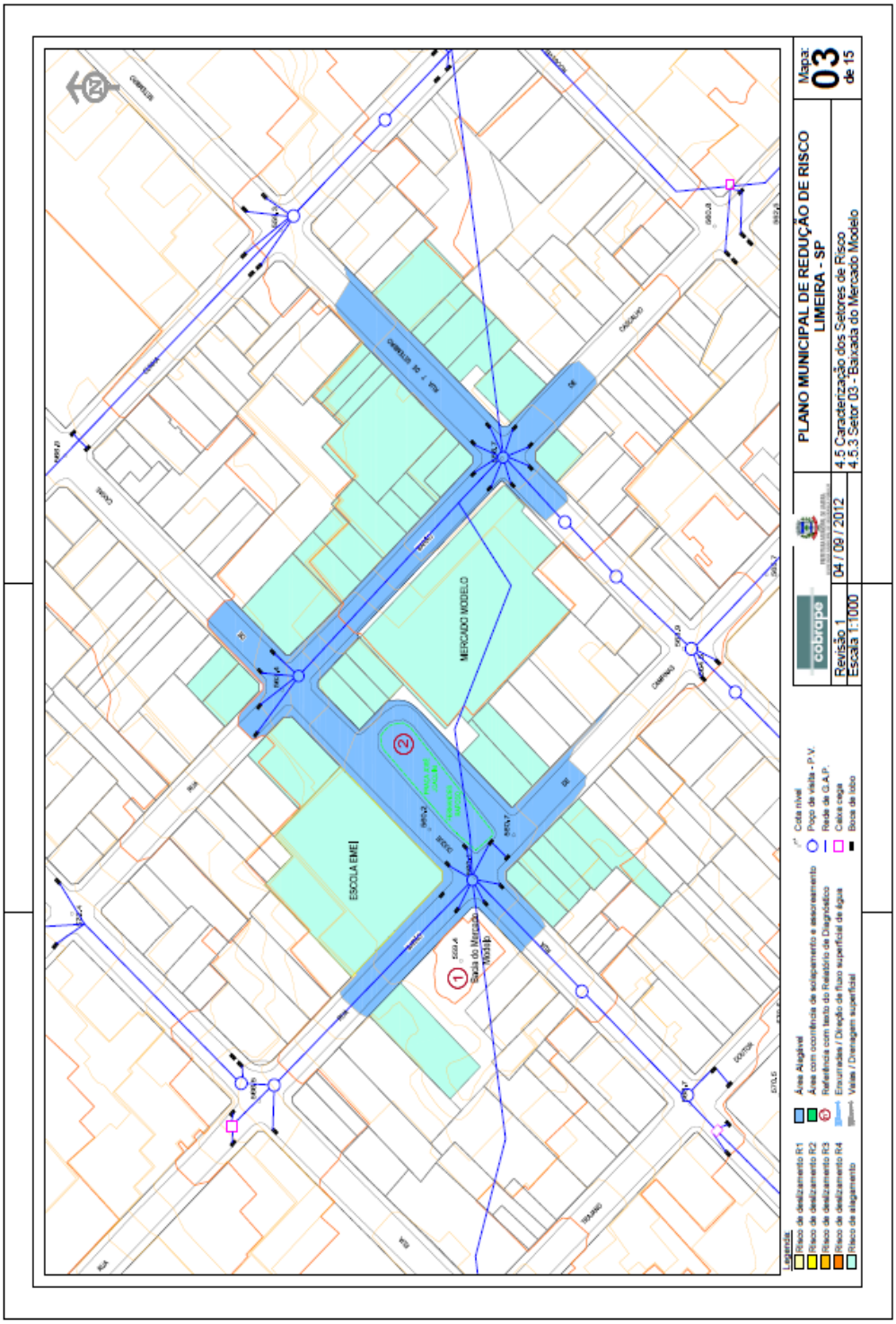


FIGURA 25: Área de Risco - Setor 3
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.3.1 Caracterização

Situado na região central do Município de Limeira o Mercado Modelo representa um importante e tradicional centro de distribuição varejista da cidade. Aberto há 54 anos, possui 72 lojas, e é referência para quem procura produtos diversificados no centro comercial do município.

Todo o perímetro estudado está inserido na Zona Predominantemente Comercial Central, sendo que a Rua Duque de Caxias (entrada principal do Mercado) integra a Rótula Coletora Perimetral no centro da cidade e a Rua Sete de Setembro possui a função de via arterial, dentro da estratégia de mobilidade desenhada no Plano Diretor Territorial Ambiental de Limeira. Trata-se, portanto, de um local de grande circulação, onde se concentram diversos empreendimentos comerciais e de serviços, além de quadras residenciais e/ou mistas.

FIGURA 26: Praça Barão de Campinas - em frente ao Mercado Modelo
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 27: Registro Fotográfico de Inundação Ocorrida em 2007
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.3.2 Diagnóstico

A Baixada do Mercado Modelo se encontra implantada sobre o Córrego Lava Pés, atualmente canalizado. Essa região recebe água de toda a sub-bacia, e é portanto uma das áreas mais críticas do município em termos de drenagem. Encontra-se de 6 a 9 metros abaixo do nível das ruas paralelas.

Com a construção da Bacia do Mercadão em 2008 (ponto 01 -FIGURA 25) a média do nível d'água em alagamentos reduziu de 2,0 m para de 1,0 m/1,5 m e as fortes enxurradas que arrastavam carros e pessoas foram sanadas. No entanto, foi possível constatar que a bacia de contenção necessita de reforma devido à falta de manutenção em seus quatros anos de operação.

FIGURA 28: Bacia de Contenção do Mercado Modelo – Época da Inauguração em 2008
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 29: Falta de Manutenção da Bacia do Mercado Modelo – Contribuição para o Assoreamento do Canal
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

As ruas adjacentes ao Mercado Modelo também sofrem com o alagamento de vias e os imóveis da região, com a invasão pela água das chuvas. Na Rua Barão de Campinas, ao lado da bacia de contenção, constatou-se a ocorrência de alagamento de residências, através do relato da moradora e identificação de marcas nas paredes de diversos cômodos.

A Rua Barão de Cascalho também apresenta pontos de alagamento, no entroncamento com a Rua Sete de Setembro por encontrar-se na cota mais baixa da região.

FIGURA 30: Moradora Indicando a Altura da Água Alcançada pela Inundação
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 31: Rua Barão de Cascalho - Também Atingida pelo Alagamento na Baixada do Mercado Modelo
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.3.3 Frequência

Existe registro da Defesa Civil sobre ocorrências nessa área em janeiro de 2012. Contudo, através de entrevista aos agentes da Prefeitura Municipal de Limeira e munícipes no local, ficou constatado que a região em estudo vem sofrendo com alagamentos no mínimo há 30 anos.

FIGURA 32: EMEI Profª. Maria Vilma Buck Betaia - Área com Risco de Alagamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 33: Danos ao Patrimônio Privado Decorrente de Inundação - Região do Mercado Modelo
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.4 Setor 4 – Córrego Granja Machado– Trecho 2

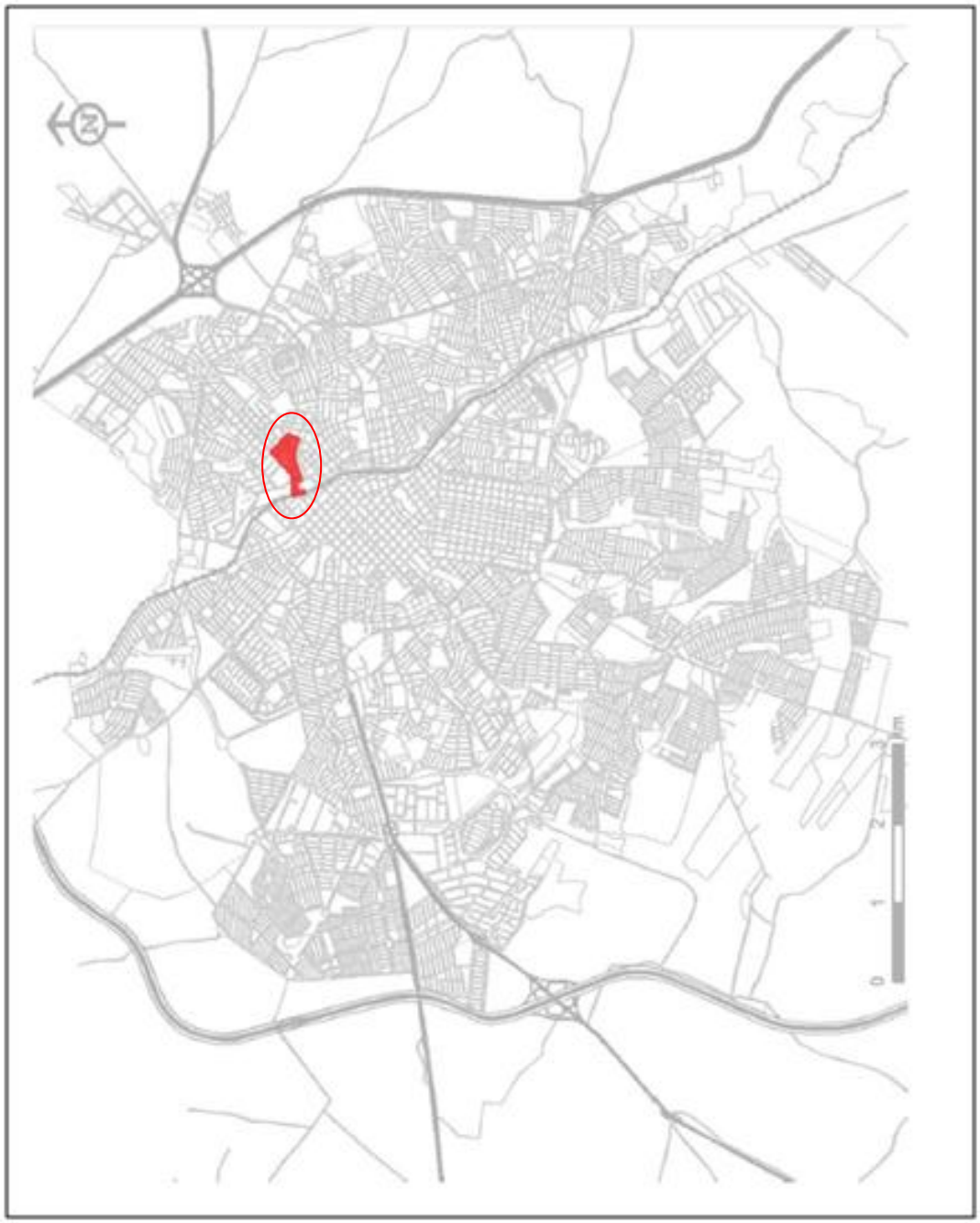


FIGURA 34: Localização do Setor 4
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

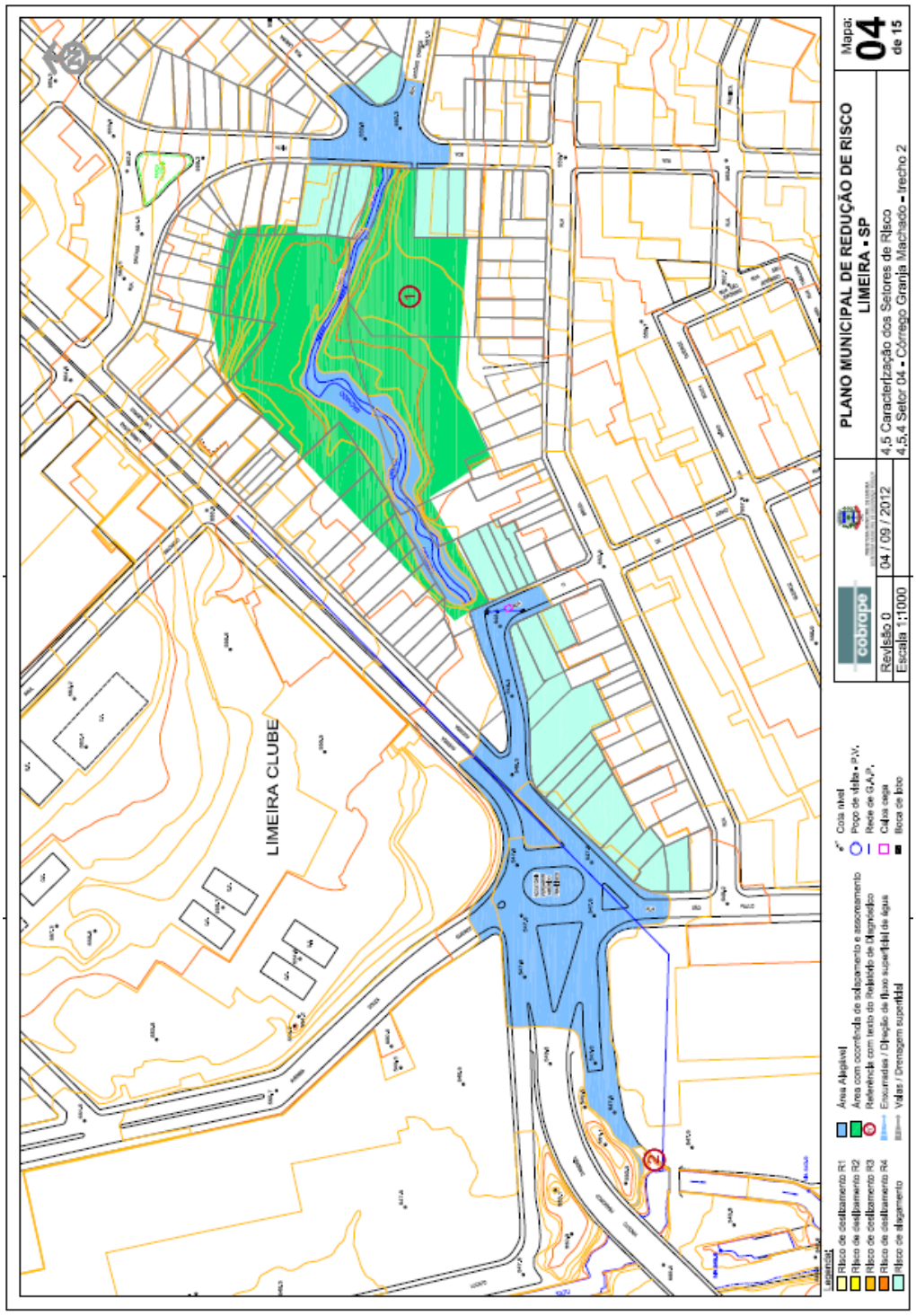


FIGURA 35: Área de Risco - Setor 4
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.4.1 Caracterização

Área bastante complexa, composta por plantas industriais, importantes ligações viárias, residências e estabelecimentos comerciais. É integrada por áreas qualificadas como Zona de Intervenção Estratégica e Zona Predominantemente Residencial.

A delimitação do perímetro que integra o presente setor, se deu pelo agrupamento de 5 áreas de risco identificadas na fase preliminar dos estudos, sendo elas:

- 3– Av. Laranjeiras – Rotatória próxima ao Limeira Club;
- 11a – Rua Limeira com Rua Antônio Campos;
- 11b – Av. Laranjeiras com Rua São Paulo;
- 11c – Av. Laranjeiras próximo a Rotatória Vereador Américo Francisco; e,
- 16b – Córrego Granja Machado – Trecho 2.

A união dos cinco pontos considera a proximidade entre eles e a relação destes com o sistema de drenagem, tendo as causas e consequências de eventos de chuvas intensas inter-relacionadas. Neste sentido, vale ressaltar que toda a área está consolidada exatamente sobre o Córrego Granja Machado canalizado, que deságua no Ribeirão Tatu. A presente área, denominada Córrego Granja Machado – trecho 2, está praticamente toda inserida dentro dos Bairro Vila Queiroz e Jardim Bandeirantes.

No que diz respeito à mobilidade urbana a Av. Laranjeira, principal via do bairro, dá continuidade à via arterial composta pela Rua Sete de Setembro, unidas pelo Viaduto Francisco D'Andrea.

5.5.4.2 Diagnóstico

Verifica-se ocorrência de inundação do córrego Granja Machado, atingindo diretamente 20 edificações entre residências, comércios e prestadores de serviços. O tráfego de veículos e pedestres pela Av. Laranjeiras também sofre interdição no trecho da rotatória próxima ao Limeira Club, acesso ao Viaduto Francisco D'andrea, importante eixo de ligação do município.

FIGURA 36: Rotatória Limeira Club - Acesso pela Rua São Paulo
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 37: Viaduto Francisco D'Andrea
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

O córrego Granja Machado apresenta indícios de solapamento das margens e assoreamento do córrego, fato que corrobora para o processo de inundação.

Segundo relato dos técnicos da administração pública, durante a visita de campo, o posicionamento do desaguadouro do Córrego Granja Machado no Ribeirão Tatu, não favorecia o escoamento, e causa efeito de remanso. Recentemente foram concluídas as obras para adequação do canal de drenagem (ponto 02 -FIGURA 35).

FIGURA 38: Identificação de Processo de Erosão Marginal
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 39: Desaguadouro do Córrego Granja Machado no Ribeirão Tatu - Recém Reformado
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

O outro extremo da quadra 0411, no entroncamento das Ruas Limeira, Antônio Campos e Serrana, também sofre com o alagamento de vias e residências, reflexo da inundação da Rotatória Vereador Américo Francisco. As águas atingem com recorrências a três residências, das quais duas estão implantadas em soleira negativa, mais um comércio.

5.5.4.3 Frequência

Há registro da Defesa Civil sobre ocorrências de inundação na Avenida Laranjeiras em fevereiro de 2008, fevereiro e março de 2009 e Janeiro de 2011 e 2012, tendo a

água alcançado o nível de 1,0 m. Munícipes relataram que a pior inundação dessa área ocorreu em 2003, quando a água alcançou o nível superior a 1,5 m.

Também existem registros de ocorrência de alagamento e deslizamento de parte das edificações no entroncamento das ruas Limeira, Antônio Campos e Serrana, ocorridos em Janeiro de 2003 e de 2011, tendo a água alcançado o nível de 0,7 m, fato esse confirmado pelos munícipes entrevistados.

5.5.5 Setor 5 – Avenida Ambrósio Fumagalli

FIGURA 40: Localização do Setor 5
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

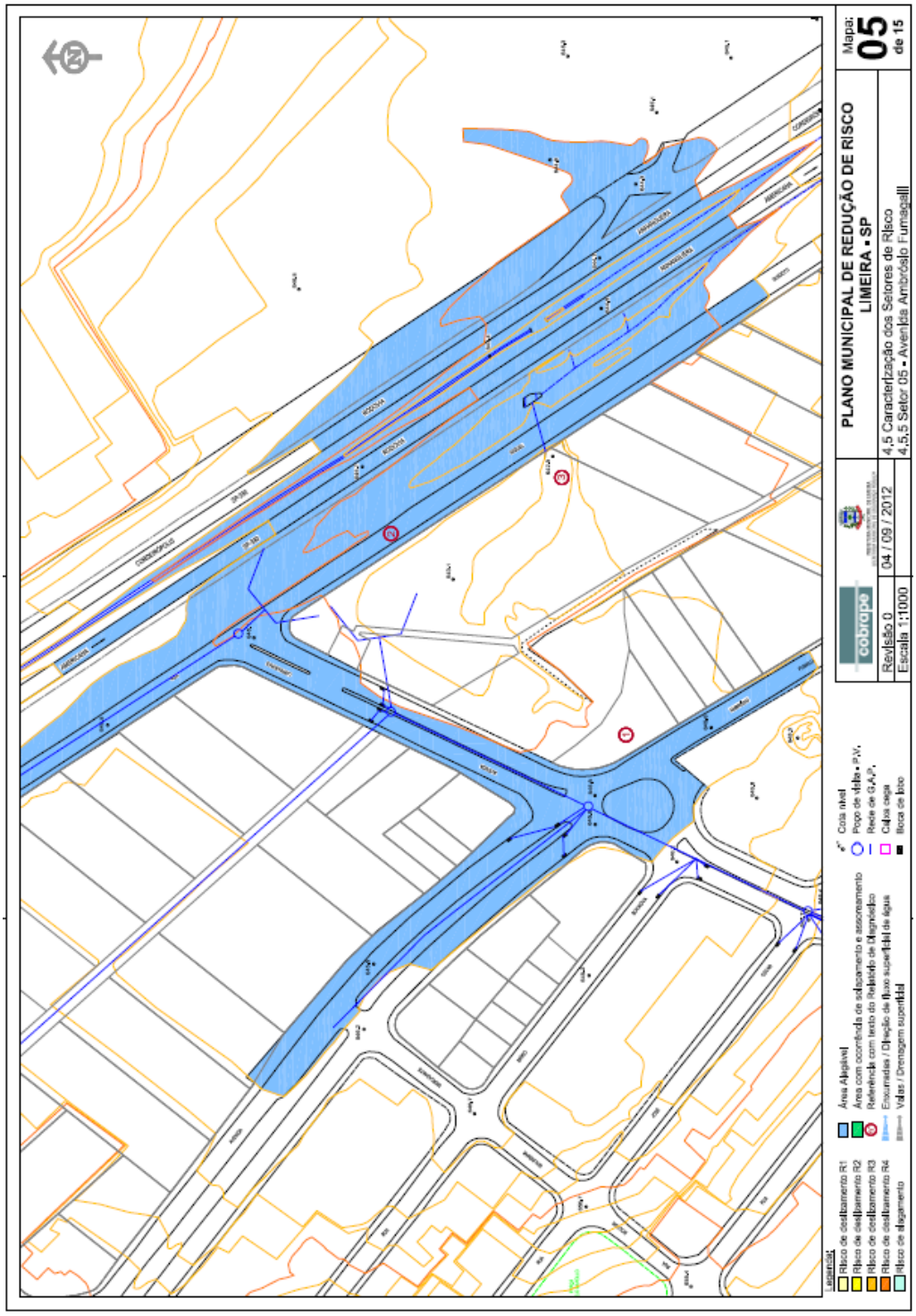


FIGURA 41: Área de Risco - Setor 5
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.5.1 Caracterização

A Avenida Fumagalli serve como referência à área localizada entre os bairros Parque Egisto Ragazzo e Jardim Eliza Fumagalli. Por ser uma via de grande movimentação nomeia a área de risco correspondente à área 04 – Avenida Ambrósio Fumagalli – Egisto Ragazzo.

O setor identificado como cenário de risco abrange a rotatória junto à Avenida Laranjeiras até a via marginal da via Anhanguera (Rua Miguel Guidotte), sendo influenciada pela elevação da rodovia, com prejuízo à drenagem de águas pluviais.

Por sua proximidade a uma das rodovias mais importantes do Estado de São Paulo, os bairros Egisto Ragazzo e Eliza Fumagalli estão classificados pelo Plano Diretor Municipal, em sua maioria, como Zona Estritamente Residencial e Zona Predominantemente Residencial, sendo a porção lindeira à rodovia categorizada por Zona Predominantemente Industrial.

Dentro do contexto de mobilidade urbana, a Avenida Laranjeiras é reconhecida como via arterial, perpendicular ao Anel Viário que atende as áreas periféricas ao centro. Da mesma forma a Avenida Antônio Fumagalli também recebe a classificação de via arterial, sendo que as duas possuem ligação com o acesso à Rodovia Anhanguera, Via Expressa de grande importância para a economia regional.

Destaca-se a presença de uma Estação Elevatória da empresa Foz do Brasil Limeira (ponto 03 -FIGURA 41), responsável pelo abastecimento de água e tratamento de esgoto de toda área urbana do Município de Limeira. Trata-se de um indício de que o local está em uma cota baixa com relação ao seu entorno, propiciando o acúmulo de água.

FIGURA 42: Rotatória da Av. Laranjeiras com a Av. Sto Antonio Fumagalli - Sujeito a Alagamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 43: Rua Miguel Guidotte, Marginal da Rod. Anhanguera - Sujeito a Alagamento.
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.5.2 Diagnóstico

Verifica-se ocorrência de alagamento na Avenida Fumagalli, cruzamento com Avenida Laranjeiras e em trecho da pista local da Rodovia Anhanguera (ponto 02 - FIGURA 41). A rede de GAP que recebe o fluxo dessa região e atravessa a Rodovia Anhanguera, para desaguar no Ribeirão Pires, não apresenta caimento suficiente para dar vazão à água que se acumula no local. A nascente presente no local (ponto 03), próxima ao cruzamento, encontra-se assoreada, fator que contribui para o agravamento do quadro de risco.

Constatou-se deficiência na manutenção do sistema de drenagem, além da falta de limpeza e desassoreamento da nascente, onde ocorre o deságue do sistema de microdrenagem.

FIGURA 44: Rod. Anhanguera (à esq.) e Via Marginal - Boca de Lobo Obstruída
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 45: Passagem da Drenagem por Baixo da rod. Anhanguera
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 46: Obstrução de Boca de Lobo - Marca no Muro Indicando Nível de Alagamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 47: Desgaste do Sistema de Drenagem no Ribeirão dos Pires
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.5.3 Frequência

Não existem registros da Defesa Civil sobre ocorrências nessa região, no entanto, através de entrevista aos munícipes ficou constatado que a região em estudo está sujeita a alagamento, com recorrência ao longo dos últimos 4 anos, durante períodos de chuvas intensas, e o nível da água alcançou a marca de 0,5 m, o que pode ser comprovado através das marcas d'água nos muros das indústrias. Agentes da Prefeitura Municipal de Limeira relataram uma ocorrência, do ano de 2003, quando o nível da água ultrapassou a marca de 1,0 m e cobriu a Rodovia Anhanguera, impedindo o tráfego de veículos em ambos os sentidos.

5.5.6 Setor 6 – Rotatória Roberto Antunes de Campos

FIGURA 48: Localização do Setor 6
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

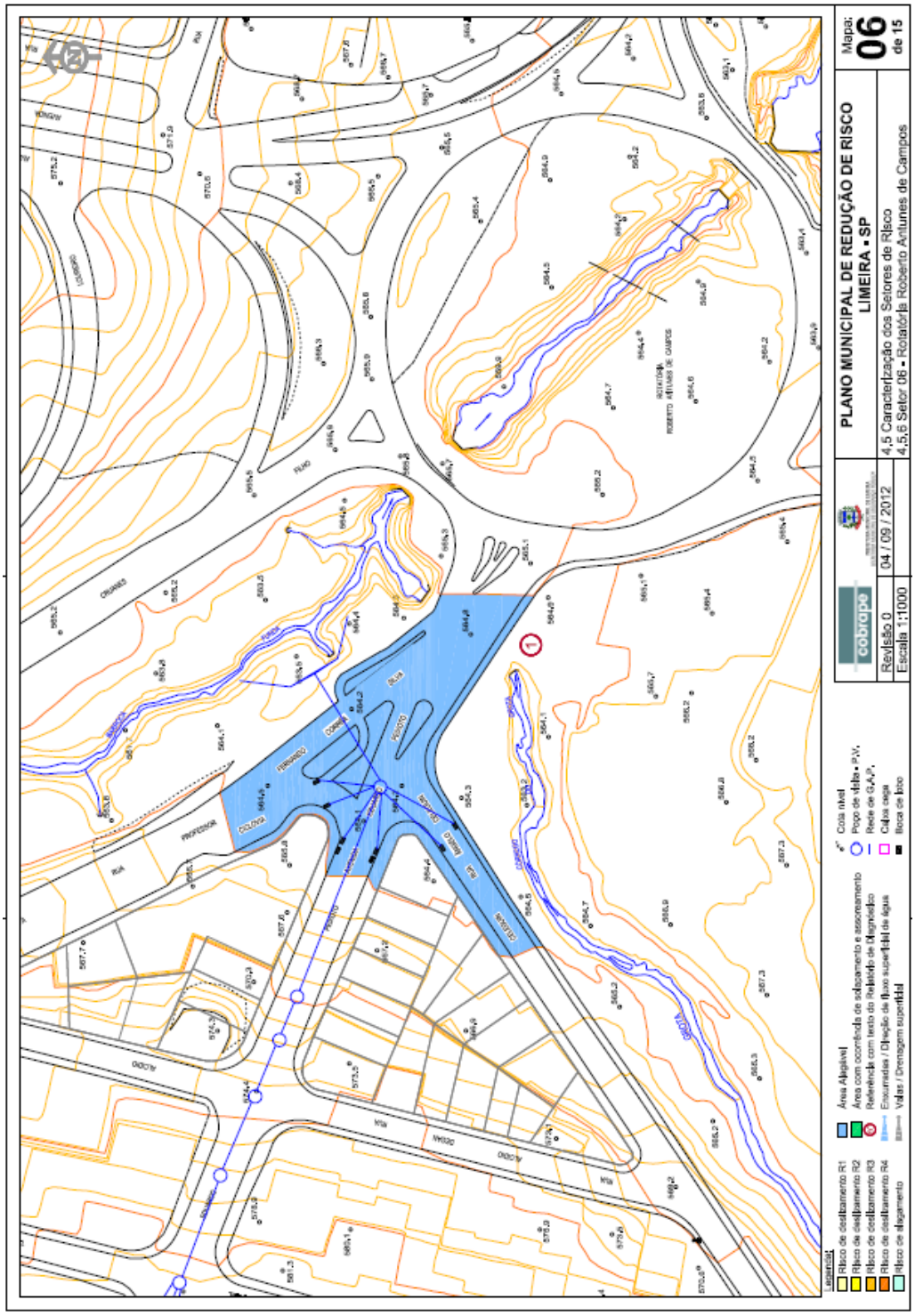


FIGURA 49: Área de Risco - Setor 6
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.6.1 Caracterização

Trata-se de importante confluência de vias de grande circulação, como as Avenidas Professor Fernando Correia Silva e Doutor Lauro Corrêa da Silva, a Rua Cândido Souza de Oliveira e a Via Antônio Cruanes Filho, além da própria Avenida Eduardo Peixoto que dá nome à área 05, utilizada para os estudos da etapa anterior.

A área de risco identificada localiza-se entre diversos bairros com características predominantemente residenciais, entre eles, Parque das Nações, Jardim Nova Europa, Jardim Ouro Verde e Jardim Esteves, com áreas estabelecidas pelo Plano Diretor Municipal como Zonas Predominantemente Residenciais e Zonas Estritamente Residenciais. Neste setor a Vila Claudia é uma exceção por apresentar entre Zonas Predominantemente Residenciais, um trecho de Zona Residencial e Serviços Específicos e outro pequeno trecho, mas próximo da área de estudo, classificado como Zona Predominantemente Industrial.

A Via Antônio Cruanes Filho, que atravessa a Rotatória Roberto Antunes de Campos no sentido Noroeste-Sudeste, integra o Anel Viário externo ao centro da cidade. A Avenida Doutor Lauro Corrêa da Silva, por sua vez, é classificada como uma via arterial que une a região central e áreas periféricas à zona urbana.

FIGURA 50: Av. Eduardo Peixoto (à esq.) com Prof^{o}. Fernando Correia Silva (à dir.)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 51: Rotatória Roberto Antunes de Campos - Sujeito a Alagamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.6.2 Diagnóstico

Área sujeita a ocorrência de alagamento ao final da Avenida Eduardo Peixoto decorrente da inundação do Córrego Barroca Funda, devido ao afunilamento da passagem sob a via (ponto 01 -FIGURA 49), realizada através de três tubos de concreto, cuja vazão mostra-se insuficiente para a quantidade de água em períodos de chuva intensa.

O quadro já favorável à ocorrência de inundação é agravado pela falta de manutenção e limpeza das galerias, dos tubos de concretos e pelo assoreamento e solapamento das margens do Córrego Barroca Funda.

FIGURA 52: Desaguadouro do Córrego do Grota no Córrego Barroca Funda
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 53: Afunilamento da Calha do Córrego Barroca Funda
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 54: Lixo na Entrada do Canal que Une os Córregos Grota e Barroca Funda - Reduz a Vazão do Sistema de Drenagem
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 55: Falta de Limpeza e Manutenção - Capacidade de Vazão Diminuída
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.6.3 Frequência

Neste setor também não existem registros de ocorrências na Defesa Civil, porém em entrevista com os agentes da Prefeitura Municipal de Limeira e munícipes residentes na região, constatou-se que a região em estudo sofre alagamento anualmente, com a água alcançando o nível de 0,5 m.

5.5.7 Setor 7 – Avenida Araras – Passagem sob a Ferrovia

FIGURA 56: Localização do Setor 7
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

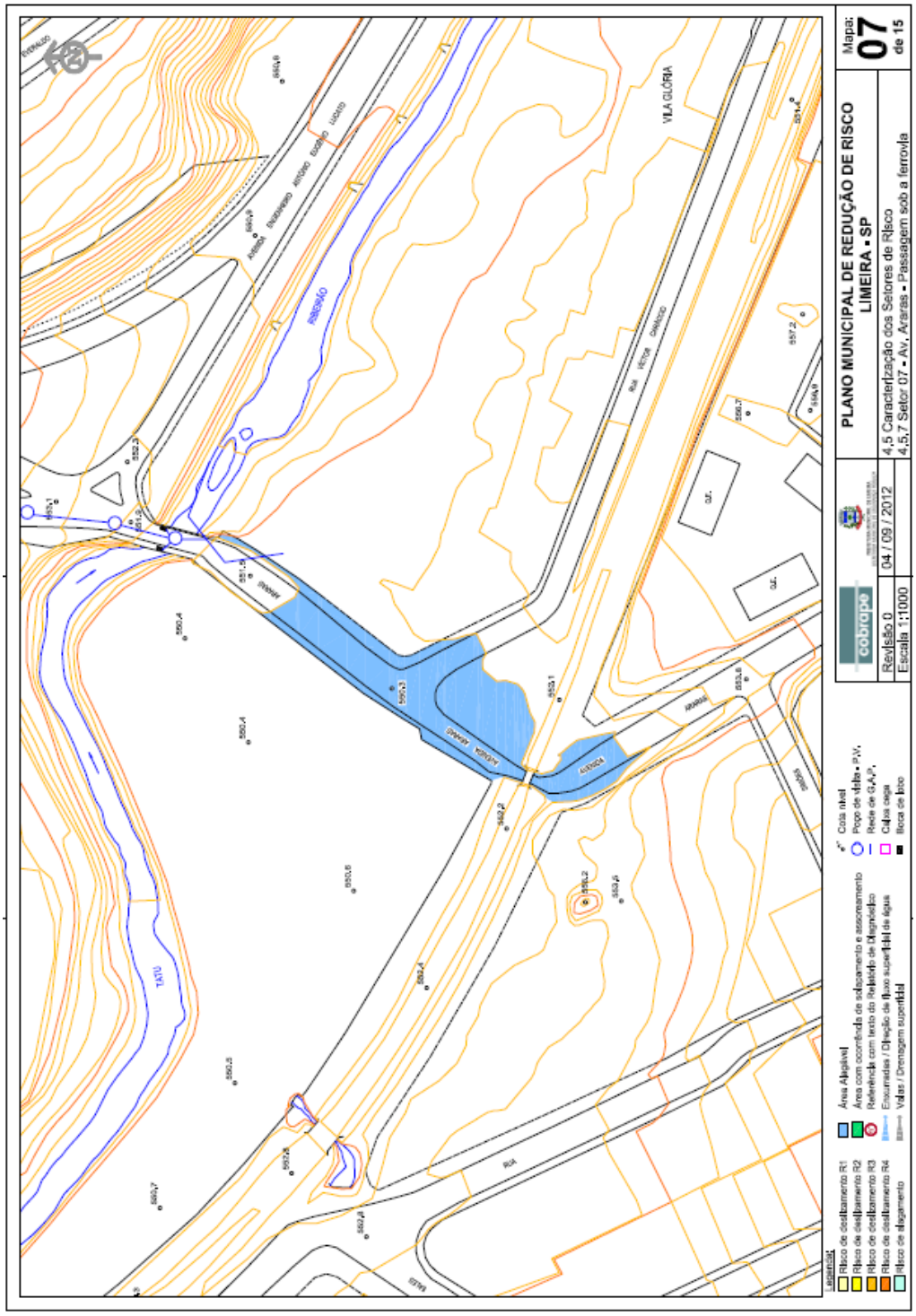


FIGURA 57: Área de Risco - Setor 7
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.7.1 Caracterização

Localizado na região Norte da zona urbana do Município de Limeira, o setor identificado abrange a passagem sob a ferrovia pela Avenida Araras, na ligação entre o Bairro do Bom Jesus e Vila Gloria.

Trata-se de uma região mista, compartilhada entre dois tipos de zoneamento, de acordo com o Plano Diretor Municipal. Em direção à Vila Glória encontra-se um trecho de Zona Predominantemente Industrial anexa a uma Zona de Intervenção Estratégica, rodeada por uma grande área estabelecida como Zona Predominantemente Residencial, que se aproxima da região central do município, até chegar à Zona Predominantemente Comercial Central.

A passagem sob a ferrovia confere à Avenida Araras a classificação de via arterial pelo estudo de Estratégia de Mobilidade que compõe o Plano Diretor Territorial e Ambiental de Limeira, devido a sua função de ligação entre o leste e oeste do município. Apesar da função estratégica suas características são de via local, com apenas uma faixa de rolagem sob a ferrovia, trecho no qual é realizado o controle da direção do fluxo de veículos através de semáforo. Este setor de risco foi determinado a partir da indicação inicial do ponto 6 – Passagem sob a Ferrovia – Av. Araras.

FIGURA 58: Av. Araras - Passagem sob a Ferrovia no Sentido Bairro
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 59: Av. Araras - Passagem sob a Ferrovia no Sentido Centro
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.7.2 Diagnóstico

Área sujeita à ocorrência de alagamentos sob a ferrovia. Neste ponto a via está rebaixada em aproximadamente 2 m, em relação ao entorno, permitindo a transposição por baixo dos trilhos. Este aprofundamento do terreno cria um ponto de confluência das águas de chuva. Existe no local uma vala para escoamento, insuficiente para a vazão concentrada no local.

FIGURA 60: Drenagem na Lateral da Passagem
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 61: Detalhe da Drenagem
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.7.3 Frequência

Os resultados das entrevistas com os agentes da Prefeitura Municipal de Limeira e munícipes residentes na região indicaram que ali ocorre alagamento anualmente, com a água alcançando o nível de 0,8 m.

5.5.8 Setor 08 – Rotatória Hípica

FIGURA 62: Localização do Setor 8
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

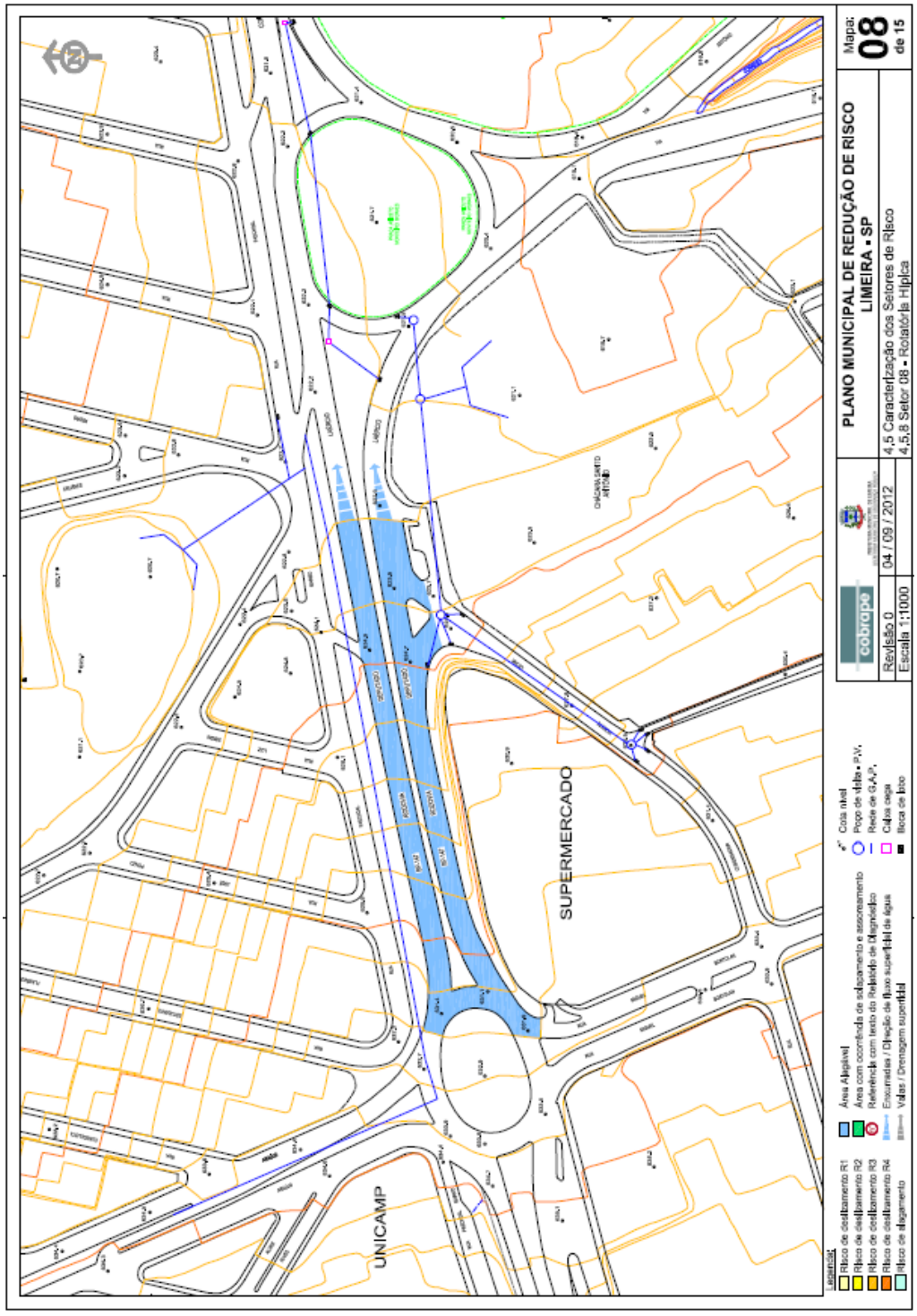


FIGURA 63: Área de Risco - Setor 8
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.8.1 Caracterização

Como o nome sugere, a área é reconhecida pela proximidade com o Bairro Hípica e com o Supermercado localizado na ligação da cidade com a Rodovia dos Bandeirantes.

FIGURA 64: Rotatória Hípica - Rod. Dep. Laércio Corte (SP-147)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 65: Rotatória Hípica - Av. Gumercindo Araújo
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

O setor está compreendido pelo trecho urbano da Rodovia Deputado Laercio Corte, desde a rotatória que encontra com a Rua Miguel Bortolan e a Avenida Gumercindo Araújo, e integra todo o seguimento da avenida até a rotatória adiante, no sentido centro, de onde parte a Via Antônio Cruanes Filho.

Toda a área de estudo é identificada pelo Plano Diretor Municipal como Zona Predominantemente Residencial, onde se encontram importantes estabelecimentos comerciais e equipamentos de ensino, como o Supermercado Enxuto e Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

Por tratar-se do acesso mais rápido entre o centro comercial do município e uma das principais rodovias de integração entre diferentes regiões do Estado de São Paulo (Rodovia dos Bandeirantes) a Rodovia Deputado Laércio Corte é identificada como via expressa que atende a circulação periférica da área urbana e a ligação do município às demais regiões do estado.

5.5.8.2 Diagnóstico

Durante períodos de chuva o trecho está sujeito à ocorrência de fortes enxurradas na Rodovia Laércio Corte, a partir da rotatória Hípica. Segundo os agentes da Prefeitura Municipal de Limeira, as enxurradas possuem força suficiente para arrasta um veículo de passeio. Existem redes de GAP na Rodovia, no entanto esta se apresenta insuficiente para dar vazão ao fluxo de água que se concentra nesse setor.

A enxurrada registrada neste setor contribui com o fluxo de água que ocasiona o alagamento da Baixada do Mercado Modelo. Apesar de pertencerem a duas micro-bacias distintas, acredita-se que a construção da via, induz a vazão para a região central da cidade. Funcionando como uma calha que desvia o fluxo natural da drenagem.

FIGURA 66: Sistema de Drenagem Insuficiente para Eventos de Chuva Intensa
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 67: Boca de Lobo localizada na Rod. Dep. Laércio Corte
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Existe um projeto, incluído no Programa de Aceleração do Crescimento 2 (PAC2), a ser realizado com fundos federais, para a construção de um piscinão no terreno do Tiro de Guerra e galerias de águas pluviais correspondentes. As obras deverão reduzir os problemas de drenagem identificados nos setores 8 e 3 do presente estudo. Atualmente a Prefeitura Municipal de Limeira providencia os encaminhamentos necessários para proceder com o processo licitatório e realização das obras.

5.5.8.3 Frequência

Por meio de entrevista com os agentes da Prefeitura Municipal de Limeira e munícipes residentes na região, constatou-se que ocorrem enxurradas anualmente, com força suficiente para arrastar veículos de passeio e pedestres.

5.5.9 Setor 09 – Rotatória de Acesso ao Horto Florestal

FIGURA 68: Localização do Setor 9
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

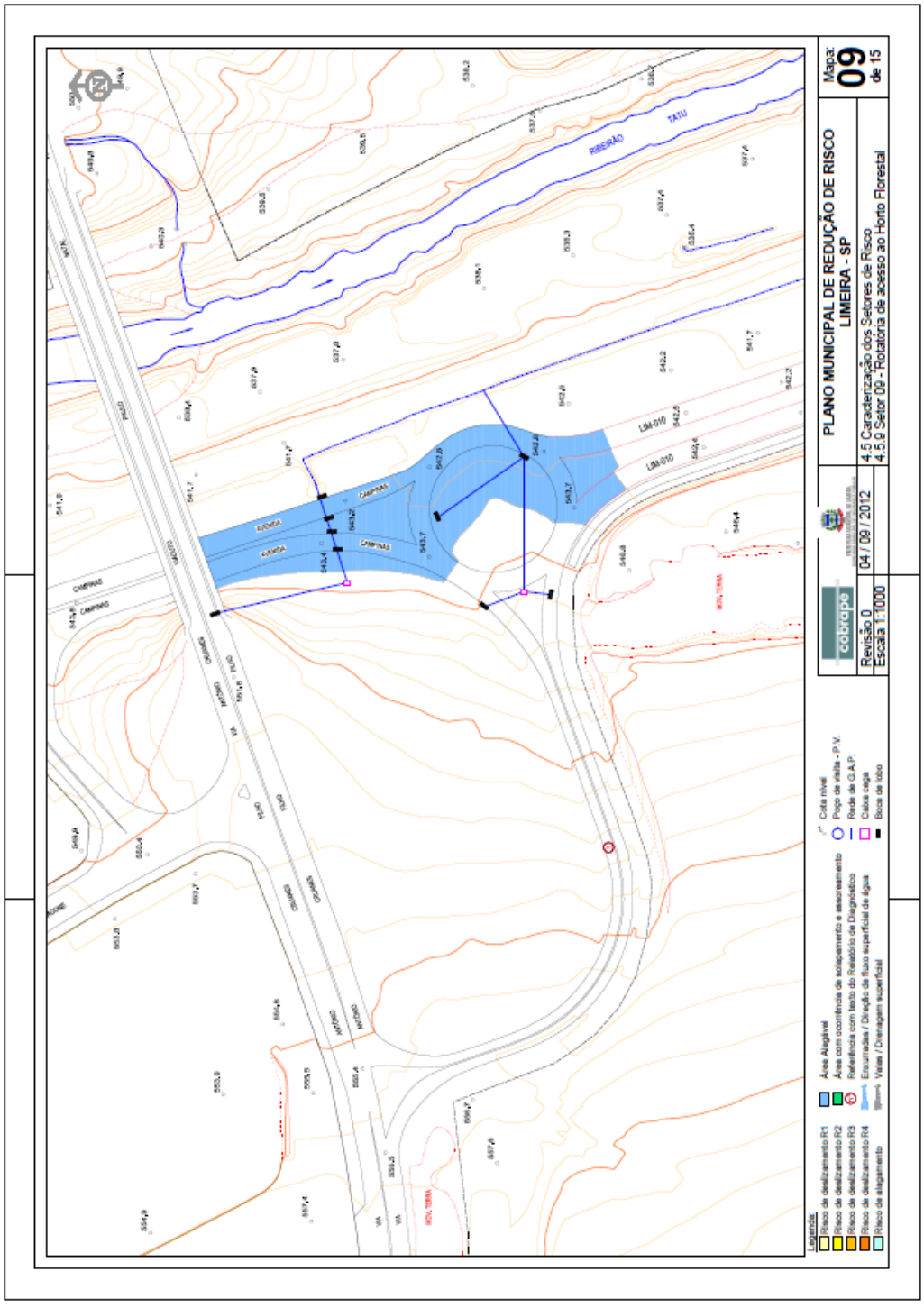


FIGURA 69: Área de Risco - Setor 9
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.9.1 Caracterização

Localizada no extremo Sul da zona urbana do município, o setor está alinhado em paralelo com a ferrovia e com as margens do Ribeirão Tatu. Compreende a Via Tatuibi no encontro com o acesso à Via Antônio Cruanes Filho.

Trata-se de uma Zona Predominantemente Industrial, unida a outra zona de mesma categoria e rodeada por uma região heterogênea, no que diz respeito ao zoneamento. Ao seu redor encontram-se grandes Zonas Predominantemente Residenciais, Zonas Estritamente Residenciais e Zonas Predominantemente Industriais.

5.5.9.2 Diagnóstico

Ocorrência de alagamento na rotatória de acesso ao Horto Florestal, nesse local a cota encontra-se 12 m abaixo da via paralela. A drenagem é insuficiente para o fluxo de água que vem de montante ocasionando o alagamento.

Foram finalizadas obras na rede de GAP a montante, o que deve suavizar o fluxo de água para esse ponto. Já existe projeto de duplicação da alça (ponto 01 - FIGURA 69) da Via Tatuibi que dá acesso à Via Antônio Cruanes Filho com a implantação de rede de GAP como parte da obra do anel viário, o que deve reduzir o acumulo de água na parte baixa da rotatória.

FIGURA 70: Rotatória de Acesso ao Horto Florestal - Saída do Acesso à Av. Antonio Cruanes Filho
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 71: Via Tabuibi, Parte Baixa da Rotatória - Destaque para o Sistema de Drenagem.
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.9.3 Frequência

Não existem registros de ocorrências nessa região lavrados pela Defesa Civil, no entanto, através de entrevista aos agentes da Prefeitura Municipal de Limeira e aos munícipes, ficou constatado que na região em estudo ocorre alagamento anualmente, com a água alcançando o nível de 1,5 m.

5.5.10 Setor 10 – Córrego Santa Cruz – Trecho 1

FIGURA 72: Localização do Setor 10
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

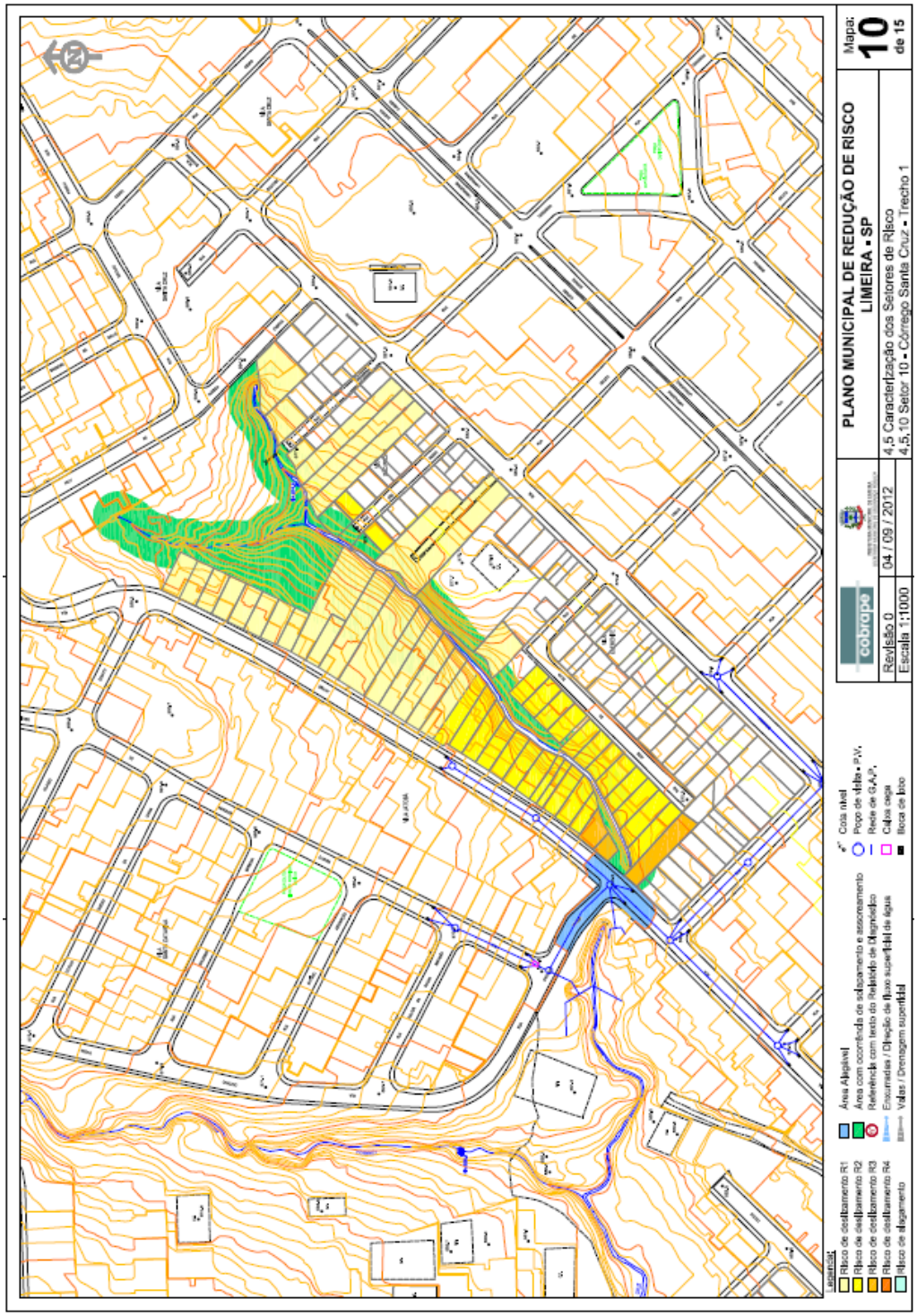


FIGURA 73: Área de Risco - Setor 10
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.10.1 Caracterização

O setor em questão compreende o entorno do Córrego Santa Cruz, no trecho situado entre as ruas Jatobá e José da Silva, compreendendo os Bairros Vila Jatobá, Vila Clemente e Vila São Pedro.

De acordo com o Plano Diretor Municipal, trata-se de Zona Predominantemente Residencial sem influência direta de outras categorias de zoneamento. Não possui, portanto, vias arteriais e nem integra o Anel Viário ou a Rótula Coletora Perimetral.

Caracteriza-se pela ocupação de residências em alvenaria próximas à margem do córrego que sofrem com os efeitos da dinâmica hídrica, como enchentes alagamentos, erosão marginal.

FIGURA 74: Córrego Santa Cruz
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 75: Presença de Processo de Assoreamento e Indício de Erosão Marginal
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.10.2 Diagnóstico

O Córrego Santa Cruz apresenta indícios de assoreamento e erosão marginal, fator esse agravado pelo acúmulo de lixo e entulho no leito, oriundo das edificações que ocupam as margens dentro da APP.

Durante visita ao local, constatou-se a ocorrência de lançamento de água servida nas encostas próximas ao córrego.

FIGURA 76: Identificação de Erosão Marginal
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 77: Presença de Lixo no Leito e Margem do Córrego
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Na Rua Jatobá há15 edificações de uso residencial implantadas nas margens do Córrego Santa Cruz e sujeitas a danos oriundos de erosão marginal. Destas, 3 estão em situação alarmante, implantadas sobre encostas com cicatrizes de solapamento, apresentando trincas no terreno e degraus de abatimento. Segundo os munícipes, os alagamentos na via Jatobá não atingem as edificações.

Na Rua José da Silva, outras 15 residências, encontram-se implantadas nas margens do Córrego Santa Cruz, sujeitas a danos oriundos de erosão marginal e enchentes.

FIGURA 78: Lançamento de Água Servida na Encosta
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 79: Bananeiras Plantadas ao Longo da Talude.
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Na Rua São Pedro existem 2 edificações de uso residencial, implantas nas margens do Córrego Santa Cruz, e portanto sujeitas a danos oriundos da erosão marginal. Há trincas no terreno, na moradia e no muro, além de árvores inclinadas pela movimentação do terreno.

FIGURA 80: ocupação das Margens do Córrego Santa Cruz
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 81: Identificação de Acúmulo de Lixo e Erosão Marginal
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.10.3 Frequência

Existe registro da Defesa Civil de deslizamento parcial de uma residência na Rua Jatobá em Janeiro de 2011. Em entrevista aos munícipes foi levantado que a cada ano as margens vêm sofrendo com o solapamento, o que os obriga a fazer reparos nas edificações, pois o terreno ocupado vem sofrendo significativa redução de área.

5.5.11 Setor 11 – Rua Wilson Negrucci

FIGURA 82: Localização do setor 11
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.11.1 Caracterização

Este setor corresponde às casas construídas neste local, às margens do córrego.

Trata-se de uma Zona Predominantemente Residencial, próxima a Zonas Estritamente Residenciais com uma Zona Predominantemente Industrial há menos de 500 metros de distância para Leste. Apesar de apresentar uma grande faixa com quadras quase exclusivamente residenciais o bairro é cortado pela Via Francisco D'Andrea, que compõe o Anel Viário (arterial perimetral).

É importante destacar que, próximo ao local, estão sendo concluídas as obras de Duplicação da Via Francisco D'Andrea que inclui o barramento do córrego com possíveis influências sobre a área identificada neste estudo.

5.5.11.2 Diagnóstico

Foram construídas 8 (oito) edificações de uso residencial sobre aterro lançado na encosta do Córrego Granja Machado quando da construção da Rua Wilson Negrucci. Esta encosta apresenta mais de 45° de inclinação, cicatrizes de erosão e degraus de abatimento. Há ainda, acúmulo de lixo, entulho e lançamento de água servida, além da concentração de bananeiras nos taludes, fator esse, agravante da situação.

FIGURA 83: Rua Wilson Negrucci
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 84: Identificação de Lançamento de Água Servida no Talude
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Estão sendo finalizadas, próximo à área em estudo, obras de duplicação do anel viário, trecho da Via Francisco D'andrea. Em consequência da movimentação de terra para execução de pista de rolagem registrou-se indícios de assoreamento do Córrego, fator que deve estar contemplado no projeto da duplicação e respectivas licenças ambientais, porém, que pode contribuir para a redução da vazão, resultando no aumento do nível d'água do córrego e agravamento da situação de risco que se apresenta no local.

FIGURA 85: Assoreamento Decorrente das Obras do Anel Viário
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 86: Presença de Bananeira no Talude
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Em entrevista com munícipes foram apontadas, nessa região, nascentes que alimentam o Córrego Granja Machado. Na parte mais alta da rua encontram-se lotes ainda desocupados que segundo munícipes entrevistados, encontram-se a venda para a construção de residências.

5.5.11.3 Frequência

Neste setor há 9 (nove) registros da Defesa Civil, com ocorrências referentes a deslizamentos em 2003, entre os meses de janeiro e março, onde inclusive foi necessária a interdição de uma residência, que somente voltou a ser ocupada após processo de recuperação e reforço estrutural.

5.5.12 Setor 12 – Córrego Santa Cruz – Trecho 2

FIGURA 87: Localização do Setor 12
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

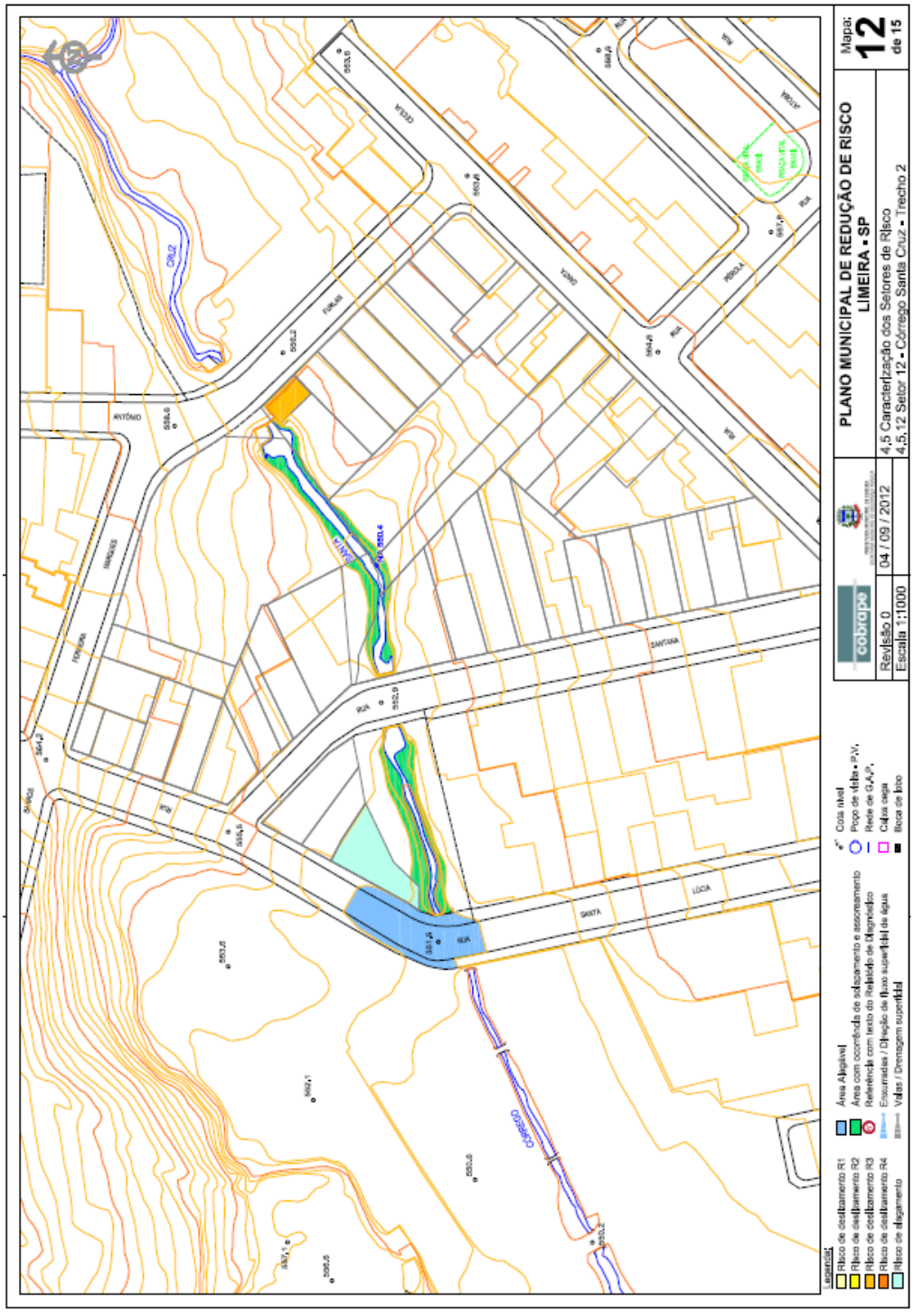


FIGURA 88: Área de Risco - Stor 12
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.12.1 Caracterização

Este setor corresponde à junção de duas áreas de risco: Rua Santa Lúcia e Córrego Santa Cruz – trecho 2. Assim, optou-se pelo tratamento unificado em decorrência da conexão física das duas áreas e presença de elementos comuns, potenciais causadores de risco. O setor tem início na Rua Santa Lúcia, altura do número 317, seguindo pelo Córrego Santa Cruz até a conexão com a Rua Antônio Furlan.

O trecho da Rua Santa Lúcia que integra esta área encontra-se na divisa dos bairros Vila Queiroz e Teixeira Marques. No outro extremo, a Rua Antônio Furlan divide os dois bairros indicados na conexão com o Bairro Anavec.

A região é caracterizada como Zona Predominantemente Residencial que se estende por várias quadras sem influências diretas de zonas industriais, unindo-se ao sul com uma Zona de Intervenção Estratégica, até chegar à Zona Predominantemente Comercial Central.

Pela característica residencial predominante, não apresenta no seu entorno mais próximo vias arteriais ou de maior importância para a estratégia de mobilidade projetada no Plano Diretor Territorial Ambiental.

FIGURA 89: Córrego Santa Cruz, ao fundo, Ponte da Rua Santana - Sentido da Rua Santa Lúcia.
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 90: Rua Santa Lúcia - Ponto Sujeito a Alagamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.12.2 Diagnóstico

No Córrego Santa Cruz existem indícios de assoreamento e solapamento das margens, ocorrência de enchente e alagamento da via Santa Lúcia que atinge uma residência no ponto onde o córrego passa sob a pista, consequência do estreitamento da sua calha.

FIGURA 91: Indício de Solapamento e Erosão de Margem
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 92: Falta de Limpeza e Desassoreamento - Capacidade de Vazão Prejudicada
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Há invasões das margens do Córrego Santa Cruz, Área de Proteção Permanente – APP, com construção de edificações e muros, bem como construções praticamente sobre o córrego, como apresentado na FIGURA 93. Tal fato demonstra o desconhecimento da população em relação aos riscos de alagamento e desabamento das residências.

FIGURA 93: Obra para a Construção de Muro
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 94: Moradias próximas a Passagem do Córrego sob a Rua Antonio Furlan - Indícios de Solapamento e Assoreamento do Curso D'água
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.12.3 Frequência

Além dos registros de ocorrências na Defesa Civil, em relação às trincas e degraus de abatimento em duas residências, os relatos de munícipes indicaram a ocorrência de enchentes que alcançaram o nível de 1 metro, e atingiram uma residência em 2011 e 2012.

5.5.13 Setor 13 – Córrego Varga e Córrego Dutra

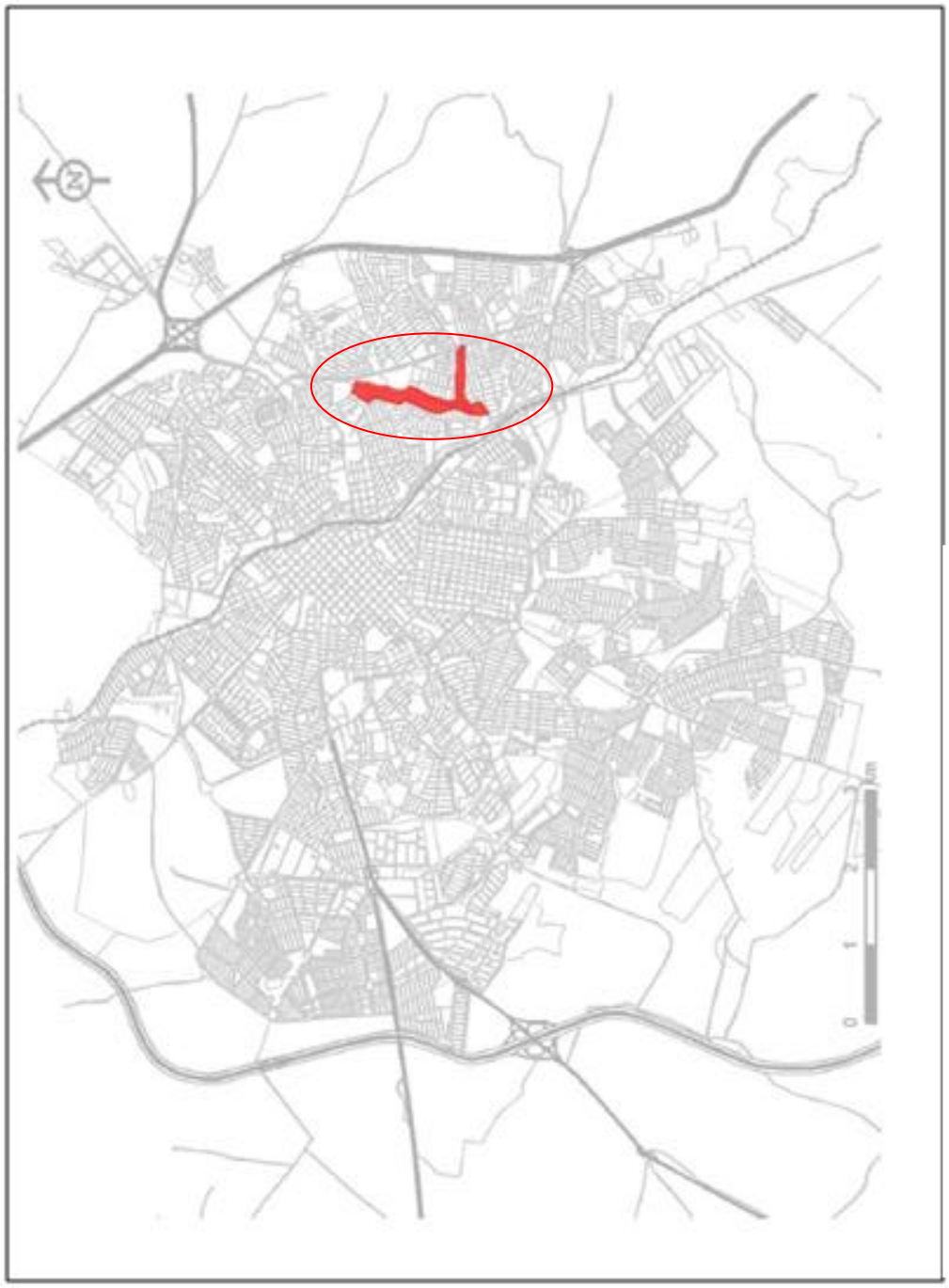


FIGURA 95: Localização do Setor 13
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

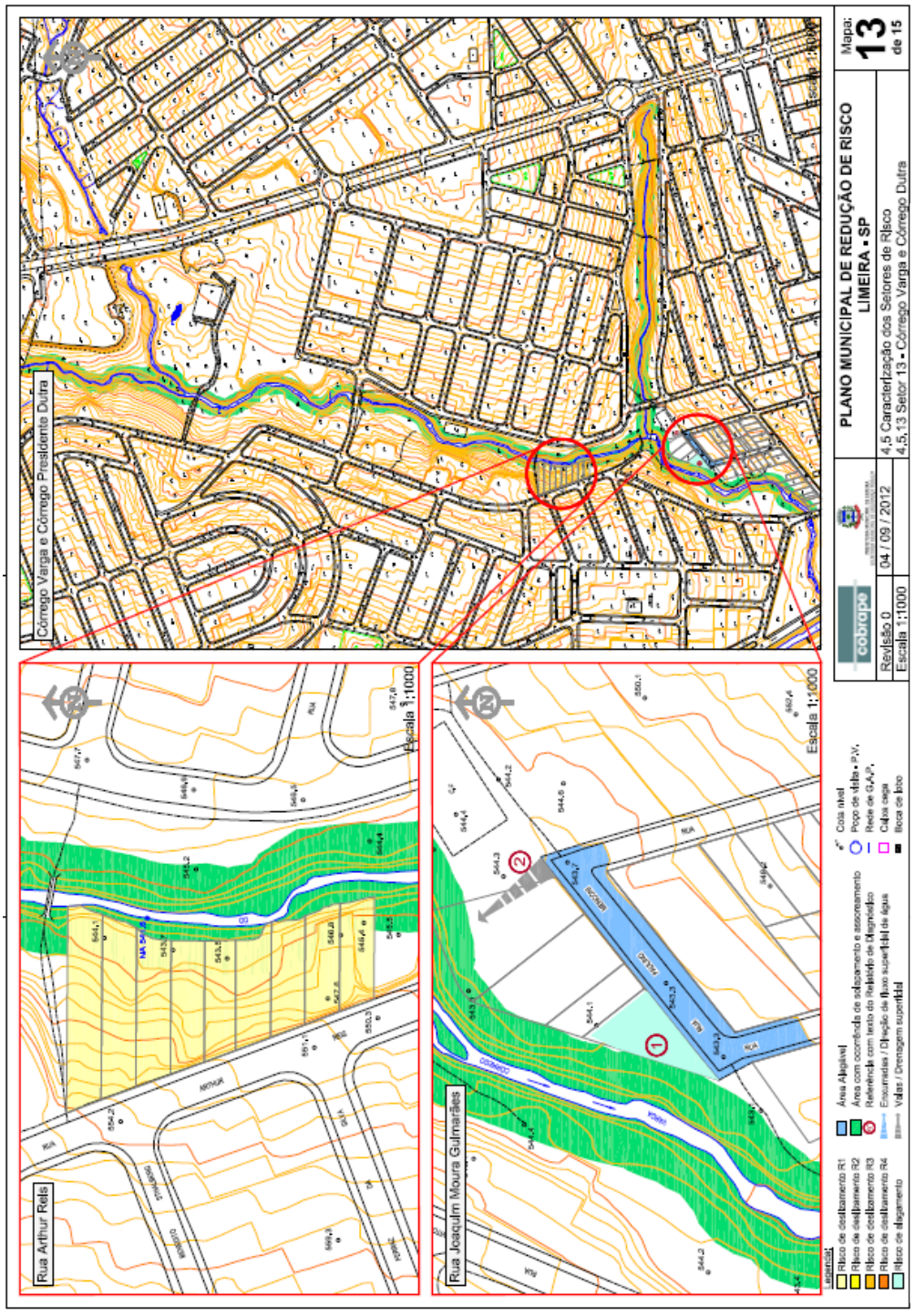


FIGURA 96: Área de Risco: Setor 13
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.13.1 Caracterização

Trata-se do encontro do Córrego Presidente Dutra com o Córrego do Varga, cerca de 500 m antes de seu desague no Ribeirão Tatú.

A área de estudo compreende as margens do Córrego do Varga, a partir da Rua Vito Modesto Mastrorosa, passando pelo encontro com o Córrego Dutra e seguindo na direção Norte até a altura da Rua Luiz Tank.

A área correspondente às margens do Córrego Varga está situada dentro do Bairro Jardim São Luiz, sendo que o restante ocupa o Bairro Dutra. Sendo este segundo classificado como Zona Predominantemente Residencial e o primeiro dividido entre Zona Predominantemente Residencial, passando para Zona Predominantemente Industrial, conforme se aproxima do Ribeirão Tatu.

Na área estudada não se encontram vias de grande importância para a estratégia de mobilidade do município.

FIGURA 97: Entroncamento do Córrego do Varga com o Córrego Dutra
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 98: Acúmulo de Lixo Próximo às Margens dos Córregos
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.13.2 Diagnóstico

Ao longo do Córrego do Varga e do Córrego Dutra foram encontrados indícios de assoreamento e solapamento das margens, além de acúmulo de lixo e pontos recorrentes de descarte de entulhos.

FIGURA 99: Indícios de Solapamento e Erosão de Margens
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 100: Plantação de Bananeiras Favorecendo a Instabilidade das Margens
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Na Rua Arthur Reis, cerca de 15 edificações de uso exclusivo residencial encontram-se próximas ao curso do Córrego do Varga, sem risco eminente de alagamentos e ou deslocamento de taludes, entretanto verificou-se o descarte de água servida no talude, além de acúmulo de lixo e entulho no fundo das residências (margem do córrego).

Recentemente foram realizadas obras para implantação de sistema de microdrenagem na Rua Arthur Reis que sofria com fortes enxurradas. Segundo moradores locais e técnicos da Defesa Civil, posteriormente à conclusão das obras não houve ocorrência de cenários de alagamento e/ou enxurradas.

FIGURA 101: Ocupação às Margens do Córrego do Varga
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 102: sistema de Drenagem da Rua Arthur Reis
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Na confluência das ruas Joaquim Moura Guimarães e Paulino Menconi, há ocorrência de alagamento e registro de residências que implantadas sobre o leito do córrego em APP, que apresentavam trincas e degraus de abatimento, porém estas residências foram compradas e demolidas por uma indústria da região para a construção de um pátio que abriga um estacionamento de maquinário. A mesma indústria construiu um sistema de drenagem com tubos de concreto na via, que capta a água e lança no Córrego do Varga.

FIGURA 103: Rua Paulino Menconi - Histórico de Alagamento.
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 104: Tubulação Instalada pela Iniciativa Privada
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Os responsáveis pela Indústria declararam, ainda, que as Galerias de Água Pluvial do bairro estão entupidas e que por sua própria conta tentaram desentupi-la, porém sem sucesso.

5.5.13.3 Frequência

Há cerca de 5 (cinco) registros de ocorrências na Defesa Civil para este setor, devido a deslizamento no mês de março de 2003, e pelas entrevistas com os munícipes, foi constatado que em época de chuva a Rua Paulino Menconi apresenta alagamento que chega a um nível de 0,3 m.

3.6.14. Setor 14 – Córrego Granja Machado – Trecho 1

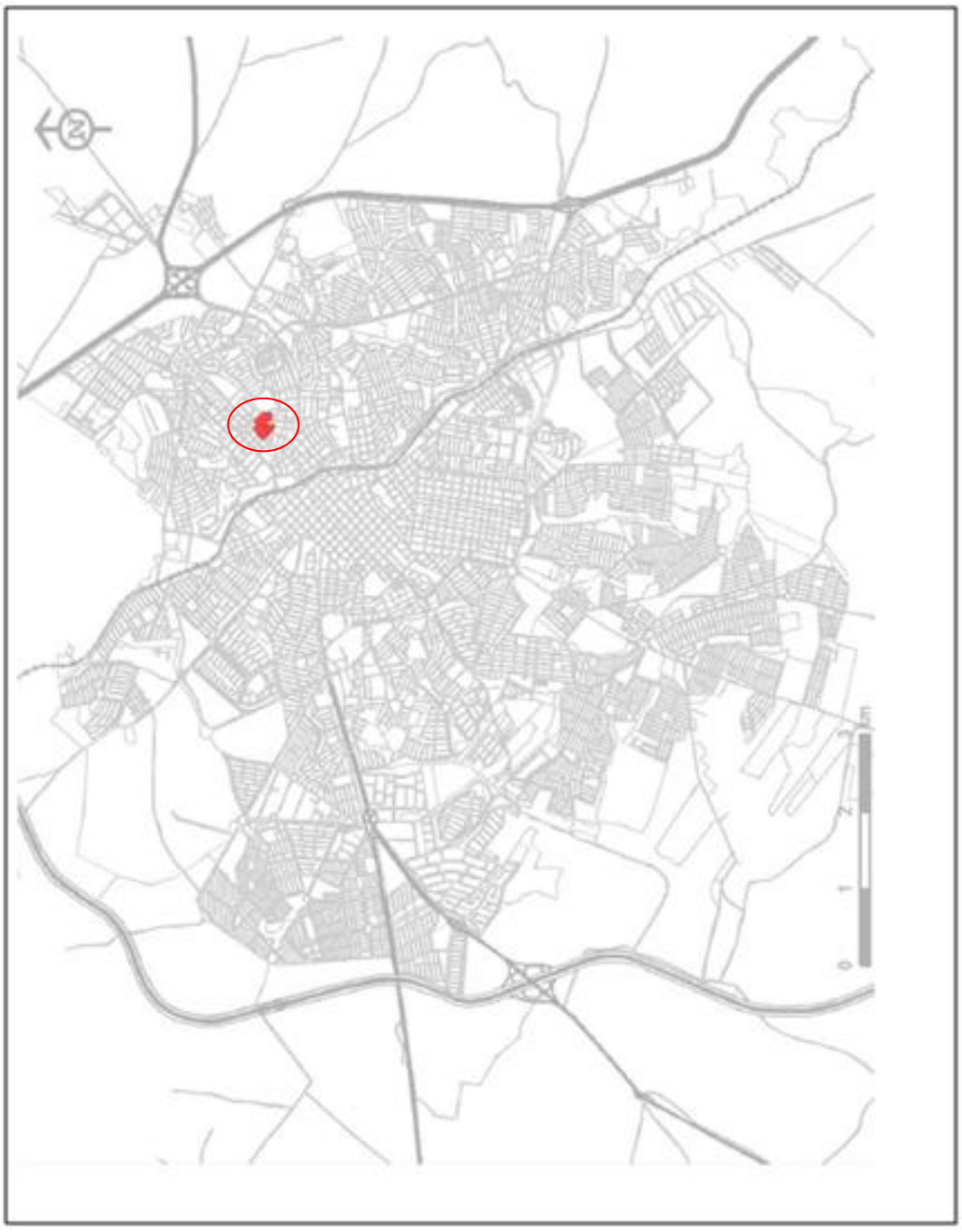


FIGURA 105: Localização do Setor 14
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

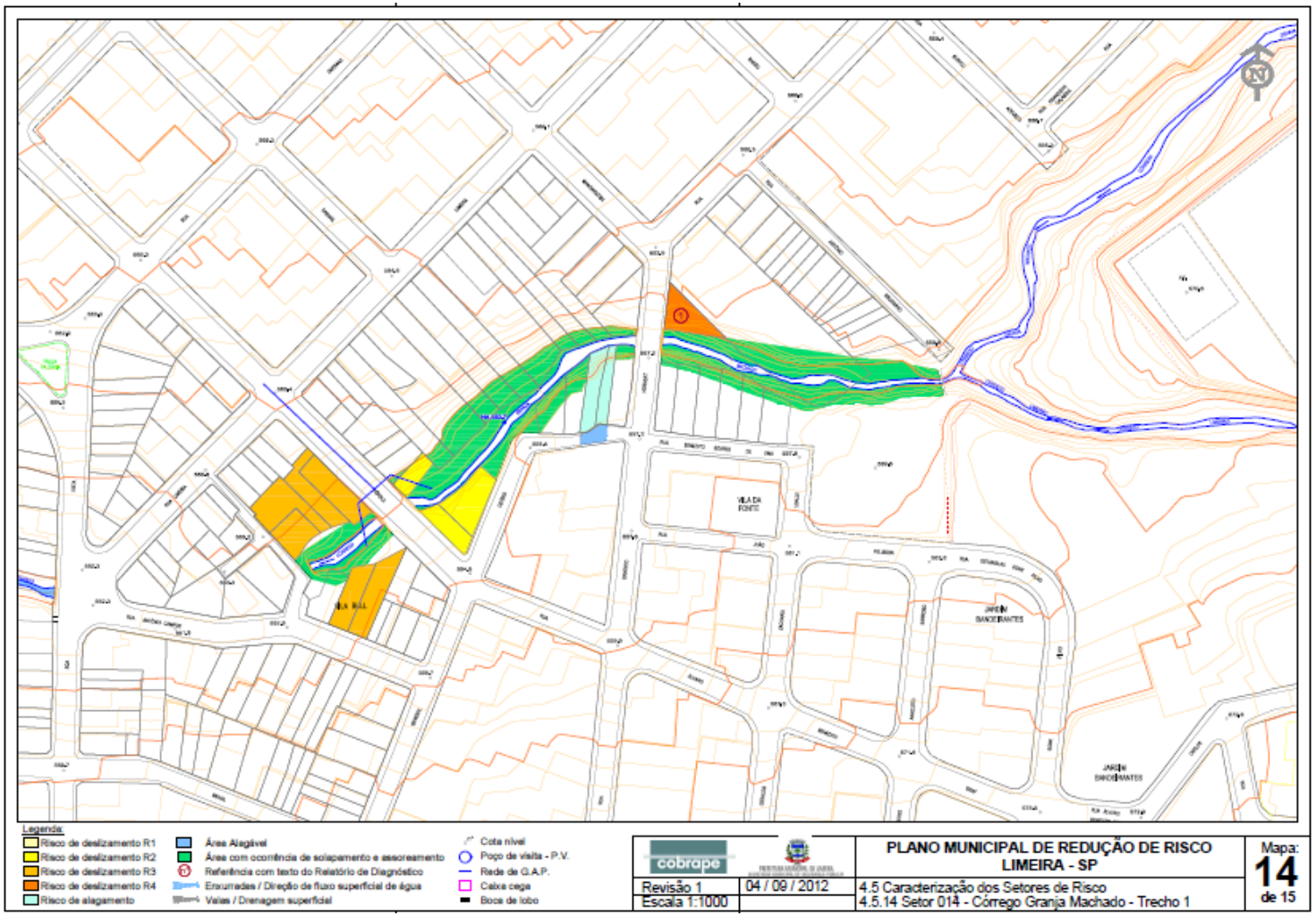


FIGURA 106: Área de Risco: Setor 14
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.13.4 Caracterização

Compõe o presente setor o trecho do Córrego Granja Machado entre as ruas Pérola e Rua Antônio Brugnaro, com a ocupação das margens por residências de alvenaria. A área integra os bairros Vila Bull, Vila da Fonte e Jardim Bandeirantes.

Trata-se de Zona Predominantemente Residencial, tendo em suas proximidades Zona Estritamente Residencial e a Zona Predominantemente Comercial Central, sem receber grandes interferências de Zonas Industriais.

Por suas características residenciais, não existem vias de maior importância para a estratégia de mobilidade municipal que atravesse o setor em questão, apesar do fácil acesso às vias arteriais e Coletores Perimetrais.

5.5.13.5 Diagnóstico

Foram encontradas doze edificações com indícios de deslizamento ao longo das margens do Córrego Granja Machado, sendo seis entre a Rua Pérola e a travessa da Rua Limeira, cinco seguindo o curso do rio a montante, entre as ruas Pérola e Ernesto Hergert e uma, em situação crítica, após a ponte da Rua Ernesto Hergert. Nota-se, neste último caso, que boa parte do terreno abaixo da casa já foi levado pela erosão marginal.

Ainda neste setor, encontram-se cicatrizes de erosão e solapamento das margens em diversos pontos.

FIGURA 107: Identificação de Indícios de Erosão Marginal
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 108: Residência em Cenário Crítico de Risco de Desabamento por Erosão Marginal e Solapamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Observa-se, ainda, o lançamento de água servida e esgoto no talude, concentração de lixo no leito do córrego, além de bananeiras ao longo das margens, o que aumenta a vulnerabilidade do terreno.

FIGURA 109: Instabilidade do Solo - Presença de Árvores Tortas
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 110: Residência Abandonada em Local de Alagamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Verifica-se o acúmulo de entulho às margens do Córrego, o que evidencia a recorrência de enchentes e tornando impróprias as condições de moradia.

Na Rua Benedito Soares de Lima, foi constatada junto aos munícipes a ocorrência de alagamentos que atingem duas residências, provocados pelo represamento da água que escorre pela rua por um muro em sentido ortogonal à via. Segundo os moradores, antes da construção do muro não havia alagamentos.

FIGURA 111: Ponto de Alagamento pelo Represamento do Muro
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 112: Residências em Área de Risco de Deslizamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Entre a travessa da Rua Limeira e a Rua Pérola, por onde passa o Córrego Granja Machado, existem 6 edificações em risco de deslizamento, sendo que parte das mesmas já foi carregada pela erosão.

5.5.13.6 Frequência

Foi registrada ocorrência na Defesa Civil, referente a deslizamento em janeiro de 2003 na Rua Pérola, e também pelas entrevistas com os munícipes, identificou-se a ocorrência de alagamento na Rua Benedito Soares de Lima, tendo o nível da água em 2003, superado 0,5 metros.

5.5.14 Setor 15 – Rua Alberto Pessano

FIGURA 113: Localização do Setor 15
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

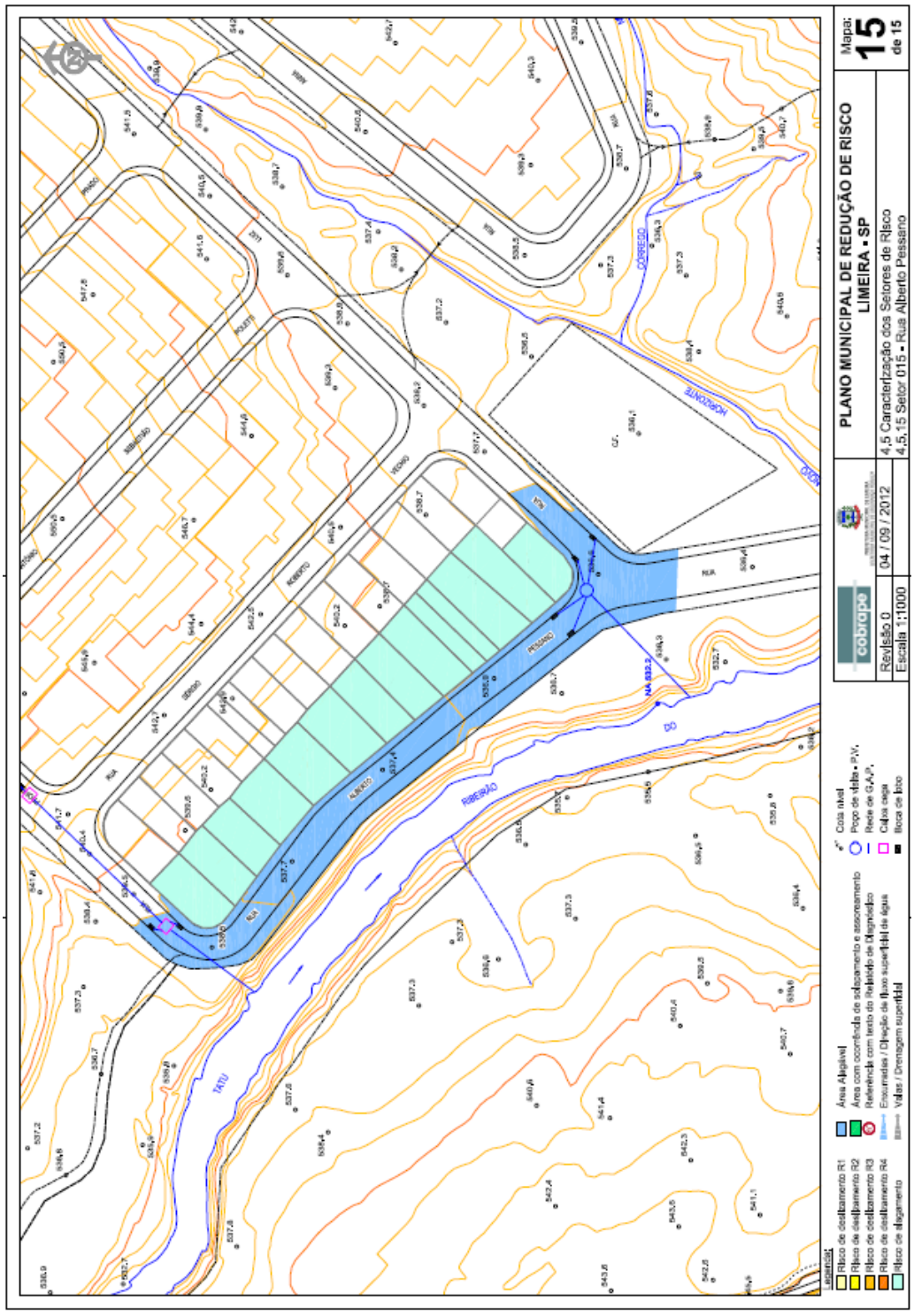


FIGURA 114: Área de Risco: Setor 15
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.14.1 Caracterização

O presente setor corresponde à quadra residencial da Rua Alberto Pessano, às margens do Ribeirão Tatu, incluindo a esquina com a Rua Luiz Cagnin. Toda a área está dentro do Bairro Jardim Novo Horizonte, na divisa com o Jardim Residencial José Cortez.

Trata-se de Zona Predominantemente Residencial relativamente pequena, cercada por diferentes Zonas Predominantemente Industriais. Pode ser entendida como uma zona de transição, próxima ao final da área urbana, que passa por uma faixa industrial para iniciar a zona rural. O setor está localizado próximo do acesso à Rodovia Anhanguera.

Dentro da estratégia de mobilidade desenhada para o Plano Diretor Territorial Ambiental a área estudada não apresenta grande relevância, apesar da proximidade com o Anel Viário, pois se encontra na parte externa de seu perímetro.

FIGURA 115: Rua Alberto Pessano - Histórico de Alagamento.
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 116: Indício de Solapamento e Erosão de Margem no Ribeirão Tatu
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.14.2 Diagnóstico

A Rua Alberto Pessano encontra-se às margens de uma curva do Ribeirão Tatu, a 6,0 m de desnível do leito do ribeirão, em área de várzea, destinada ao extravasamento natural do rio em ocasiões de grande precipitação. Em eventos de chuva muito intensa o fluxo de água aumenta, provoca inundação da rua e atinge 23 edificações de uso residencial. A Rua Alberto Pessano não conta com sistema de drenagem eficiente e encontra-se inserida na área de várzea do Ribeirão Tatu, ao final do trecho urbano, onde o córrego recebe o fluxo acumulado de toda área impermeabilizada a montante.

FIGURA 117: Sistema de Drenagem Não Absorve o Volume Total de Água que Chega ao Setor
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 118: Bananeiras Plantada às Margens do Ribeirão - Solo Mais Vulnerável ao Processo de Erosão
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.5.14.3 Frequência

Não houve registro de ocorrência na Defesa Civil, no entanto as entrevistas com os agentes da Prefeitura Municipal de Limeira e munícipes indicaram que ocorre inundação na Rua Alberto Pessano, e que cerca de 23 edificações de uso residencial foram atingidas. Segundo foi relatado, este fato é recorrente pelo menos nos últimos dez anos e o nível de água aproximado chega a 1 m sobre a via.

5.6 SOLUÇÕES PARA OS SETORES DE RISCO APONTADOS

Diante do quadro de riscos mapeado são apresentadas as soluções vislumbradas para os 15 setores detalhados acima. Foram encontradas diversas patologias comuns a mais de um setor de risco, portanto, para facilitar a visualização geral das propostas no Município de Limeira, essas foram sintetizadas em nove grupos, identificados por código que vão de P1. à P9., conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.** a seguir.

TABELA 5: Proposta de Intervenção

NÚMERO	PROPOSTA
P1	Estudo para melhoria do sistema de Micro-Drenagem
P2	Limpeza e Desassoreamento de córrego/ canal
P3	Limpeza e recuperação da pavimentação da via
P4	Limpeza e Manutenção de rede de GAP
P5	Estudo de verificação de eficiência da estrutura em implantação
P6	Sinalização indicativa de obstrução da passagem e indicação de rota alternativa
P7	Projeto de estabilização e retificação das margens do córrego
P8	Projeto de estabilização e retificação do curo do Ribeirão Tatu no trecho paralelo à Rua Alberto Pessano
P9	Estudo para canalização do Ribeirão Tatu
P10	Limpeza e recuperação da bacia de contenção do Mercado Modelo

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.6.1 Setor 01 – Ponte Preta – Passagem sob a Ferrovia

5.6.1.1 Estudo para Melhoria do Sistema Microdrenagem

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA INSTALAÇÃO DE VÁLVULA TIPO *FLAP GATE*

A instalação de uma válvula tipo *flap gate*, posicionada próximo ao desaguadouro do sistema no Ribeirão Tatu, pode impedir os alagamentos na passagem sob a ferrovia, ocasionados por refluxo do sistema de drenagem.

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE BOMBEAMENTO MECÂNICO

Para os casos de alagamento da passagem sob a ferrovia, provocados pela incapacidade do sistema de drenagem, transbordamento do Ribeirão Tatu, ou ainda por precipitação intensa concentrada nessa micro bacia, propõe-se a realização de estudo para implantação de um sistema de bombeamento, capaz de aumentar significativamente a capacidade de vazão do sistema de drenagem implantado.

ESTUDO PARA AMPLIAÇÃO DE REDE DE GAP

A ampliação das redes de galeria de águas pluviais pode representar melhorias na capacidade de vazão e escoamento, diminuindo o escoamento de águas pluviais para a passagem sob a ferrovia, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DO RIBEIRÃO TATU

A capacidade de vazão do Ribeirão Tatu está diretamente relacionada com os problemas de alagamento de vias, observados na passagem sob a ferrovia. Neste sentido, indica-se a necessidade de realização de estudos para avaliar a eficiência e planejamento dos trabalhados de limpeza e desassoreamento da calha com o intuito de aumentar a capacidade de vazão e escoamento.

P9. ESTUDO PARA A CANALIZAÇÃO DO RIBEIRÃO TATU

O Plano Diretor de macrodrenagem elaborado em 2003 propõe o estudo para canalização de trecho do Ribeirão Tatu, com início nas proximidades do Viaduto Antônio Feres, seguindo a jusante até o final do adensamento urbano, no Bairro Jardim Residencial José Cortez. O Plano Diretor Ambiental Territorial de Limeira, por sua vez, corrobora a indicação de intervenção estrutural no ribeirão.

Assim, acredita-se ser importante o estudo aprofundado das alternativas técnicas de implantação e benefícios decorrentes da canalização do trecho do Ribeirão Tatu, incorporando a obra ao sistema de macrodrenagem do município. Pelas dimensões e abrangência da intervenção, é fundamental a avaliação dos impactos positivos e negativos de sua implementação sobre outras áreas, incluindo municípios a jusante.

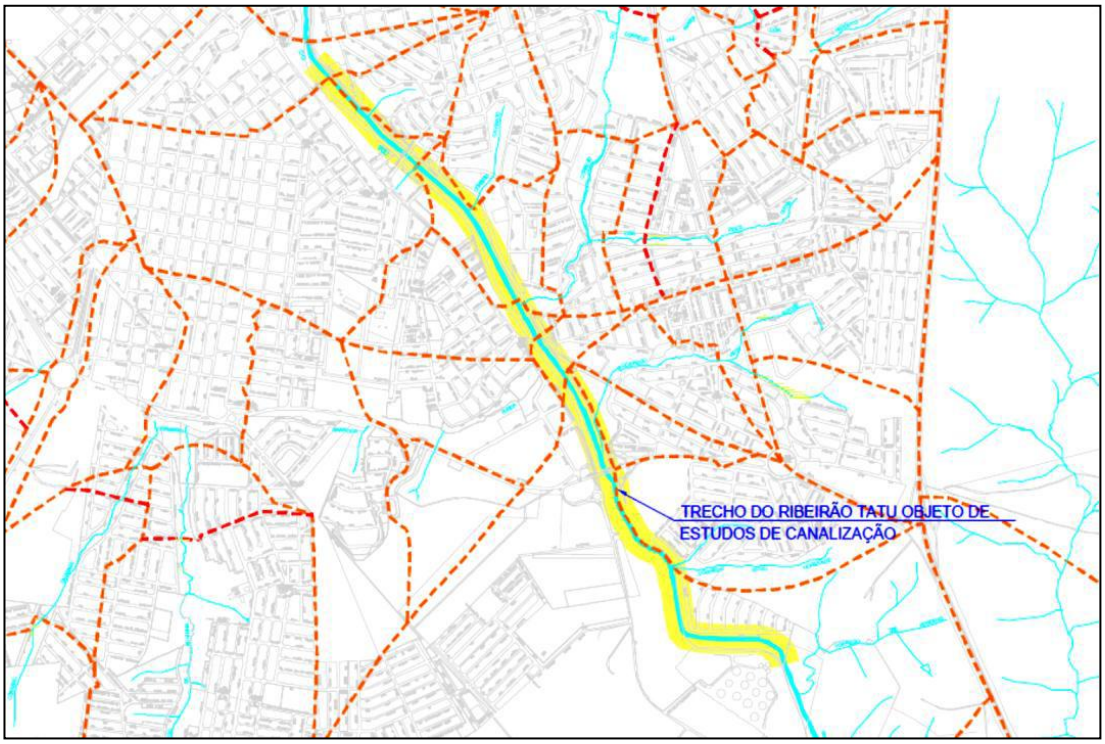


FIGURA 119: Trecho do Ribeirão Tatu - Objeto de Estudos de Canalização
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

5.6.2 Setor 02 – Marginal Ribeirão Tatu

a. RUA CAPITÃO BERNARDES SILVA

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE REDES DE GAP

A implantação de redes de galeria de águas pluviais pode representar melhorias na capacidade de vazão e escoamento, diminuindo o acúmulo de águas pluviais na Rua Capitão Bernardes Silva, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVOS DRENANTES DE LANÇAMENTO

A implantação de dispositivos drenantes de lançamento, que direcionem e deem fluxo para as águas que se concentram na Rua Capitão Bernardes Silva, pode vir a

contribuir com a redução da probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos, provenientes de alagamentos neste setor, além de evitar o bloqueio de vias.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DO CANAL DE DRENAGEM

A limpeza e desassoreamento do canal de drenagem paralelo à Rua Capitão Bernardes Silva, que deságua no Ribeirão Tatu, colaboraria com o aumento do fluxo de água, portanto, com o escoamento da água que se acumula na Rua Capitão Bernardes Silva.

b. AVENIDA CAMPINAS

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRO DRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA AMPLIAÇÃO DE REDE DE GAP

A ampliação das redes de galeria de águas pluviais pode representar melhorias na capacidade de vazão e escoamento, diminuindo o acúmulo de águas pluviais na Av. Campinas, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

P3. LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO DA VIA

A realização da limpeza na Rua dos Filtros, ponto de acúmulo de lixo, assim como a pavimentação da região danificada por conta das enchentes, representam fator potencial da redução do risco uma vez que o lixo e escombros em cenários de enchente / inundação contribuem com o agravamento da situação através do entupimento das redes de drenagem.

c. AVENIDA ENGENHEIRO ANTÔNIO EUGENIO LUCATO

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRO DRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM

A adequação do sistema de drenagem, com a implantação de redes de galeria de águas pluviais dimensionadas de acordo com a necessidade local pode representar melhorias na capacidade de vazão e escoamento, diminuindo o acúmulo de águas pluviais na Avenida Engenheiro Antônio Eugenio Lucato, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

ESTUDO PARA AMPLIAÇÃO DE ABERTURAS DE DRENAGEM DA MURETA DE PROTEÇÃO

A ampliação das saídas de drenagem, constituídas por aberturas na mureta de proteção, contribuiria com a ampliação da vazão da água que se concentra ao longo da Avenida Engenheiro Antônio Eugenio Lucato e pode vir a contribuir com a redução da probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos neste setor, além de evitar o bloqueio de vias.

d. RUA CUNHA BASTOS

P1. ESTUDO DE MELHORIA DO SISTEMA DE MICRO DRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVOS DRENANTES DE LANÇAMENTO.

A abertura de valas de drenagem, que direcionem e deem fluxo para a água que se concentra na Rua Cunha Bastos, sob o Viaduto Jânio Quadros, pode contribuir com a redução da probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos neste setor, além de evitar o bloqueio de vias.

5.6.3 Setor 03 - Baixa do Mercado Modelo

P5. ESTUDO DE VERIFICAÇÃO DE EFICIÊNCIA DA ESTRUTURA EM IMPLANTAÇÃO: BACIA DE CONTENÇÃO DO TIRO DE GUERRA

A construção da Bacia de Contenção do Mercado modelo vai minimizar o problema de enchente na Baixada do Mercado Modelo, no entanto, estudos hidrológicos mais

detalhados devem ser executados para se mensurar a eficiência das obras no local e para se determinar a necessidade de obras complementares que aumente o controle dobre os problemas de alagamento e enxurrada que atinge a região.

P10. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DA BACIA DE CONTENÇÃO DO MERCADO MODELO

A não execução de manutenção nos equipamentos existentes pode acarretar graves consequências para o município e seus munícipes, com a anulação dos benefícios que esses equipamentos propiciam, além da perda do capital investido e aumento dos custos de manutenção.

Faz-se necessária a realização de manutenção e recuperação da Bacia de Contenção do Mercado Modelo, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência em cenários de alagamento da baixada do Mercado Modelo.

5.6.4 Setor 04 – Córrego Granja Machado – Trecho 2

P5. ESTUDO PARA VERIFICAÇÃO DE EFICIÊNCIA DA ESTRUTURA EM IMPLANTAÇÃO: RETIFICAÇÃO DA REDE DE GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS – GAP DO CÓRREGO GRANJA MACHADO

A retificação da rede de Galeria de Águas Pluviais, juntamente com a retificação do curso do Ribeirão Tatu vai minimizar o problema de enchente no Setor 04, no entanto, estudos hidrológicos mais detalhados devem ser executados para se mensurar a eficiência das obras no local e para se determinar a necessidade de obras complementares que aumente o controle sobre o problema de alagamento que atinge a região.

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DO CÓRREGO GRANJA MACHADO

A realização do desassoreamento e limpeza do Córrego Granja Machado, colaboraria com o aumento do fluxo de água, portanto, com o escoamento da água que se acumula no setor.

5.6.5 Setor 05 – AV. Ambrósio Fumagalli

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

RETIFICAÇÃO DA DECLIVIDADE DA REDE DE GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS – GAP QUE CRUZA A

RODOVIA ANHANGUERA

Realizar estudo para verificar a necessidade de dar maior declividade para a rede de águas pluviais que cruza a Rodovia Anhanguera, para aumentar o fluxo, dando vazão à água que se acumula na Avenida Ambrósio Fumagalli e na Rodovia Anhanguera, evitando a ocorrência de eventos destrutivos e bloqueio das vias.

ESTUDO PARA AUMENTAR A QUANTIDADE DE BOCAS DE LOBO QUE FAZEM A CAPTAÇÃO DE ÁGUA NA REGIÃO

Realizar estudo para verificar se existe a necessidade de aumentar a quantidade de bocas de lobo da região, para, dessa forma, aumentar a vazão da água que se acumula na Avenida Ambrósio Fumagalli e na Rodovia Anhanguera, evitando a ocorrência de alagamentos e bloqueio das vias.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DE CÓRREGO: REALIZAR O DESASSOREAMENTO E A MANUTENÇÃO DA NASCENTE

A necessidade de realizar o desassoreamento e a manutenção da nascente que se encontra inserida dentro do setor em questão é de extrema importância para sanar o problema de alagamento desta Região. O desassoreamento da nascente garantiria maior fluxo de água, o que aumentaria a vazão da água que se acumula na Rua Ambrósio Fumagalli, diminuindo, assim, a probabilidade de alagamentos e as consequências inerentes a esse processo.

5.6.6 Setor 06 – Rotatória Roberto Antunes de Campos

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA AMPLIAÇÃO DE REDE DE GAP

A ampliação das redes de galeria de águas pluviais pode representar melhorias na capacidade de vazão e escoamento, diminuindo o fluxo de águas pluviais que atinge a Rotatória Roberto Antunes de Campos, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DAS MARGENS DO CÓRREGO BARROCA FUNDA

A realização do desassoreamento e limpeza do Córrego Barroca Funda colaboraria com o aumento do fluxo de água e com o escoamento da água que se acumula no setor.

P4. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REDE DE GAP

Faz-se necessária a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência, em cenários de alagamento na Rotatória Roberto Antunes de Campos.

5.6.7 Setor 07 – AV. Araras – Passagem sob a Ferrovia

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA AMPLIAÇÃO DE REDE DE GAP

A ampliação das redes de galeria de águas pluviais pode representar melhorias na capacidade de vazão e escoamento, diminuindo o fluxo de águas pluviais que atinge a passagem sob a ferrovia, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE BOMBEAMENTO MECÂNICO

Para os casos de alagamento da passagem sob a ferrovia, provocados pela incapacidade do sistema de drenagem, transbordamento do Ribeirão Tatu, ou ainda por precipitação intensa concentrada nessa microbacia, propõe-se a realização de estudo para implantação de um sistema de bombeamento, capaz de aumentar significativamente a capacidade de vazão do sistema de drenagem implantado.

P4. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REDE DE GAP

Faz-se necessária a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência, em cenários de alagamento na Avenida Araras.

5.6.8 Setor 08 – Rotatória Hípica

P5. ESTUDO DE VERIFICAÇÃO DE EFICIÊNCIA DA ESTRUTURA EM IMPLANTAÇÃO: REDE DE GAP IMPLANTADA JUNTO À OBRA DO PISCINÃO DO TIRO DE GUERRA

A rede de Galerias de Águas Pluviais a serem implantadas junto à obra do Piscinão do Tiro de Guerra vai minimizar o problema de enxurrada na Rotatória Hípica, no entanto, estudos hidrológicos mais detalhados devem ser executados para se mensurar a eficiência das obras no local e para se determinar

A necessidade de obras complementares que aumente o controle sobre os problemas de enxurradas que se formam na Setor.

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA AMPLIAÇÃO DE REDE DE GAP

A ampliação e extensão das redes de galeria de águas pluviais podem representar melhorias na capacidade de vazão e escoamento, diminuindo a formação de enxurradas na Rodovia Laercio Corte, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE REDE DE GAP

Faz-se necessária a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência, em cenários de fortes enxurradas na Rodovia Laercio Corte.

5.6.9 Setor 09 – Rotatória de Acesso ao Horto Florestal

P5. ESTUDO DE VERIFICAÇÃO DE EFICIÊNCIA DA ESTRUTURA EM IMPLANTAÇÃO: REDE DE GAP IMPLANTADA A MONTANTE E A PREVISTA NA DUPLICAÇÃO DA ALÇA DA VIA TATUIBI

A rede de Galerias de Águas Pluviais a serem implantadas vai minimizar o problema de enchente na

Rotatória de Acesso ao Horto Florestal, no entanto, estudos hidrológicos mais detalhados devem ser executados para se mensurar a eficiência das obras no local e para se determinar a necessidade de obras complementares que aumente o controle sobre os problemas de concentração de alagamento na Rotatória de Acesso ao Horto Florestal.

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade,

quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA AMPLIAÇÃO DE REDE DE GAP

A ampliação das redes de galeria de águas pluviais, assim como a verificação do estado de conservação da atualmente implantada, pode representar melhorias na

capacidade de vazão e escoamento, diminuindo o acúmulo na Rotatória de Acesso ao Horto Florestal, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVOS DRENANTES DE LANÇAMENTO

A abertura de valas de drenagem, que direcionem e deem fluxo para a água que se concentra na Rotatória de acesso ao Horto Florestal, possibilitando o escoamento da água para o Ribeirão Tatu pode vir a contribuir com a redução da probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos neste setor, além de evitar o bloqueio de vias.

P4. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DA REDE DE GAP

Faz-se necessária a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e grau de consequência em cenários de alagamento na Rotatória de Acesso ao Horto Florestal.

5.6.10 Setor 10 – Córrego Santa Cruz – Trecho 1

P6. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO E RETIFICAÇÃO DAS MARGENS DO CÓRREGO SANTA CRUZ

Verificar a necessidade de elaborar um projeto que viabilize a estabilização e a retificação das margens do Córrego Santa Cruz, possibilitando desta forma que não ocorra redução da vazão natural da calha do córrego, fator que agravaria a probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos e do grau de consequência, garantindo o controle de processos erosivos e de solapamento de margens.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DAS MARGENS DO CÓRREGO SANTA CRUZ

A realização do desassoreamento e limpeza do Córrego Santa Cruz colaboraria com o aumento do fluxo de água, portanto, com o escoamento da água que se acumula no setor.

P4. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DA REDE DE GAP

Faz-se necessária a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência ao longo do trecho 1 do Córrego Santa Cruz.

5.6.11 Setor 11 – Rua Wilson Negrucci

P6. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO E RETIFICAÇÃO DAS MARGENS DO CÓRREGO GRANJA MACHADO

Verificar a necessidade de elaborar um projeto que viabilize a estabilização e a retificação das margens do Córrego Granja Machado, possibilitando desta forma que não ocorra redução da vazão natural da calha do córrego, fator que agravaria a probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos e do grau de consequência.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DAS MARGENS DO CÓRREGO GRANJA MACHADO

A realização de desassoreamento e limpeza do Córrego Granja Machado colaboraria com a estabilização do talude em terreno localizado atrás dos imóveis em situação de risco.

P4. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DA REDE DE GAP

Faz-se necessária a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência na Rua Wilson Negrucci.

5.6.12 Setor 12 – Córrego Santa Cruz – Trecho 2

P6. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO E RETIFICAÇÃO DAS MARGENS DO CÓRREGO SANTA CRUZ

Verificar a necessidade de elaborar um projeto que viabilize a estabilização e retificação das margens do Córrego Santa Cruz, possibilitando desta forma que não ocorra redução da vazão natural da calha do córrego, fator que agravaria a probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos e do grau de consequência.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DAS MARGENS DO CÓRREGO SANTA CRUZ

A realização do desassoreamento e limpeza do Córrego Santa Cruz colaboraria com o aumento do fluxo de água, portanto, com o escoamento da água que se acumula no setor.

P4. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DA REDE DE GAP

Faz-se necessária a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau do grau de consequência ao longo do trecho 2 do Córrego Santa Cruz.

5.6.13 Setor 13 – Córrego Varga e Dutra

P6. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO E RETIFICAÇÃO DAS MARGENS DO CÓRREGO VARGA E DUTRA

Verificar a necessidade de elaborar um projeto que viabilize a estabilização e a retificação das margens do Córrego Varga e Dutra, possibilitando desta forma que não ocorra redução da vazão natural da calha do córrego, fator que agravaria a probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos e do grau de consequência.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DAS MARGENS DO CÓRREGO VARGA E DUTRA

A realização do desassoreamento e limpeza do Córrego Varga e Dutra colaboraria com o aumento do fluxo de água, portanto, com o escoamento da água que se acumula no setor.

P4. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DA REDE DE GAP

Faz-se necessária a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais ao longo do córrego Varga e Dutra, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência.

5.6.14 Setor 14 – Córrego Granja Machado – Trecho 1

P6. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO E RETIFICAÇÃO DAS MARGENS DO CÓRREGO GRANJA MACHADO

Verificar a necessidade de elaborar um projeto que viabilize a estabilização e a retificação das margens do Córrego Granja Machado, possibilitando desta forma que não ocorra redução da vazão natural da calha do córrego, fator que agravaria a probabilidade de ocorrência de eventos destrutivos e do grau de consequência.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DO CÓRREGO GRANJA MACHADO

A realização do desassoreamento e limpeza do Córrego Granja Machado colaboraria com o aumento do fluxo de água, portanto, com o escoamento da água que se acumula no setor.

P4. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DA REDE DE GAP

Faz-se necessário a realização de manutenção e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência ao longo do trecho 1 do Córrego Granja Machado.

5.6.15 Setor 15 – Rua Alberto Pessano

P7. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO E RETIFICAÇÃO DO CURSO DO RIBEIRÃO TATU NO TRECHO PARALELO À RUA ALBERTO PESSANO

Realizar estudo hidrológico para verificar se a retificação do Ribeirão Tatu, no trecho em que passa paralelo à Rua Alberto Pessano, trará benefícios para a região através da redução de enchentes. Caso positivo, elaborar o projeto de retificação e estabilização das margens, garantindo o controle de processos erosivos e de solapamento de margens.

P1. ESTUDO PARA MELHORIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A necessidade de revisão da capacidade do sistema de microdrenagem, para adaptação às novas estruturas e funcionalidades urbanas, pressupõe a realização de estudos de avaliação e viabilidade, quanto às tecnologias e especificações apropriadas para a solução dos problemas identificados. Os estudos de melhoria do sistema de microdrenagem deverão contemplar, dentre outros:

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE REDES DE GAP

A implantação de redes de galeria de águas pluviais pode representar melhorias na capacidade de vazão e escoamento, diminuindo o acúmulo de águas pluviais na Rua Alberto Pessano, evitando episódios de alagamento e bloqueio de vias.

P2. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DAS MARGENS DO RIBEIRÃO TATU

A realização da manutenção das margens e limpeza do Ribeirão Tatu colaboraria com o aumento do fluxo de água e com o escoamento da água que se acumula no setor.

P4. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DA REDE DE GAP

Faz-se necessário o desassoreamento e limpeza da rede de Galerias de Águas Pluviais, pois essa representa fator de grande importância na redução da probabilidade de ocorrência e do grau de consequência ao longo do Ribeirão Tatu.

Proposta de Intervenção			Setores de Risco																			
			1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
				A	B	C	D															
INTERVENÇÕES SOBRE O RISCO ATUAL	P1. Estudo Para Melhoria do Sistema de Micro-Drenagem	Estudo para instalação de válvula de direção única	■																			
		Estudo para implantação de sistema de bombeamento mecânico	■									■										
		Estudo para implantação de dispositivos drenantes de lançamento				■																
		Estudo para ampliação de rede de GAP	■		■						■	■	■	■								
		Estudo para adequação de rede de GAP			■	■			■													
		Estudo para aumentar a quantidade de bocas de lobo								■												
		Retificação do caimento da rede de GAP								■												
		Estudo para implantação de redes de GAP		■																	■	
		Estudo para implantação de valas de drenagem		■			■							■								
	P2. Limpeza e desassoreamento de Córrego		■	■					■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	
	P3. Limpeza e recuperação da pavimentação da via				■																	
	P4. Limpeza e manutenção de Rede de GAP										■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	P5. Estudo de verificação de eficiência da estrutura em implantação							■	■				■	■								
	P6. Projeto de retificação e estabilização das margens do córrego														■	■	■	■	■			
	P7. Estudo para estabilização e retificação do curso do Ribeirão Tatu no trecho paralelo à Rua Alberto Pessano																				■	
INTERVENÇÃO SOBRE O RISCO POTENCIAL	P8. Sinalização indicativa de obstrução da passagem e indicação de rota alternativa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							■	
	P9. Estudo para canalização do Ribeirão Tatu		■																			
	P10. Limpeza e manutenção da Bacia de Contenção do Mercado Modelo							■														

FIGURA 120: Resumo de Intervenções por Setor de Risco
(Ver em escala maior no **ANEXO B**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

6. PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES

O processo para definição da priorização dos setores que devem receber intervenções para controle e eliminação dos riscos foi elaborado a partir da valoração dos elementos que integram o conceito de risco, como descrito no capítulo que trata da metodologia.

Para melhor visualização dos resultados obtidos, foram desenvolvidos mapas que trazem a representação gráfica correspondente aos valores encontrados para cada elemento do risco avaliado neste estudo.

a. Grau de Probabilidade de Ocorrência de Eventos Destrutivo
b. Grau de Ameaça
c. Probabilidade
d. Grau de Consequência Prevista
e. Vulnerabilidade, contemplando:
    - População de baixa autonomia;
    - Acesso a equipamentos emergenciais;
    - Tipologia de ocupação; e
    - Renda.
f. Consequência
g. Grau de Gerenciamento

A seguir apresenta-se a sequência de mapas relativos a cada um dos atributos que compõem o fator de risco, estudados individualmente para cada setor e representados por tema, permitindo a comparação entre as diferentes áreas de estudo.

A presente análise detalhada, por setor de risco e por tema, permitiu a posterior comparação entre elas e definição dos setores prioritários, no que diz respeito à necessidade de intervenções.

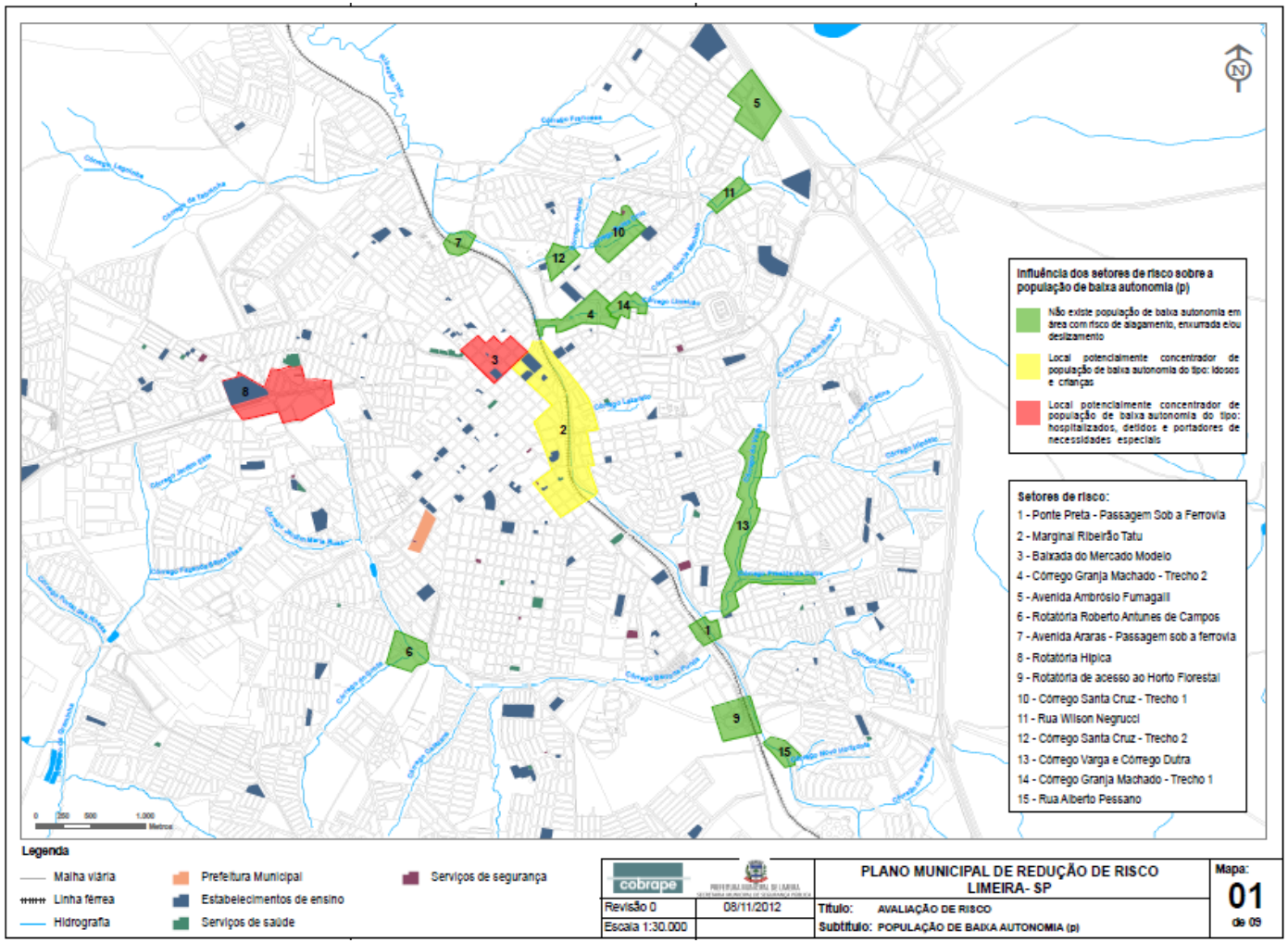


FIGURA 121: Influência dos Setores de Risco sobre a População de Baixa Autonomia
(Ver em maior escala **no ANEXO D**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

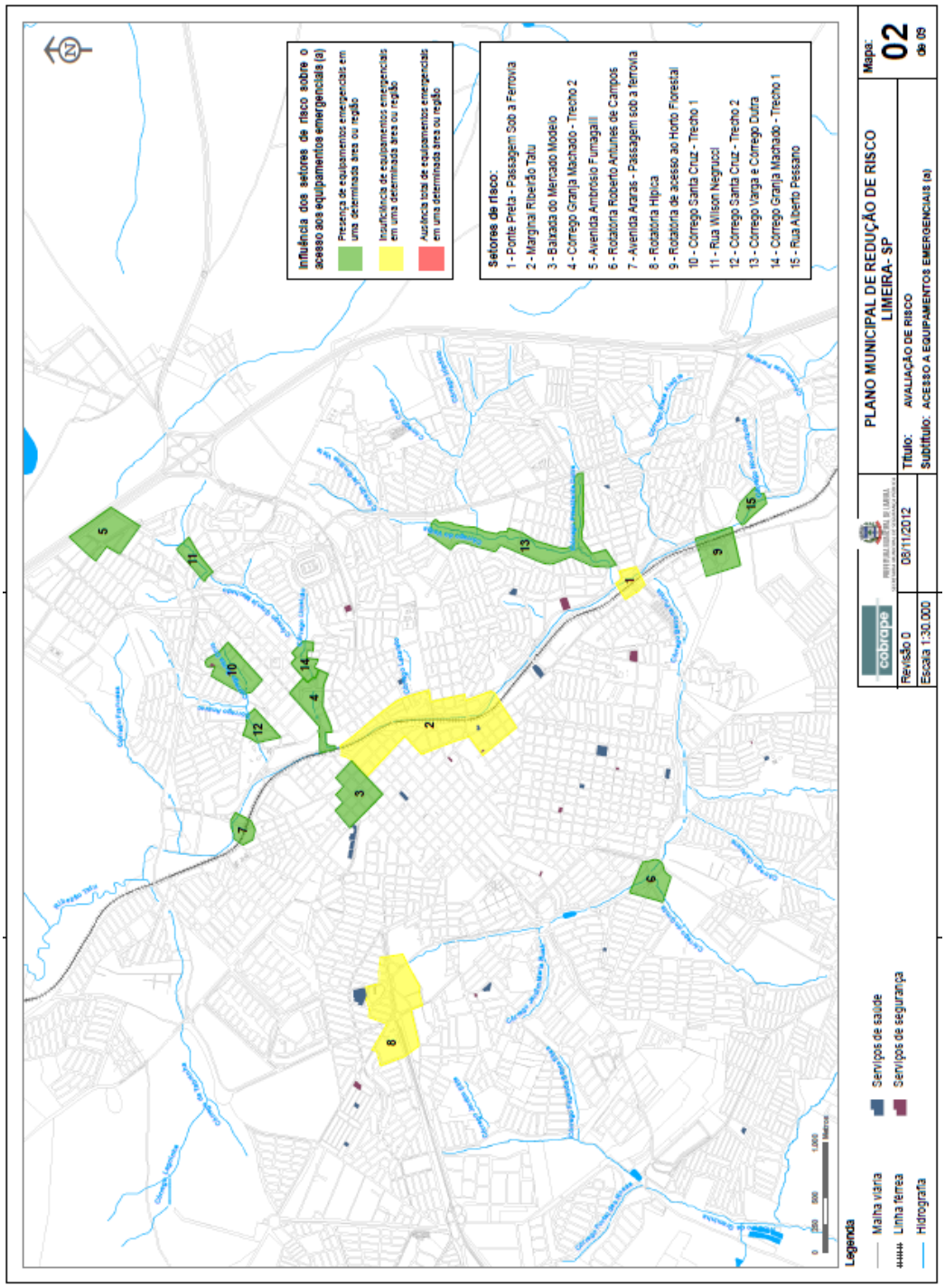


FIGURA 122: Influência dos Setores de Risco sobre o Acesso aos Equipamentos Emergenciais
(Ver em maior escala **no ANEXO E**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

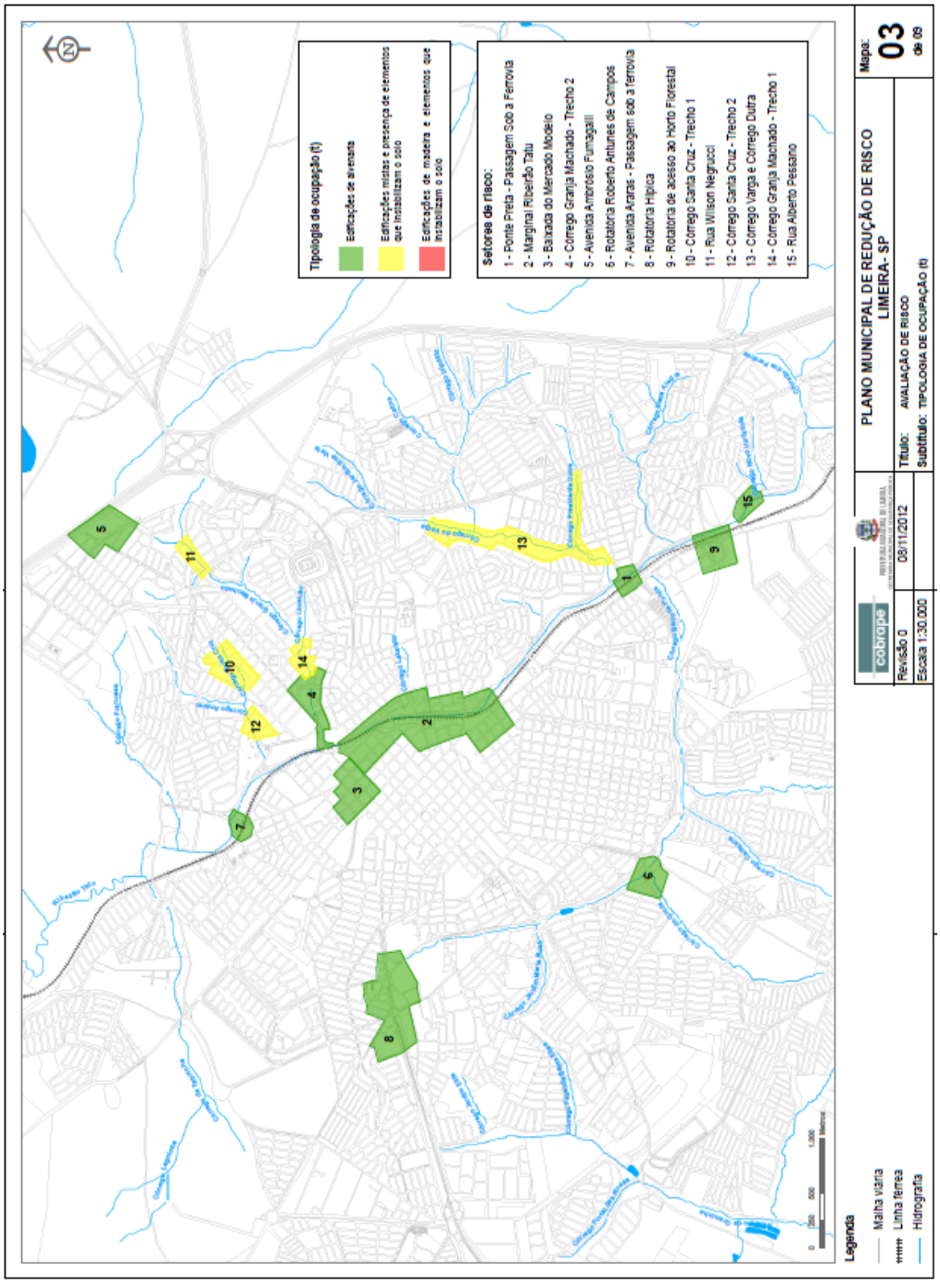


FIGURA 123: Topologia de Ocupação
(Ver em maior escala **no ANEXO F**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

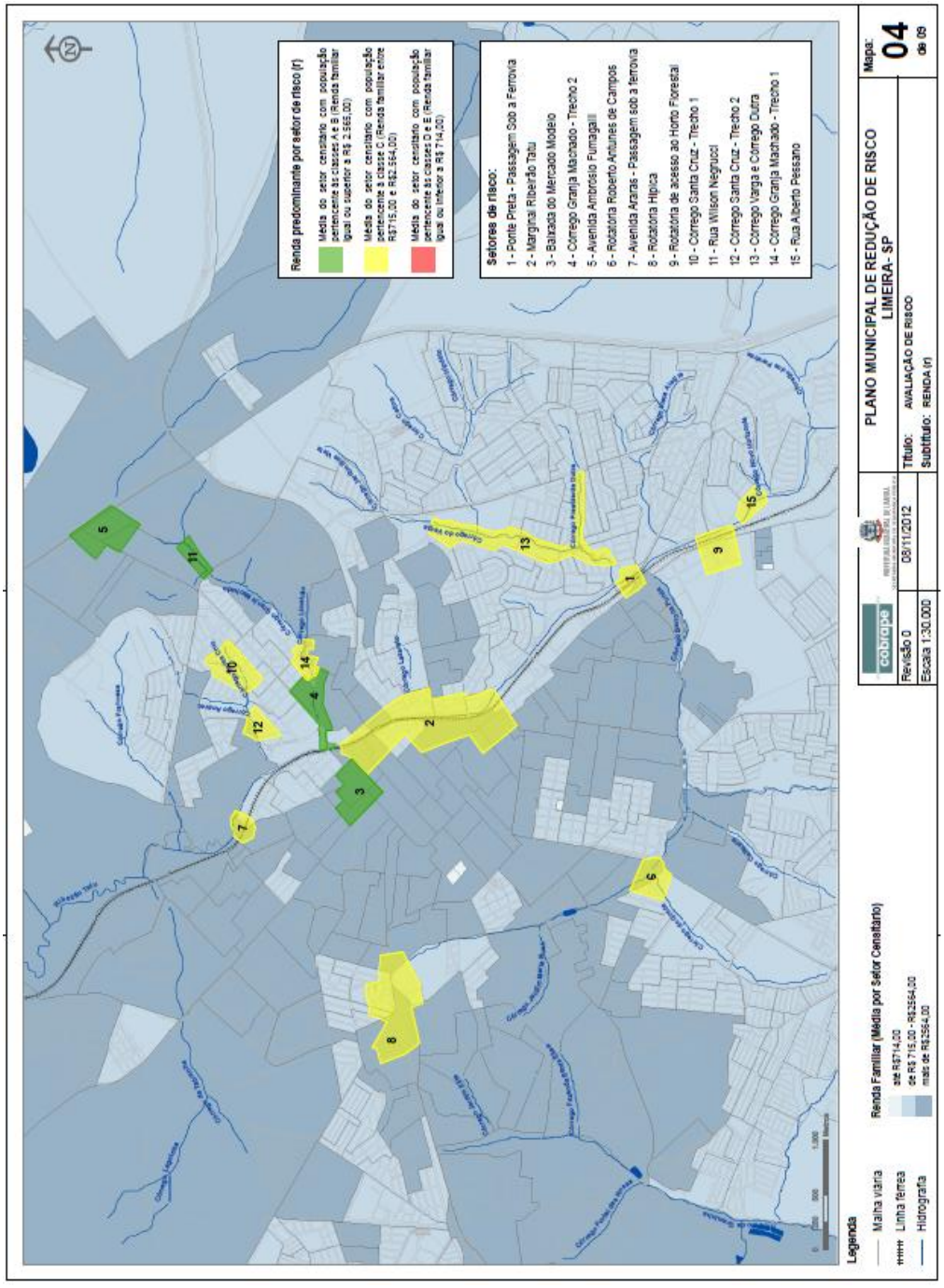


FIGURA 124: Renda Predominante por Setor de Risco
(Ver em maior escala **no ANEXO G**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

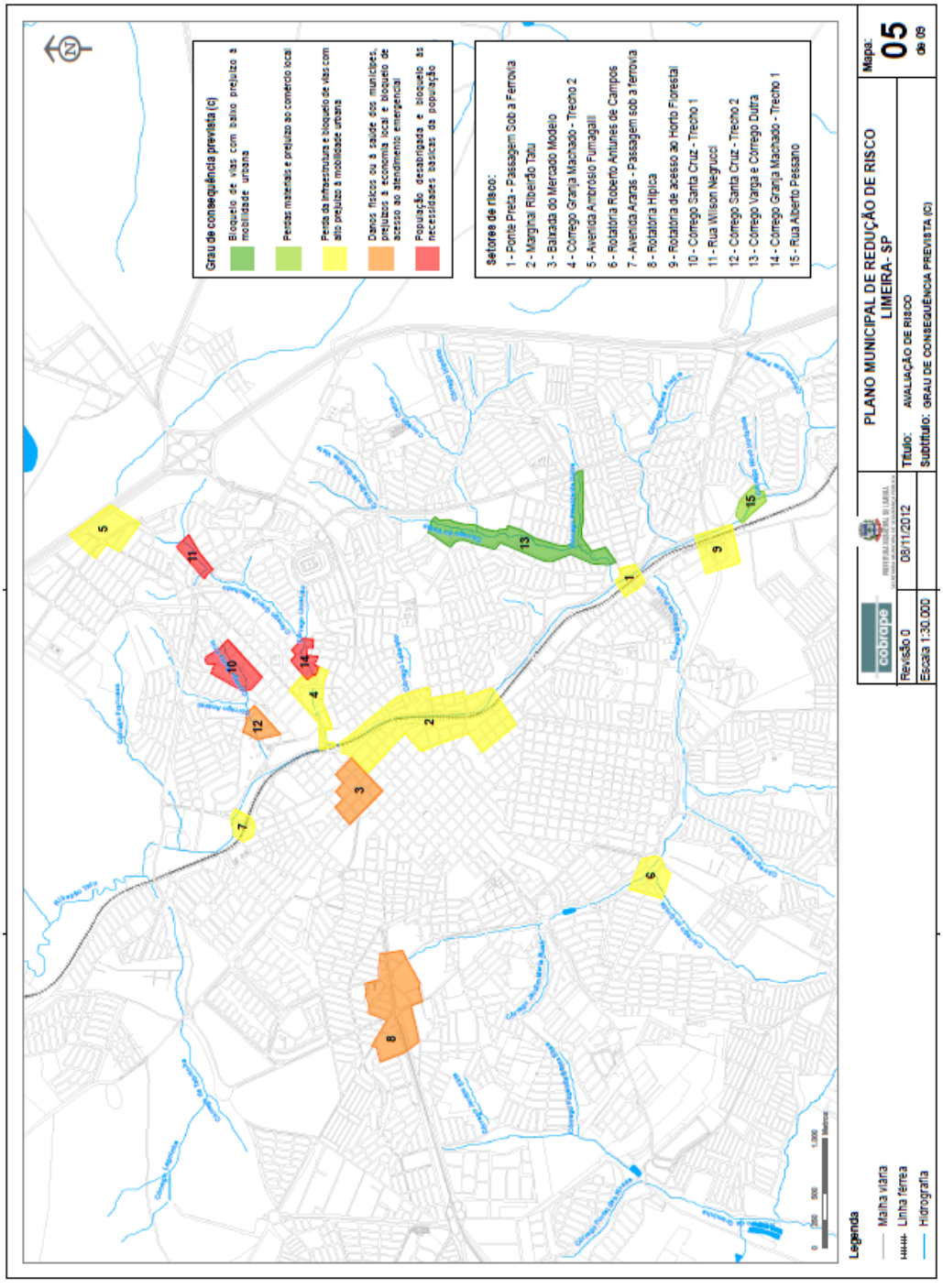


FIGURA 125: Grau de Consequência Prevista
(Ver em maior escala **no ANEXO H**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

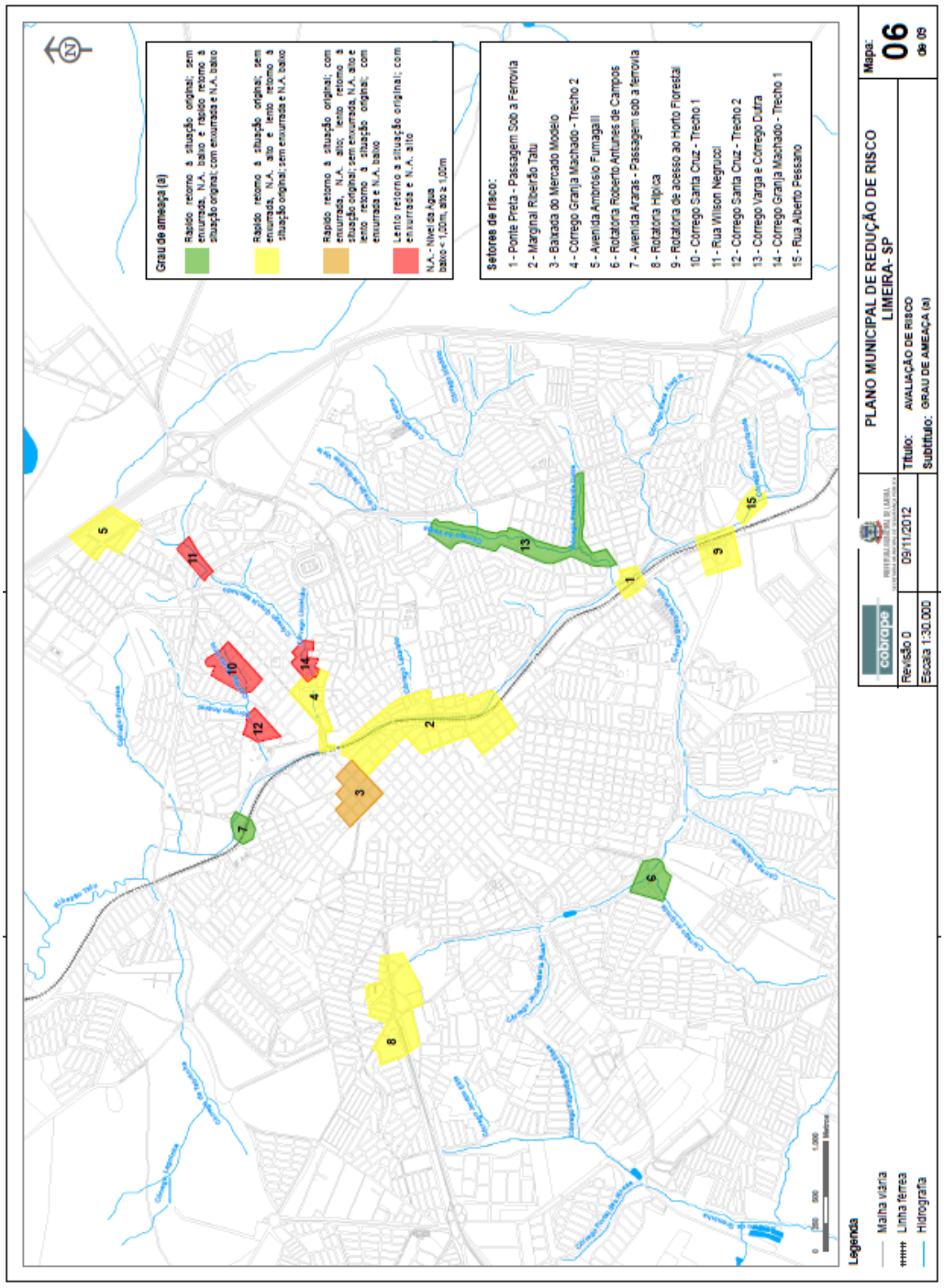


FIGURA 126: Grau de Ameaça
(Ver em maior escala **no ANEXO I**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

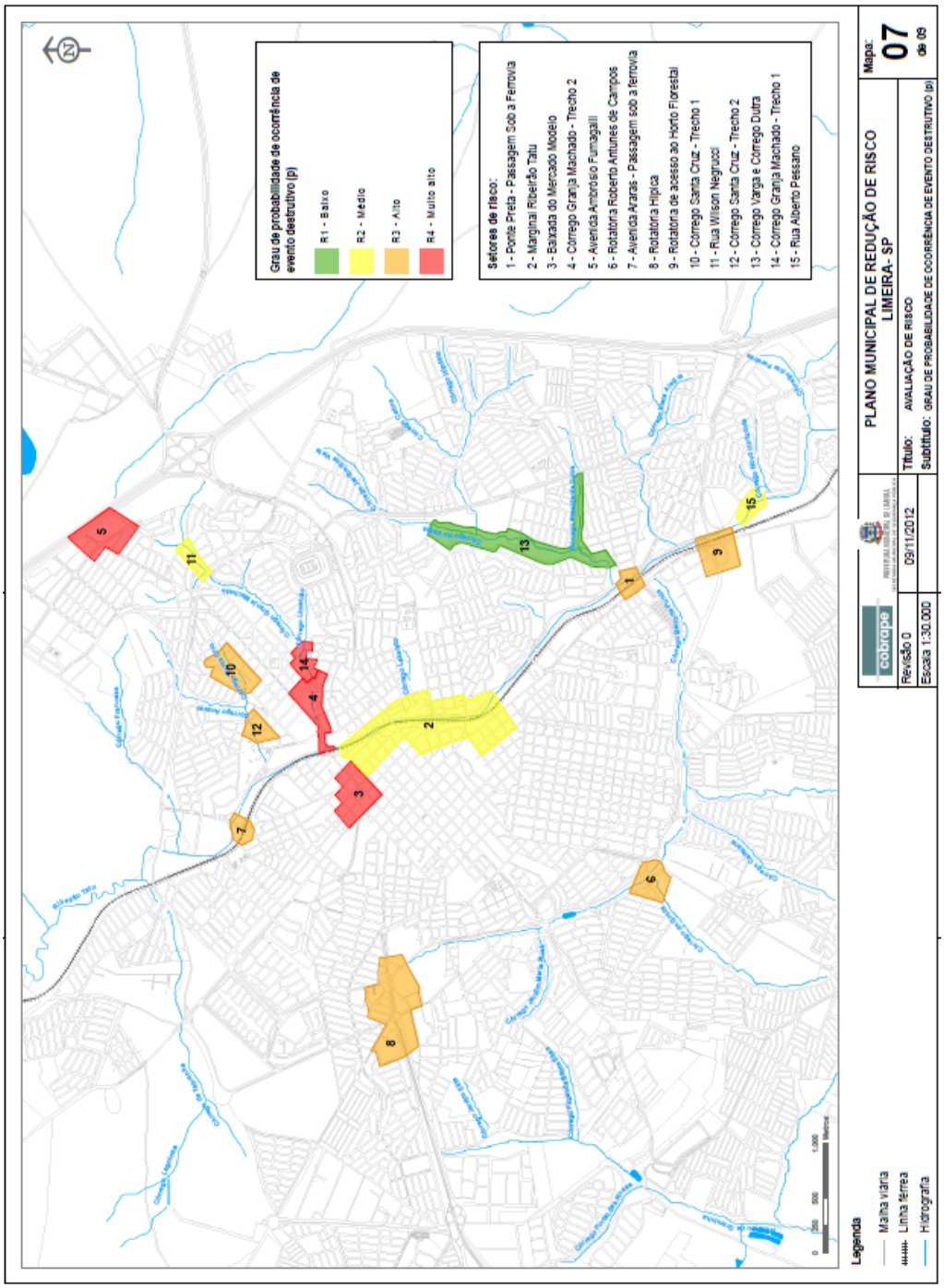


FIGURA 127: Grau de Probabilidade de Ocorrência de Evento Destrutivo
(Ver em maior escala **no ANEXO J**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

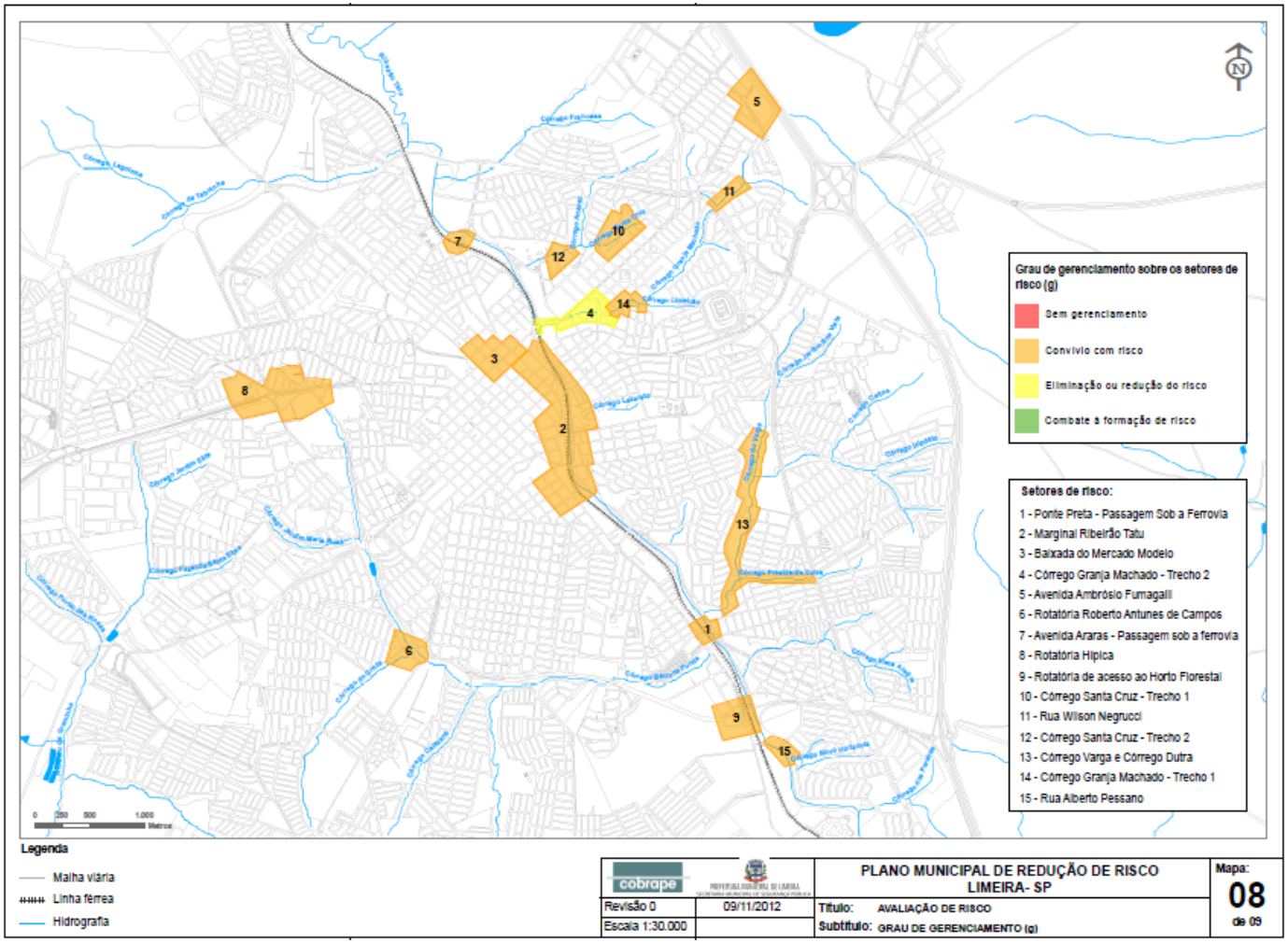


FIGURA 128: Grau de Gerenciamento sobre os Setores de Risco
(Ver em maior escala **no ANEXO K**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

6.1 MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE RISCO

A Matriz de Avaliação de Risco, FIGURA 129 a seguir, apresenta a análise sintetizada de cada elemento, para cada um dos setores incorporados ao presente estudo. Criou-se, assim, um padrão de risco que para as áreas estudadas variou de 2.25 a 108.00, numa escala que poderia atingir níveis críticos de até 768 pontos, no pior cenário de risco e de grau de gerenciamento possível de se alcançar com a aplicação dessa metodologia.

Considerou-se, para aplicar os pesos às variáveis da equação, que existe uma relação bastante equilibrada atribuída aos elementos desta, lembrando que a elaboração e aplicação de valores e pesos aos elementos que compõem a equação foram estabelecidas a partir do diagnóstico do território de Limeira, foco dos estudos de análise de risco.

É importante destacar que a transposição da presente metodologia para outro território, sem as devidas adequações que se mostrem necessárias, representaria uma distorção do cenário de risco, resultando em uma avaliação que, possivelmente, não corresponderia à realidade.

A Matriz de Avaliação de Risco traz os resultados do presente estudo, entendendo-se que, quanto maior o grau de risco atribuído a um determinado setor maior será a exposição da população limeirense aos eventos destrutivos, com risco de prejuízos materiais e danos físicos à pessoa.

Posteriormente apresenta-se o Mapa de Avaliação do Risco com a classificação de cada setor de acordo com os valores finais, resultantes da aplicação da metodologia.

Setor de Risco	Número de Edificações Atingidas[1]	Vulnerabilidade (V)					Probabilidade (P)		Grau de Gerenciamento (g)	RISCO (R)
		Nível de Vulnerabilidade (v)				Grau de Consequência Prevista (c)	Grau de Ameaça (a)	Grau de Probabilidade de ocorrência de Evento Destrutivo (p)		
		População de Baixa Autonomia (p)	Acesso a Equipamentos Emergenciais (a)	Tipologia de Ocupação (t)	Renda (r)					
1 - Ponte Preta – passagem sob a ferrovia	0	0	1	1	1,5	2	2	3	1	30,00
2 - Marginal Ribeirão Tatu	0	1	1	1	1,5	2	2	2	1	28,00
3 - Baixada do Mercado Modelo	100	2	0	1	1	2,5	3	4	1	90,00
4 - Córrego Granja Machado – trecho II	20	0	0	1	1	2	2	4	2	8,00
5 - Rua Ambrósio Fumagalli	0	0	0	1	1	2	2	4	1	16,00
6 - Rotatória Roberto Antunes de Campos	0	0	0	1	1,5	2	1	3	1	9,00
7 - Avenida Araras – passagem sob a ferrovia	0	0	0	1	1,5	2	1	3	1	9,00
8 - Rotatória Hípica	0	2	1	1	1,5	2,5	2	3	1	67,50
9 - Rotatória de acesso ao Horto Florestal	0	0	0	1	1,5	2	2	3	1	18,00
10 - Córrego Santa Cruz – trecho I	67	0	0	1,5	1,5	3	4	3	1	81,00
11 - Rua Wilson Negrucci	8	0	0	1,5	1	3	4	2	1	36,00
12 - Córrego Santa Cruz – trecho II	2	0	0	1,5	1,5	2,5	4	3	1	67,50
13 - Córrego Varga e Córrego Dutra	9	0	0	1,5	1,5	1	1	1	1	2,25
14 - Córrego Granja Machado – trecho I	12	0	0	1,5	1,5	3	4	4	1	108,00
15 - Rua Alberto Pessano	23	0	0	1	1,5	1,5	2	2	1	9,00

FIGURA 129: Matriz Síntese de Avaliação de Risco
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

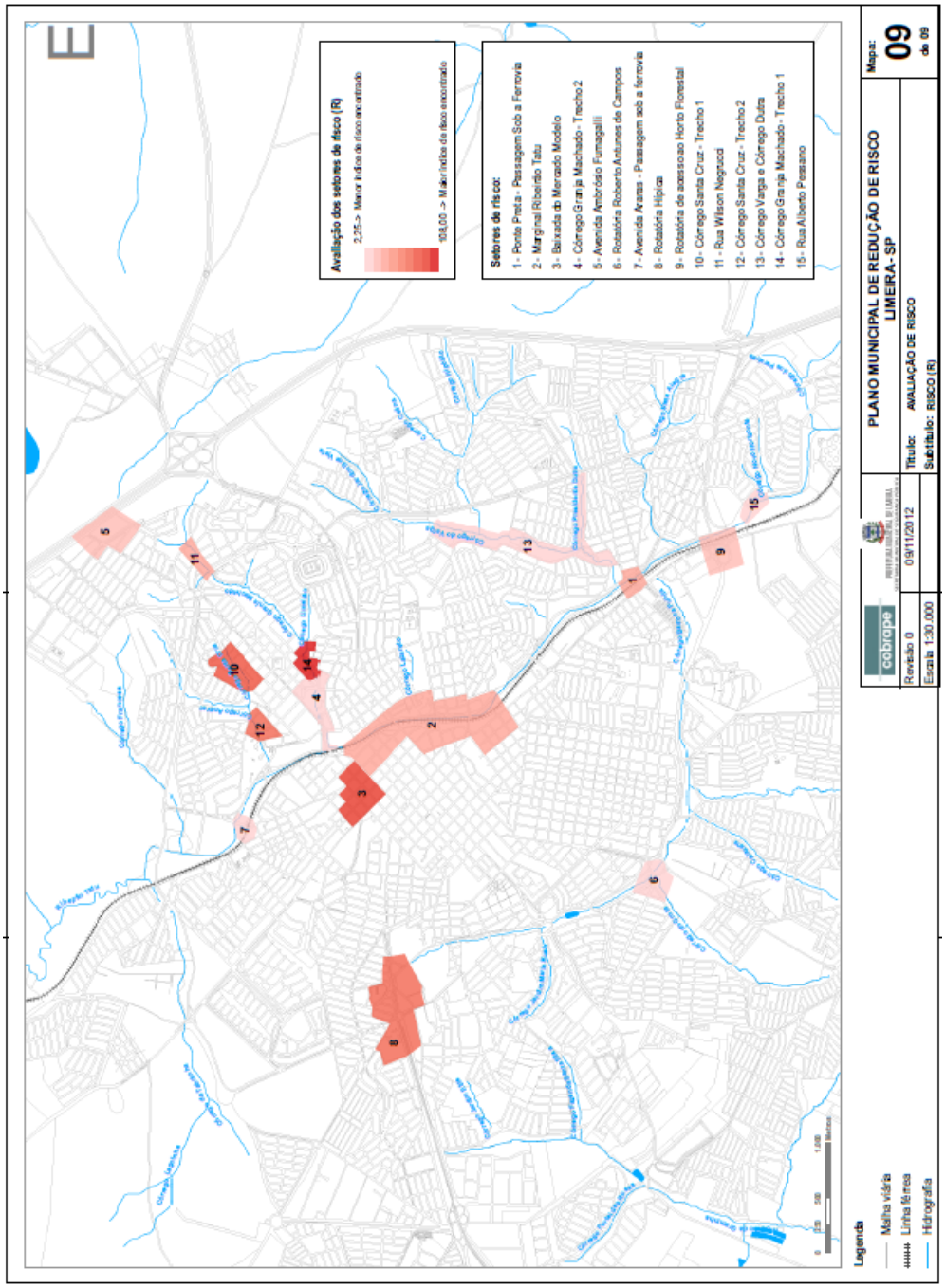


FIGURA 130: Avaliação dos Setores de Risco
(Ver em maior escala **no ANEXO L**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

7. HIERARQUIZAÇÃO DE PRIORIDADES

Como forma de orientar o gerenciamento das intervenções, alcançando os melhores resultados possíveis e beneficiando o maior número de setores e munícipes, foi incorporado à definição das prioridades ao critério de quantidade de edificações potencialmente atingidas por um evento destrutivo.

Assim, ao valor obtido com a aplicação da equação de risco, soma-se o fator que representa a quantidade de residências potencialmente impactadas por um possível evento destrutível, para cada setor estudado.

Para se chegar ao resultado da priorização dos setores, realizou-se o cálculo somando-se a raiz quadrada do número de edificações que seriam beneficiadas com a intervenção ao valor resultante da aplicação da equação de risco.

Os resultados da aplicação deste fator, que pode ser visualizado na FIGURA 131, aproxima a tomada de decisões às reais necessidades públicas do município. Auxiliando, na tomada de decisões para a implementação de intervenções com vistas à redução ou eliminação do risco.

Cabe salientar, que essa priorização deve ser considerada como orientativa para a execução de obras e outras medidas. Em todos os casos caberá a administração pública municipal a decisão sobre as intervenções obtendo-se os melhores resultados possíveis a partir dos recursos disponíveis. O baixo custo para a aplicação de medidas de minimização e prevenção de riscos justificam sua implementação em áreas de baixa prioridade, previamente ao atendimento de setores com maior valor de prioridade.

$$\text{PRIORIZAÇÃO} = R + (\text{Edificações Beneficiadas})^{1/2}$$

Setor de Risco	Número de Edificações Atingidas	RISCO (R)	Priorização
14 - Córrego Granja Machado – trecho I	12	108,00	111,46
3 - Baixada do Mercado Modelo	100	90,00	100,00
10 - Córrego Santa Cruz – trecho I	67	81,00	89,19
12 - Córrego Santa Cruz – trecho II	2	67,50	68,91
8 - Rotatória Hípica	0	67,50	67,50
11 - Rua Wilson Negrucci	8	36,00	38,83
1 - Ponte Preta – passagem sob a ferrovia	0	30,00	30,00
2 - Marginal Ribeirão Tatu	0	28,00	28,00
9 - Rotatória de acesso ao Horto Florestal	0	18,00	18,00
5 - Rua Ambrósio Fumagalli	0	16,00	16,00
15 - Rua Alberto Pessano	23	9,00	13,80
4 - Córrego Granja Machado – trecho II	20	8,00	12,47
6 - Rotatória Roberto Antunes de Campos	0	9,00	9,00
7 - Avenida Araras – passagem sob a ferrovia	0	9,00	9,00
13 - Córrego Varga e Córrego Dutra	9	2,25	5,25

FIGURA 131: Resultado da Aplicação de Metodologia para a Priorização dos Setores de Risco

Fonte: Plano Municipal de Redução de Risco de Limeira

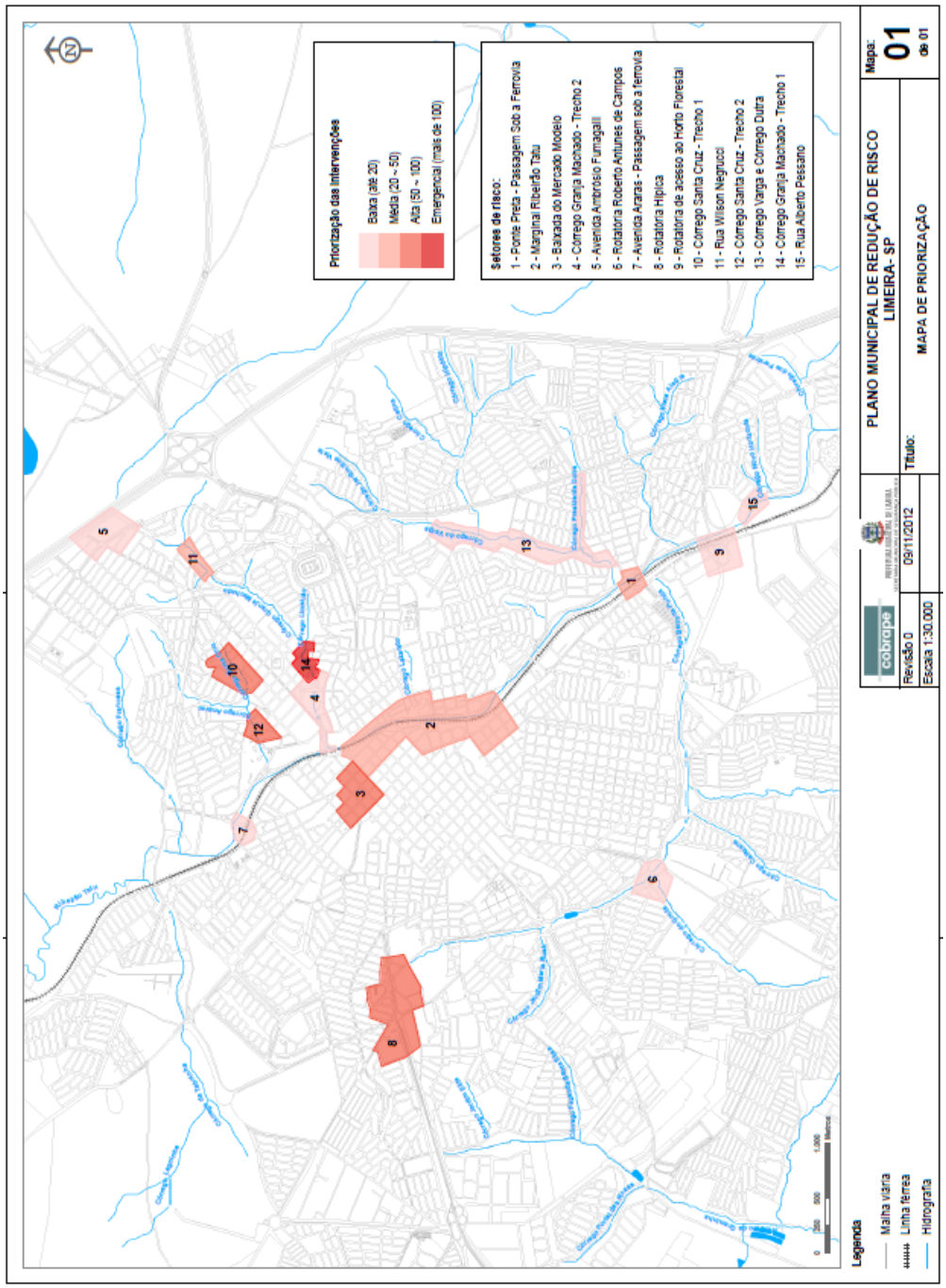


FIGURA 132: Priorização das Intervenções
(Ver em maior escala **no ANEXO M**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

8. SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE

8.1 SISTEMA DE MICRODRENAGEM EXISTENTE

Limeira segue o padrão brasileiro para esgotamento das águas de drenagem urbanas, que consiste em sistema separador absoluto. Este sistema é caracterizado pela coleta e encaminhamento de águas pluviais e esgoto por redes coletoras distintas e independentes.

De acordo com as informações fornecidas pelo SAAE, o sistema de drenagem de águas pluviais de Limeira é composto por aproximadamente:

- 290 km de extensão de galerias
- 8.500 bocas de lobo
- 8.500 bocas de leão.

8.2 SISTEMA DE MACRODRENAGEM EXISTENTE

Estão inseridas dentro dos limites de Limeira sete sub-bacias de afluentes ao Rio Piracicaba, que são apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

O principal curso d'água de drenagem é o Ribeirão Tatu, que tem sua nascente em Cordeirópolis, atravessa Limeira e deságua no Rio Piracicaba. A porção urbana do município concentra-se, em sua maioria, nesta sub-bacia, entretanto há também porções urbanas nas sub-bacias dos Ribeirões Água da Serra e Lagoa Nova.

TABELA 6: Sub-bacias Inseridas no Município

SUB-BACIA	ÁREA (km^2)	CURSOS D'ÁGUA
Ribeirão da Graminha	58	Ribeirões Água da Serra, da Graminha, do Ambruster, Boa Esperança e Barra Verde
Ribeirão da Sepultura	44,3	Ribeirões da Sepultura, dos Coqueiros e da Balsa
Ribeirão Lagoa Nova	67	Ribeirões do Bernardino, Lagoa Nova, das Paulas e Barreiro
Ribeirão do Tatu	111	Ribeirão do Tatu e Córregos Granulfo, Barroca Funda e São Francisco
Ribeirão dos Pires	54,5	Ribeirão dos Pires
Ribeirão do Pinhal	143,2	Ribeirão do Pinhal e Córregos da Corredeira, Bonito, da Água Clara, do Pinhalzinho e Fazenda
Ribeirão do Tabajara	69	Ribeirão Tabajara e Córregos da Laranja Azeda, São Bento, Santa Helena e Fazenda São Jerônimo

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Os canais naturais destes córregos, ribeirões e rios, compõem o sistema de macrodrenagem do município de Limeira (ver **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). O curso d'água de maior extensão no município, o Ribeirão Tatu. Este também é o principal causador de enchentes, inundações e outros incidentes. O diagrama topológico simplificado do Ribeirão Tatu encontra-se na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e o detalhado no **ANEXO C**.

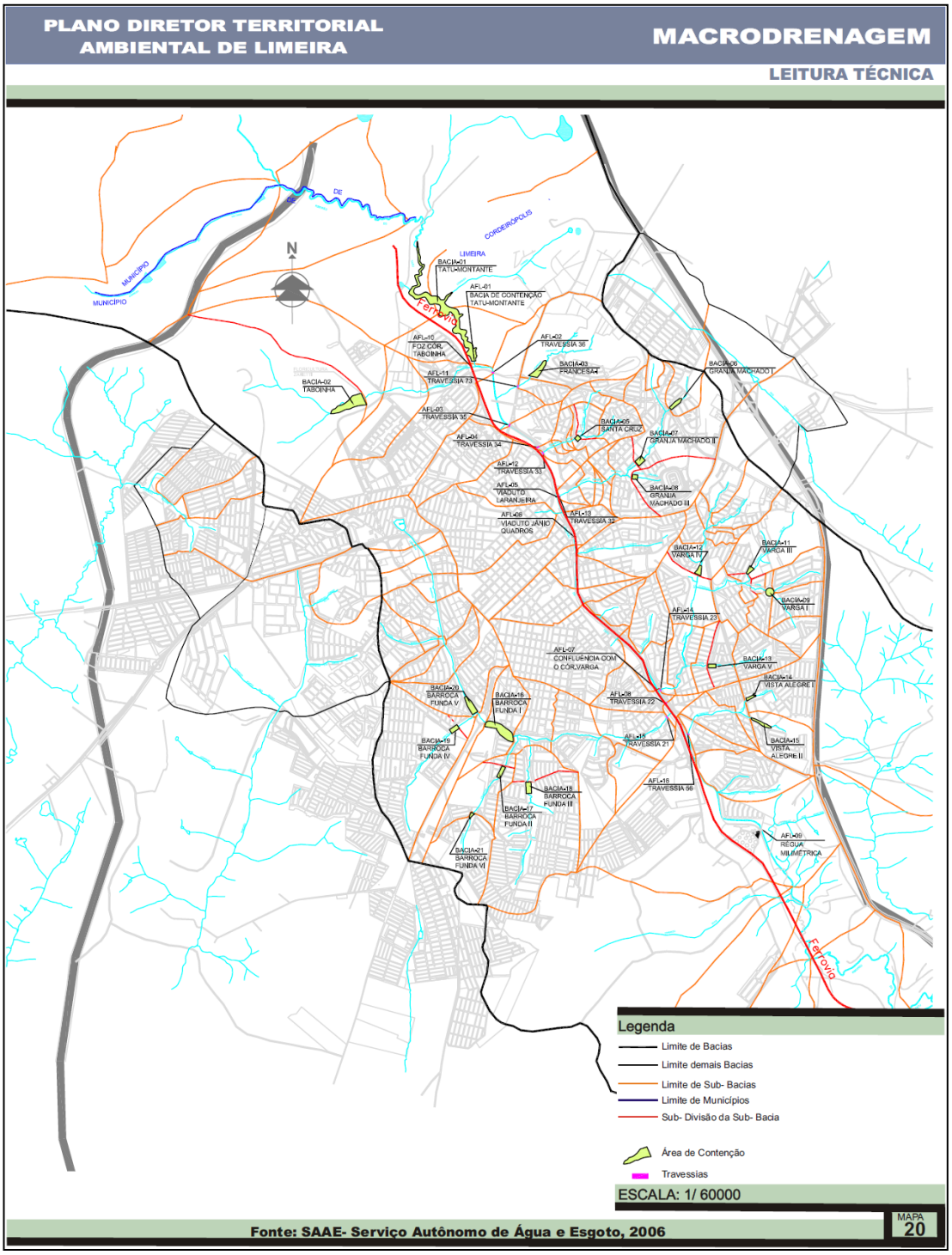


FIGURA 133: Macrodrenagem
(Ver em maior escala no **ANEXO C**)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

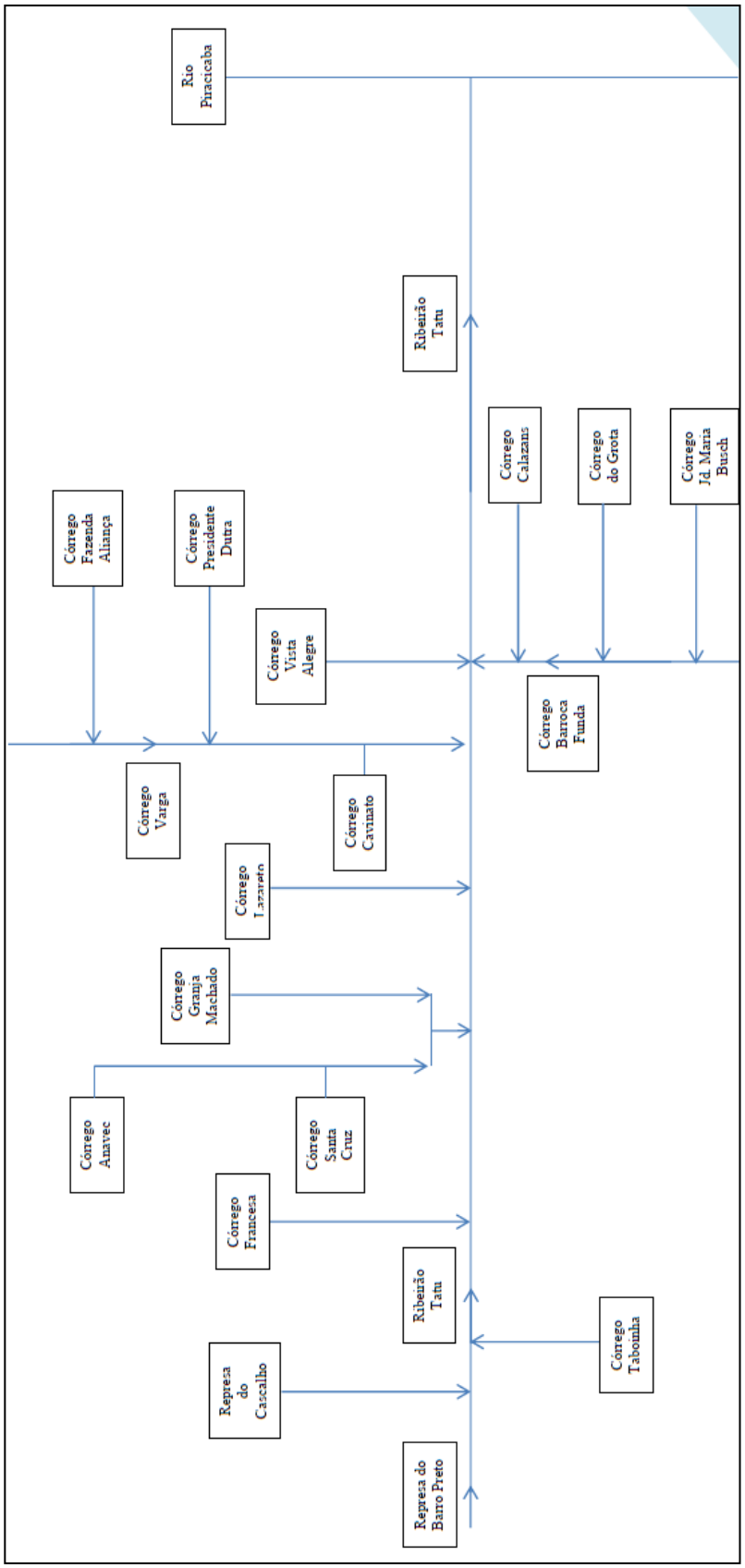


FIGURA 134: Diagrama Topológico Simplificado do Ribeirão Tatu
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

9. SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE – PROBLEMAS TÍPICOS

O panorama de risco identificado no perímetro urbano do Município de Limeira tem como principais focos a enchente e o transbordamento de cursos d'água, associados à presença de edificações residenciais, comerciais e industriais.

Os estudos desenvolvidos até o momento, e em especial o PMRR forneceram subsídios para que estes cenários pudessem ser avaliados, por meio da definição dos 15 setores de risco, de modo a permitir a proposição de intervenção, tanto de ações estruturais e quanto de não estruturais adequadas a cada situação identificada.

Neste contexto, estão abaixo elencados os principais fatores críticos e interferências a serem considerados, para o sistema de drenagem de águas pluviais, em função de seu potencial prejuízo à funcionalidade do sistema.

9.1 ASSOREAMENTO DE CANAIS DE DRENAGEM

Por ocasião dos trabalhos realizados em campo, o assoreamento foi observado em vários pontos da cidade, processos de assoreamento em canais de drenagem naturais, como rios, córregos, etc, e construídos, tais como galerias.

FIGURA 135: Estágio do Assoreamento dos Canais de Drenagem - Pode Chegar a Obstruir os Canais Construídos
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 136: Exposição de Solo em Obra às Margens do Ribeirão Tatu – Sujeito a Processo Erosivo
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 137: Ocupação das Margens dos Córregos - Expõe o Solo do Talude e Causa Assoreamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 138: Material de Construção Disposto sobre a Boca de Lobo - Contribuição ao Assoreamento de Canais e Galerias
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

A capacidade total das redes de drenagem pode ser severamente comprometida sob a ação de processos de assoreamento, e como resultado final, haverá episódios de alagamentos e enchentes. Estima-se que o assoreamento de canais de drenagem, tanto naturais quanto construídos pode ter sua capacidade de vazão reduzida em até 80%, nos casos mais críticos (COBRAPE, 2012).

As principais contribuições identificadas no PMRR para o avanço de processos erosivos é a sistemática de trabalho adotada pela indústria da construção civil, que envolve movimentação de terra e deslocamentos a grandes distâncias, exposição de solo a intempéries, normalmente em associação a mau acondicionamento e disposição deste material.

Outro fator de significativa contribuição para o assoreamento de canais de drenagem em áreas urbanas é o solapamento e erosão de margens, que é resultante da ocupação de margens e retirada de vegetação, lançamento de esgoto em taludes, acúmulo de lixo e entulho. De qualquer modo, a interferência antrópica nestas áreas torna o solo vulnerável à ação das águas, o que resulta no arraste de material para a calha de rios, córregos e canais de drenagem.

Cabe ao poder público, pela administração local, reforçar a fiscalização e limpeza, para impedir a chegada de materiais ao sistema de drenagem, além de reformular os instrumentos legislativos, de forma a inibir a ocupação de áreas íngremes, onde são necessários trabalhos intensos de terraplanagem, favorecendo a deflagração

de processos erosivos. O controle da ocupação em margens de rios e córregos também deve ser reforçado, garantindo a estabilidade dos solos e a manutenção de áreas de várzea.

Também imprescindíveis são os trabalhos de desassoreamento e de manutenção da calha original dos canais de drenagem e estabilização de margens, como forma de prevenção de risco. Cabe ressaltar que estas, por serem medidas preventivas, podem representar economia aos cofres públicos, pois tratam de evitar a ocorrência de prejuízos maiores às entidades públicas locais e à comunidade.

9.2 SOLAPAMENTO E EROSÃO DE MARGENS DE CORPOS HÍDRICOS

O solapamento e a erosão de margens são fatores que devem ser controlados, uma vez que estes processos também contribuem para o assoreamento dos cursos d'água e podem ampliar os prejuízos decorrentes destes eventos. A presença de moradias em áreas próximas às margens de rios e córregos aumenta o grau de risco relacionado ao perigo de deslizamento. (COBRAPE, 2012)

Na maioria das vezes, solapamento e erosão de margens estão associados à ocupação destas áreas por residências e consequente exposição do solo pela supressão de cobertura vegetal, lançamento de água servida sobre o talude, disposição irregular de lixo e entulho, entre outros fatores que favorecem processos de erosão.

FIGURA 139: Acumulo de Lixo e Entulho - Contribui para a Ocorrência de Solapamento e Erosão de Margens
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 140: Intervenção Antrópica - Expõe o Solo a Processos Erosivos
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

O combate ao solapamento e à erosão de margens envolve a regularização da ocupação em áreas de várzea, a adequação da infraestrutura de drenagem e/ou desocupação das áreas em situação de risco grave. Concomitantemente, devem ser empreendidas ações de recuperação de áreas degradadas e contenção de processos erosivos.

A orientação da população quanto aos fatores relacionados ao risco de deslizamento e alagamento de residências representa um importante aliado no processo de redução de risco e caracteriza uma medida preventiva.

9.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DOS SOLOS

A impermeabilização dos solos para a construção e ampliação de vias, residências e estabelecimentos diversos, em geral é decorrente da expansão urbana, e por consequência, toda a água de chuva que deveria ser absorvida pela terra passa a ser direcionada diretamente para os sistemas de drenagem, e culmina no aumento da demanda por capacidade de vazão dos mesmos.

Estima-se que nas grandes cidades brasileiras o Coeficiente de Escoamento Superficial está em torno de 85%. Isto significa que 85% do volume de uma chuva escoa superficialmente, o que fatalmente compromete o sistema de drenagem. Comparativamente, numa floresta, ou bosque florestado urbano, acontece

exatamente o contrário durante um temporal: o Coeficiente de Escoamento fica em torno de 20%, ou seja, cerca de 80% do volume das chuvas é retido.

FIGURA 141: Impermeabilização Asfáltica - Principal Recurso para a Pavimentação nas Cidades
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 142: Impermeabilização Contribui para a Deflagração de Enxurradas
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Segundo o PMRR, a realidade da impermeabilização dos solos nas cidades brasileiras é fruto de uma cultura consolidada que necessita de atualização, apoiada por políticas públicas, com horizonte de planejamento e perspectiva de resultados de médio e longo prazo. A dificuldade em reverter este quadro, devido a sua dimensão e consolidação de padrões construtivos, pode ser amenizada pela implantação de tecnologias de custo acessível e amplamente disseminadas.

Atualmente, são conhecidas diversas técnicas para aumentar a capacidade de absorção e retenção de água em áreas urbanas, que vão desde o simples aumento das áreas ajardinadas e de parques dentro das cidades, até a aplicação de valetas drenantes e retenção de água de chuvas por reservatórios instalados nos edifícios.

9.4 TRAVESSIAS SOB FERROVIAS

O crescimento urbano do Município de Limeira acompanhou o desenvolvimento econômico alavancado pelo setor agrícola, que por sua vez, contou com o apoio logístico da ferrovia, que em 1876 inaugurou a Estação Ferroviária de Limeira. Posicionada paralelamente ao Ribeirão Tatu, colaborou para a prosperidade agrícola da região.

Por outro lado, a falta de planejamento e implementação de políticas públicas com a finalidade de ordenar o uso e ocupação do território, estimulou e permitiu o crescimento urbano no entorno destes dois elementos: linha ferroviária e Ribeirão Tatu, obstáculos ao tráfego de veículos e pessoas.

FIGURA 143: Passagem sob a Ferrovia Abaixo do Nível das Ruas Adjacentes
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 144: Em Dias de Chuva a Passagem de Veículos e Pedestres fica Comprometida
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

FIGURA 145: Em eventos de Chuva Intensa a Transposição da Ferrovia e do Ribeirão Tatu se Torna mais Difícil
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Como resultado desta construção histórica, a cidade enfrenta hoje problemas relacionados à mobilidade e ligação entre os dois lados da área urbana (leste e oeste). Em eventos de chuvas intensas o problema se agrava ainda mais, pois são poucos os pontos de travessia sem problemas de alagamento de vias. Atualmente, existem apenas 5 (cinco) alternativas de travessia passando por cima da ferrovia e do Ribeirão, sendo que, em duas delas, há problemas de alagamento em vias próximas e alças de acesso.

A solução para esta situação deve considerar obras mais complexas que permitam o tráfego pelas passagens rebaixadas em dias de chuva mais forte, ou que viabilizem a travessia por cima destes obstáculos com a construção de viadutos.

9.5 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DEFICIENTE

A adequada e frequente manutenção das estruturas de drenagem instaladas representa, talvez, o melhor investimento para o município no combate aos problemas no sistema, visto que os investimentos para a implantação das infraestruturas já foram desembolsados e o custo de manutenção é relativamente baixo, comparado com a implementação de novas estruturas.

É fundamental para o bom funcionamento do sistema de drenagem do município a realização periódica e sistemática da manutenção de suas estruturas físicas, levando-se em consideração as estações de chuva e estiagem na programação de ações e obras de reparo.

A manutenção do sistema de drenagem deve considerar, minimamente, a limpeza e recuperação regular de avarias das galerias, bocas de lobo, rede coletora, rios, córregos e reservatórios, garantindo a real capacidade de vazão projetada.

FIGURA 146: Obstrução de Tubulações Acarreta na Diminuição da Capacidade de Drenagem
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Além da manutenção preventiva e corretiva, deverá ocorrer o planejamento para ampliação e adequação contínua das redes de drenagem.

10. INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE DRENAGEM

A análise do sistema de drenagem existente no município de Limeira permitiu constatar diversos fatores que afetam negativamente seu desempenho e funcionalidade, tais como: lançamento clandestino de efluentes sanitários na rede de micro e macrodrenagem; insuficiência, localização inadequada e falta de manutenção de bocas-de-lobo; subdimensionamento e falta de manutenção de trechos de galerias; problemas de erosão do solo, assoreamento de cursos d'água e deslizamento de terra; ocupação de áreas de preservação permanente, inclusive algumas situações de áreas inundáveis e de encostas; subdimensionamento de passagens e travessias, entre outros.

Este panorama aponta para a importância e a necessidade de se estabelecer um sistema eficiente de drenagem e manejo de águas pluviais a fim de se reduzir os riscos de inundação, preservar a qualidade dos cursos d'água, controlar processos erosivos e a produção de sedimentos e integrar os recursos hídricos naturais ao cenário urbano em melhores condições ambientais, sociais e econômicas.

Assim, devem ser considerados como princípios básicos e diretrizes para os serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais:

- A eliminação ou redução dos impactos da urbanização sobre a produção e condução do escoamento superficial natural, de modo a preservar o tempo de concentração das águas nas bacias hidrográficas e os picos de vazão, pelo uso de técnicas compensatórias de retenção, detenção e preservação de áreas permeáveis.
- A redução ou controle dos processos erosivos, de produção de sedimentos e assoreamento dos corpos d'água e deslizamento de terra.
- A oferta de sistema adequadamente dimensionado em todas as áreas urbanas.
- A utilização de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades individuais locais.
- A articulação do sistema de drenagem urbana 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 voltada para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante.

- A utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.
- A manutenção da transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados.
- A manutenção da segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços.
- A Integração das ações de infraestrutura de serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
- A Integração das ações de medidas estruturais e não estruturais.
- A manutenção da segurança operacional do sistema.
- O estabelecimento de critérios ambientais ao propor áreas prioritárias de intervenção.
- O incentivo à participação pública nas tomadas de decisão locais.
- A promoção de orientação e educação à população.
- A fiscalização das atividades pertinentes ao sistema de drenagem, mediante acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação.

A partir da análise das informações obtidas nos estudos anteriormente desenvolvidos sobre o assunto, para o município de Limeira, foram formuladas algumas propostas de intervenção para otimização do sistema de drenagem urbana.

Em relação ao caráter das propostas de intervenção, as mesmas podem ser:

a. **Medidas Estruturais:** são as que pressupõem a aplicação de soluções de engenharia, com a execução de obras em diferentes frentes a exemplo de sistemas de micro e macrodrenagem, infraestrutura viária urbana, construção de moradias para realocação de população atingida, etc. Muitas vezes, estão associadas a um grande dispêndio de recursos, por serem de grandes dimensões e de caráter corretivo, como a estabilização de grandes blocos de rocha ou readequação de sistemas e canais de drenagem, recuperação e contenção de processos erosivos em áreas ocupadas, por exemplo.
b. **Medidas Não Estruturais:** normalmente são medidas que requerem menos investimento, por estarem associadas a ações de caráter preventivo, excluindo-

se os custos de remediação e indenizações. As ações não estruturais são aquelas onde se aplica um rol de medidas relacionadas às políticas públicas, planejamento territorial, regulamentação de uso e ocupação de solo, planos de ação e prevenção de acidentes da Defesa Civil, educação e sensibilização, etc.

As principais medidas gerais, passíveis de implementação estão a seguir descritas.

10.1 MEDIDAS DE CARÁTER GERAL

10.1.1 Carta Geotécnica

Instrumento cartográfico que informa sobre o comportamento dos diferentes compartimentos geológicos homogêneos de uma érea, ante as solicitações de um determinado tipo de intervenção e, complementarmente, indica as melhores opções técnicas para possíveis intervenções.

Em resumo, deve conter informações sobre todas as feições geológicas e geomorfológicas presentes no município, com referência aos comportamentos geotécnicos, precedendo eventuais ocupações pela mancha urbana, através da definição de setores não ocupáveis e ocupáveis.

A carta geotécnica representa uma ferramenta de apoio ao planejamento e ordenamento de território, em consonância com os trabalhos de prevenção e combate aos riscos de alagamento e deslizamento.

10.1.2 Códigos de Obra

Instrumento público que impõe normas à construção, ou uso das edificações e terrenos em âmbito municipal, contendo as exigências a serem observadas para a aprovação de projetos de edificação. Os códigos de obras têm entre seus objetivos:

- Melhorar o padrão de higiene, segurança e conforto nas habitações;
- Regulamentar a densidade da edificação e da população, de maneira a permitir o planejamento dos melhoramentos públicos a cargo da municipalidade, necessários à vida e ao progresso do Município;
- Tornar possível a criação de locais próprios para cada atividade, permitindo o crescimento da cidade e evitando os conflitos entre os seus setores econômicos e sociais;
- Possibilitar o planejamento racional de tráfego nas vias públicas; com segurança para o público e sem congestionamentos;

- Garantir o valor da propriedade imobiliária, evitando a vizinhança de atividade e usos da propriedade incompatíveis entre si, de maneira a atrair novos investimentos para o Município.

10.2 MEDIDAS ESTRATÉGICAS

10.2.1 Campanhas de Conscientização e Mobilização da População

Durante a realização dos trabalhos de campo para elaboração do diagnóstico foi constatado em diversos setores o lançamento de água servida e esgoto nas encostas e taludes, acúmulo de lixo e entulho no leito dos córregos, plantação de bananeiras nos taludes, entre outros elementos que potencializam os riscos de inundação e deslizamento pela instabilidade do solo.

Frente a este fato é necessário que haja um esforço de conscientização, por parte do poder público representado pela Prefeitura Municipal de Limeira, para informar e sensibilizar os munícipes quanto à importância da mudança de seus hábitos para a diminuição da probabilidade de ocorrências de inundação/alagamento e deslizamento no município.

Para isso, existem diversas estratégias de ação com foco em diferentes meios de comunicação que deverão ser utilizados em campanhas promovidas pelo poder público, de acordo com o público alvo específico, destacando-se:

- Televisão;
- Rádio;
- Outdoor;
- Panfletos Informativos;
- Campanha porta a porta em setores de risco;
- Campanha nas escolas da Rede Pública e Particular.

Para tanto, se faz necessária a criação de uma campanha de conscientização e mobilização da população que abranja todo o município de Limeira com atuação reforçada nos setores de risco identificados pelo PMRR, inclusive com acompanhamento periódico de técnicos da prefeitura, das diversas secretarias municipais envolvidas. Deverão ser consultados os munícipes residentes dos setores com maior probabilidade de ocorrências ou com potencial de impacto sobre outras áreas.

Para atender à devida relevância no combate à formação de cenários de risco no Município de Limeira, a Campanha de Conscientização e Mobilização da População deve contar com a interlocução entre as diversas Secretarias Municipais, com o estabelecimento e cumprimento de metas que garantam sua efetividade.

10.2.2 Programa de Manutenção e Desassoreamento

Durante a realização do trabalho de campo para elaboração do diagnóstico foi constatada, em diversos setores, a falta de manutenção do sistema de micro e macrodrenagem, assoreamento e solapamento em cursos d'água, além de bacias de contenção e estruturas urbanas que demandam ações de conservação.

O combate aos cenários de risco dentro da gestão municipal é uma batalha árdua e contínua. Não se deve considerar que uma determinada intervenção física sobre o território elimine completamente a probabilidade de ocorrência de um evento destrutivo. Faz-se necessário realizar a manutenção dos equipamentos instalados como forma de garantir sua efetiva contribuição para a redução do risco, com ações de:

a. Limpeza de estruturas de microdrenagem;
b. Desassoreamento e limpeza dos cursos d'água e das bacias de contenção;
c. Dragagem de rios e córregos;
d. Manutenção preventiva e corretiva de bacias de contenção; dentre outras.

A não realização da adequada manutenção diminui o benefício que essas estruturas podem trazer para a região e reduz a vida útil dos equipamentos. A demora na execução das tarefas de manutenção pode, ainda, elevar os custos para sua recuperação, resultando em prejuízo para os cofres públicos e para a qualidade de vida dos munícipes.

Portanto, faz-se necessário elaborar e executar um Plano Municipal de Manutenção Preventiva dos equipamentos e sistemas urbanos, incluindo estruturas de drenagem e viárias, garantindo a segurança dos munícipes e a plena funcionalidade do ambiente urbano.

O planejamento das ações com respectivo plano de aquisições deverá viabilizar administrativa e financeiramente as atividades contempladas no Programa, garantindo a eficácia na prevenção e redução de cenários de risco em áreas urbanas do Município de Limeira.

A manutenção do sistema de galerias de águas pluviais, das bacias de contenção e demais estruturas urbanas empregadas no combate aos cenários de risco, devem prever a real capacidade de absorção das águas de chuvas, diminuindo a necessidade de intervenções de grande porte e evitando o surgimento de novos cenários de risco em função de processos de assoreamento e consequente ineficácia do sistema.

10.2.3 Bacias de Contenção

A implementação de bacias de contenção como medidas de eliminação de risco foi alvo de reflexões em estudos e programas desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Limeira. Com diferentes abordagens, podem ser encontradas referências à implantação de bacias de contenção no Plano Municipal de Macrodrenagem, Plano Diretor Territorial Ambiental e Programa Acelera Limeira. Vale lembrar que existe um projeto a ser realizado em 2013 para a construção do Piscinão sobre o terreno do Tiro de Guerra, inicialmente indicado como alternativa pelo Programa Acelera Limeira.

Recomenda-se o estudo aprofundado das indicações realizadas pelo Programa Acelera Limeira, Plano Diretor do Município de Limeira e Plano Diretor Territorial Ambiental com o foco na viabilidade técnica-econômica para a implantação de bacias de contenção, como alternativa para o déficit de áreas drenantes no município, reduzindo assim a probabilidade de ocorrências de alagamentos e deslizamentos.

Faz-se necessário analisar a possibilidade de sua implantação no território e avaliar a eficiência de sua funcionalidade para o objetivo almejado, verificando-se os benefícios projetados para cada região individualmente, assim como o impacto sobre a macrodrenagem do município de Limeira e territórios vizinhos.

Segue a TABELA 7 contendo as bacias indicadas no programa Acelera Limeira e os respectivos setores adotados para o presente estudo com possibilidade de ser beneficiado pela implantação das mesmas.

TABELA 7: Propostas de Intervenções do Programa Acelera Limeira

BACIA	BENEFÍCIO
Bacia Tatu	Redução do fluxo de água e jusante
Tiro de Guerra	Redução do fluxo de água para os setores 2 e 3
Granja Machado I	Redução do fluxo de água para os setores 4 e 14
Granja Machado II	
Varga I	Redução do fluxo de água para os setores 1 e 13
Varga III	
Vista Alegre II	Redução do fluxo de água para os setores 9 e 15
Barroca IV	Redução do fluxo de água para o setore 6
Barroca V	

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

10.2.4 Programa de Monitoramento das Áreas de Preservação Permanente - APP

As Áreas de Preservação Permanente, ao longo dos cursos d'água e em encostas, são de extrema importância para garantir a permeabilidade do solo dentro do município. Sua ocupação e consequente impermeabilização aumenta o escoamento superficial de água de chuva, agravando ocorrências de enchente, inundações, alagamentos e enxurradas.

É de extrema importância que o município fiscalize essas áreas e quando constatada infrações (construção de edificações, muros, pátios, etc.) tome as providencias legais necessárias para garantir a preservação da vegetação e sua função drenante dentro do município.

Para isso, se faz necessário elaborar e implantar um Programa de Monitoramento das Áreas de Preservação Permanente – APP, com diretrizes e instruções técnicas-operacionais que viabilizem as vistorias periódicas por técnicos da Prefeitura Municipal, podendo ser identificadas transgressões e tomadas as medidas legais necessárias a fim de garantir a funcionalidade das APP.

10.2.5 Modernização de Instrumentos Legais

Diversos estudos demonstram que a capacidade de vazão dos sistemas de drenagem urbana vem diminuindo pelo grande aporte de sedimentos recebidos. Destacam-se como grandes vilões deste processo, o entulho e processos erosivos decorrentes da construção civil e lixo urbano em geral.

Os processos de terraplanagem, comuns em obras de grande ou pequeno porte, expõem os solos por períodos prolongados. Desprotegidos os solos ficam sujeitos à erosão. Por outro lado, a deficiência da coleta de lixo, seja por falta de orientação da população ou incapacidade dos serviços prestados, contribui para o aumento de risco de alagamentos e enchentes na medida em que ficam obstruídos os sistemas de drenagem urbanos.

Para se ter uma ideia das perdas na capacidade de vazão decorrentes de processos erosivos destacam-se alguns dados da Região Metropolitana de São Paulo, onde a cada ano 8.100.000 m³ de solo são perdidos pela erosão. Estima-se que o aporte de sedimentos aos sistemas de drenagem, fruto de erosão ou descarte inapropriado de resíduos, possa comprometer até 80% da capacidade de vazão, constituindo-se em um dos principais causadores de inundações e efeitos derivados.

Em outra linha de contribuições para a deflagração de processos destrutivos, encontra-se a questão da impermeabilização do solo como padrão construtivo nas grandes cidades, aumentando o volume de escoamento superficial em direção aos drenos construídos. Enquanto 20% das águas de chuvas escoam superficialmente em uma floresta, nas grandes cidades brasileiras esse volume é de aproximadamente 85%.

Neste sentido, recomenda-se uma revisão sobre a legislação municipal relativa às construções, incluindo Código de Obra e Urbanismo Municipal, entre outros, de forma a incorporar elementos de prevenção de risco, como capacidade de retenção e infiltração das águas de chuva na área urbana, considerando-se o interior de lotes imobiliários e procedimentos para coibir a erosão sobre superfície de solo exposto em área urbana.

Num estágio maior de planejamento urbano, pode-se introduzir ao Plano Diretor Municipal uma meta de áreas florestadas dentro do perímetro urbano de Limeira, proporcionando, entre outros benefícios, o aumento da capacidade de absorção de águas pluviais, com consequente diminuição de episódios de inundação,enchente e deslizamentos.

A adoção de estratégias preventivas aos regulamentos construtivos e planos municipais pode ser entendida como o ponto mais alto dentro do gerenciamento do risco. Trata-se da introdução do tema às esferas maiores da administração local, que conjuntamente com esforços para a conscientização da população e instrução

sobre novos procedimentos, colabora para a construção de um ambiente urbano seguro.

10.3 ESTIMATIVA DE CUSTO

Os valores aqui dispostos representam estimativas de custo para a execução dos projetos, programas e intervenções propostas e têm o objetivo de orientar o planejamento da administração pública local para a implantação do Programa Municipal de Redução de Risco de Limeira. Os valores apresentados se baseiam em tabelas de preços e valores de referência elaborados pela Sabesp, além de referências retiradas de projetos similares executados em diferentes regiões do país.

É importante destacar que no ato da contratação dos serviços os valores poderão sofrer variações, decorrentes das especificações e peculiaridades observadas nos projetos executivos. Os custos de execução podem ainda ser influenciados pela variação da economia nacional e outros fatores externos que interferem na realização dos serviços.

A partir da Matriz de Propostas de Intervenção, apresentada anteriormente, foram desenvolvidos os orçamentos preliminares que devem orientar as ações subsequentes com a finalidade de implementar as medidas indicadas para a redução de riscos na área urbana do Município de Limeira.

Os trabalhos orçados correspondem ao total de atividades e recursos necessários para a execução dos serviços listados, agrupados por tipo de projeto, prevendo-se a contratação dos mesmos pela administração pública municipal. Desta forma, acredita-se poder otimizar os recursos públicos e agilizar a execução das medidas propostas. Os estudos, projetos e ações orçadas, compreendem os recursos profissionais e materiais essenciais para sua execução dos projetos e estudos, podendo haver modificações e complementações estabelecidas de acordo com os respectivos projetos executivos.

A TABELA 8 traz a síntese do orçamento, desenvolvida para cada proposta de intervenção, apresentadas em grupos de projetos e estudos.

TABELA 8: Estimativa de Custo para Execução das Propostas de Intervenção

NÚMERO	PROPOSTA	CUSTO ESTIMADO (R$)
P1	Estudo para melhoria do sistema de Micro-Drenagem	540.000,00
Contratação 1		**540.000,00**
P2	Limpeza e Desassoreamento de córrego/ canal	340.000,00
P3	Limpeza e recuperação da pavimentação da via	8.000,00
P4	Limpeza e Manutenção de rede de GAP	52.000,00
P10	Limpeza e recuperação da bacia de contenção do Mercado Modelo	225.000,00
Contratação 2		**625.000,00**
P5	Estudo de verificação de eficiência da estrutura em implantação	150.000,00
Contratação 3		**150.000,00**
P6	Sinalização indicativa de obstrução da passagem e indicação de rota alternativa	480.000,00
Contratação 4		**480.000,00**
P7	Projeto de estabilização e retificação das margens do córrego	205.000,00
P8	Projeto de estabilização e retificação do curo do Ribeirão Tatu no trecho paralelo à Rua Alberto Pessano	265.000,00
P9	Estudo para canalização do Ribeirão Tatu	75.000,00
Contratação 5		**545.000,00**
Total Geral		**2.340.000,00**

11. METAS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

As metas a serem implantas devem contemplar tanto os sistemas de microdrenagem quanto os de macrodrenagem.

Os critérios e métodos a serem utilizados são apresentados abaixo:

Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem

$$I_{Micro} = \frac{VA}{VTotal}$$

Onde:

- I_{Micro}: Índice de Eficiência de Microdrenagem;
- *VA*: Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR< 5 anos;
- *VTotal*: Número total de vias do município.

Meta e prazo: proporcionar o escoamento, através da rede de microdrenagem até a rede de macrodrenagem, de 100% do volume gerado pela ocorrência de uma precipitação de TR = 5 anos até 2031.

Indicador de eficiência do sistema de macrodrenagem

$$I_{Macro} = \frac{BA}{BTotal}$$

Onde:

- I_{Macro}: Índice de Eficiência de Macrodrenagem;
- BA: Bacias que apresentam deficiência na macrodrenagem com precipitação TR< 25 anos;
- BTotal: Número total de bacias na área urbana com macrodrenagem.

Meta e prazo: escoar 100% do volume para TR = 25 anos até 2031 em todas as bacias de drenagem da área urbana.

12. PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O Plano de emergências e contingências deverá constar nas metas a serem cumpridas; Por ser um documento muito importante, ele deverá ser elaborado no máximo até o final de 2014.

O Plano deve ser abrangente e divulgado, de modo que nas situações anômalas em que seu uso for necessário todos os seus atores tenham conhecimento das ações a serem tomadas.

O Plano deve cobrir no mínimo os seguintes pontos:

12.1 INUNDAÇÃO

a. Possíveis causas:
   - Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema
   - Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento;
   - Ações de vandalismo e/ou sinistros.

b. Ações emergenciais:
   - Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
   - Reparo das instalações danificadas;
   - Comunicação à Prefeitura
   - Comunicação à Polícia

12.2 SOLAPAMENTOS E MOVIMENTOS DO SOLO

a. Possíveis causas:

- Precipitação de significativa intensidade em períodos intercalados com precipitações de menor intensidade, e prolongados;
- Desmoronamento de taludes ou paredes de córregos e rios
- Erosões de encostas e fundos de vale;
- Rompimento de travessias;
- Obstrução do sistema de drenagem com lixo ou entulhos.

b. Ações emergenciais:

- Comunicação aos órgãos de controle ambiental e Defesa Civil;
- Reparo das instalações danificadas;
- Comunicação à Polícia.

12.3 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

Para complementar o Plano de emergências e contingências são ainda necessárias as seguintes definições de atribuições:

Atribuições e Responsabilidades específicas das Instituições envolvidas:

- Secretarias Municipais;
- Defesa Civil;
- Brigada Militar e Corpo de Bombeiros.
- Determinação de abrigos temporários.

12.4 RESTAURAÇÃO DA NORMALIDADE

Uma vez que tenha passado o efeito danoso da enchente, devem ser realizadas vistorias, a fim de avaliar o comprometimento das estruturas do sistema de drenagem, bem como das edificações e dos potenciais riscos de contaminação da população localizada na área de influência.

Devem ser retirados os entulhos, resíduos acumulados e desobstruídas as vias públicas e redes de drenagem afetadas.

Serão realizadas avaliações de danos em benfeitorias e determinação de áreas de risco de deslizamentos, não sendo liberadas as áreas para uso da população até que se tenha efetiva segurança quanto à ocorrência de novos deslizamentos e inundações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. Índice de Qualidade de Aterros Sanitários [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/res%C3%ADduos-urbanos/7-mapa---destina%C3%A7%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-urbanos. Acesso em: 11 de dezembro de 2013.

COBRAPE. Plano Municipal de Redução de Risco – 2012. p. 300. Limeira, SP.

COMITÊ PCJ. UGRHI-5 [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/Paginas.php?CodPagina=2 Acesso em: 18 de dezembro de 2013.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS – COBRAPE. Figuras e informações [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.cobrape.com.br/. Acesso em: 16 de dezembro de 2013.

GOOGLE MAPS. Vista da cidade de Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: https://maps.google.com.br/maps?safe=off&q=maps&ie=UTF-8&ei=H355UsvSAtTSsASutoCADw&ved=0CAgQ_AUoAg. Acesso em: 10 de dezembro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. Plano Diretor Municipal de Limeira, 2012. [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/secretarias/planejamento/plano/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20REVISAO%20PLANO%20DIRETOR%2006%2007/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20Plano%20Diretor%2006%2007.pdf. Acesso em: 12 de dezembro de 2013.

REVISTA METROPOLIS. Descrição de Crise. nº 78/79, 1987.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Mapa das unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos – UGRHI [recurso eletrônico]. Disponível em: http://sigrh.sp.gov.br/sigrh/cobranca/images/ugrhi.png. Acesso em: 18 de dezembro de 2013.

ANEXOS

ANEXO A

MAPEAMENTO DOS SETORES DE RISCO

ANEXO B

RESUMO DE INTERVENÇÕES POR SETOR DE RISCO

ANEXO C

MACRODRENAGEM

ANEXO D

INFLUÊNCIA DOS SETORES DE RISCO SOBRE A POPULAÇÃO DE BAIXA AUTONOMIA

ANEXO E

INFLUÊNCIA DOS SETORES DE RISCO SOBRE O ACESSO AOS EQUIPAMENTOS EMERGENCIAIS

ANEXO F

TOPOLOGIA DE OCUPAÇÃO

ANEXO G

RENDA PREDOMINANTE POR SETOR DE RISCO

ANEXO H

GRAU DE CONSEQUÊNCIA PREVISTA

ANEXO I

GRAU DE AMEAÇA

ANEXO J

GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE EVENTO DESTRUTIVO

ANEXO K

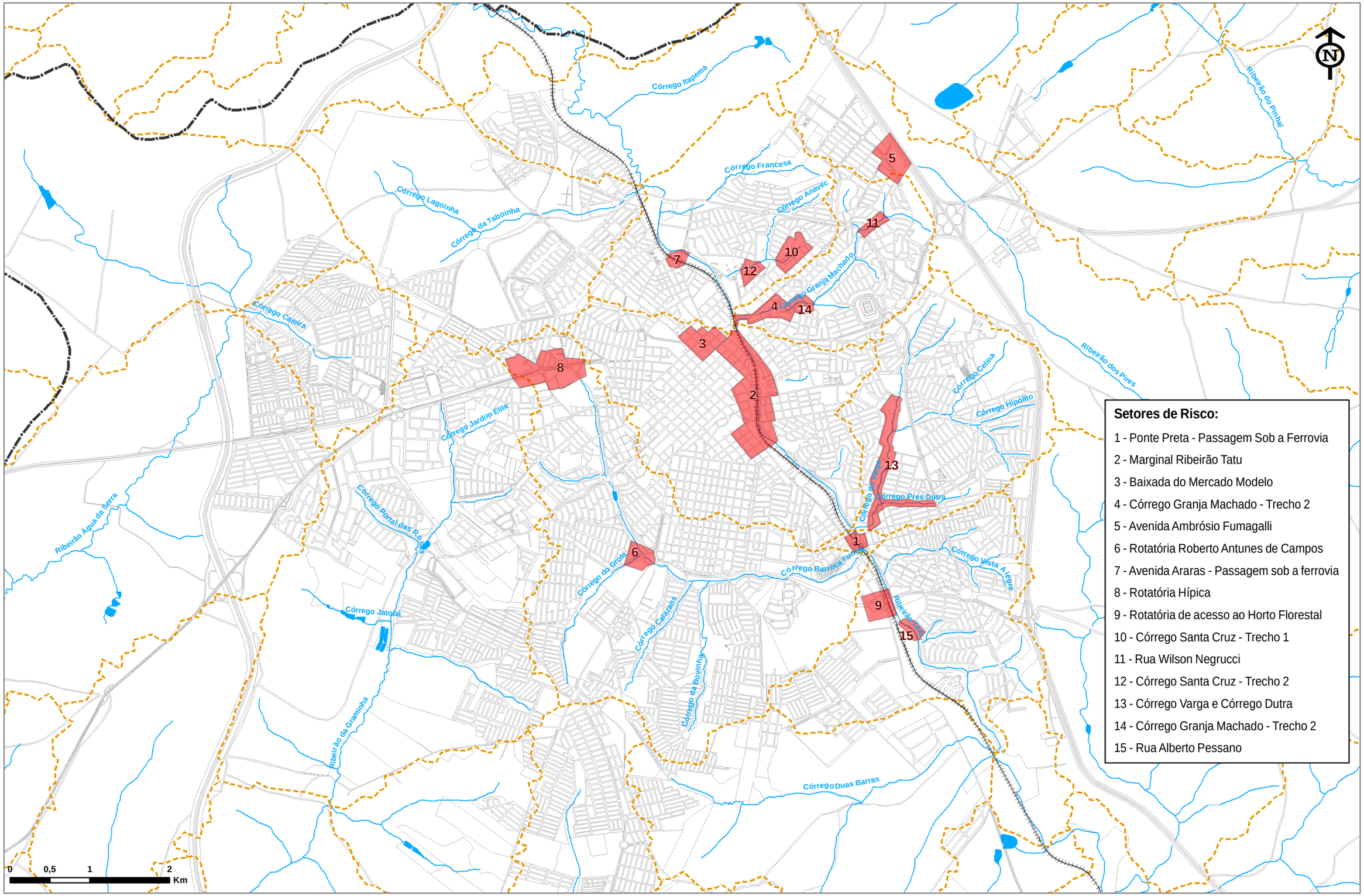
GRAU DE GERENCIAMENTO SOBRE OS SETORES DE RISCO

ANEXO L

AVALIAÇÃO DOS SETORES DE RISCO

ANEXO M

PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES



Setores de Risco:

1 - Ponte Preta - Passagem Sob a Ferrovia
2 - Marginal Ribeirão Tatu
3 - Baixada do Mercado Modelo
4 - Córrego Granja Machado - Trecho 2
5 - Avenida Ambrósio Fumagalli
6 - Rotatória Roberto Antunes de Campos
7 - Avenida Araras - Passagem sob a ferrovia
8 - Rotatória Hípica
9 - Rotatória de acesso ao Horto Florestal
10 - Córrego Santa Cruz - Trecho 1
11 - Rua Wilson Negrucci
12 - Córrego Santa Cruz - Trecho 2
13 - Córrego Varga e Córrego Dutra
14 - Córrego Granja Machado - Trecho 2
15 - Rua Alberto Pessano

Legenda

Malha viária
Linha férrea
Limite de município
Hidrografia
Limite de bacia
Setores de risco

cobrape

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA
SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA PÚBLICA

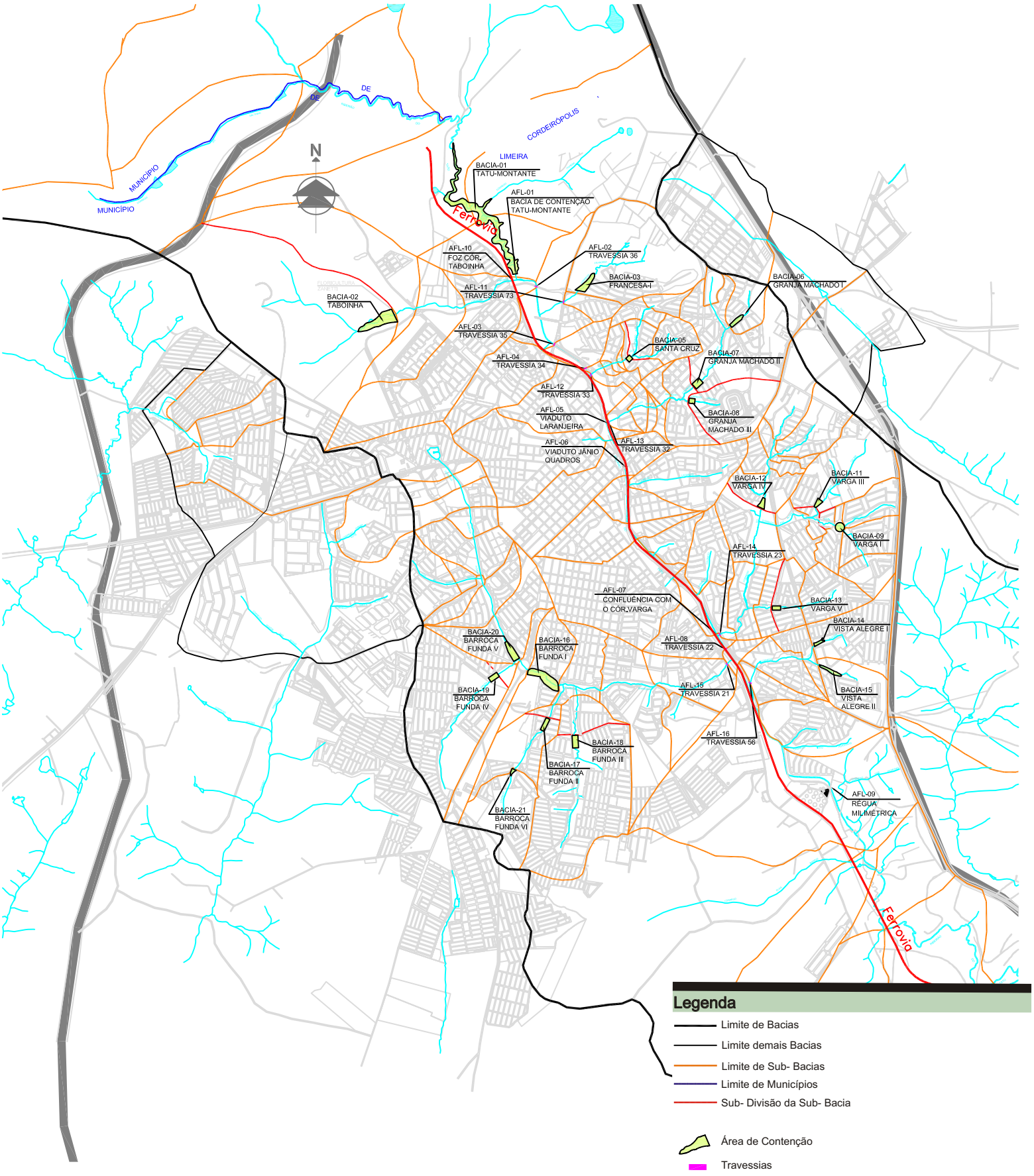
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO LIMEIRA- SP

Revisão 0	31/08/2012
Escala 1:45.000	

Título: LOCALIZAÇÃO DOS SETORES DE RISCO

Mapa: 01 **de 01**

	Proposta de Intervenção		Setores de Risco																		
			1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				A	B	C	D													
INTERVENÇÕES SOBRE O RISCO ATUAL	P1. Estudo Para Melhoria do Sistema de Micro-Drenagem	Estudo para instalação de válvula de direção única	■																	
		Estudo para implantação de sistema de bombeamento mecânico	■									■								
		Estudo para implantação de dispositivos drenantes de lançamento				■														
		Estudo para ampliação de rede de GAP	■		■						■	■	■	■						
		Estudo para adequação de rede de GAP			■	■			■											
		Estudo para aumentar a quantidade de bocas de lobo								■										
		Retificação do caimento da rede de GAP								■										
		Estudo para implantação de redes de GAP		■																■
		Estudo para implantação de valas de drenagem		■			■							■						
	P2. Limpeza e desassoreamento de Córrego		■	■					■	■	■	■			■	■	■	■	■	■
	P3. Limpeza e recuperação da pavimentação da via				■															
	P4. Limpeza e manutenção de Rede de GAP										■		■	■	■	■	■	■	■	■
	P5. Estudo de verificação de eficiência da estrutura em implantação							■	■				■	■						
	P6. Projeto de retificação e estabilização das margens do córrego														■	■	■	■	■	
	P7. Estudo para estabilização e retificação do curso do Ribeirão Tatu no trecho paralelo à Rua Alberto Pessano																			■
INTERVENÇÃO SOBRE O RISCO POTENCIAL	P8. Sinalização indicativa de obstrução da passagem e indicação de rota alternativa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■
	P9. Estudo para canalização do Ribeirão Tatu		■																	
	P10. Limpeza e manutenção da Bacia de Contenção do Mercado Modelo							■												



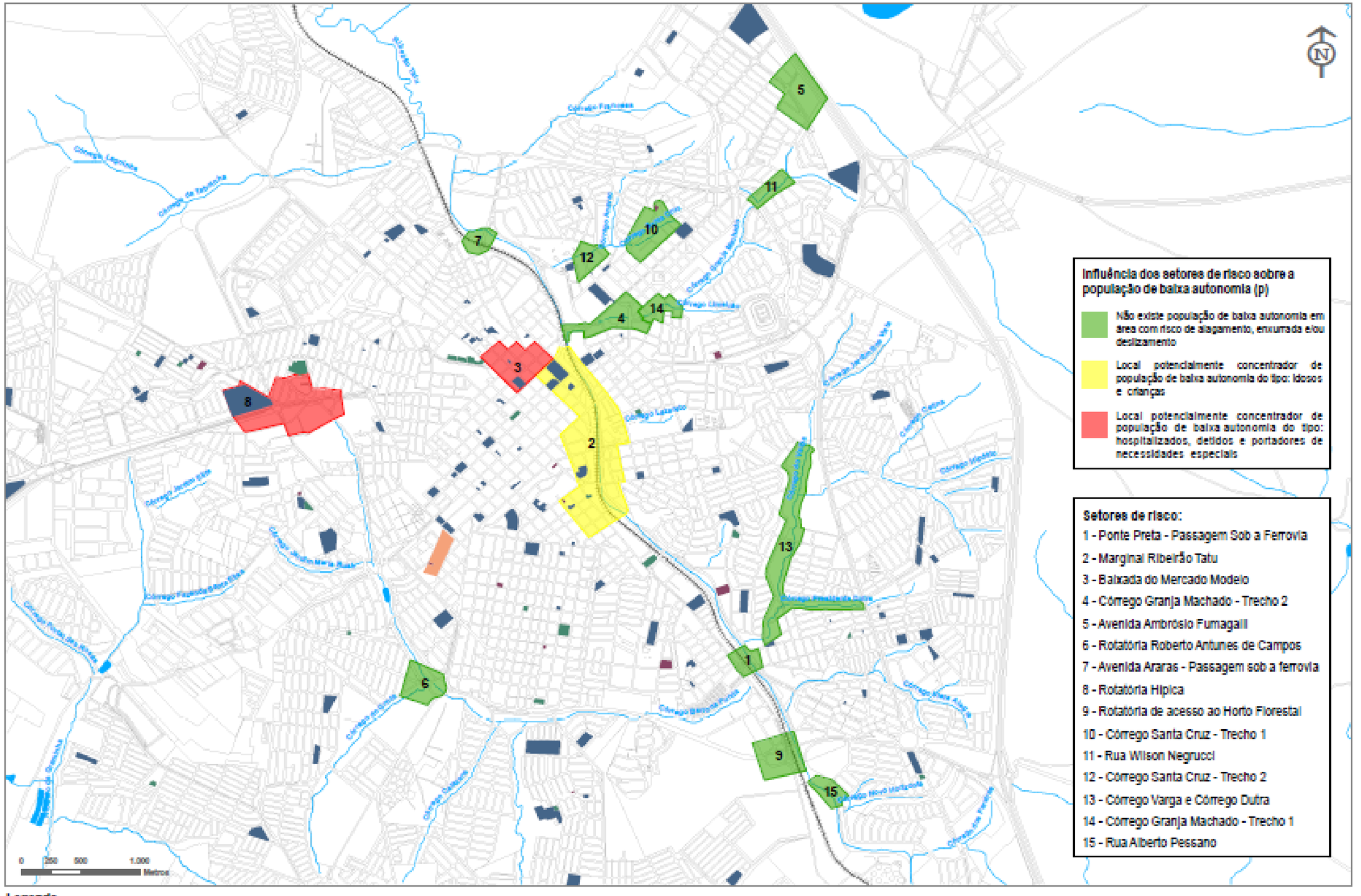
Legenda

- Limite de Bacias
- Limite demais Bacias
- Limite de Sub- Bacias
- Limite de Municípios
- Sub- Divisão da Sub- Bacia
- Área de Contenção
- Travessias

ESCALA: 1/ 60000

Fonte: SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2006

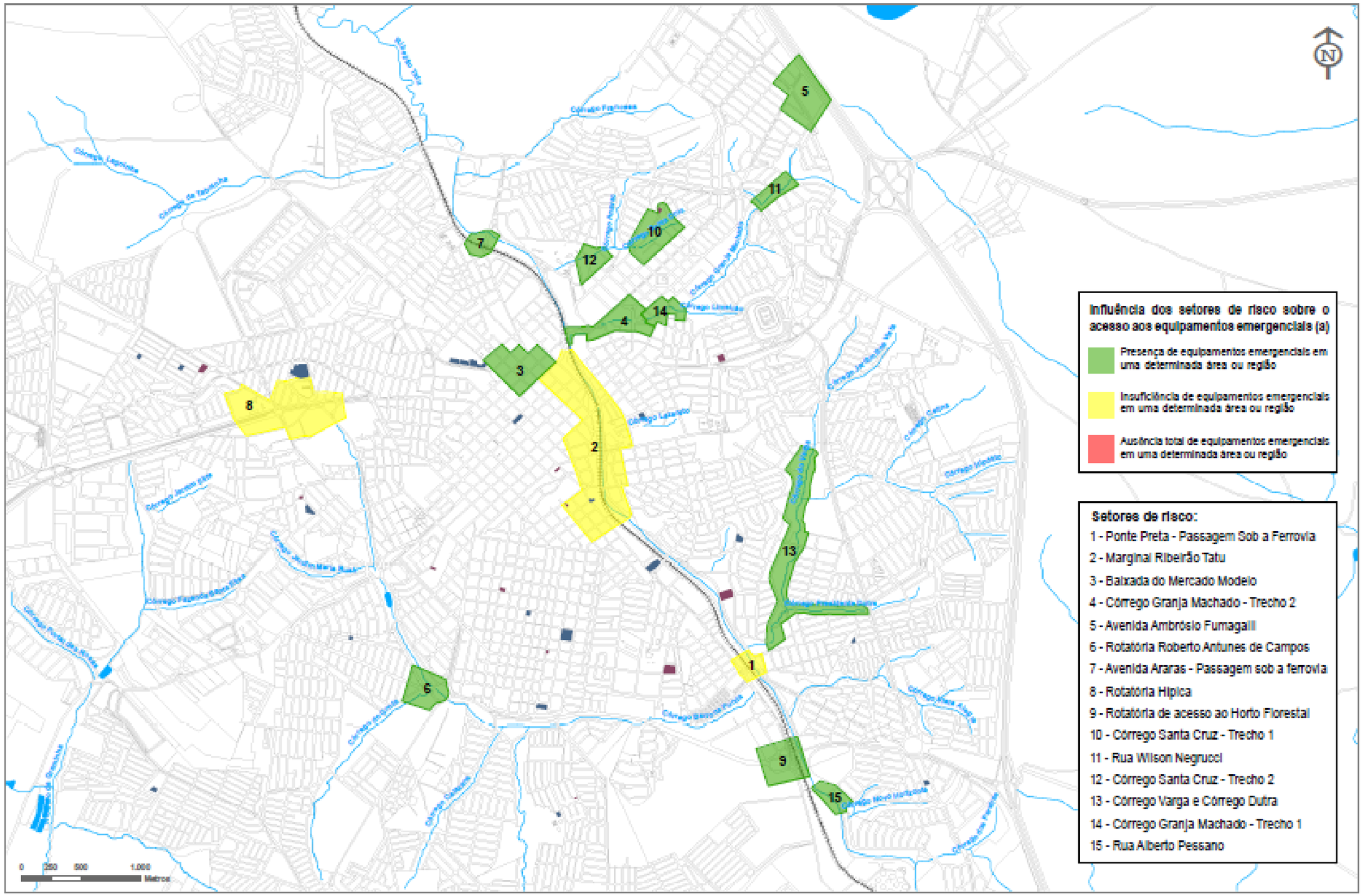
MAPA 20



Legenda

- Malha viária
- Linha férrea
- Hidrografia
- Prefeitura Municipal
- Estabelecimentos de ensino
- Serviços de saúde
- Serviços de segurança

cobrape		PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO LIMEIRA- SP	Mapa: 01 de 09
Revisão 0	08/11/2012	Título: AVALIAÇÃO DE RISCO	
Escala 1:30.000		Subtítulo: POPULAÇÃO DE BAIXA AUTONOMIA (p)	



Legenda

- Malha viária
- Linha férrea
- Hidrografia
- Serviços de saúde
- Serviços de segurança

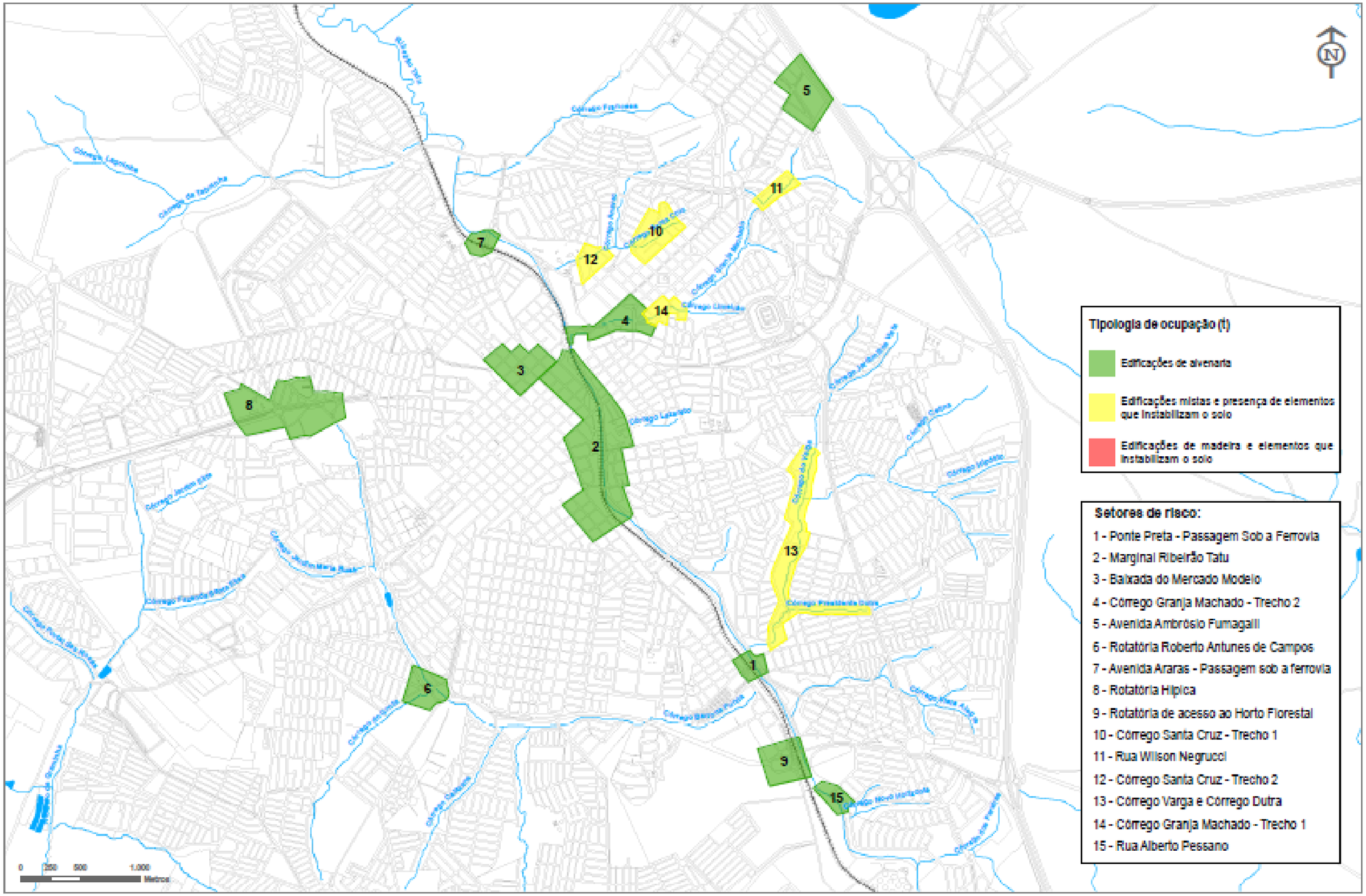
cobrape

Revisão 0	08/11/2012
Escala 1:30.000	

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO
LIMEIRA- SP

Título: AVALIAÇÃO DE RISCO
Subtítulo: ACESSO A EQUIPAMENTOS EMERGENCIAIS (a)

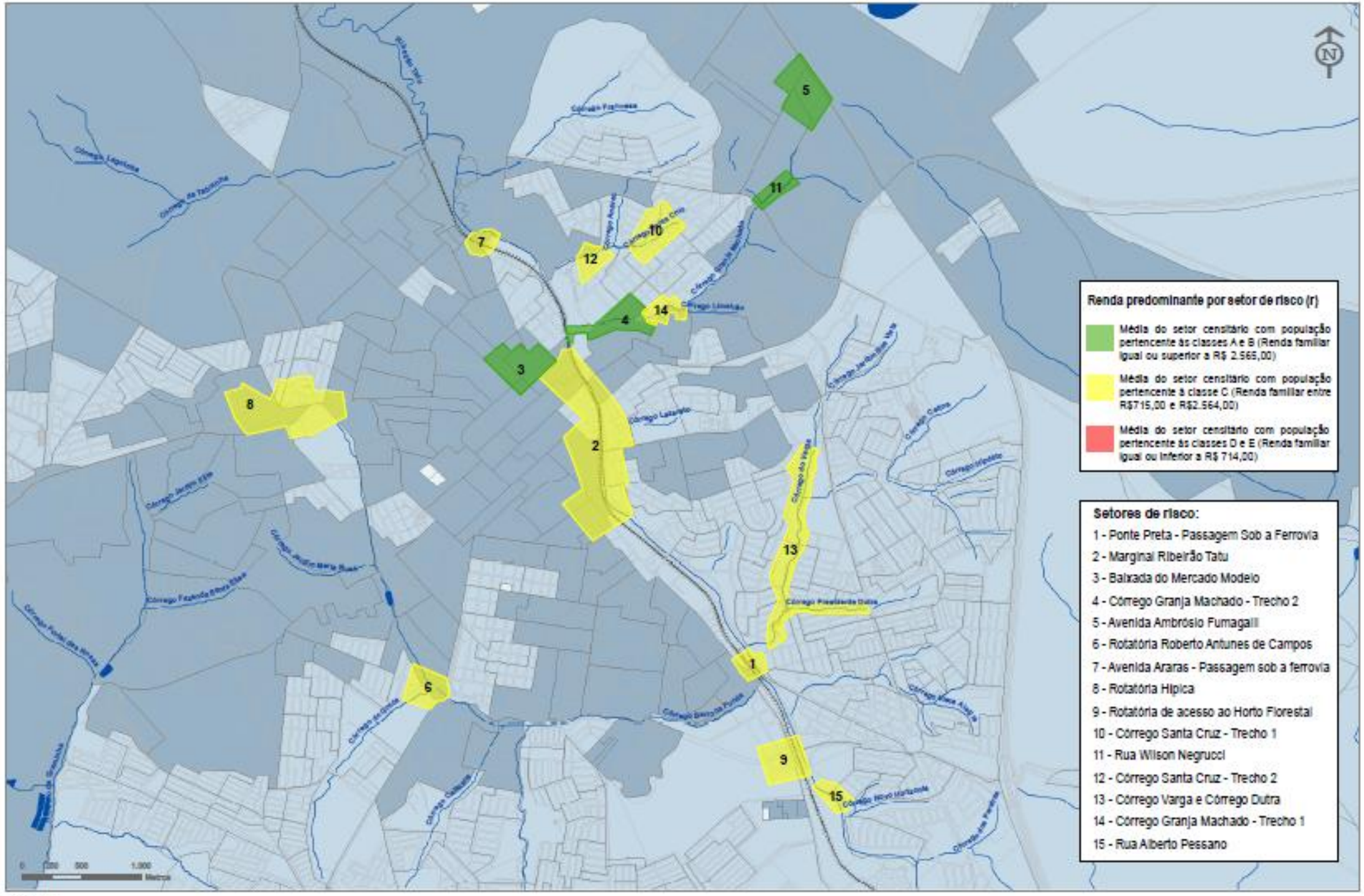
Mapa: **02** de 09



Legenda

- Malha viária
- Linha férrea
- Hidrografia

cobrape		PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO LIMEIRA- SP	Mapa: 03 de 09
Revisão 0	08/11/2012	Título: AVALIAÇÃO DE RISCO	
Escala 1:30.000		Subtítulo: TIPOLOGIA DE OCUPAÇÃO (t)	



Legenda

- Malha viária
- Linha férrea
- Hidrografia

Renda Familiar (Média por Setor Censitário)

- até R$714,00
- de R$ 715,00 - R$2564,00
- mais de R$2564,00

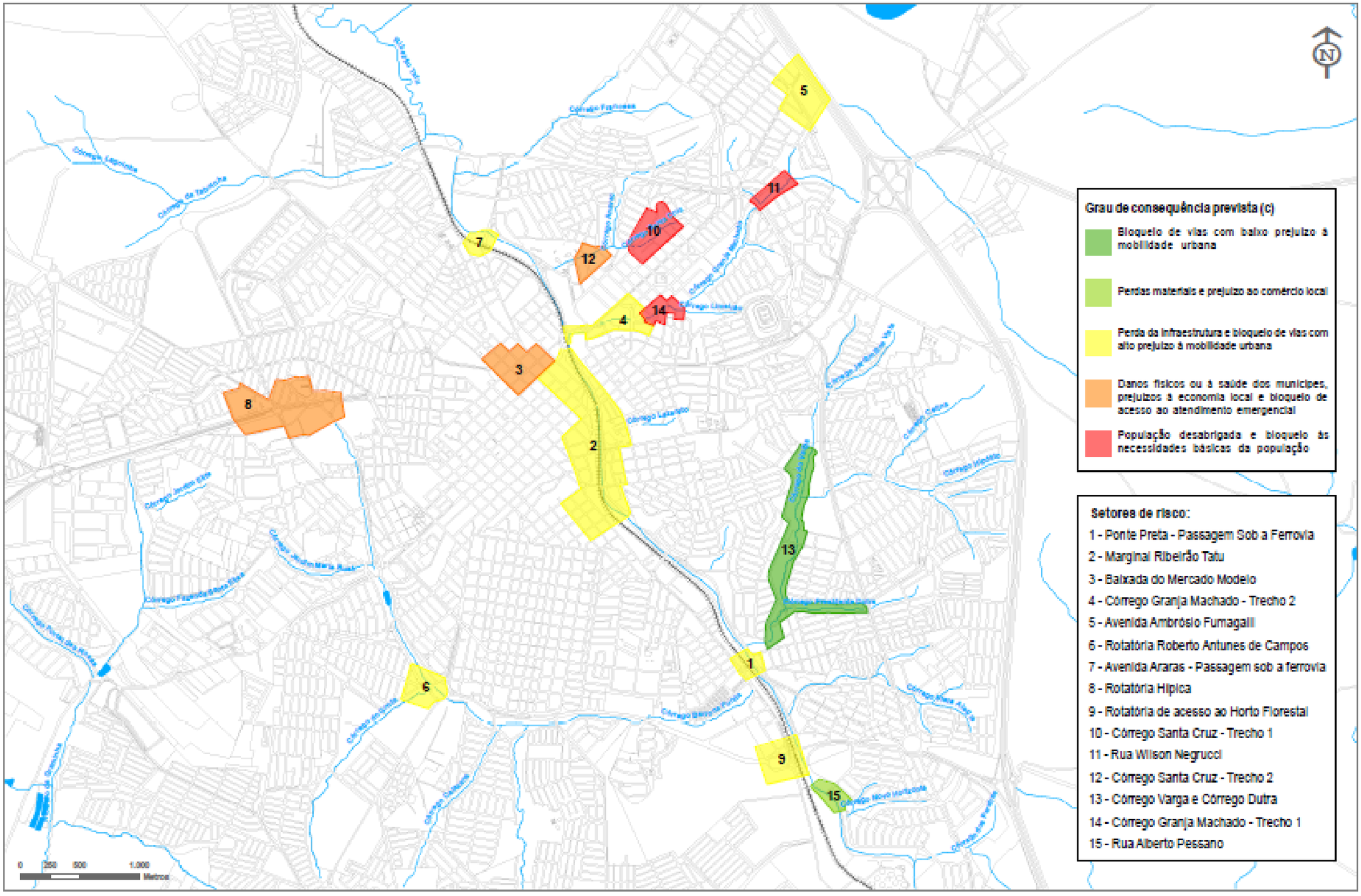
cobrape

Revisão 0	08/11/2012
Escala 1:30.000	

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO
LIMEIRA- SP

Título: AVALIAÇÃO DE RISCO
Subtítulo: RENDA (r)

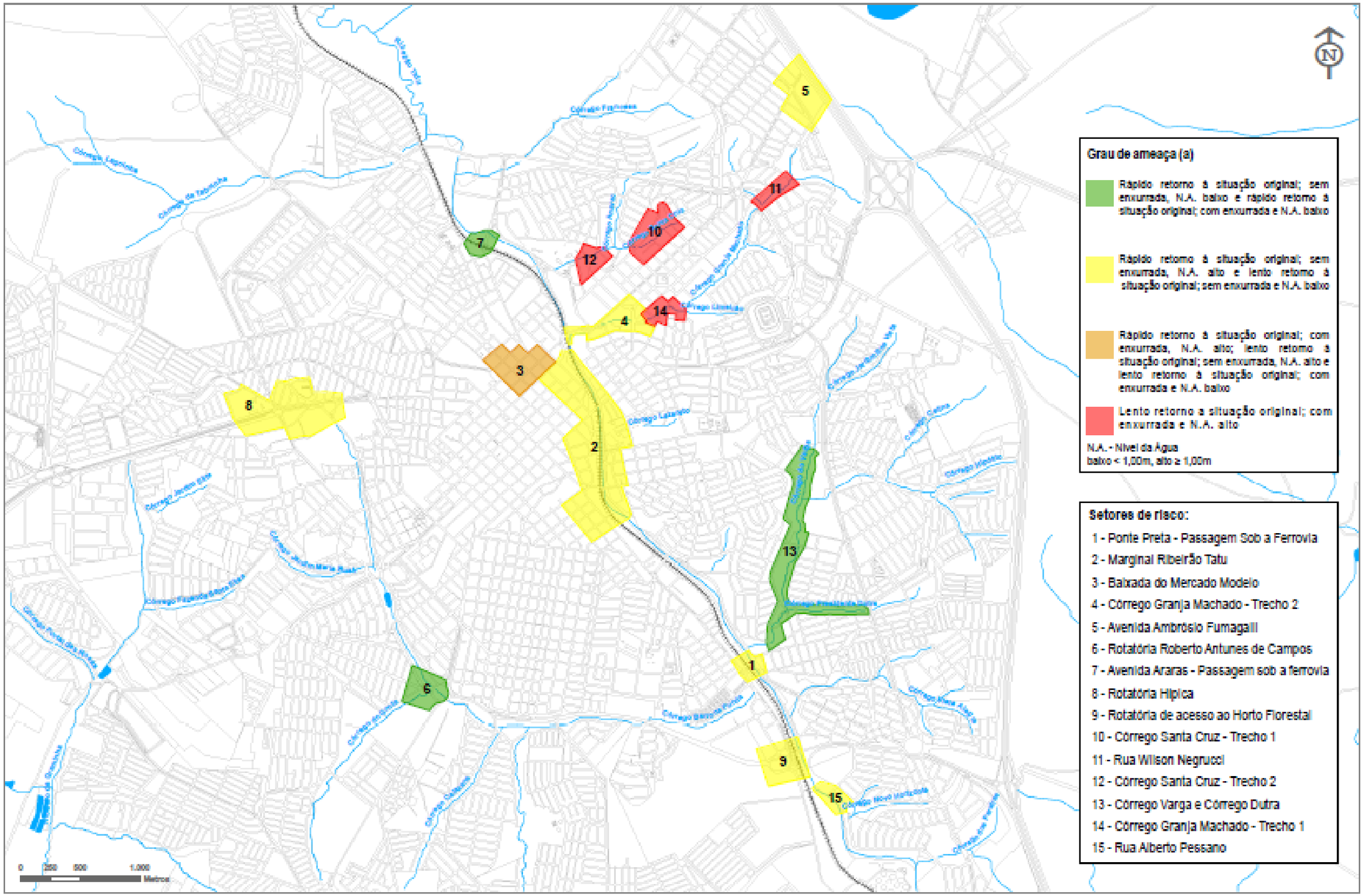
Mapa: **04** de 09



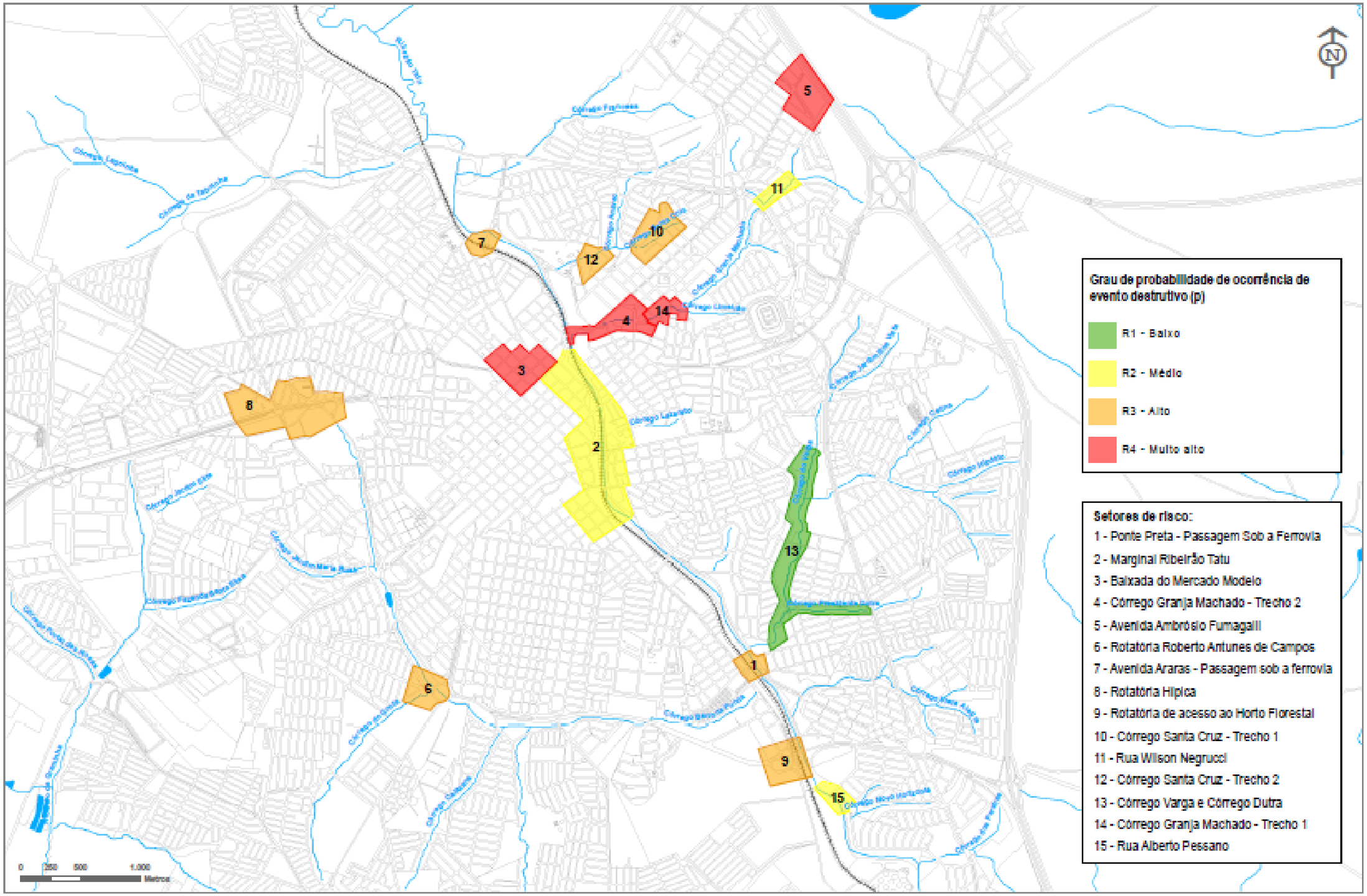
Legenda

- Malha viária
- Linha férrea
- Hidrografia

cobrape		PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO LIMEIRA- SP	Mapa: 05 de 09
Revisão 0	08/11/2012	Título: AVALIAÇÃO DE RISCO	
Escala 1:30.000		Subtítulo: GRAU DE CONSEQUÊNCIA PREVISTA (C)	



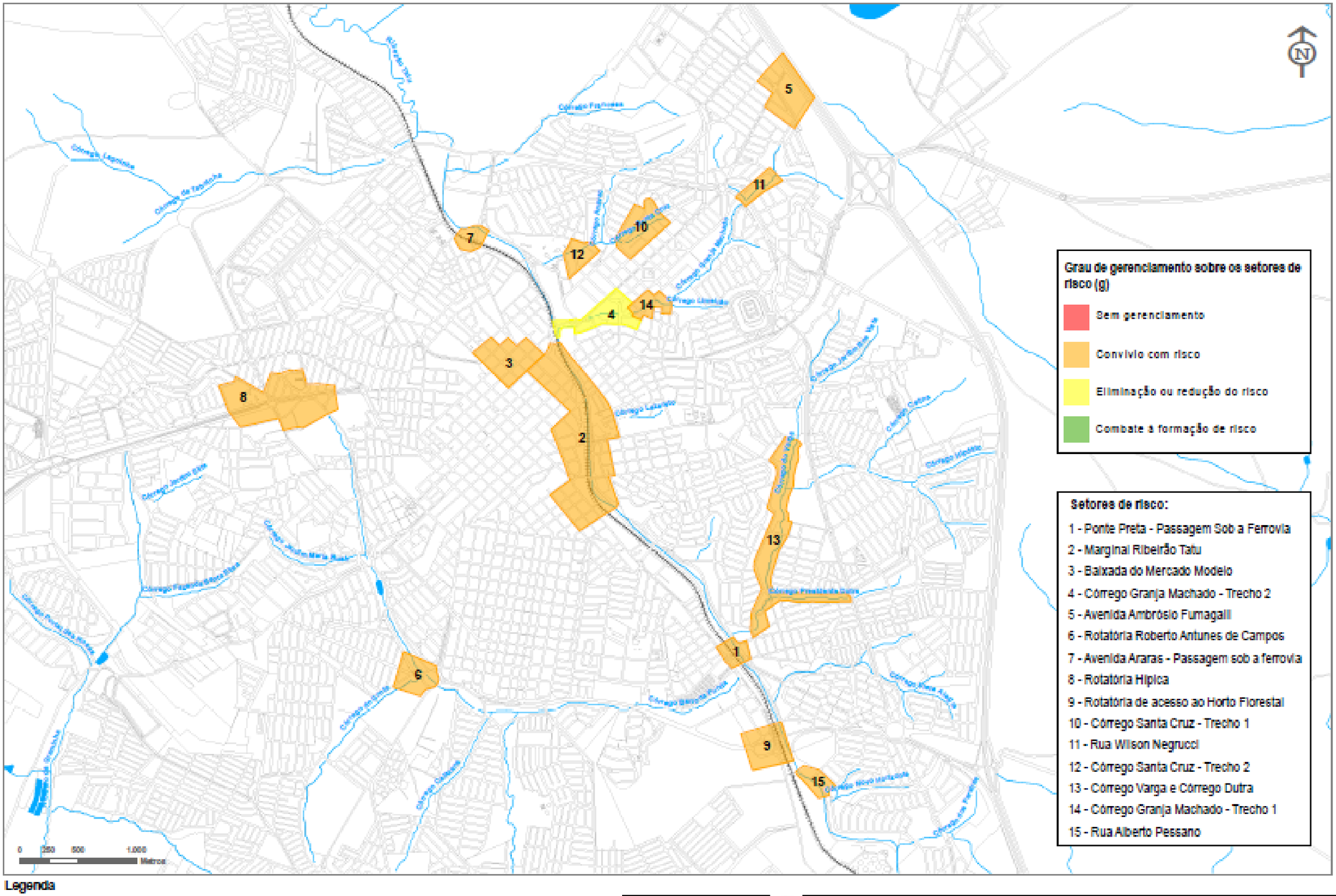
cobrape		PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO LIMEIRA- SP	Mapa: 06 de 09
Revisão 0	09/11/2012	Título: AVALIAÇÃO DE RISCO	
Escala 1:30.000		Subtítulo: GRAU DE AMEAÇA (a)	



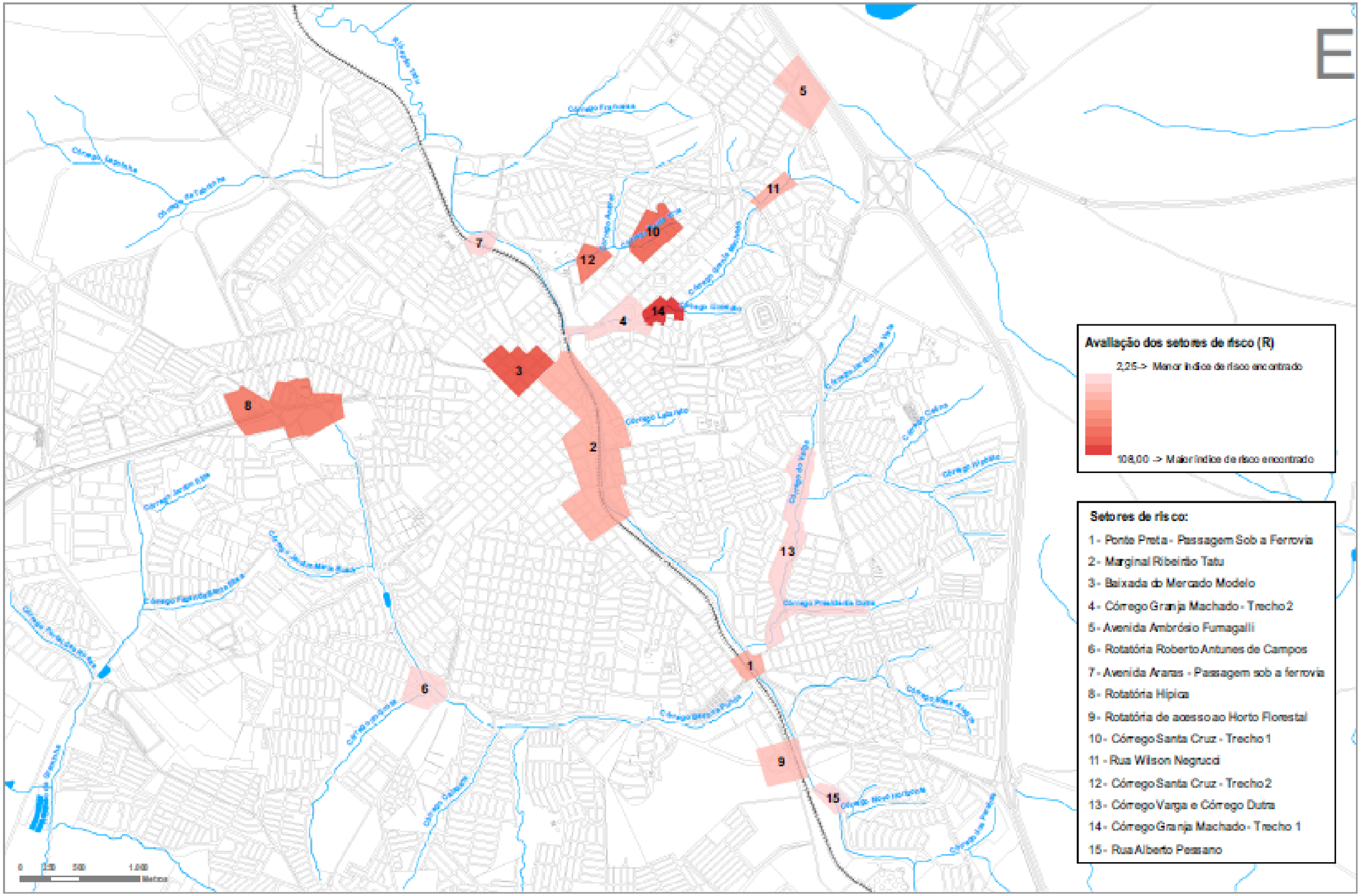
Legenda

- Malha viária
- Linha férrea
- Hidrografia

cobrape / Prefeitura Municipal de Limeira		PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO LIMEIRA- SP	Mapa: 07 de 09
Revisão 0	09/11/2012	Título: AVALIAÇÃO DE RISCO	
Escala 1:30.000		Subtítulo: GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE EVENTO DESTRUTIVO (p)	



cobrape		PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO LIMEIRA- SP	Mapa: 08 de 09
Revisão 0	09/11/2012	Título: AVALIAÇÃO DE RISCO	
Escala 1:30.000		Subtítulo: GRAU DE GERENCIAMENTO (g)	



Legenda

- Malha viária
- Linha férrea
- Hidrografia

cobrape

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA
SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA PÚBLICA

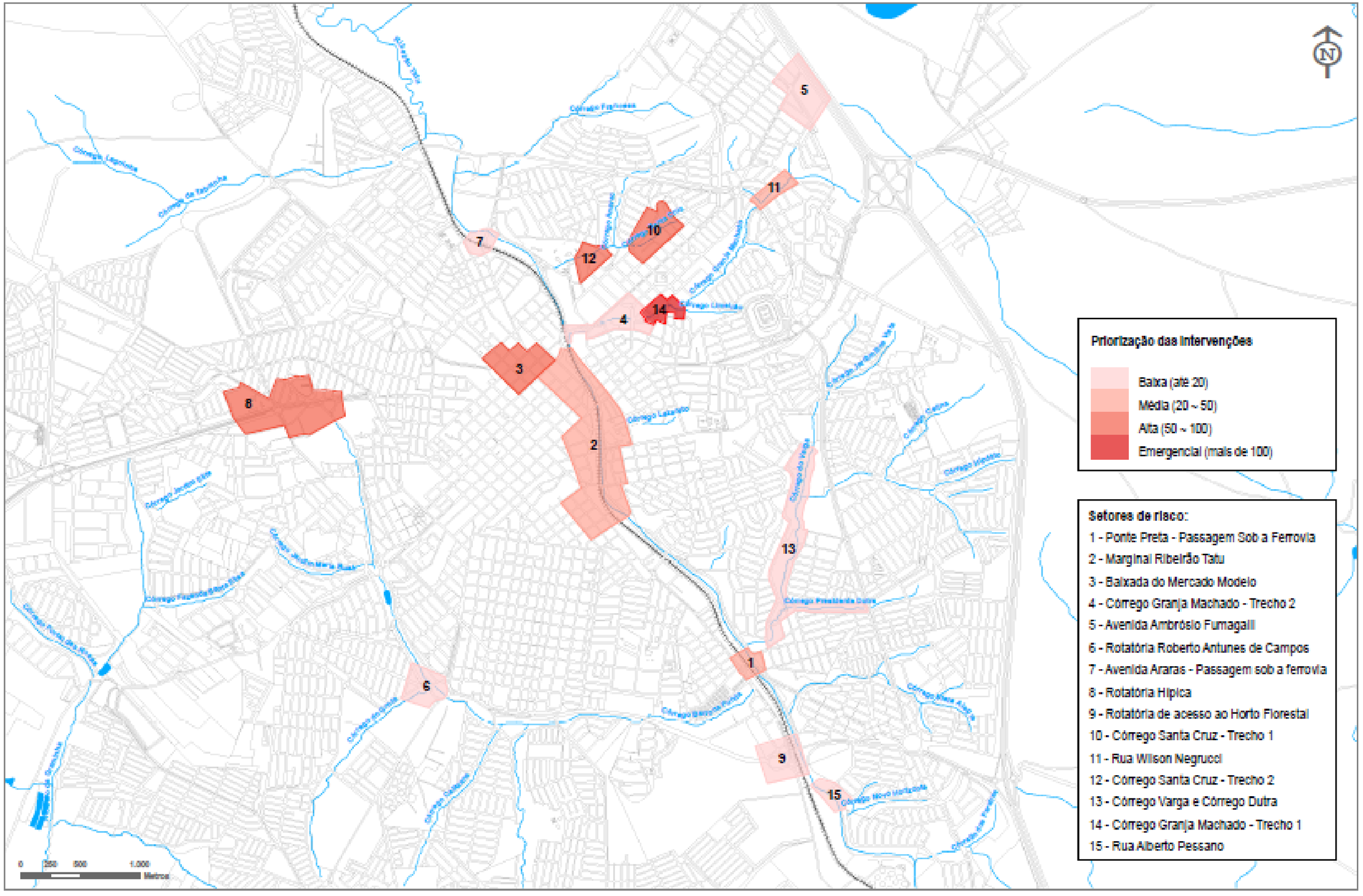
Revisão 0	09/11/2012
Escala 1:30.000	

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO
LIMEIRA - SP

Título: AVALIAÇÃO DE RISCO

Subtítulo: RISCO (R)

Mapa: **09** do 09



Legenda

- Malha viária
- Linha férrea
- Hidrografia

cobrape		PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO LIMEIRA- SP	Mapa: 01 de 01
Revisão 0	09/11/2012	Título: MAPA DE PRIORIZAÇÃO	
Escala 1:30.000			

Volume 5

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
LIMEIRA / SP

LIMPEZA URBANA E
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA
ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

Limeira
Unida para crescer

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE LIMEIRA/SP

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE LIMEIRA/SP

RELATÓRIO 5

JANEIRO DE 2014

REVISÃO 1

APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte constituinte do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE LIMEIRA/SP.

O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO foi dividido em 5 volumes:

- VOLUME 1: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO
- VOLUME 2: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- VOLUME 3: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- VOLUME 4: DRENAGEM URBANA
- *VOLUME 5: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS*

O presente VOLUME 5 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - contém conceitos gerais sobre o assunto abordado, incluindo classificação dos resíduos gerados no município e legislação aplicável nos âmbitos municipal, estadual e federal.

Na sequência são apresentados dados específicos do tema relativos ao município de Limeira, como quantidade de resíduos gerados e procedimentos operacionais no manejo destes, identificação e caracterização dos pontos de destinação final dos resíduos e ainda um diagnóstico do sistema ora implantado.

Por fim, há uma seção indicando as metas a serem atingidas para enquadrar o sistema abordado às exigências legais atuais sobre o tema, assim como mecanismos sugeridos para atingir e mensurar tais metas.

Este Volume 5, juntamente com o Volume 1 do Plano Municipal de Saneamento deve ser considerado como o PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE LIMEIRA, já que ele atende todo o conteúdo mínimo requerido para o Plano que é explicitado no artigo 19 da Lei nº 12.305/10, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta possibilidade está garantida no § 1º do artigo 19 da referida lei que diz:

> *"O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2o, todos deste artigo."*

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIHPEC..... Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

ABIPLA..... Associação Brasileira de Produtos de Limpeza e Afins

ABNT..... Associação Brasileira de Normas Técnicas

CEPROSOM . Centro de Promoção Social Municipal

CONAMA..... Conselho Nacional do Meio Ambiente

COOPERELI . Cooperativa de Reciclagem de Limeira

EPC ..... Equipamento de Proteção Coletiva

EPI..... Equipamentos de Proteção Individual

NBR..... Norma Brasileira Regulamentadora

RCC..... Resíduos de Construção Civil. Em alguns materiais técnicos, essa sigla pode aparacer como RCD – Resíduos de Construções e Demolições.

RSD..... Resíduos Sólidos Domésticos

RSS ..... Resíduos de Serviços de Saúde

PEV ..... Ponto de Entrega Voluntária de Materiais Recicláveis

PMS..... Plano Municipal de Saneamento

PGRS ..... Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

SAAE..... Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SEMA ..... Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades do Município de Limeira

SEPLAN ..... Secretaria de Planejamento e Urbanismo do Município de Limeira

SP ..... Estado de São Paulo

SINIR ..... Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos

SNIS ..... Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SISNAMA ..... Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS ..... Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA ..... Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

LISTA DE UNIDADES

ha: hectare no singular e hectares no plural. Medida de área correspondente a 10.000 m^2 (100 m x 100 m)

m^3: metro cúbico de volume com medidas de altura, largura e profundidade de 1m x 1m x 1m

km^2: quilômetro quadrado. Medida de área correspondente a 1.000.000 m^2 (1000 m x 1000 m)

kg: quilograma

t: tonelada (1.000 kg)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 FLUXOGRAMA PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 22
FIGURA 2 ECOPONTOS NO MUNICÍPIO DE LIMEIRA 39
FIGURA 3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS 40
FIGURA 4 GERAÇÃO DE RESÍDUOS CLASSE II A 41
FIGURA 5 GERAÇÃO DE RESÍDUOS CLASSE II B 42
FIGURA 6 RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS 43
FIGURA 7 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) 44
FIGURA 8 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 45
FIGURA 9 RESÍDUOS INSERVÍVEIS - "SÓ CACARECO" 46
FIGURA 10 QUANTIDADE TOTAL DE RESÍDUOS GERADOS 47
FIGURA 11 LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DE LIMEIRA 64
FIGURA 12 ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL 65
FIGURA 13 LAGOAS ANAERÓBIA E FACULTATIVA 66
FIGURA 14 LAGOA PULMÃO 66
FIGURA 15 RETIRADA DO CHORUME DO ATERRO SANITÁRIO DE LIMEIRA 67
FIGURA 16 TRATORES DE ESTEIRA 68
FIGURA 17 FIGURA 16: PÁ CARREGADEIRA 68
FIGURA 18 ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 69
FIGURA 19 MINI RETROESCAVADEIRA 69
FIGURA 20 ATERRO SANITÁRIO DE PAULÍNIA 70
FIGURA 21 PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL 71
FIGURA 22 FLUXOGRAMA DA DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES 73
FIGURA 23 FLUXOGRAMA DA DESTINAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS 73
FIGURA 24 FLUXOGRAMA DO MANEJO ADEQUADO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 74
FIGURA 25 FLUXOGRAMA DA DESTINAÇÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE 75
FIGURA 26 FLUXOGRAMA DA LOGÍSTICA REVERSA 85

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Áreas Atendidas pela Coleta Seletiva de Limeira 29

TABELA 2: Ecopontos Ativos 30

TABELA 3: Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares 32

TABELA 4: Geração de Resíduos Classe II A 33

TABELA 5: Geração de Resíduos Classe II B 34

TABELA 6: Resíduos Sólidos Públicos 35

TABELA 7: Resíduos de Serviços de Saúde - RSS 36

TABELA 8: Resíduos de Construção Civil - RCC 37

TABELA 9: Resíduos Inservíveis - "Só Cacareco" 38

TABELA 10: Quantidade Total de Resíduos Gerados 39

TABELA 11: Tempo de Sobrevivência de Alguns Micro-Organismos Presentes nos Resíduos de Serviços de Saúde 40

TABELA 12: População de Planejamento 44

TABELA 13: Geração de Resíduos por Etapas de Planejamento 67

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Lei nº 11.445/2007

ANEXO B Lei nº 12.305/2010

ANEXO C Ecopontos Ativos

ANEXO D Índice da Qualidade de Aterros

ANEXO E Descarte Irregular de Resíduos

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS **4**

LISTA DE UNIDADES **5**

LISTA DE FIGURAS **6**

LISTA DE TABELAS **7**

LISTA DE ANEXOS **8**

INTRODUÇÃO **13**

1. CONCEITOS GERAIS **14**

1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS 15

1.1.1. Categoria de Resíduos Sólidos para Fins de Gestão e Gerenciamento 15

1.1.1.1. Resíduo Domiciliar 15

1.1.1.2. Resíduo Comercial 16

1.1.1.3. Resíduo Público 16

1.1.1.4. Resíduos de Serviços de Saúde e Hospitalares 16

1.1.1.5. Resíduos de Construção Civil 16

1.1.1.6. Resíduo Industrial 17

1.1.1.7. Resíduos Agrícolas 18

1.1.1.8. Resíduos de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários 18

1.1.1.9. Resíduos Especiais 18

1.1.2. Classificação Segundo Grau de Periculosidade 19

1.1.2.1. Resíduos Classe I - Perigosos 19

1.1.2.1.1 Resíduo Corrosivo 20

1.1.2.1.2 Resíduo Reativo 20

1.1.2.1.3. Resíduo Patogênico 20

1.1.2.2. Resíduos Classe II - Não Perigosos 20

1.1.2.2.1. Resíduo Classe II A - Não Inertes 20

1.1.2.2.2. Resíduo Classe II B – Inertes 21

1.2. ASPECTOS LEGAIS 23

1.2.1. Aspectos Legais - Âmbito Federal 23

1.2.2.1. Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos 25

1.2.2. Aspectos Legais - Âmbito Estadual 29

1.2.3. Aspectos Legais - Âmbito Municipal 31

2. DIAGNÓSTICO 35

2.1. RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS 35

2.2. ÍNDICE DE ATENDIMENTO DAS COLETAS 36

2.2.1. Resíduos Sólidos Domiciliares 36

2.2.2. Coleta Seletiva 36

2.2.3. Resíduos de Serviços de Saúde 37

2.2.4. Resíduos de Construção Civil 38

2.3. ORIGEM E VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS 39

2.4. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS 48

2.3.1. Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD 48

2.3.2. Serviço de Limpeza Pública 49

2.3.3. Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSS 51

2.3.5. Coleta de Resíduos Sólidos de Construção Civil - RCC 54

2.3.6. Resíduos Volumosos 55

2.3.7. Coleta Seletiva de Resíduos 55

2.3.8. Resíduos Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa 56

2.3.9. Resíduos industriais 57

2.4. Plano de Transporte de Resíduos Sólidos 59

2.5. DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 63

2.5.1. Aterro Sanitário de Limeira 63

2.5.2. Aterro Sanitário de Paulínia 69

2.5.3. Descarte Irregular de Resíduos Sólidos de Construção Civil 71

2.6. AVALIAÇÃO DO MODELO PRATICADO 72

3. CENÁRIO DE EVOLUÇÃO 76

3.1. POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO 76
3.2. METAS - HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS 77
3.2.1. Metas Imediatas - Até 2016 77
3.2.2. Metas de Médio Prazo - Até 2021 79
3.2.3. Metas de Longo Prazo - Até 2031 79
3.3. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS A SEREM GERADOS 79
4. PLANO DE IMPLANTAÇÃO 80
4.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 81
4.2. PROGRAMA DE LOGÍSTICA REVERSA 83
4.3. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 85
4.4. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE AGENTES AMBIENTAIS 86
4.5. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO, INFORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL 87
4.6. PROGRAMA DE COLETA SELETIVA 88
4.7. PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO 89
4.8. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR) 90
5. ESTRUTURA PARA A GESTÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS 90
5.1. ESTRUTURA OPERACIONAL 92
5.2. ESTRUTURAS JURÍDICA, ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA 93
5.3. ESTRUTURA TÉCNICA 94
5.4. POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS 94
6. PROJETOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS 95
6.1. PROJETO PARA A LIMPEZA URBANA 96
6.1.1 Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares 96
6.1.2 Coleta Seletiva 96
6.1.4. Construção de Aterro de Rejeitos - Classe II A 97
6.1.5. Construção e Adequações dos Ecopontos 97
6.1.6. Mobilização Social 98

6.2. PROJETO PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS 98

6.3. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS DO PROJETO 98

6.3.1. Investimentos 99

6.3.2. Custos 100

6.3.3. Investimentos e Custos Operacionais do Projeto de Limpeza Urbana..... 100

6.3.4. Alternativa de Financiamento Privado 101

7. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 101

8. NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA 103

9. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS..... 104

9.1. MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE..... 106

9.2. INDICADORES DE EFICIÊNCIA OPERACIONAL 106

9.3. INDICADORES DE QUALIDADE 108

9.4. INDICADORES AMBIENTAIS 108

10. CONCLUSÃO 109

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 110

INTRODUÇÃO

O presente Volume 5 - Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos desempenha o papel de subsidiar o conhecimento dos serviços de saneamento no Município de Limeira na área focada.

Trata-se inicialmente de um diagnóstico produzido com base nos dados e informações disponíveis nos diversos órgãos da administração municipal de Limeira, como a Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades e empresas executoras dos serviços públicos de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, como a Tecipar Engenharia e Meio Ambiente Ltda e Forty Construções e Engenharia Ltda.

A partir do diagnóstico de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos foi possível identificar os problemas atuais no gerenciamento de resíduos, ou seja, foram consideradas as etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Para solucionar ou mitigar os problemas identificados no quadro atual de resíduos sólidos do Município foram estabelecidos metas para curto prazo, médio prazo e longo prazos, programas, projetos e ações com o intuito de melhorar a eficiência e qualidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Também foram definidos os mecanismos e procedimentos necessários para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas que permitam aferir se o gerenciamento de resíduos sólidos está sendo executado adequadamente.

Além da elaboração deste diagnóstico, foi realizada uma síntese dos planos e programas prioritários do Executivo Municipal que incluem o componente saneamento, tais como o Plano Diretor Municipal de Limeira, possibilitando assim uma análise mais abrangente da realidade municipal.

Para assegurar a divulgação do Plano Diretor Municipal de Saneamento, setorial para Resíduos Sólidos, o Plano está disponibilizado no sítio eletrônico da Prefeitura Municipal de Limeira (www.limeira.sp.gov.br). Para oferecer transparência e participação popular no processo de contrução deste plano, foi realizada uma Audiência Pública, onde o plano foi apresentado e todos os participantes puderam fazer suas considerações e sugestões. O convite foi amplamente divulgado no Jornal Oficial do Município, em matéria no sítio eletrônica da Prefitura e nos canais da Prefeitura nas redes sociais.

1. CONCEITOS GERAIS

a. **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** De acordo com a Lei Federal 11.445/2007 (ANEXO A), limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduo sólido doméstico e do resíduo sólido originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

b. **Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Por esta definição, a destinação final inclui a disposição no solo. (LEI N° 12.305/10 - ANEXO B).

c. **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Por esta definição, somente rejeitos podem ser dispostos em aterros sanitários, sendo proibida a disposição de resíduos, com prazo para atendimento de até 4 anos a partir da publicação da Lei. (LEI N° 12.305/10)

d. **Rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

e. **Resíduos sólidos:** resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (NBR 10.004/04).

f. **Resíduo Inservível:** resíduo gerado que, num determinado contexto (local e época), não pode ser reutilizado e nem reciclado, devendo, em grande parte dos casos, ser descartado como lixo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR)

1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Para que seja feito o correto gerenciamento dos resíduos sólidos, o que inclui a manipulação, transporte e destinação final, é necessário, antes de tudo, uma correta classificação considerando origem, natureza física, composição química e riscos ao meio ambiente, conforme apresentado na sequência:

1.1.1. Categoria de Resíduos Sólidos para Fins de Gestão e Gerenciamento

- Domiciliar ou Residencial;
- Comercial;
- Público;
- Serviço de Saúde e Hospitalares;
- Construção Civil;
- Industrial;
- Agrícola;
- Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários e
- Especiais

1.1.1.1. Resíduo Domiciliar

É aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como, cascas de frutas, verduras etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contêm, ainda, alguns resíduos que podem ser potencialmente tóxico. Qualquer material descartado que possa por em risco a saúde do homem ou o meio ambiente, devido à sua natureza química ou biológica, é considerado perigoso (v. seção a).

Por exemplo, nos resíduos domiciliares há grande variedade de produtos com substâncias que conferem características de inflamabilidade, corrosividade, oxirredução ou toxicidade.

Pilhas, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis estão presentes no resíduo domiciliar em quantidades significativamente maiores em relação a outros resíduos potencialmente perigosos, principalmente, em cidades de médio e grande porte. As pilhas e as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos (v. seção 1.1.1.9) por terem metais pesados que podem migrar e vir a integrar a cadeia alimentar do homem.

O fato dos frascos de aerossóis serem classificados como resíduos perigosos não se dão

em face das suas embalagens, mas sim em face dos restos de substâncias químicas que essas contêm quando descartadas. Com o rompimento do frasco, essas substâncias podem contaminar o meio ambiente, migrando para as águas superficiais e/ou subterrâneas.

1.1.1.2. Resíduo Comercial

É aquele originado dos diversos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. O resíduo destes estabelecimentos e serviços tem um forte componente de papel, plásticos, embalagens e resíduos de asseios dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico etc.

1.1.1.3. Resíduo Público

Tem origem nos serviços de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de esgotos, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores e de feiras livres.

1.1.1.4. Resíduos de Serviços de Saúde e Hospitalares

Constituem os resíduos resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no art. 1° da Resolução CONAMA N° 358/2005 reproduzido abaixo, que por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final.

Resolução CONAMA N° 358/2005 - art. 1°: "Atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares".

1.1.1.5. Resíduos de Construção Civil

São os resíduos provenientes de demolições e restos de obras, construções, reformas, reparos, entre outros, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico,

vidros, plásticos, tubulações e fiação elétricos, comumente chamados de entulhos de obras.

O artigo 3° da Resolução CONAMA n°. 307, alterada pelas resoluções CONAMA n°. 431 e 448 classificam os resíduos de construção civil em 04 (quatro) classes:

Classe A: São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a. De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
b. De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
c. De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B: São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C: São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Classe D: São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

1.1.1.6. Resíduo Industrial

É aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia etc. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodo, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.

A NBR 10.004 disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10.005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos, de acordo a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o responsável pelo plano de gerenciamento dos resíduos sólidos deve disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, devendo ser implementado o sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

1.1.1.7. Resíduos Agrícolas

São os resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas (v. seção 1.1.1.9), ração etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. Também as embalagens de agroquímicos diversos, em geral altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica, que define os cuidados com a sua disposição final e, por vezes, corresponsabilizando a própria indústria fabricante destes produtos.

1.1.1.8. Resíduos de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, trazidos aos portos, terminais e aeroportos.

Basicamente, originam-se de material de higiene, asseio e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

1.1.1.9. Resíduos Especiais

São considerados como resíduos especiais: pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes, pneus, embalagens de agrotóxicos e radioativos, devido suas características tóxicas, radioativas e contaminantes. Desta forma estes deverão ter cuidado no manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e disposição final. Merecem destaque:

a. **Pilhas e baterias:** estas contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como "resíduo perigoso de classe I". Os principais metais pesados contidos nas pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos;
b. **Lâmpadas fluorescentes:** essas lâmpadas são compostas por um metal pesado

altamente tóxico o "mercúrio". Quando intacta, ela não oferece perigo, sua contaminação se dá no momento em que a mesma é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando o vapor de mercúrio, causando danos ao solo, água e ar;

c. **Óleos lubrificantes:** são poluentes devido aos seus aditivos incorporados. Vale ressaltar que os piores impactos ambientais estão relacionados ao petróleo e seus derivados como é o caso dos óleos lubrificantes. O óleo lubrificante em si pode causar intoxicação principalmente pela presença dos compostos como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos provocando câncer e mutações, entre outros distúrbios;
d. **Pneus:** a principal matéria-prima do pneu é a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural, desta forma estes não degradam com facilidade após a utilização. Diante desta dificuldade na degradação os pneus são descartados irregularmente em aterros sanitários impossibilitados de receber este tipo de resíduo e/ou queimados a céu aberto, gerando enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes. O abandono desses pneus além de ser um problema ambiental, é também de saúde pública, que devido as precipitações acumulam água e se tornam criadouros de mosquitos da dengue ou aedes aegypti;

1.1.2. Classificação Segundo Grau de Periculosidade

Na prática, a classificação dos resíduos por este critério é a mais importante. Segundo a NBR 10.004/04, avaliando o grau de periculosidade dos resíduos sólidos, ou seja, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os mesmos podem ser classificados em:

a. Resíduos Classe I: Perigosos
b. Resídua Classe II: Não Perigosos são subdivididos em:

- Resídua Classe II A - Não Inertes
- Resíduos Classe II B - Inertes

1.1.2.1. Resíduos Classe I - Perigosos

São aqueles que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Um resíduo é considerado inflamável quando este for um líquido com ponto de fulgor inferior a 60℃, quando não for líquido, mas for capaz de produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas nas condições de temperatura e pressão de 25℃ e 1atm, ou quando for um

oxidante, assim entendido como substância que pode liberar oxigênio ou ser um gás comprimido inflamável.

1.1.2.1.1 Resíduo Corrosivo

Um resíduo é caracterizado como corrosivo se este for aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2 ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5, for líquida ou quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço a uma razão maior que 6,35mm ao ano, a uma temperatura de 55℃.

1.1.2.1.2 Resíduo Reativo

Um resíduo é considerado como reativo se ele for normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar, reagir violentamente com a água, formar misturas potencialmente explosivas com a água, gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água, possuírem em sua constituição os íons CN- ou S2- em concentrações que ultrapassem os limites de 250mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500mg de H2S liberável por quilograma de resíduo, quando for capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados, for capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25℃ e 1atm, for explosivo, assim definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

1.1.2.1.3. Resíduo Patogênico

Um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele contiver ou houver suspeita de conter, micro-organismos patogênicos, proteínas virais, ácidos desoxirribonucleicos (DNA) ou ácido ribonucleico (RNA) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídeos, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

1.1.2.2. Resíduos Classe II - Não Perigosos

Apresentam divisão de classificação que pode ser facilmente compreendida através da FIGURA 1, apresentada na página 11.

1.1.2.2.1. Resíduo Classe II A - Não Inertes

São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou de resíduos Classe II B. Os resíduos Classe II A podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Enquadram-se neste tipo de classificação, por exemplo, os seguintes resíduos:

- Restos de comida
- Produtos Hortifrutigranjeiros
- Resíduos Inservíveis
- Resíduos Provenientes de banheiros, incluindo papéis toalha
- Resíduos de Varrição de ruas

1.1.2.2.2. Resíduo Classe II B - Inertes

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Enquadram-se nesta classificação basicamente entulhos, tais como:

- Terra
- Pedra
- Cimento
- Concreto
- Argamassa
- Areia
- Tijolos
- Telhas
- Mármores
- Granitos
- Diversos outros

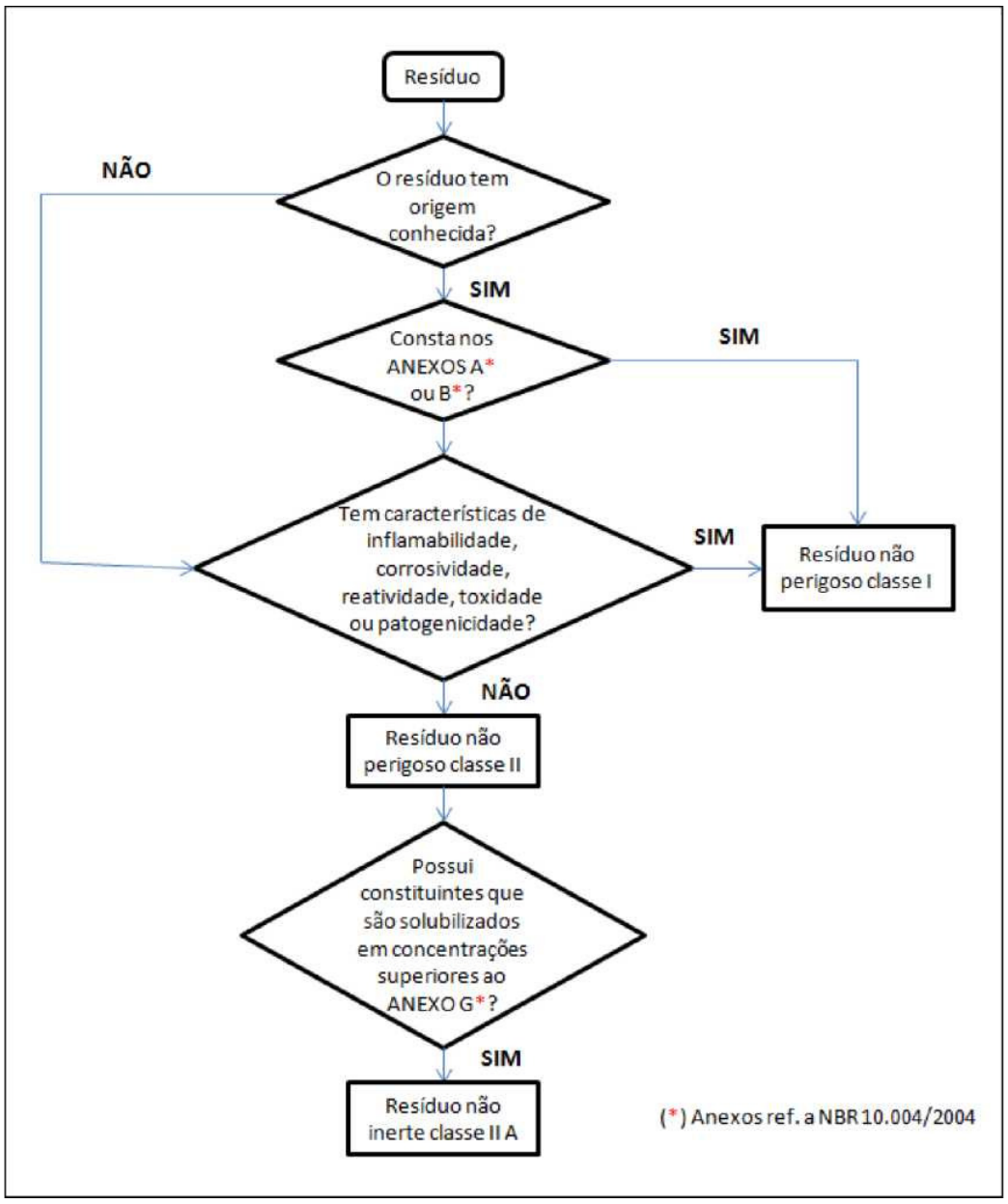


Figura 1 Fluxograma para Classificação de Resíduos Sólidos

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

1.2. ASPECTOS LEGAIS

Os aspectos legais relativos aos resíduos sólidos têm sido disciplinados pela União, que legisla sobre normas de âmbito federal, pelos Estados, que legislam de forma complementar à União e, pelos Municípios que legislam de forma detalhada, através de suas posturas municipais, quando se tratam de assuntos ligados aos resíduos sólidos domiciliares e aos serviços de limpeza pública.

A seguir são apresentadas as principais normas legais atualmente vigentes, tanto no âmbito federal, como nos âmbitos estadual e municipal, além das normas técnicas relativas aos resíduos sólidos.

1.2.1. Aspectos Legais - Âmbito Federal

- Decreto n° 50.877, de 29/06/61 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências;
- Decreto Lei n° 1.413, de 14/08/75 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais;
- Decreto Lei n° 76.389, de 03/10/75 - Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição que trata o Decreto Lei 1.413 e dá outras providências (alterada pelo Decreto n.° 85.206, de 25/09/80);
- Portaria do Ministério do Interior n° 53, de 01/03/79 - Dispõe sobre os problemas oriundos da disposição dos resíduos sólidos;
- Resolução CONAMA n° 3, de 03/06/90 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar;
- Portaria Normativa do IBAMA n° 1.197, de 16/07/90 - Dispõe sobre a importação de resíduos, sucatas, desperdícios e cinzas;
- Resolução CONAMA n° 2, de 22/08/91 - Estabelece que as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas são tratadas como fonte especial de risco ao meio ambiente;
- Resolução CONAMA n° 6, de 19/09/91 - Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;
- Resolução CONAMA n° 5, 05/08/93 - Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- Lei n° 9.055, de 01/06/95 - Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim;
- Portaria IBAMA n° 45, de 29/06/95 - Constitui a Rede Brasileira de manejo Ambiental

de resíduos - REBRAMAR, integrada à Rede Pan Americana de Manejo Ambiental de resíduos - REPAMAR, coordenada para a América Latina e Caribe pelo Centro Pan Americano de Engenharia sanitária e Ciências Ambientais – CEPIS;

- Resolução CONAMA n° 4, de 09/10/95 - Proíbe a instalação de atividades que se constituam em "foco de atração de pássaros" em Área de Segurança Aeroportuária;
- Resolução CONAMA n° 23, de 12/12/96 - Dispõe sobre o movimento transfronteiriço de resíduos;
- Portaria IBAMA n° 113, de 25/09/97 - Obriga ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras de Recursos Ambientais, às pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca;
- Decreto n° 2.350, de 15/10/97 - Regulamenta a Lei n.° 9.055, de 1° de junho de 1995 que disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim;
- Resolução CONAMA n° 237, de 19/12/97 - Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental, e estabelece a relação mínima das atividades ou empreendimentos sujeitos a este Licenciamento. Dentre eles consta: tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas;
- Resolução CONAMA n° 235, de 07/01/98 - Altera o anexo 10 da Resolução CONAMA n° 23/1996;
- Lei n° 9.605, de 28/01/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências (conhecida como lei de crimes ambientais);
- Resolução CONAMA n° 244, de 16/10/98 - Exclui item do anexo 10 da Resolução CONAMA n° 23/1996;
- Portaria MME-MMA n° 1, de 29/07/99 - Declara responsáveis pelo recolhimento de óleo lubrificante usado ou contaminado, o produtor, o importador, o revendedor e o consumidor final de óleo lubrificante acabado;
- Decreto n° 3.179, de 21/09/99 - especifica as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dispostas, dentre outras normas, na Lei 9.065, de 28/01/98;
- Resolução CONAMA n° 275, de 25/04/01 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;
- Resolução CONAMA n° 307, de 05/07/02 - Estabelece diretrizes, critérios e

procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

- Resolução CONAMA n° 313, de 29/10/02 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- Resolução CONAMA n° 316, de 29/10/02 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;
- Resolução CONAMA n° 348, de 16/08/04 - Altera a Resolução CONAMA n° 307/2002 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- Resolução CONAMA n° 358, de 29/04/05 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 362, de 23/06/05 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução CONAMA n° 386, de 27/12/06 - Altera o art. 18 da Resolução CONAMA n° 316/02;
- Lei n° 11.445, de 05/01/07 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Lei nº 12187 de 29/12/2009- Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências;
- Lei n° 12.305, de 02/08/10 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605 de fevereiro de 1998; e dá outras providências (v. seção 1.2.1.1);
- Decreto nº 7404, de 23/12/2010 – Regulamenta a Lei nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Resolução CONAMA n° 431, de 24/05/11 - Altera o art. 3° da Resolução CONAMA n° 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso;
- Resolução CONAMA n° 448, de 18/01/12 - Altera os arts. 2°, 4°, 5°, 6°, 8°, 9°, 10° e 11° da Resolução CONAMA n° 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso;
- Resolução CONAMA n° 450, de 06/03/12 - Altera os arts. 9°, 16°, 19°, 20°, 21° e 22°, e acrescenta o art. 24°-A à Resolução CONAMA n° 362/2005,que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

1.2.2.1. Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei 12.305/2010 define estratégias que viabilizem a agregação de valor aos resíduos, propicia a inclusão social e estabelece o papel dos Estados e Munícipios na gestão dos resíduos, bem como direciona as condições de acesso a fontes de recursos federais (NETO; MOREIRA, 2010). Portanto, essa política trará benefícios para a gestão de resíduos sólidos e contribuirá para a melhoria do panorama nacional referente a esta questão.

No Brasil, as primeiras ações voltadas para a definição de diretrizes legais relacionadas à questão dos resíduos sólidos surgiram no final da década de 1980, no entanto, a tomada de ações direcionadas à construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ocorreu efetivamente na década de 1990 (LOPES, 2006 apud NETO; MOREIRA, 2010). Desde então, mais de 100 projetos de lei foram elaborados e posteriormente vinculados ao Projeto de Lei (PL) n° 203/91, que inicialmente foi criado para tratar especificamente do acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.

A partir desse PL a questão dos resíduos sólidos começou a ser amplamente discutida pela sociedade civil que, após o ano 2000, estabeleceu diversos debates de caráter nacional, como o Fórum Nacional Resíduo sólido e o Fórum Mundial Social, com o intuito de discutir e formular coletivamente proposições para a PNRS. Mas, a falta de consenso entre os diversos setores envolvidos impossibilitou a apreciação do Projeto de Lei no Congresso Nacional.

Posteriormente, para consolidar as informações levantadas nas diversas discussões de âmbito nacional e congrega-las com os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional, no ano de 2005, foi formado um grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente. Este trabalho resultou na construção do PL n° 1991/07 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (NETO; MOREIRA, 2010).

Após duas décadas de discussões, o PL referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos foi encaminhado ao Senado Federal que, após avaliação conjunta das Comissões de Constituição e Justiça, Assuntos Econômicos, Assuntos Sociais, Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, o aprovou, em julho de 2010, em regime de urgência. Em agosto de 2010, o presidente da república sancionou a Lei n° 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

I. Principais Definições

- Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Por esta definição, a destinação final inclui a disposição no solo.

- Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Por esta definição, somente rejeitos podem ser dispostos em aterros sanitários, sendo proibida a disposição de resíduos (com prazo para atendimento de até 4 anos a partir da publicação da Lei).

- **Rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.
- **Resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

II. Princípios Básicos

- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei n° 11.445, de 2007.
- Prioridade nas aquisições e contratações governamentais para produtos reciclados e recicláveis e bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.

III. Instrumentos

Planos de resíduos; inventários; Sistema Declaratório Anual; coleta seletiva; logística reversa; incentivo à criação de cooperativas; monitoramento e fiscalização ambiental; cooperação técnica e financeira entre o setor público e privado; incentivos fiscais,

financeiros e creditícios; educação ambiental; FNMA; FNDCT; Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir); Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINIS); Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos; Cadastro Técnico Federal, entre outros.

IV. Diretrizes

- Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios.
- A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos (SINIR), articulado com o SNIS e o Sinima.
- Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do SINIR todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

V. Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida do Produto:

Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

Deve haver integração dos ecocoletores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

VI. Logística Reversa

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, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

VII. Outras considerações

- A elaboração de Plano Diretor Municipal de Saneamento, setorial para Resíduos

Sólidos, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

- A existência de Plano Diretor Municipal de Saneamento, setorial para Resíduos Sólidos, não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações.
- O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços.
- As etapas sob a responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.
- O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender determinadas iniciativas.
- É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.

1.2.2. Aspectos Legais - Âmbito Estadual

- Lei 997, de 31 de maio de 1976 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
- Lei 4.091, de 08 de junho de 1984 - Estabelece penalidade administrativa para o arremesso, descarregamento ou abandono de resíduo sólido, entulho, sucata ou outro material nas vias terrestres e faixas de domínio sob jurisdição estadual.
- Lei 7.750, de 31 de março de 1992 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
- Lei 9.509, de 20 de março de 1997 - Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente.
- Lei 10.888, de 20 de setembro de 2001 - Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados.
- Lei 12.047, de 21 de setembro de 2005 - Institui Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário.

- Lei 12.300, de 16 de março de 2006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Lei 12.780, de 30 de novembro de 2007 - Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
- Lei n° 13.576, de 06 de julho de 2009 - Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de resíduo sólido tecnológico.
- Decreto 37.952, de 10 de maio de 1999 - Regulamenta a coleta, o transporte e a destinação final de entulho, terras e sobras de materiais de construção, de que trata a Lei n° 10.315, de 30 de abril de 1987, e dá outras providências.
- Decreto 47.397, de 03 de dezembro de 2002 - Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei n° 997/1976.
- Decreto 54.645, de 05 de agosto de 2009 - Regulamenta dispositivos da Lei n° 12.300/2006, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n° 997/1976;
- Decreto 55.565, de 15 de março de 2010 - Dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico relativos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo e dá outras providências correlatas.
- Decreto 57.817, de 28 de fevereiro de 2012 - Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas.
- Decreto 58.107, de 05 de junho de 2012 - Institui a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020, e dá outras providências correlatas.
- Resolução SMA 50, de 25 de julho de 1997 - Estabelece alterações para o processo de licenciamento ambiental de aterros sanitários, usinas de reciclagem e compostagem com recebimento inferior e superior a 10 toneladas por dia;
- Resolução SMA 42, de 29 de dezembro de 1997 - Estabelece o Relatório Ambiental Preliminar - RAP para o processo de atividades poluidoras.
- Resolução SMA 41, de 17 de outubro de 2002 - Dispõe sobre procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.
- Resolução SS/SMA-1, de 05 de março de 2002 - Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas.
- Resolução SMA-33, de 16 de novembro de 2005 - Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humanas e animal no Estado de São Paulo.

- Resolução SMA-50, de 13 de novembro de 2007 - Dispõe sobre o Projeto Ambiental Estratégico Resíduo sólido Mínimo e dá outras providências correlatas;
- Resolução SMA-75, de 01 de novembro de 2008 - Dispõe sobre licenciamento das unidades de armazenamento, transferência, triagem, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de Classes IIA e IIB, classificados segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 10.004, e dá outras providências;
- Resolução SMA-79, de 4 de novembro de 2009, republicada em 07/11/09 - Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – URE;
- Resolução SMA-24, de 30 de março de 2010 - Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual n° 54.645/2009, que regulamenta a Lei Estadual n° 12.300/2006, e dá providências correlatas. Resolução SMA-131, de 30/12/10 - Altera os artigos 2°, 3,4° e 5° e acrescenta o artigo 5°A a Resolução SMA n° 24/2010, que estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental no Estado de São Paulo;
- Resolução SMA-38, de 02 de agosto de 2011 - Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual n° 54.645/2009, que regulamenta a Lei Estadual n° 12.300/2006, e dá providências correlatas;
- Resolução SMA-38, de 05 de junho de 2012 - Dispõe sobre ações a serem desenvolvidas no Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, previsto no Decreto n° 57.817/2012, que instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos.

1.2.3. Aspectos Legais - Âmbito Municipal

- Lei Orgânica do Município de Limeira, de 05 de abril de 1990, com as redações dadas pelas emendas aprovadas pela Câmara Municipal de Limeira;
- Lei n° 1388/73 de 6 de outubro de 1973, que dispõe sobre o serviço de limpeza urbana no Município de Limeira.
- Lei n° 1763/81 - Altera a seção 5.3 da Lei n° 1096 de 22/01/69 e da Lei n° 1439 de 05/07/74, que dispõe sobre construção e conservação de muros de fecho, passeios, limpeza de terrenos e dá outras providências;
- Lei nº 2.332 de 2 de maio de 1990, que proíbe transporte de restos animais em carros abertos no município de Limeira;

- Lei nº 2.555 de 23 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a natureza, coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e congêneres, cria taxa de serviços e dá outras providências;
- Lei nº 2.831 de 18 de junho de 1997, que autoriza a ampliação do serviço de coleta de lixo, incluindo recolhimento de restos de móveis e outros materiais domésticos;
- Lei nº 2.857 de 25 de setembro de 1997, que cria no município de Limeira áreas públicas que funcionarão como bolsões de lixo para recolhimento de lixo não doméstico e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 216 de 4 de outubro de 1999, que autoriza a participação do município de Limeira na implantação do Sistema Regional de Tratamento de Resíduos dos Serviços de Saúde – Região Oeste, desenvolvido pelo Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari e dá outras providências;
- Lei complementar n° 222 de 15 de dezembro de 1999 - Dispõe sobre a Política Municipal de Recursos Hídricos, diretrizes e normas para a preservação, proteção e recuperação da ZPM, e dá outras providências (alterada pela Lei Complementar n° 257 de 14 de setembro de 2.001);
- Lei nº 3.367 de 18 de abril de 2002, que torna obrigatória a separação do lixo reciclável em condomínios no município de Limeira;
- Lei nº 3.395 de 7 de junho de 2002, que dispõe sobre a obrigatoriedade de recolhimento de resíduos fecais de animais conduzidos em espaços públicos e dá outras providências;
- Lei nº 4.027 de 2 de junho de 2006, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e dá outras providências;
- Lei complementar nº 442 de 12 de janeiro de 2009 - Dispõe sobre o Plano Diretor Territorial-Ambiental do Município de Limeira e dá outras providências (alterada pelas leis complementares n° 476/09, 500/09, 539/10, 551/10, 649/12 e 671/13);
- Lei Complementar nº 453 de 12 de março de 2009, que autoriza o município de Limeira a conceder o uso do Aterro Sanitário para exploração de Biogás;
- Lei nº 4.357 de 18 de março de 2009, que dispõe sobre a colocação de urnas para a coleta de medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado nas farmácias, drogarias e estabelecimentos congêneres, situados no âmbito do município de Limeira, e dá outras providências;
- Lei nº 4.365 de 1 de abril de 2009, que dispõe sobre a proibição e a multa por lixo lançado em vias públicas do município de Limeira, e dá outras providências;
- Lei nº 4.419 de 2 de setembro de 2009, que dispõe sobre a proibição de lixões e

depósitos de todo e qualquer tipo de material tóxico em qualquer área do município de Limeira;

- Lei nº 4.459 de 26 de outubro de 2009, que dispõe sobre a obrigatoriedade de serem disponiblizadas áreas adequadas para a recepção de materiais plástico, metal e outros recicláveis para viabilizar a correta destinação para sua reciclagem;
- Lei Complementar nº 521 de 06 de abril de 2010, que torna obrigatória a destinação adequada dos resíduos oriundos da utilização de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal no âmbito do município de Limeira, e dá outras providências;
- Lei nº 4.543 de 20 de abril de 2010, que exige coleta seletiva de lixo e medidas de licença, alvará ou autorização para realização de eventos;
- Lei nº 4561 de 03 de maio de 2010, que estabelece critérios para o depósito de materiais recicláveis, entulhos e material vegetal nos Eco-pontos e dá outras providências;
- Lei nº 4.601 de 2 de agosto de 2010, que proíbe colocação de lixo em canteiros centrais e dá outras providências;
- Lei nº 4.607 de 20 de agosto de 2010, que dispõe sobre a destinação dos resíduos orgânicos das empresas fornecedoras de alimentação e refeição coletiva no município de Limeira, e dá outras providências;
- Lei nº 4.611 de 26 de agosto de 2010, que autoriza e estabelece critérios para o descarte de materiais, coletados pelo serviço executado em data previamente agendada, denominado Operação Cacareco e dá outras providências;
- Lei nº 4.640 de 9 de novembro de 2011, que dispõe sobre a obrigatoriedade de afixação de mensagens educativas nas caçambas utilizadas na remoção de detritos da construção civil, resíduos industriais e afins no município de Limeira e dá outras providências;
- Lei nº 4812 de 14 de outubro de 2011, que regulamenta a coleta, triagem, reutilização, reciclagem, reservação ou destinação, disposição e o transporte de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos no Município de Limeira;
- Lei nº 4.828 de 22 de novembro de 2011 que dispõe sobre as condições e utilizações de caçambas estacionárias no município de Limeira, e dá outras providências;
- Lei nº 4.852 de 14 de dezembro de 2011, que dispõe sobre o estabelecimento de normas aos proprietários de imóveis localizados na zona de urbanização específica do município de Limeira referentes à coleta de lixo e dá outras providências;
- Lei nº 4.997 de 10 de outubro de 2012, que dispõe sobre acondicionamento de resíduos sólidos em tambores, baldes e similares pela construção civil no âmbito

do município de Limeira;

- Lei Complementar nº 650 de 05 de dezembro de 2012, que institui o Código Municipal do Meio Ambiente no município de Limeira e dá outras providências;
- Lei nº 5.166 de 18 de setembro de 2013, que dispõe sobre a proibição de despejos de entulhos ou lixo de qualquer natureza no município de Limeira e dá outras providências;
- Lei nº 5.211 de 27 de dezembro de 2013, que institui a Política Municipal de Educação Ambiental no município de Limeira e dá outras providências.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS

De acordo com a Constituição Federal de 1998, em seu art. 30, cabe aos Municípios a competência de organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local.

Sob o preceito constitucional apresentado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305/2010, preconiza que o gerenciamento de resíduos sólidos é uma responsabilidade dos Municípios. Em Limeira, esta responsabilidade é competência da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bio- Atividades.

Para prestar os serviços pertinentes, foram contratadas em 2005 duas empresas privadas, cada qual com as responsabilidades apresentadas abaixo:

a. TECIPAR Engenharia e Meio Ambiente Ltda. responsável por:

- Coleta de resíduos sólidos domiciliares e transporte até o destino final;
- Coleta Seletiva e transporte até a cooperativa de triagem de materiais recicláveis;
- Coleta e transporte até o local do destino final dos resíduos de serviços de saúde;
- Varrição manual e transporte dos resíduos provenientes da varrição até o destino final;
- Coleta e limpeza de locais de feiras livres;
- Realização do Programa Só Cacareco e
- Operação do Aterro Sanitário.

b. FORTY Construções e Engenharia Ltda., que tem a incumbência de:

- Coleta de resíduos públicos;
- Coleta e transporte até o destino final de resíduos provenientes de Ecopontos;
- Serviços especiais de limpeza pública, tais como roçada, capina, podas de árvores e manutenção de praças.

Complementando os serviços há ainda o Projeto Reciclar Solidário, que está sob responsabilidade da própria Prefeitura de Limeira, através de seu Centro de Promoção Social Municipal - CEPROSOM.

2.2. ÍNDICE DE ATENDIMENTO DAS COLETAS

São apresentados na sequência os índices de atendimento na coleta de resíduos onde há responsabilidade, em alguma fase do processo, de órgão da Prefeitura ou de empresa prestadora de serviços contratada por ela.

2.2.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

A coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares atende 100% da área urbana. O serviço é realizado com frequência diária na zona central, no período diurno, e alternado na zona central para o período noturno. Nas demais regiões a frequência é alternada, 03 (três) vezes por semana, nos períodos diurnos e noturnos.

Nas áreas rurais, por causa da baixa densidade populacional, a coleta é realizada 1 vez por semana, mas conforme necessidade pode ser realizada mais de uma coleta, cabendo à população a disposição de seus resíduos em locais apropriados pré-definidos, que ficam em local reservado na margem das estradas rurais municipais.

Para realizar o serviço, é utilizada uma frota composta por 14 caminhões compactadores de 15 m^3.

2.2.2. Coleta Seletiva

A Coleta Seletiva tem duas iniciativas:

a. Projeto Reciclar Solidário, organizado mensalmente pela Prefeitura de Limeira, através do CEPROSOM.
b. Coleta Seletiva periódica por bairros definidos, que atualmente abrange o equivalente a 25% da população urbana de Limeira. Todo o material coletado é destinado para a cooperativa de reciclagem COOPERELI.

As áreas atendidas pelo programa são apresentadas na TABELA 1 abaixo:

TABELA 1: Áreas Atendidas pela Coleta Seletiva de Limeira

DIAS DA SEMANA	BAIRROS
Segunda-feira	Res. Independência, Vl. Rosália, Jd. São Cristóvão, Jd. Esteves, Vl. Rocha e Vl. Cláudia.
Terça-feira	Vl. São João, Vl. Pereira, Vl. Esteves, Vl. Fachina, Vl. Castelar, Jd. Piratininga e Vl. Paraíso.
Quarta-feira	Locais Programados
Quinta-feira	Jd. Sto André, Unicamp, Sta Helena, Vl. Gino, Cond. Flora, Cond, Roland I e II, Jd. Santana, Jd. Nossa Senhora do Amparo, Jd. Brasil e Jd. Campos Elísios.
Sexta-feira	Jd. Console, Jd. Olindo de Luca, Portal das Rosas, Bairro Sto. Antônio, Res. Independência, Vl. Independência, Bairro Tatu e Bairro Parronchi

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

2.2.3. Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com a Resolução CONAMA 358/2005, A gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde é também responsabilidade do gerador, com o objetivo de propiciar o manejo seguro dos resíduos infectantes, ao evitar a contaminação, a destinação para tratamento adequado e a disposição final apropriada, conforme segue:

"Art. 3 - Cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, referidos no art. 1 desta Resolução, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei de 31 de agosto de 1981."

A coleta de Resíduos de Serviços de Saúde atende a 100% da demanda. Eles são coletados por veículos especiais e posteriormente armazenados em contêiner específico localizados no aterro sanitário, para posterior encaminhamento para destino adequado.

2.2.4. Resíduos de Construção Civil

Os grandes geradores de Resíduos de Construção Civil são os responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos, entretanto há uma grande quantidade de pequenos geradores, que comumente lançam seus detritos em locais clandestinos, como córregos, ruas pouco movimentadas ou terrenos baldios, causando transtornos de tráfego, assoreamento de córregos e proliferação de vetores.

Para solucionar este problema, e atender a determinação da Resolução n° 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), foram criados os pontos de triagem, denominados ECOPONTOS, para recebimento de até 1m^3 destes resíduos. Estes centros de triagem estão localizados em 11 pontos distintos da cidade, identificados na TABELA 2 abaixo e ilustrados no ANEXO C. A Figura 1 mostra a localização dos ecopontos no município de Limeira.

TABELA 2: Ecopontos Ativos

IDENT.	LOCALIZAÇÃO DOS ECO PONTOS ATIVOS
6	Rua João de Quadros Jr. - Jd. Kelly
8	Marginal Tatu (Viveiro) - Jd. Santa Lúcia
9	Rua Elisa W. Henrique - Jd. Caieiras
10	Av. Hum - Jd. Campo Belo
11	Rua Henrique Fonseca - Jd. Barão de Limeira
12	Rua Virgílio Bassinelo - Pq. Nossa Senhora das Dores/ Belinha
13	R. Profo Antonio P. Rodrigues - Jd. Santa Adélia
14	Rua Prof. Otávio Pimenta Reis - Anavec
15	Av. Pref. Ary Levy Pereira - Jd. Belinha Ometto
16	Rua Neide G. dos S. Cardoso - Jd. Santa Eulália
17	Av. Antonio de Luna - Jardim Lagoa Nova

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

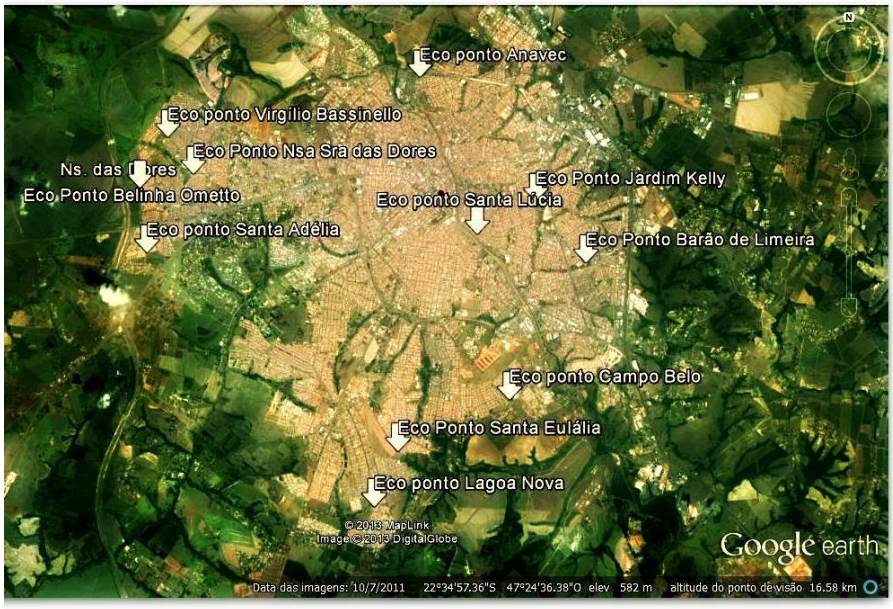


Figura 2 Ecopontos no Município de Limeira

Fonte: Google Maps

2.3. ORIGEM E VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS

No período retratado na TABELA 3, houve um aumento da população da ordem de 21%, enquanto que a geração de Resíduos Sólidos Domésticos atingiu 28%.

Este descompasso reflete uma modificação no hábito de consumo da população, que passou a consumir uma quantidade maior de produtos industrializados e alimentos prontos, que geram maiores volumes de resíduos por conta das embalagens. Outra questão é que devido as famílias serem menores e muitos residirem sozinho, o volume de resíduo gerado per capita também cresce.

As Tabelas 03 a 09 mostram a evolução dos volumes recebidos no Aterro Sanitário Municipal dos principais tipos de resíduos. A Tabela 10 consolida os dados de resíduos entre os anos de 2005 a 2013 e mostram a participação de cada resíduo na geração total anual.

TABELA 3: Geração de Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)

ANO	POPULAÇÃO	GERAÇÃO DE RSD	
		Total (t/ano)	Per Capita (kg/hab. d)
2005	266.334	53.139,33	0,547
2006	272.459	56.298,69	0,566
2007	278.726	57.448,45	0,565
2008	285.136	59.042,33	0,567
2009	291.695	60.059,47	0,564
2010	307.583	60.741,10	0,541
2011	314.693	65.460,21	0,570
2012	324.628	65.800,00	0,555
2013	334.134	69.782,14	0,572

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

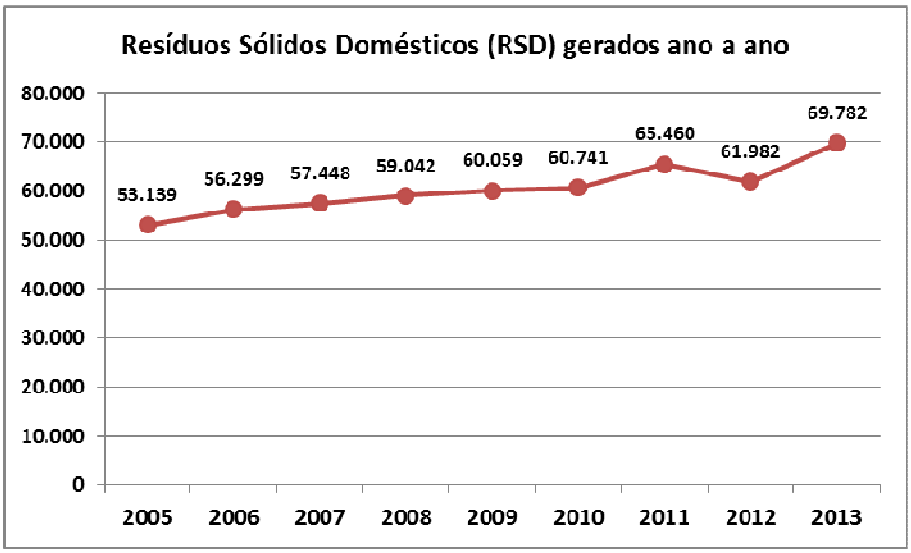


Figura 3 Geração de Resíduos Sólidos Domésticos
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

TABELA 4: Geração de Resíduos Classe II A

ANO	POPULAÇÃO	RESÍDUOS CLASSE II A	
		Total (t/ano)	Per Capita (kg/hab. d)
2005	266.334	42.461,82	0,437
2006	272.459	26.933,51	0,271
2007	278.726	28.649,82	0,282
2008	285.136	20.621,37	0,198
2009	291.695	20.122,98	0,189
2010	307.583	24.700,60	0,220
2011	314.693	23.704,73	0,206
2012	324.628	21.635,22	0,182
2013	334.134	18.018,61	0,147

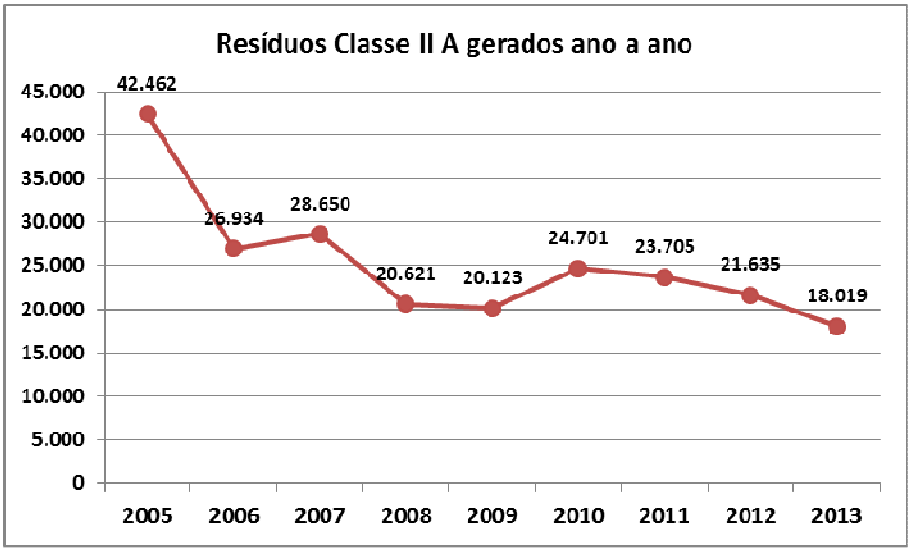


Figura 4 Geração de Resíduos Classe II A
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

TABELA 5: Geração de Resíduos Classe II B

ANO	POPULAÇÃO	RESÍDUOS CLASSE II B	
		Total (t/ano)	Per Capita (kg/hab. d)
2005	266.334	2.898,25	0,030
2006	272.459	2.840,14	0,029
2007	278.726	2.011,80	0,020
2008	285.136	2.976,55	0,029
2009	291.695	1.880,17	0,018
2010	307.583	1.766,71	0,016
2011	314.693	2.988,48	0,026
2012	324.628	3.126,42	0,026
2013	334.134	2.642,32	0,022

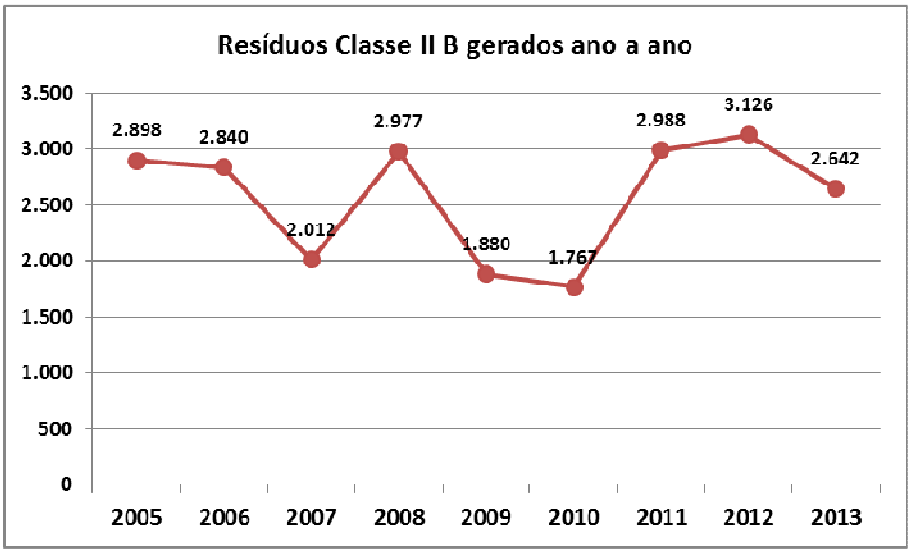


Figura 5 Geração de Resíduos Classe II B
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

TABELA 6: Resíduos Sólidos Públicos

ANO	POPULAÇÃO	RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS	
		Total (t/ano)	Per Capita (kg/hab. d)
2005	266.334	2.008,13	0,021
2006	272.459	4.652,34	0,047
2007	278.726	10.217,90	0,100
2008	285.136	4.257,00	0,041
2009	291.695	2.808,40	0,026
2010	307.583	5.941,80	0,053
2011	314.693	7.751,80	0,067
2012	324.628	5.865,66	0,049
2013	334.134	1.545,20	0,013

Figura 6 Resíduos de Serviços Públicos
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

TABELA 7: Resíduos de Serviços de Saúde - RSS

ANO	POPULAÇÃO	RSS	
		Total (t/ano)	Per Capita (kg/hab. d)
2005	266.334	289,18	0,003
2006	272.459	304,50	0,003
2007	278.726	317,11	0,003
2008	285.136	366,45	0,004
2009	291.695	449,38	0,004
2010	307.583	578,86	0,005
2011	314.693	516,59	0,004
2012	324.628	438,24	0,004
2013	334.134	550,71	0,004

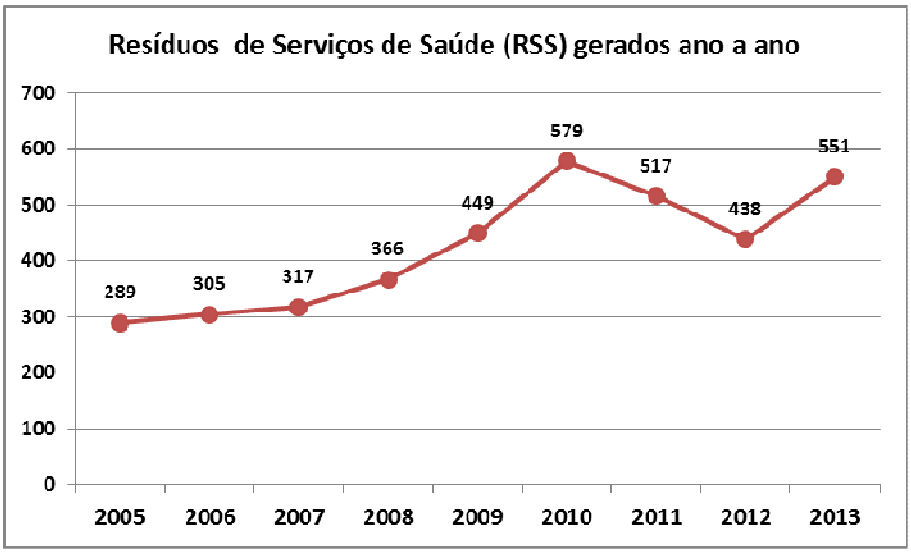


Figura 7 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

TABELA 8: Resíduos de Construção Civil - RCC

ANO	POPULAÇÃO	RCC	
		Total (t/ano)	Per Capita (kg/hab. d)
2005	266.334	139.783,40	1,438
2006	272.459	149.246,09	1,501
2007	278.726	170.514,74	1,676
2008	285.136	150.233,84	1,444
2009	291.695	118.592,68	1,114
2010	307.583	203.918,85	1,816
2011	314.693	99.042,72	0,862
2012	324.628	160.364,40	1,353
2013	334.134	184.497,44	1,512

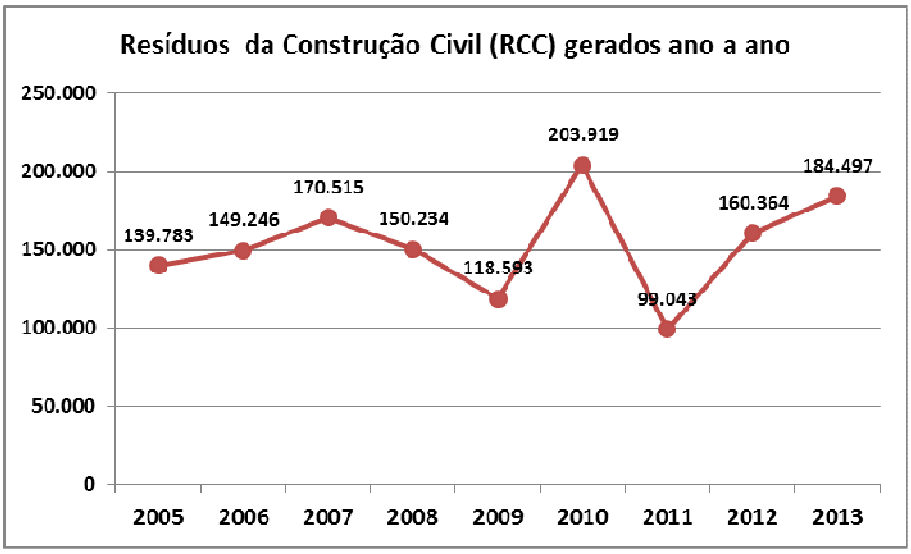


Figura 8 Resíduos da Construção Civil
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

TABELA 9: Resíduos Inservíveis - "Só Cacareco"

ANO	POPULAÇÃO	RESÍDUOS INSERVÍVEIS	
		Total (t/ano)	Per Capita (kg/hab. d)
2005	266.334	717,57	0,007
2006	272.459	1.500,69	0,015
2007	278.726	1.240,34	0,012
2008	285.136	1.167,30	0,011
2009	291.695	1.142,38	0,011
2010	307.583	1.180,05	0,011
2011	314.693	1.087,77	0,009
2012	324.628	1.180,08	0,010
2013	334.134	1.419,19	0,011

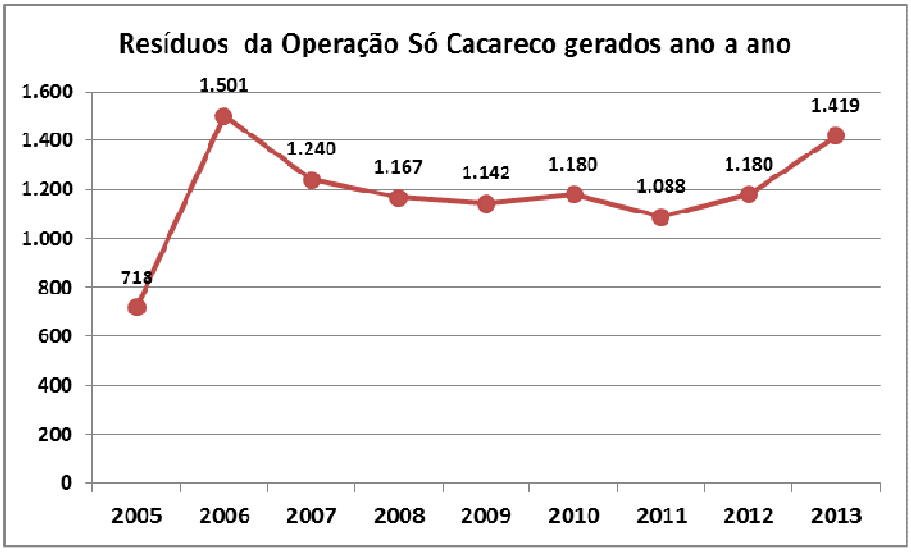


Figura 9 Resíduos Inservíveis - "Só Cacareco"
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

TABELA 10: Quantidade Total de Resíduos Gerados

ANO	RESÍDUOS GERADOS EM LIMEIRA POR CLASSE							TOTAL GERAL
	RSD	CLASSE II A	CLASSE II B	SÓLIDO PÚBLICO	RSS	RCC	INSER-VÍVEIS	
2005	53.139,33	42.461,82	2.898,25	2.008,13	289,18	139.783,40	717,57	241.297,68
	22,00%	17,60%	1,20%	0,80%	0,10%	57,90%	0,40%	
2006	56.298,69	26.933,51	2.840,14	4.652,34	304,5	149.246,09	1.500,69	241.775,96
	23,30%	11,10%	1,20%	1,90%	0,10%	61,70%	0,70%	
2007	57.448,45	28.649,82	2.011,80	10.217,90	317,11	170.514,74	1.240,34	270.400,16
	21,20%	10,60%	0,70%	3,80%	0,10%	63,10%	0,50%	
2008	59.042,33	20.621,37	2.976,55	4.257,00	366,45	150.233,84	1.167,30	238.664,84
	24,70%	8,60%	1,20%	1,80%	0,20%	62,90%	0,60%	
2009	60.059,47	20.122,98	1.880,17	2.808,40	449,38	118.592,68	1.142,38	205.055,46
	29,30%	9,80%	0,90%	1,40%	0,20%	57,80%	0,60%	
2010	60.741,10	24.700,60	1.766,71	5.941,80	578,86	203.918,85	1.180,05	298.827,97
	20,30%	8,30%	0,60%	2,00%	0,20%	68,20%	0,40%	
2011	65.460,21	23.704,73	2.988,48	7.751,80	516,59	99.042,72	1.087,77	200.552,30
	32,60%	11,80%	1,50%	3,90%	0,30%	49,40%	0,50%	
2012	61.981,58	21.635,22	3.126,42	5.865,66	438,24	160.364,40	1.180,08	254.591,60
	24,35%	8,50%	1,23%	2,30%	0,17%	62,99%	0,46%	
2013	69.782,14	18.018,61	2.642,32	1.545,20	550,71	184.497,44	1.419,19	278.455,61
	25,06%	6,47%	0,95%	0,55%	0,20%	66,26%	0,51%	

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

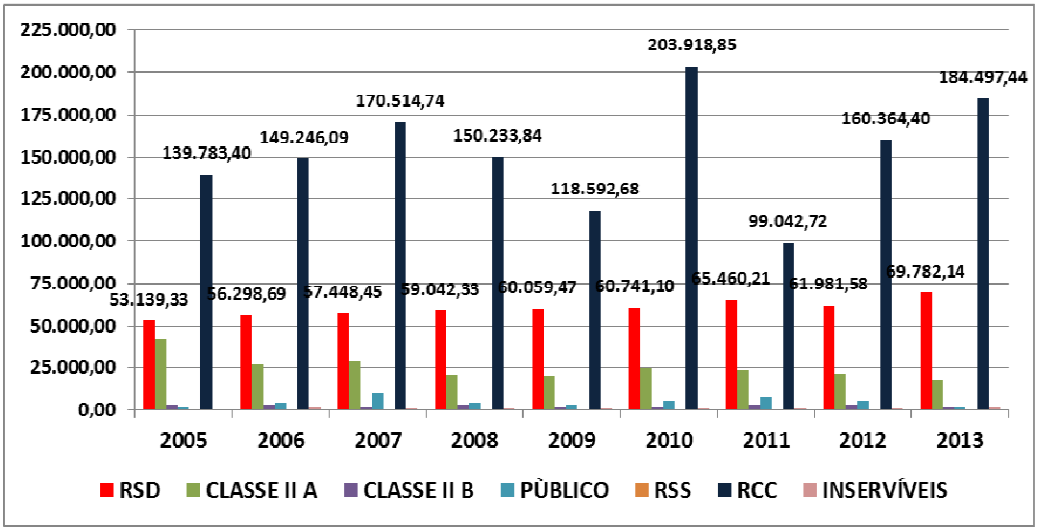


Figura 10 Quantidade Total de Resíduos Gerados
Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

2.4. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

2.3.1. Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD

- Geração prevista em 2014: .... 72.282 t
- Destinação:.....Aterro Sanitário de Limeira
- Disposição Final: .....Aterro Sanitário de Limeira
- Frota disponível:.....14 caminhões compactadores de 15 m^3

Como método básico de trabalho, a equipe responsável inicia a coleta dos resíduos em obediência ao itinerário e ao mapa que está em seu poder, começando o serviço sempre pela mesma via pública.

As técnicas básicas de trabalho a serem observadas pelos coletores podem ser resumidas nas seguintes observações:

- Os coletores devem pegar e transportar os recipientes com precaução, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não danificá-los e evitar a queda de resíduo sólido nas vias públicas;
- Os resíduos que tiverem tombado dos recipientes ou os que caírem durante a coleta, devem ser varridos e recolhidos;
- É vedado transferir o conteúdo de um recipiente para outro ou projetá-lo de um ajudante a outro, bem como o vasilhame vazio, quando for o caso, deve ser recolocado onde se encontrava, de pé;
- Todas as operações deverão ser executadas sem ruído e sem danificar os recipientes.

Ao completar uma carga, o motorista conduz o veículo até o Aterro Sanitário de Limeira. Lá o veículo é identificado na portaria e pesado na balança eletrônica existente, devidamente aferida pelo INMETRO. Após a pesagem, o caminhão desloca-se para o local de descarga.

Na saída do local de descarga o caminhão é pesado novamente para manter o registro eletrônico.

Ao concluir a primeira viagem do dia, a equipe usualmente reserva um intervalo para refeição e descanso. A segunda e terceira viagens, quando previstas, são executadas de forma semelhante à primeira.

Para a realização dos serviços referentes à coleta manual dos resíduos sólidos

domiciliares são utilizadas 12 equipes diurnas e 03 equipes noturnas, sendo a composição da equipe padrão a seguinte:

- 01 Caminhão Compactador (15 m^3).
- 01 Motorista.
- 04 Coletores.

Os caminhões coletores compactadores são equipados com carrocerias especiais, dotadas de dispositivos de compactação, com capacidade adequada ao chassi e fechadas para evitar despejos nas vias públicas. Cada veículo conta com ferramentas de apoio, tais como pá, garfo, vassourão e outros, para auxiliar no recolhimento de resíduos eventualmente derramados nas vias públicas.

É importante destacar que é dever dos munícipes depositar os resíduos sólidos domiciliares nos contêineres, alocadas nos espaços públicos, no máximo duas horas antes da execução do serviço de coleta para evitar odores desagradáveis nas ruas. Além disso, os contêineres devem ser utilizados somente para o descarte de resíduos domiciliares, evitando misturas.

O serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares é realizado com frequência diária na zona central, no período diurno, e alternado na zona central para o período noturno. Nas demais regiões a frequência é alternada, 03 (três) vezes por semana, nos períodos diurnos e noturnos.

2.3.2. Serviço de Limpeza Pública

- Geração prevista em 2014: ..... 1.937,6 t
- Destinação:.....Aterro Sanitário de Limeira
- Disposição Final: .....Aterro Sanitário de Limeira
- Frota disponível:.....1 caminhão compactador de 15 m^3, 1 caminhão pipa e 1 veículo tipo furgão.

Os serviços de limpeza urbana envolvem a varrição de ruas, limpeza e lavagem de feiras livres, entre outros.

A varrição dos resíduos depositados juntos ás sarjetas das vias e logradouros públicos, seja de forma manual como mecanizada, visa manter o asseio da malha viária, a operacionalidade dos dispositivos de drenagem, além de preservar a imagem da cidade e a qualidade de vida dos munícipes. A limpeza das ruas é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual, respeitando os anseios

da maioria dos cidadãos.

Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a sua aparência, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios. Não obstante a importância dos aspectos históricos, paisagísticos e culturais no contexto do turismo de uma cidade, dificilmente um visitante fará propaganda positiva de um lugar onde tenha encontrado a estética urbana comprometida pela falta de limpeza. Da mesma forma que o turista cobra a limpeza da cidade, é conveniente lembrar que, muitas vezes, ele próprio se coloca como um agente que contribui para o cenário oposto.

Com base nessa constatação, ressalta-se a importância das administrações públicas estarem atentas para a necessidade de implantação de campanhas de limpeza urbana endereçadas especificamente aos seus usuários, com vistas à manutenção dos aspectos estéticos urbanos e, consequentemente, à contribuição das condições sanitárias do meio.

Destacamos que a limpeza e conservação das calçadas e ruas não dependem apenas da atuação da prefeitura, mas também da educação e conscientização da população. Sendo assim, campanhas de educação junto à comunidade devem ser promovidas.

O serviço de varrição é executado pela Tecipar Engenharia e Meio Ambiente, no período diurno, das 06 horas às 15 horas, ao longo das vias pavimentadas, canteiros centrais, calçadas, pavimentadas ou não, praças, pátios e nas margens de rios e canais nas vias e logradouros. O horário de término do serviço é estendido em casos de reais necessidades.

Nestas condições, os trabalhos tratados no presente item abrangem:

- Operação não mecanizada de recolhimento e remoção de resíduos espalhados pelas vias, logradouros públicos e calçadões;
- Trabalhos de raspagem em situações de rotina;
- Esvaziamento e reposição de sacos plásticos existentes nas cestas coletoras localizadas nas vias públicas;
- Operações de varrição manual em sarjetas, canteiros centrais e passeios ao longo das vias e logradouros públicos, considerando sempre os dois lados da via;
- Varrição dos resíduos resultantes de eventos em vias e logradouros públicos indicados pela Fiscalização.

Cabe ressaltar que, nos locais de grande fluxo de transeuntes, os resíduos resultantes da execução dos serviços são coletados logo após a sua realização e encaminhados para os

pontos de concentração sendo, em seguida, transportados para o local de destinação final (Aterro Sanitário Municipal), não ficando, em nenhuma hipótese, expostos na via pública.

O serviço de varrição manual é executado por 28 (vinte e oito) equipes, totalizando:

- 92 Varredores.
- 35 Carrinhos de mão para varrição.
- 28 Conjuntos de utensílios e ferramentas (contendo 01 vassoura, 01 pá e sacos plásticos).

O montante mensal de varrição manual é de aproximadamente 3.100 km de guias e o trabalho é realizado diariamente.

No que se referem aos resíduos oriundos da limpeza de feiras livres, a atividade é realizada por meio do uso de um caminhão compactador de 15 m^3, 1 furgão tipo Fiorino-Fiat, 1 caminhão pipa para lavagem e 03 auxiliares operacionais, em horários compatíveis com os términos dos horários de todas as feiras livres autorizadas pelo Município

2.3.3. Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSS

- Geração prevista em 2014: 603 t
- Destinação: Aterro Sanitário de Limeira (triagem)
- Disposição Final: .....Aterro Sanitário de Paulínia (Silcon)
- Frota disponível: .....4 veículos tipo furgão

O material coletado é encaminhado para o Aterro Sanitário Municipal, para devida verificação e pesagem na balança eletrônica existente. Posteriormente, os resíduos de serviços de saúde são transportados através de viaturas apropriadas para tal serviço - com cabines hermeticamente lacradas, com licenciamento e certificadas por vistoria do SBI (Sistema Brasileiro de Inspeção) e pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) - para a empresa Silcon Ambiental, cuja planta de tratamento se encontra no município de Paulínia-SP, onde os resíduos são tratados pelo processo de incineração.

Depois de tratados, os resíduos de serviços de saúde descaracterizados e incinerados são dispostos no aterro sanitário de Classe IIA, localizado em Paulínia.

A gestão dos resíduos de serviços de saúde é também responsabilidade do gerador (Resolução Conama n° 358/2005), com o objetivo de propiciar o manejo seguro dos resíduos infectantes, ao evitar a contaminação, a destinação para tratamento adequado e

a disposição final apropriada, conforme segue:

"Art. 3 - Cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, referidos no art. 1 desta Resolução, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei de 31 de agosto de 1981."

O gerenciamento responsável dos resíduos gerados nos serviços de saúde é uma ação fundamental para impedir que esses materiais ofereçam perigo para a população e para o meio ambiente. Em dezembro de 2004, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - órgão do Ministério da Saúde - publicou resolução definindo diretrizes gerais para o gerenciamento de resíduos de saúde, levando em conta a questão ambiental. A resolução entrou em vigor em junho. Para contribuir com o cumprimento da legislação de controle desses resíduos, a Anvisa iniciou treinamento de inspetores sanitários.

Até antes da resolução, principalmente no setor de saúde, poucas ações se concretizaram para que houvesse o manejo adequado dos RSS. Também existiam poucas iniciativas no setor do meio ambiente colocadas em prática, embora desde 1993 uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) tratasse da questão e definisse normas para o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

TABELA 11: Tempo de Sobrevivência de Alguns Micro-Organismos Presentes nos Resíduos de Serviços de Saúde

ORGANISMO	TEMPO DE VIDA (dias)
Salmonella Typhi	29 a 70
Entamoeba Histolytica	8 a 12
Arcaris Lumbricoides	2.000 a 2.500
Leptospira Interrogans	15 a 43
Polio Vírus	20 a 170
Bacilo Tuberculose	150 a 180
Larva e Vermes	25 a 40

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

A medida da Agência Nacional de Vigilância Sanitária enfoca a separação dos resíduos na fonte, no momento em que são gerados. A agência classifica esses resíduos de acordo com o risco de manejo. Segundo a ANVISA, a maior parte dos resíduos de serviços de saúde hoje é transportada de forma errada. "O manejo do resíduo sólido hospitalar é realizado de modo inadequado".

A Agência de Vigilância Sanitária também constata que a maioria dos locais onde os resíduos hospitalares são dispostos não está devidamente licenciada e monitorada pelas autoridades. Essa situação oferece risco para a saúde da população e dos trabalhadores e para preservação do meio ambiente. Ainda segundo a Agência de Vigilância Sanitária, muitas vezes esses espaços não seguem critérios de segurança ecológica.

Na concepção da ANVISA, para que haja um controle dos resíduos de serviços hospitalares é importante avaliar o que pode ser reutilizado, reciclado ou tratado e o que deve ser encaminhado para um lugar seguro, evitando riscos à população e ao meio ambiente. De acordo com a Resolução RDC n° 306/2004 e Conama 358/2006 os geradores de resíduos de serviços de saúde devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), estabelecendo as diretrizes de manejo dos mesmos.

De acordo com a Resolução Conama 358/2006 os resíduos de serviços de saúde são classificados em 05 (cinco) grupos sendo eles:

- Grupo A: resíduos com a possível presença de agentes biológicos que podem apresentar risco de infecção, como por exemplo, cultura e estoques de microrganismos, descartes de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados, peças anatômicas, órgãos, animais mortos (zoonoses), entre outros.
- Grupo B: resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características físicas, químicas e físico-químicas, tais como resíduos e Insumos farmacêuticos dos medicamentos, resíduos de saneantes, desinfetantes, resíduos contendo metais pesados, etc.
- Grupo C: resíduos gerados pelas atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear- CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
- Grupo D: resíduos que não ofereçam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares, como por exemplo, sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos

provenientes das áreas administrativas, resíduos de varrição, flores, podas e jardins, etc.

- Grupo E: materiais perfuro cortantes ou escarificantes como: lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, brocas, lâminas de bisturi, todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

2.3.5. Coleta de Resíduos Sólidos de Construção Civil - RCC

- Geração prevista em 2014: ..... 184.500 t
- Destinação:.....11 ECOPONTOS (triagem)
- Disposição Final: .....Aterro Sanitário de Limeira (pavimentação)
- Frota disponível:.....4 caminhões carroceria

Os serviços de coleta, transporte e descarga de resíduos inertes consiste no recolhimento de todos e quaisquer resíduos ou detritos provenientes de entulhos e restos de construção civil. Os custos deste desperdício são distribuídos por toda a sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções, como também pelos custos de remoção e tratamento dos resíduos da construção civil (RCC).

Na maioria das vezes o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de córregos e rios e ruas da periferia. As prefeituras comprometem recursos, nem sempre mensuráveis, para a remoção ou tratamento desse entulho, ou seja, tanto para retirar o entulho da margem de um rio, como para limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material termina por se depositar.

O custo social total é praticamente impossível de ser determinado, pois suas consequências geram a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transportes, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores geradores de doenças, entre outros.

Sendo assim, o ideal é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido de entulho por meio do processo de controle eletrônico das caçambas, triagem dos materiais, processamento, moagem com classificação por tipo de material e utilização dos mesmos nas obras da Prefeitura Municipal de Limeira, com exceção de obras estruturantes.

A adequação de estações de recebimento (Ecopontos) também é importante por atender a determinação da Resolução N° 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Além disso, os grandes geradores de resíduos de construção civil deverão ser

responsabilizados pelo gerenciamento de seus resíduos.

Os resíduos da construção civil coletados nos Ecopontos são utilizados na pavimentação de vias do Aterro Sanitário Municipal.

No que se refere aos grandes geradores, conforme citado anteriormente, estes são responsáveis pela destinação adequada de seus resíduos, através de contrato com o particular.

2.3.6. Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são recolhidos através do Programa Só Cacareco de coleta domiciliar.

- Geração prevista em 2014: ..... 1.610 t
- Destinação:.....Aterro Sanitário de Limeira
- Disposição Final: .....Aterro Sanitário de Limeira
- Frota disponível:.....2 caminhões carroceria de 6m^3

2.3.7. Coleta Seletiva de Resíduos

- Geração prevista em 2014: ..... 1.100 t
- Destinação: COOPERELI (para triagem e comercialização)
- Disposição Final: Venda (reutilização e reciclagem)
- Frota disponível: 2 caminhões carrocerias

No Município de Limeira são realizados alguns projetos, como o "Projeto Reciclar Solidário" que possui o objetivo de incluir no processo produtivo as famílias em vulnerabilidade social que já realizam trabalhos de coleta de recicláveis como autônomos (LIMEIRA, 2012).

Para participar do Projeto os cidadãos precisam se inscrever no CEPROSOM (Centro de Promoção Social Municipal) e após essa inscrição o cidadão, antes autônomo, é denominado "Eco Coletor" e passa a participar de reuniões de integração e capacitação com o apoio de estagiários das áreas social, ambiental e psicológica, nos Centros Comunitários mais próximos de suas casas (LIMEIRA, 2012).

Através do Projeto Reciclar Solidário é realizada mensalmente uma atividade denominada "Mutirão Socioambiental", que atende cerca de 40 (quarenta) bairros em Limeira. Para auxiliar os Eco Coletores, a Prefeitura Municipal de Limeira, através de Secretaria de Meio

Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades, disponibiliza 1 caminhão e 3 funcionários de apoio.

Os resíduos recicláveis coletados são encaminhados ao Centro Comunitário do Bairro Parque Hippolyto, onde é realizada a triagem desses materiais para posterior comercialização. O valor arrecadado é rateado entre os Eco Coletores.

A quantidade mensal coletada pelos Eco Coletores é de aproximadamente 75 toneladas, o que representa aproximadamente 1,5% do total de resíduo bruto coletado.

No entanto, a TECIPAR Engenharia e Meio Ambiente também realiza a coleta seletiva em locais pré-determinados, pelo menos 4 vezes ao mês, totalizando uma média de 15 toneladas mensais de recicláveis. Todos os materiais provenientes do serviço de coleta seletiva da empresa contratada são destinados para a COOPERELI - Cooperativa de Reciclagem de Limeira.

2.3.8. Resíduos Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa

Os resíduos com logística reversa obrigatória compreendem os eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes e agrotóxicos, bem como os resíduos e embalagens destes últimos.

A Resolução CONAMA n° 401/2008 atribui a responsabilidade do acondicionamento, coleta, transporte e disposição final de pilhas e baterias aos fabricantes, comerciantes, importadores e à rede de assistência técnica autorizada. Tal instrumento legal estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio que esses produtos podem conter para a respectiva comercialização. Devido à dificuldade de controle sobre os descartes junto aos resíduos domiciliares, faz-se necessária uma forte campanha de educação ambiental com a população, considerando as características tóxicas e poluidoras dessa tipologia.

Os números relativos a estes resíduos são pouco conhecidos. A prática de diferenciá-los tornou-se obrigatória a partir da vigência da Lei n° 12.305/2010, o que deverá revelar as quantidades geradas em cada localidade e região.

No ano de 2013 foi assinado um convênio de logística reversa entre o munícipio de Limeira, a ABIHPEC e ABIPLA e a COOPERELI para realização de investimentos e capacitações na cooperativa com objetivo de aumentar o volume da coleta seletiva de Limeira de modo a compensar os resíduos gerados pelos segmentos industriais das associações. Como os resíduos gerados pós consumo dos produtos da ABIHPEC e ABIPLA não são tóxicos, a análise dos volumes gerados serão considerados por valor

equivalente de materiais reciclados.

O convênio tem a duração de 24 meses, valendo até o mês de junho de 2015, podendo ser prorrogado conforme interesse das partes. Pelo convênio, cada parte assume as seguintes obrigações:

- Prefeitura de Limeira: acompanhar o processo através da disponibilização de técnicos; aumento do volume de resíduos coletados para a coleta seletiva;
- ABIHPEC e ABIPLA: adquirir maquinários e equipamentos e tmabém oferecer treinamentos para os cooperados com objetivo de amentar a produtividade da COOPERELI;
- COOPERELI: prestar contas dos volumes de resíduos triados e encaminhados para a reciclagem e destruir ou descaracterizar as embalagens de produtos de higienes para combater a pirataria.

2.3.9. Resíduos industriais

Em virtude dos diferentes segmentos industriais presentes no Município são gerados diariamente diversos resíduos. De acordo com a Lei Federal 12.305/2010 o gerenciamento dos resíduos industriais é de responsabilidade dos geradores, assim, estes são obrigados a transportar, tratar e dispor adequadamente seus resíduos. O resíduo industrial pode ser composto por produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes, etc.), metais (mercúrio, cádmio, chumbo, etc.) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Desta forma, a falta de um acondicionamento adequado, tratamento eficiente e disposição em locais aptos a este fim causam a poluição de águas, solos e ar, colocando em risco a saúde das populações e degradando o meio ambiente.

Em relação aos metais pesados, estes podem colocar em risco a saúde da população através do consumo habitual de água e alimentos - como peixes de água doce ou do mar - contaminados. As populações que moram no entorno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas.

As indústrias tradicionalmente responsáveis pela maior produção de resíduos perigosos (classe I) são as metalúrgicas, as indústrias de equipamentos eletroeletrônicos, as fundições, a indústria química e a indústria de couro e borracha. A NBR 10.004 disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10.005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

Segundo o Decreto Federal 7.404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), *"consideram-se geradores ou operadores de resíduos perigosos empreendimentos ou atividades:*

I - cujo o processo produtivo gere resíduos perigosos;
II - cuja atividade envolva o comércio de produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;
III - que prestem serviços que envolvam a operação com produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;
IV - que prestam serviços de coleta, transporte, transbordo, armazenamento, tratamento, destinação e disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos perigosos;
V - que exercerem atividades classificadas em normas emitidas pelos órgãos do SISNAMA, SNVS ou SUASA como geradoras ou operadoras de resíduos perigosos."

Os resíduos perigosos, desde os anos 50, têm causado desastres cada vez mais frequentes e sérios. Atualmente, há mais de 7 milhões de produtos químicos conhecidos e, a cada ano, outros milhares são descobertos. Isso dificulta, cada vez mais, o tratamento efetivo desse tipo de resíduo.

Com a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, no início de 1998, e com a disseminação da ISO 14.000 ocorreu um aumento na atuação fiscalizadora por parte dos órgãos de controle ambiental e, consequentemente, diversas empresas passaram a gerenciar adequadamente seus resíduos.

A soma das ações de controle, envolvendo a geração, transporte, tratamento e destinação final, traduz-se nos seguintes benefícios principais:

- Minimização dos riscos de acidentes pela manipulação de resíduos perigosos;
- Destinação adequada de resíduos sólidos;
- Disposição adequada de rejeitos;
- Controle eficiente do sistema de transporte de resíduos perigosos;

- Proteção à saúde da população em relação aos riscos potenciais oriundos da manipulação, tratamento e disposição final inadequada.Intensificação do reaproveitamento de resíduos industriais;
- Proteção dos recursos não renováveis, bem como o adiamento do esgotamento de matérias-primas;
- Redução na geração de resíduos e dos custos de sua destinação final;
- Minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio

ambiente, protegendo o solo, o ar e as águas superficiais e subterrâneas de contaminação.

Em 2010, com a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos através do Decreto Federal 7.404/2010, as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento desses resíduos, bem como a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos. Além disso, devem indicar responsável técnico pelo gerenciamento desses resíduos, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

O plano de gerenciamento de resíduos perigosos deve ser submetido ao órgão competente do SISNAMA e, quando couber, do SNVS e do SUASA, observadas as exigências previstas no Decreto Federal 7.404/2010 ou em normas técnicas específicas.

As informações constantes nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Perigosos serão a base do Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como os dados constantes no relatório específico anual do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e as informações sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob responsabilidade da respectiva pessoa jurídica, entre outras fontes.

Ainda de acordo com a PNRS o transporte adequado dos resíduos perigosos deverão atender as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual.

2.4. Plano de Transporte de Resíduos Sólidos

O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica de âmbito federal, estadual e municipal, quando existente, bem como as normas brasileiras que estabelecem requisitos técnicos destinados a assegurar a proteção da vida humana, da saúde e do meio ambiente. Assim, o transporte dos resíduos sólidos deve ser realizado através de veículos e/ou equipamentos adequados, obedecendo às regulamentações pertinentes.

De acordo com a NBR 13.221:2010 o estado de conservação dos equipamentos de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não ocorra vazamento ou derramamento de resíduo. Além disso, os resíduos devem estar protegidos de intempéries durante o transporte e devidamente acondicionados para evitar o seu espalhamento na via pública ou via férrea.

Os alimentos, medicamentos ou objetos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins, não podem ser transportados juntamente com os resíduos sólidos (ABNT, 2010).

O transporte de resíduos deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, sendo necessário informar o tipo de acondicionamento utilizado. O órgão ambiental competente também deve autorizar o local onde a descontaminação dos equipamentos de transporte, quando necessário, será realizada (ABNT, 2010).

A movimentação de resíduos sólidos deve ser monitorada por meio de registros rastreáveis e os resíduos sólidos do Município de Limeira só poderão ser destinados para outros Estados da Federação, por meio de prévia aprovação do órgão ambiental do Estado receptor.

Quanto ao transporte de resíduos perigosos por meio terrestre deve-se obedecer às instruções complementares do Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (RTPP) aprovado pelo Decreto Federal 96.044/1988 e as normas brasileiras pertinentes.

No caso dos resíduos de saúde as normas brasileiras que devem ser atendidas são:

- ABNT NBR 13.221:2010 - Transporte terrestre de resíduos;
- ABNT NBR 12.807: 2013 - Resíduos de serviços de saúde (terminologia);
- ABNT NBR 12.808: 1993 - Resíduos de serviços de saúde (classificação);
- ABNT NBR 12.809:1993 - Manuseio de resíduos de serviços de saúde (procedimento);
- ABNT NBR 12.810:1993 - Coleta de resíduos de serviço de saúde (procedimento).

Segundo o Decreto Federal 96.044/1988 "durante as operações de carga, transporte, descarga, transbordo, limpeza e descontaminação os veículos e equipamentos utilizados no transporte do produto perigoso deverão portar rótulos de risco e painéis de segurança específicos, de acordo com as NBR 7.500 e NBR 8.286".

No transporte de produto perigoso os veículos utilizados deverão portar o conjunto de equipamentos para situações de emergência indicados por normas brasileiras ou, na ausência desta, o recomendado pelo fabricante do produto. Além disso, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), ou entidade por

ele credenciada, deverá atestar a adequação dos veículos e equipamentos de transporte de produto perigoso, nos termos dos seus regulamentos técnicos.

De acordo com o Art. 22 do Decreto Federal 96.044/1988 os veículos que estejam transportando produto perigoso ou equipamentos relacionados com essa finalidade, deverão circular pelas vias públicas portando os seguintes documentos:

"I - Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel do veículo e dos equipamentos, expedido pelo INMETRO ou entidade por ele credenciada;

II - Documento Fiscal do produto transportado, contendo:

a) número e nome apropriado para embarque;
b) classe e, quando for o caso, subclasse à qual o produto pertence;
c) declaração assinada pelo expedidor de que o produto está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais de carregamento, descarregamento e transporte, conforme a regulamentação em vigor;

III - Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte, emitidos pelo expedidor, de acordo com as NBR-7503, NBR-7504 e NBR-8285, preenchidos conforme instruções fornecidos pelo fabricante ou importador do produto transportado, contendo:

a) orientação do fabricante do produto quanto ao que deve ser feito e como fazer em caso de emergência, acidente ou avaria; e
b) telefone de emergência da corporação de bombeiros e dos órgãos de policiamento do trânsito, da defesa civil e do meio ambiente ao longo do itinerário.

§ 1° É admitido o Certificado Internacional de Capacidade dos Equipamentos para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel.

§ 2° O Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel perderá a validade quando o veículo ou o equipamento:

a) tiver suas características alteradas;
b) não obtiver aprovação em vistoria ou inspeção;
c) não for submetido a vistoria ou inspeção nas épocas estipuladas; e
d) acidentado, não for submetido a nova vistoria após sua recuperação.

§ 3° As vistorias e inspeções serão objeto de laudo técnico e registradas no Certificado de Capacitação previsto no item I deste artigo.

§ 4° O Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel não exime o transportador da responsabilidade por danos causados pelo veículo, equipamento ou produto perigoso, assim como a declaração de que trata a alínea "c" do item II deste artigo não isenta o expedidor da responsabilidade pelos danos causados exclusivamente pelo produto perigoso, quando agirem com imprudência, imperícia ou negligência."

O transportador de resíduos perigosos deve dar adequada manutenção e utilização aos veículos e equipamentos e vistoriar as condições de funcionamento e segurança dos mesmos, conforme a natureza da carga a ser transportada, na periodicidade regulamentar; acompanhar as operações executadas pelo expedidor ou destinatário da carga, descarga e transbordo; bem como atender aos outros deveres e obrigações estabelecidos no Art. 38 do Decreto Federal 96.044/1988.

Segundo a Lei Estadual 12.300/2006 quando os resíduos perigosos forem movimentados para fora da unidade geradora, os geradores, transportadores e as unidadesreceptoras desses resíduos devem, obrigatoriamente, utilizar o Manifesto de Transporte de Resíduos, em conformidade com os critérios estabelecidos pela legislação vigente (SÃO PAULO, 2006).

O responsável pelo transporte de resíduos perigosos deve verificar, junto aos órgãos de trânsito do Estado e dos Municípios, as rotas preferenciais por onde a carga deve passar, e avisar ao órgão de controle ambiental estadual o roteiro de transporte. No caso de eventos ocorridos durante o transporte de resíduos sólidos que coloquem em risco o ambiente e a saúde pública, a responsabilidade pela execução de medidas corretivas será do gerador e do transportador (SÃO PAULO, 2006).

Cabe mencionar que a Resolução ANTT n° 420/2004 aprova as instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, e apresenta as prescrições às operações de transportes, gerais e particulares, para cada classe de risco, bem como outros aspectos referentes aos produtos perigosos.

De acordo com a NBR 13.221 o transporte dos resíduos perigosos deve ser realizado em veículo onde haja a segregação entre a carga e o pessoal envolvido durante o transporte, bem como obedecer aos critérios de compatibilidade estabelecidos na NBR 14.619.

Quando não houver legislação ambiental específica para o transporte de resíduos perigosos, o gerador deve emitir documento de controle de resíduo com informações sobre: o resíduo, o gerador, o receptor e o transportador, conforme estabelecido na NBR 13.221.

2.5. DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

2.5.1. Aterro Sanitário de Limeira

O Aterro Sanitário de Limeira é o local de disposição final dos seguintes resíduos:

- Resíduos Sólidos Domésticos
- Resíduos Classe II A
- Resíduos Classe II B
- Resíduos Sólidos Públicos
- Resíduos Inservíveis (Programa Só Cacareco)

Além de utilizar as células de deposição de resíduos para disposição final dos resíduos citados acima, os Resíduos de Construção Civil também são utilizados na pavimentação das vias internas do Aterro Sanitário de Limeira

O aterro sanitário de Limeira ocupa uma área total de aproximadamente 19 ha. Está localizado na Estrada Municipal Jurandyr da Paixão Campos Freire (Lim-10), km 5,5, conforme pode ser visualizado na FIGURA 11.

Figura 11 Localização do Aterro Sanitário de Limeira
Fonte: Google Maps

Essa unidade iniciou suas atividades, sem nenhum controle ambiental, em 1984, quando era utilizado basicamente para depósito de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) do município (Fase I). Após o encerramento desta Fase, os RSDs passaram a ser dispostos numa área adjacente, denominada Fase II, já sob a configuração de Aterro Sanitário,

Os sistemas de proteção ambiental adotados nesta última Fase de implantação seguem as recomendações básicas, que preveem a impermeabilização da base com geomembranas e material argiloso compactado; além da existência dos sistemas de drenagem de percolados e de gases. Complementando há três lagoas para condicionamento do chorume, que posteriormente é transportado para tratamento adequado em Americana, na Companhia Suzano de Papel e Celulose.

O aterro sanitário, operado atualmente pela empresa TECIPAR, está licenciado até fevereiro de 2014 para receber Resíduos Sólidos Domiciliares e demais resíduos, de origens diversas, classificados como II A ou II B (LO. PREC 42001201). Na última

avaliação da qualidade das instalações, em 2012, a CETESB expediu um Índice de Qualidade de Aterros e Resíduos - IQR - com nota 8,3, conforme pode ser visto no ANEXO D.

As instalações do aterro compõem-se de:

- Portarias para controle de entrada e saída de veículos
- 1 Balança, para pesagem de caminhões, com capacidade de até 30 toneladas
- 1 Sistema de condicionamento de chorume, composto por 1 lagoa pulmão, 1 lagoa anaeróbia e 1 lagoa facultativa.
- 1 Sistema composto por 2 conjuntos Motobombas para transportar o chorume da lagoa pulmão até a lagoa anaeróbia, posteriormente o chorume percorre até a lagoa facultativa através de gravidade.
- 1 prédio administrativo.

Figura 12 Aterro Sanitário Municipal

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Figura 13 Lagoas Anaeróbia e Facultativa

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Figura 14 Lagoa Pulmão

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Figura 15 Retirada do Chorume do Aterro Sanitário de Limeira

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Para operar o aterro, são utilizados os seguintes equipamentos:

- tratores de esteira;
- 1 pá carregadeira;
- 1 escavadeira hidráulica;
- 1 mini retroescavadeira.

Figura 16 Tratores de Esteira

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Figura 17 FIGURA 16: Pá Carregadeira

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Figura 18 Escavadeira Hidráulica

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Figura 19 Mini Retroescavadeira

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

2.5.2. Aterro Sanitário de Paulínia

O Aterro Sanitário de Paulínia é o destino final dos Resíduos de Serviços de Saúde de Limeira, após passarem por triagem no Aterro Municipal.

O Aterro de Paulínia está em funcionamento desde 2004 e é operado pela empresa SILCON Ambiental. Está localizado na Confluência das Estradas Municipal PLN 190 com a PLN 040, no Parque da Represa, em Paulínia/SP.

Este aterro conta com Licença de Operação para:

- Tratamento e disposição de resíduos perigosos;
- Coleta de resíduos perigosos;
- Tratamento e disposição de resíduos não perigosos;
- Coleta de resíduos não perigosos;
- Usina de compostagem.

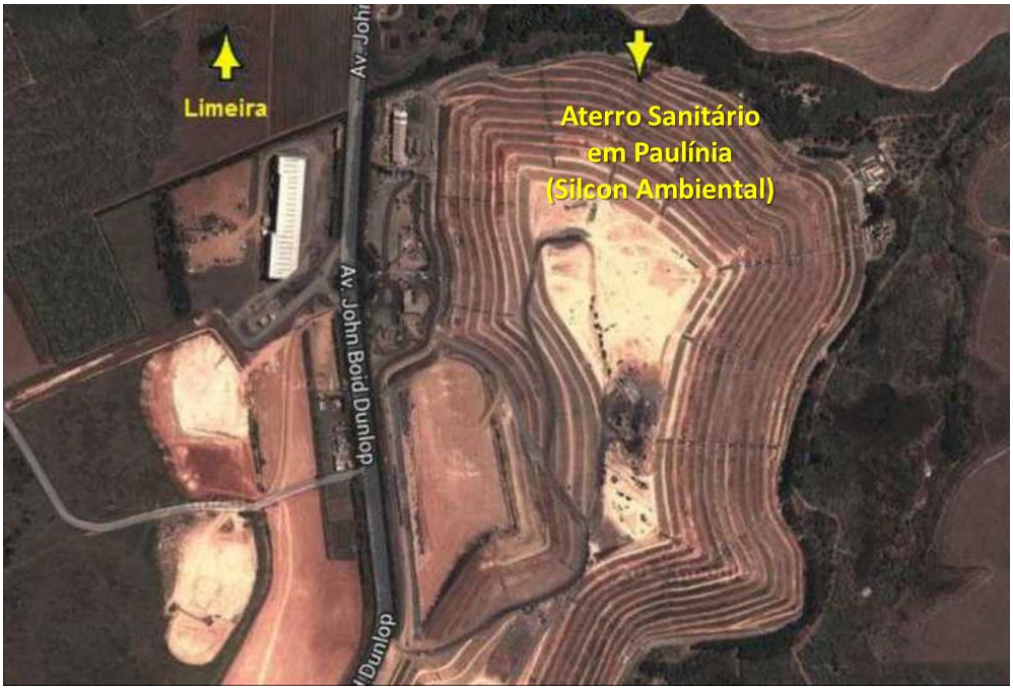


Figura 20 Aterro Sanitário de Paulínia

Fonte: Google Maps

2.5.3. Descarte Irregular de Resíduos Sólidos de Construção Civil

Embora Limeira conte com 11 ECONTOS aptos a receber Resíduos de Construção Civil, conforme mostrado na seção 3.4.4, ainda é encontrada no município a prática de lançamento irregular destes resíduos em terrenos baldios, áreas de bota-fora ou margens de cursos d'água.

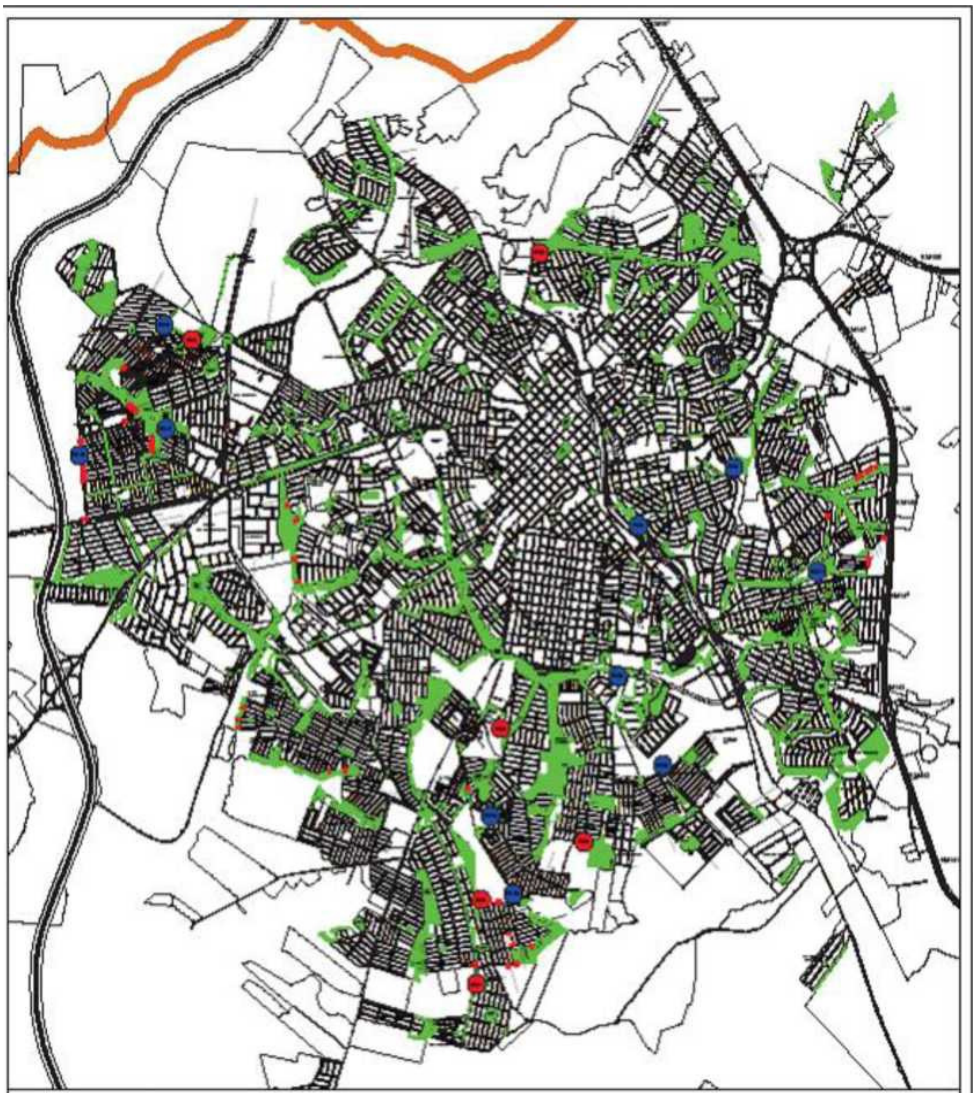


Figura 21 Pontos de Descarte Irregular de Resíduos Sólidos de Construção Civil

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

São encontrados, de acordo com informações da Prefeitura Municipal de Limeira, 32 pontos de descartes irregulares, que foram levantados durante a Revisão do Plano Diretor

de Limeira, que são apresentados na FIGURA 21 e em escala maior no ANEXO E.

2.6. AVALIAÇÃO DO MODELO PRATICADO

Os aspectos negativos identificados no modelo praticado na gestão dos resíduos sólidos se referem à inexistência de segregação e valorização dos resíduos sólidos;

à ausência de um tratamento por compostagem para os resíduos sólidos orgânicos, principalmente aqueles provenientes de feiras livres; à ineficácia do serviço de coleta seletiva; à carência de gerenciamento de resíduos da construção civil; e à disposição de todos os resíduos classe II A gerados no Aterro Sanitário Municipal.

Para o Município de Limeira dar um salto de qualidade é fundamental implantar um programa de coleta seletiva eficiente, promovendo melhorias em diversos âmbitos, conforme segue:

- Ambiental - os materiais recicláveis representam, de forma geral, mais de 40% do resíduo sólido domiciliar e sua destinação sem valorização e/ou tratamento faz com que sejam reduzidas as vidas úteis dos aterros sanitários.
- Econômico - em curto prazo a reciclagem permite a aplicação dos recursos obtidos com a venda dos materiais em projetos para benefícios sociais e melhorias de infraestrutura na comunidade que participa do programa. A reciclagem pode, ainda, gerar empregos e integrar trabalhadores, antes marginalizados, na economia formal.
- Político - além de melhorar a imagem da cidade, a coleta seletiva exige um exercício de cidadania, no qual os cidadãos assumem um papel ativo em relação à administração da cidade. Além das possibilidades de aproximação entre o poder público e a população, a coleta seletiva pode estimular a organização da sociedade civil.

Além do exposto acima são condições para uma melhor limpeza pública do Município a implantação da varrição mecanizada e a estruturação e organização dos ECOPONTOS.

As FIGURAS a seguir apresentam os fluxogramas propostos para a correta destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos recicláveis.

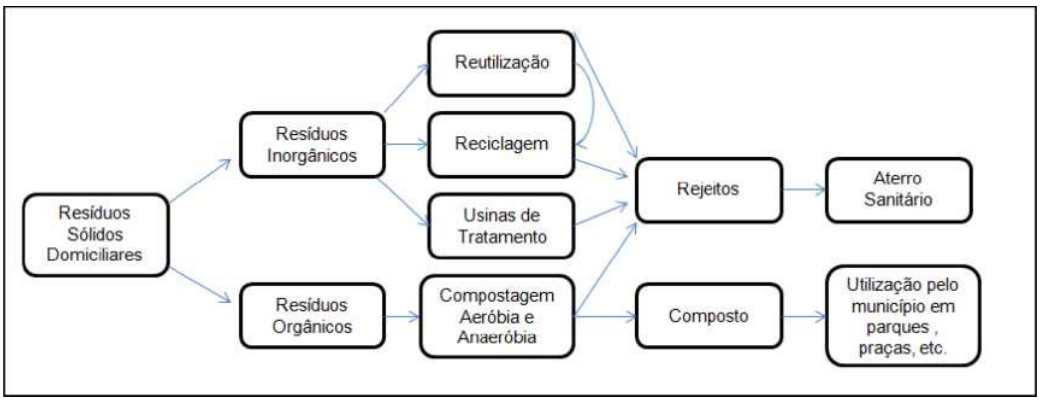


Figura 22 Fluxograma da Destinação Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

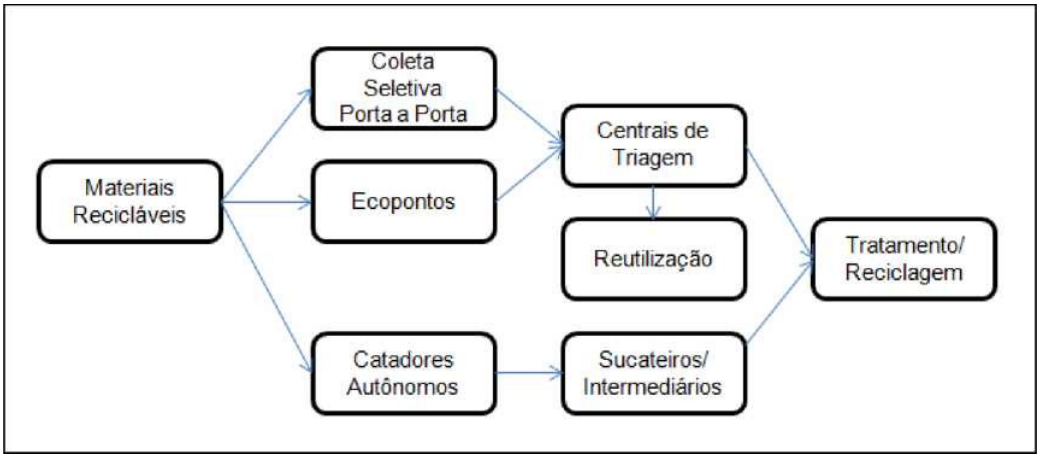


Figura 23 Fluxograma da Destinação dos Materiais Recicláveis

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Também é necessária a formulação de leis que tratem do correto manejo dos resíduos da construção civil, dos resíduos industriais e dos resíduos de serviços de saúde, estabelecendo sanções e penalidades para o gerador que descumprir as disposições; além do fortalecimento e estruturação da fiscalização.

A FIGURA a seguir apresenta o correto manejo dos resíduos da construção civil:

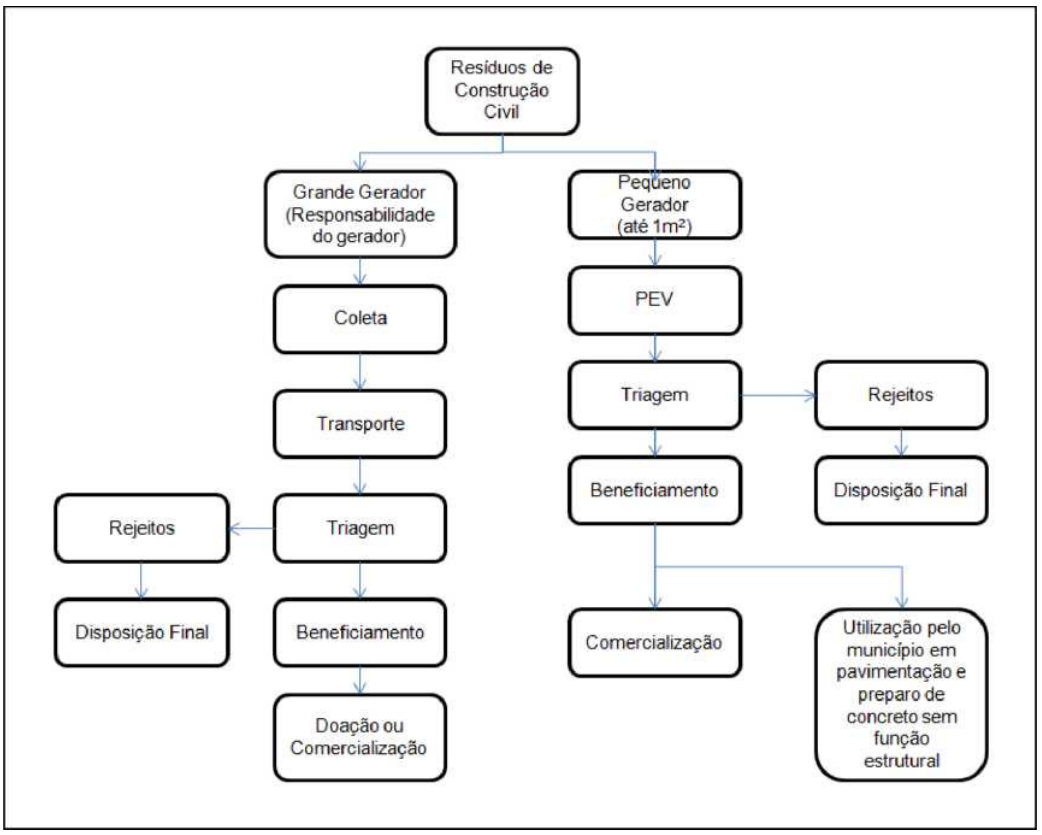


Figura 24 Fluxograma do Manejo Adequado dos Resíduos da Construção Civil

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

A FIGURA a seguir mostra a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos dos serviços de saúde de acordo com os grupos, A, B, C, D e E.

É de suma importância que a Prefeitura de Limeira tenha um cadastro atualizado de todos os gerados dos resíduos industriais e de saúde atuantes no município, a fim de conhecer as problemáticas do sistema de coleta, manejo e disposição final, oferecendo desta forma, um trabalho que cumpra com as determinações legais e sanitárias.

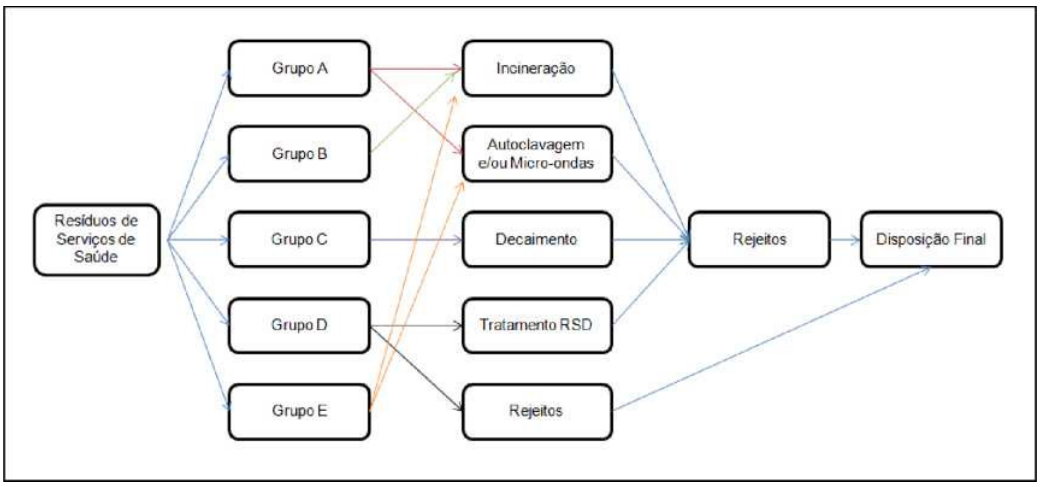


Figura 25 Fluxograma da Destinação Adequada dos Resíduos de Serviços de Saúde

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

Em relação aos sistemas de logística reversa, a responsabilidade pela sua estruturação e implementação fica a cargo dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, cabendo aos consumidores acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos para coleta ou devolução. Os resíduos com logística reversa definidos pela Lei 12.305/2010 são:

- Agrotóxicos e embalagens;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Por fim, visando atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que dispõe sobre a minimização de resíduos e estabelece que apenas rejeitos sejam encaminhados para aterros sanitários, observada a viabilidade econômica para o Município, é proposta a implantação do que segue:

- Aterro Sanitário para Rejeitos (classe IIA).
- Unidade de Triagem dos Resíduos Recicláveis: implantação do centro de triagem que atenda a NBR 15.112/2004 para fins de reuso e reciclagem dos resíduos sólidos onde será realizada a recepção dos materiais provenientes da

coleta seletiva; separação manual dos materiais recolhidos conjuntamente, como papel, papelão, plástico, metal e vidro; e o enfardamento dos diferentes tipos de materiais, de modo a permitir a economia de transporte ao seu destino.

- Unidade de Trituração de podas: o Município deve implantar um triturador que atenda a demanda atual para a valorização do material proveniente da manutenção urbana.
- Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil: Implantação de unidade visando a valorização do RCC.
- Unidade de Compostagem dos Resíduos Orgânicos: compostagem por processos aeróbios e/ou anaeróbios dos resíduos orgânicos e de aparas e podas verdes gerados no Município.
- Outras tecnologias que, após estudos técnicos, ambientais e econômicos; sejam viáveis para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos.
- Possibilidade de geração de energia a partir de processos de tratamento de resíduo sólidos.

3. CENÁRIO DE EVOLUÇÃO

O cenário de evolução a ser apresentado tomará como marcos de implantação as seguintes datas:

1ª. Etapa: .. Imediata - até 2016

2ª. Etapa: .. Médio Prazo - até 2021

3a. Etapa: .. Longo Prazo - até 2031

3.1. POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO

Com base nos dados apresentados no Volume 1 do PMS, a população utilizada no planejamento das etapas a serem adotadas são apresentadas abaixo

TABELA 12: População de Planejamento

Ano	**População** (habitantes)
2016	365.570
2021	424.673
2031	527.886

3.2. METAS - HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS

As metas, apresentadas na sequência, nada mais são do que as hierarquizações das demandas vislumbradas para a adequação do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Já dentro da descrição de cada meta, as demandas são enumeradas simplesmente por uma questão de ordem, já que todas tem a mesma importância.

3.2.1. Metas Imediatas - Até 2016

1. Educação ambiental que promova a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

2. Promover a participar das cooperativas e outras formas de associações nos processos de reciclagem e reutilização de materiais.

3. Incentivar a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis visando a geração de emprego e renda.

4. Reciclar efetivamente 50% dos materiais secos coletados.

5. Integrar o gerenciamento e a triagem do Programa Só Cacareco ao Programa Reciclar Solidário, de maneira a aumentar a renda das famílias em vulnerabilidade social cadastradas.

6. Destinação ambientalmente adequada de todos os resíduos gerados no Município de Limeira.

7. Implantar a coleta conteinerizada (fração seca e úmida) em 100% do sistema da coleta.

8. Reduzir os resíduos sólidos enviados para o Aterro Sanitário.

9. Promover o aproveitamento dos gases gerados no Aterro Sanitário.

10. Implantar nova etapa do aterro sanitário já adotando as diretrizes previstas neste Plano e outras medidas por ventura necessárias, de maneira a obter IQR - Índice de Qualidade de Aterros e Resíduos, emitido pela CETESB, com nota mínima igual à

média estadual, que é de 9,0.

11. Implantar sistema de fiscalização no gerenciamento de resíduos da construção civil.

12. Cadastrar os caçambeiros e demais geradores de RCC.

13. Adequação na funcionalidade dos eco pontos, com a elaboração de propostas de melhorias econômicas e sociais, incluindo a logística reversa.

14. Implantar unidade de beneficiamento de resíduos da construção civil.

15. Sistematizar legislação para regulamentar o gerenciamento de resíduos da construção civil.

16. Implantar unidade de trituração de podas.

17. Implantar a compostagem da parcela orgânica dos resíduos sólidos oriundos da limpeza das feiras-livres e das áreas verdes.

18. Estabelecer parcerias com os responsáveis diretos e indiretos de resíduos especiais tais como pneus, pilhas e baterias, de modo a promover a coleta e destinação adequada destes materiais, focando na logística reversa.

19. Utilizar Sistema de Informações Georeferenciais (GIS) e também o Sistema de Informação sobre a Gestão dos Resíduos (SINIR) para gerenciar todo o sistema implantado.

20. Levantamento, diagnóstico e caracterização de potenciais áreas degradadas e/ ou contaminadas municipais.

21. Criar mecanismos legais para estabelecer os procedimentos de gerenciamento que deverão ser adotados pelos gerados de resíduos sólidos previstos no art. 20, da Lei 12.305/10.

22. Intensificar a fiscalização das ações de manejo e disposição final adotando medidas e instrumentos legais que atuem na orientação e autuação dos aspectos envolvendo a gestão dos resíduos sólidos.

23. Iniciar processos de negociação e propor alterações na disposição final dos resíduos industriais no Aterro Sanitário;

24. Elaboração de diagnóstico para os resíduos gerados em empreendimentos envolvendo as atividades de galvanoplastia.

3.2.2. Metas de Médio Prazo - Até 2021

1. Continuidade do programa de educação ambiental e ampliar as campanhas de educação ambiental.

2. Reciclar efetivamente 60% dos materiais secos coletados.

3. Adequar as atividades e rotinas operacionais do Sistema de Limpeza Urbana, visando ao maior controle e fiscalização do manejo e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

4. Implantar unidade de tratamento de resíduos sólidos com sistema de aproveitamento energético, mediante viabilidade técnica e econômica disponível.

5. Ampliar o controle operacional do Aterro Sanitário de maneira a obter IQR - Índice de Qualidade de Aterros e Resíduos, emitido pela CETESB, com nota mínima 9,5.

6. Avaliar e revisar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos.

3.2.3. Metas de Longo Prazo - Até 2031

1. Reciclar efetivamente, pelo menos, 70% dos materiais secos coletados.

2. Continuidade das ações de educação ambiental.

3. Ampliar o controle operacional do aterro sanitário de maneira a obter IQR - Índice de Qualidade de Aterros e Resíduos, emitido pela CETESB, com nota 10,0.

4. Avaliar as ações anteriores, atendidas e não atendidas e revisar o respectivo plano de resíduos sólidos.

3.3. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS A SEREM GERADOS

Para a quantificação dos Resíduos Sólidos a serem gerados em Limeira nas etapas de planejamento foi adotado o raciocínio de que todos os resíduos gerados no município são originados, direta ou indiretamente, pelos seus cidadãos, quer pelos seus hábitos, necessidades ou métodos produtivos utilizados (exceção feita aos Resíduos Industriais, classes I, IIA e IIB).

Para definição da geração per capita foram utilizados os dados do último ano em que estes dados são catalogados de maneira conclusiva, que foi 2013.

Conforme pode ser visto na Tabela 10, naquele ano foram gerados em Limeira 257.594 toneladas de resíduos, sendo estimada uma população de 334.134 habitantes, conforme já mostrado no VOLUME 1 deste PMS.

Desta maneira a geração per capita de resíduos em 2013 foi de:

$$\textbf{Q (per capita)} = \frac{257.594 \text{ t/ano X } 1.000 \text{ kg/t}}{334.134 \text{ hab. x } 365 \text{ d/ano}} = 2,11 \text{ kg/hab/dia}$$

Para a definição dos valores per capita dos anos posteriores, foi adotado um crescimento geométrico de 2% ao ano, considerando que este aumento se dará em função da contínua mudança de hábito da população, originada também pelo aumento de renda.

ANO	POPULAÇÃO (hab)	Produção Resíduos Per capita	Total de Resíduos Gerados	Índice de Reciclagem (Meta)	Total de Resíduos Dispostos
2016	365.570	1,746	232.974	50%	116.487
2021	424.673	1,928	298.851	60%	119.540
2031	527.886	2,350	452.794	70%	135.838
2041	600.072	2,865	627.510	70%	188.253

4. PLANO DE IMPLANTAÇÃO

As metas apresentadas aparentemente mostram-se muito ousadas, entretanto quando analisamos os dados relativos à origem da geração dos resíduos, apresentados na TABELA 10, notamos que os Resíduos de Construção Civil - RCC, são responsáveis por quase 50% do total gerado no município. Assim, o sucesso na concretização destas metas depende muito de que os maiores esforços sejam concentrados neste tipo resíduo.

Outra fonte indispensável para o sucesso do plano está ligada à participação de escolas, funcionários públicos e associações da comunidade, que deverão ser envolvidas em programas contínuos de educação e aprendizagem ambiental, principalmente no tocante à segregação e acondicionamento de resíduos, reciclagem, reutilização de materiais.

Os mecanismos citados, e outros importantes a serem utilizados para o sucesso do Plano, são apresentados na sequência.

4.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama, em que será assegurada a oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Caso o empreendimento não esteja sujeito ao licenciamento ambiental, caberá à autoridade municipal competente a aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, visando o controle e fiscalização da implantação e operacionalização do Plano.

Segundo o Decreto 7.404/2010 os responsáveis pelo plano de gerenciamento deverão disponibilizar com periodicidade anual ao órgão municipal, informações atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do SINIR, por meio eletrônico, bem como ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes.

De acordo com a Lei 12.305/2010, em seu Art. 20, estão sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

a. Geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico, exceto os geradores de resíduos sólidos urbanos;
b. Geradores de resíduos industriais;
c. Geradores de resíduos de serviços de saúde;
d. Geradores de resíduos de mineração;
e. Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou que gerem resíduos que por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal;
f. Empresas de construção civil;
g. Responsáveis por portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteiras, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos competentes, as empresas de transporte;
h. Responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente.

De acordo com a Lei 12.305/2010 o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverá conter no mínimo:

"I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o Plano Diretor Municipal de Saneamento, setorial para Resíduos Sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

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."

A elaboração do Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos deverá obedecer os seguintes princípios:

1. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento do gerenciamento dos resíduos sólidos é necessário o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos , deverá ser designado responsável técnico devidamente habilitado.
2. É possível a apresentação de um único Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de forma coletiva e integrada dos empreendimentos localizados em um mesmo condomínio, Município, microrregião, região metropolitana ou aglomeração urbana que exerçam atividades características de um mesmo setor produtivo e que possuam mecanismos formalizados de governança coletiva ou de cooperação em atividades de interesse comum.
3. Estabelecer tratamento diferenciado para as microempresas e empresas de pequeno porte que são obrigadas a apresentar o referido Plano. Estas poderão entregar seus

planos de forma integrada com as outras empresas, com as quais operam regularmente, desde que todas estejam localizadas na área de abrangência da mesma autoridade de licenciamento ambiental.

4. Os planos de gerenciamento devem ser compatíveis com o Plano Diretor Municipal de Saneamento setorial para Resíduos Sólidos.
5. Os geradores ou operadores de resíduos sólidos classificados como perigosos deverão elaborar o plano de gerenciamento de resíduos perigosos que poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resísuos sólidos.
6. O conteúdo mínimo para elaboração do plano e demais exigências estabelecidas aos geradores de resíduos perigosos deverão ser atendidas obedecendo a Lei nº 12.305/10 e Decreto nº 7404/10.

4.2. PROGRAMA DE LOGÍSTICA REVERSA

A logística reserva é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a devolução dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

A logística reversa é realizada por meio do retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor aos comerciantes e distribuidores, e destes para os fabricantes e importadores para que seja dada a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

De acordo com a Lei 12.305/2010 "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, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
II - pilhas e baterias;
III - pneus;
IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes."

A logística reversa também poderá ser ampliada aos produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, por meio de regulamento ou de acordos setoriais e de termos de compromisso realizados entre o poder público e o setor empresarial.

Em relação aos produtos eletroeletrônicos e seus componentes e lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, foi determinada pela Lei 12.305/2010 a implantação progressiva da logística reversa, segundo cronograma a ser estabelecido em regulamento específico.

Com o objetivo de controlar e fiscalizar a logística reversa no Município Limeira, o poder público municipal deverá atender as seguintes ações:

- Promoção da discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores;
- Criação de acordos setoriais firmados com os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes para implantação da logística reversa;
- Propostas e criação de meios legais específicos para implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Criar e normatizar Grupos de Trabalhos (GT) específicos, agrupando-os por setor e pelas características similares dos produtos perigosos, reunindo neste grupo o poder público, a iniciativa privada e a sociedade envolvida na cadeia de logística reversa;
- Realizar encontros e reuniões com entidades representativas dos setores envolvidos na cadeia da logística reversa para discutir, esclarecer, debater e buscar soluções para a criação dos acordos setoriais;
- Privilegiar as soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Fiscalizar o cumprimento das disposições legais.

Adiante o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos poderá encarregar-se das atividades sob responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes no sistema de logística reversa, através de acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial.

Caso o acordo seja realizado, o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos poderá ser devidamente remunerado, na forma previamente acordada entre as partes. Os acordos setoriais que possam ser implantados no município deverão seguir as orientações do Decreto nº 7404/2010.

Abaixo é apresentado fluxograma contemplando a logística reversa.

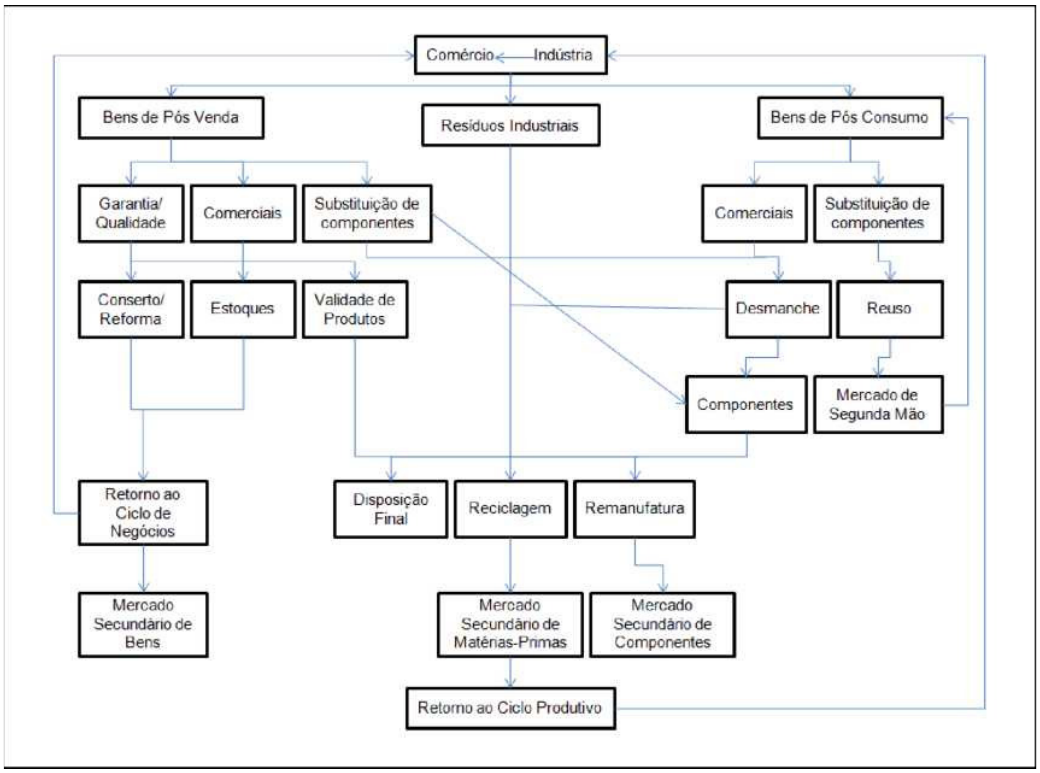


Figura 26 Fluxograma da Logística Reversa

Fonte: Prefeitura Municipal de Limeira

4.3. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Educação Ambiental deve visar a sensibilização da população residente no município sobre a importância da não geração de resíduos sólidos, das práticas de consumo sustentável e da implantação da coleta seletiva para reutilização e reciclagem dos resíduos, bem como transmitir a população o conhecimento dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados a gestão dos resíduos sólidos.

Para que os objetivos expostos acima sejam atingidos o~~s~~ programa~~s~~ deverá~~ão~~ conter as seguintes ações:

- Promover a educação ambiental no ambito pedagógico articulando a Política Nacional de Educação Ambiental com a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Incentivas as atividades educativas visando a importância da redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.

- Realizar ações educativas voltadas para os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;
- Divulgar e orientar a população sobre a forma como devem ser acondicionados os resíduos para coleta seletiva.
- Divulgar e orientar a população sobre as ações relacionadas a conscientização do consumo sustentável com vistas à minimização da geração de resíduos.
- Oferecer ações de sensibilização, capacitações e treinamentos para os geradores de resíduos de serviços de saúde (RSS), visando sua melhor segregação para redução do volume gerado deste tipo de resíudo;
- Realizar a capacitação dos gestores públicos envolvidos ~~e~~ para que atuem no processo de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Informar sobre a destinação adequada de resíduos da construção civil;
- Apresentação sobre o funcionamento dos de PEVs e eco pontos para a comunidade em geral.
- Incentivar a criação de pesquisas realizadas por universidades, organizações não governamentais, setores empresariais e outros, assim como a elaboração de estudos e coleta de informações sobre as questões da educação ambiental e consumo sustentável.

A Educação Ambiental sozinha não é suficiente para resolver os problemas ambientais, mas é condição indispensável para tanto. A grande importância da Educação Ambiental é contribuir para a formação de cidadãos conscientes de seu papel na preservação do meio ambiente ~~e,~~ aptos para tomar decisões sobre as questões ambientais necessárias para o desenvolvimento sustentável.

4.4. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE AGENTES AMBIENTAIS

O Programa de capacitação de agentes ambientais tem como objetivo valorizar e qualificar as pessoas de baixa renda que trabalham com a reciclagem de resíduos sólidos, envolvendo eco coletores, cooperativas e associações, aperfeiçoando as técnicas de triagem e melhorando a segregação e facilitando a comercialização dos materiais segregados.

Ações propostas:

- Cursos sobre saúde e segurança no trabalho.
- Cursos sobre comercialização de materiais recicláveis, focando a noção básica de negócios e evitando atravessadores.
- Palestras sobre o funcionamento, administração, regras de trabalho e vantagens

das associações e/ou cooperativas.

- Cursos e palestras sobre gerenciamento de resíduos e responsabilidade compartilhada na logística reversa.
- Palestras sobre a importância da coleta seletiva e os impactos decorrentes da gestão inadequada de resíduos sólidos.
- Parcerias com geradores de resíduos recicláveis (supermercados, comércios, condomínios, entre outros).

Público Alvo:

- Individuos autônomos que trabalham com matérias recicláveis.
- Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, inclusive os denominados eco- coletores.

4.5. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO, INFORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A falta de informação sobre os serviços de limpeza urbana, aliada ao desinteresse por parte da coletividade, pode deixar o Município em condições precárias de manutenção da limpeza urbana, apesar de estar bem estruturado em termos de equipamento e pessoal.

Garantir uma eficiente estrutura de comunicação e informação é fundamental para incentivar o envolvimento dos trabalhadores e da comunidade nos debates em torno das questões referentes aos resíduos e a necessidade de mudança de comportamento. É preciso informar prontamente ao público (interno e externo) sobre os serviços prestados e os esforços consideráveis que são feitos para manter a cidade limpa, buscando assim a formação de agentes de educação para a limpeza urbana.

Considerando-se o grande contingente de mão de obra utilizada, a política de comunicação interna deve ser frequente, dinâmica, de fácil compreensão e, sobretudo, bidirecional.

Deverão ser elaborados jornais informativos, cartazes e boletins. Os recursos da mídia deverão ser explorados ao máximo para veiculação de campanhas e mensagens educativas.

Considerando-se a necessidade de um diálogo permanente com a população para informação e discussão dos problemas e, considerando-se também, o alto custo da veiculação de notícias na mídia e das campanhas corpo a corpo, deve-se explorar toda a criatividade da equipe responsável pela condução dos serviços, no sentido de viabilizar a democratização das informações.

A educação para a limpeza urbana deve atuar junto a diversos segmentos da sociedade utilizando formas - de linguagem e de abordagem - apropriadas a cada contexto. Seu objetivo fundamental é o de mudar conceitos e hábitos culturais, através da explicitação das diversas implicações entre os problemas ambientais e os maus hábitos cotidianos em relação à geração de resíduos.

Um Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos deverá ter como princípio básico a não geração, redução de resíduos, a manutenção da limpeza das ruas de maneira racional, a segregação dos diversos tipos de resíduos na fonte para a sua posterior reutilização ou reciclagem.

Desenvolver atividades de mobilização social, especialmente voltadas para a limpeza urbana requer, além de uma equipe multidisciplinar, várias estratégias de ação, dentre elas:

- Abordagem direta: Individual porta a porta (residência, comércio, etc.), abordagem em veículos, abordagem de rua;
- Grupos: palestras, seminários, cursos, oficinas, gincanas, teatro;
- Campanhas de massa: eventos de impacto, exposições, distribuição de botons, adesivos, cartazes, e peças publicitárias, utilização dos meios de comunicação de massa (televisão, rádio, jornais).

Devem ainda ser utilizados todos os recursos didáticos e de informação, evidentemente com linguagem apropriada a cada segmento do público alvo, incluindo cartilhas, boletins, cartazes, jogos pedagógicos, lixeiras plásticas para utilização em veículos com mensagens educativos, adesivos, etc.

Igualmente, devem ser enfocados todos os segmentos da sociedade com especial ênfase à comunidade escolar pela maior possibilidade de formação de agentes multiplicadores de ações voltadas para a preservação ambiental em geral, incluindo hábitos adequados quanto à manutenção da limpeza urbana, minimização de resíduos, reaproveitamento e reciclagem.

4.6. PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

O Programa de coleta seletiva está interligado com o programa de capacitação dos agentes ambientais e tem como foco expandir a fronteira da coleta seletiva no município, valorizando as cooperativas e os catadores de materiais recicláveis, e ainda promovendo a reciclagem, através dos aspectos sociais, econômicos e ambientais, como papel fundamental para o desenvolvimento sustentável.

Ações Propostas:

- Incentivar as Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis no município promovendo a inclusão social, geração de trabalho e renda;
- Incentivar a indução do emprego de produtos que tenham na sua composição materiais reciclados nos estabelecimentos comerciais do município;
- Criar novas Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis e regularizar de forma a incrementar sua eficiência e fortalecimento da Cooperativa já existente;
- Promover a articulação em rede das Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, visando uma comercialização mais lucrativa e eficiente;
- Apoiar na realização de projetos, captação de recursos e ações de orientação técnica e gerencial nas Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis;
- Realizar a caracterização dos resíduos sólidos para dimensionamento dos mecanismos, projetos e equipamentos a serem desenvolvidos;
- Incentivar a separação dos materiais recicláveis em todos os setores da sociedade civil organizada, promovendo ações que propicie o aumento da coleta seletiva de resíduos sólidos no município;
- Cadastramento dos catadores autônomos de materiais recicláveis;
- Elaboração da quantificação e qualificação dos resíduos sólidos recicláveis coletados no município;

4.7. PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO

A atividade de fiscalização voltada para a limpeza urbana deve complementar a atividade informativa de mobilização social. Deve-se basear em uma legislação específica (código de posturas, regulamento de limpeza urbana, etc.) que possibilite a atuação, nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma.

A atividade de fiscalização deve ser considerada como educativa, através de um método coercitivo que é a aplicação de multas, quando for o caso.

A falta de diretrizes educativas e punitivas para regulamentação das atividades de limpeza urbana pode gerar descrédito do munícipe em relação ao poder público municipal.

A fiscalização do cumprimento da legislação, aliada à efetiva aplicação de multas, pode

ser um meio de mudança comportamental frente às questões de limpeza urbana. A omissão, ao contrário, pode desestimular os que estão cumprindo seu dever.

Evidentemente, a legislação de limpeza urbana deverá ser condizente com a realidade, entretanto, é fundamental conter orientações, critérios, direitos e obrigações, no mínimo quanto:

- Aos tipos de resíduos que poderão ser apresentados para a coleta;
- Ao acondicionamento, à estocagem e à exposição dos resíduos para a coleta;
- À coleta e ao transporte (inclusive por particulares) dos resíduos;
- À execução das atividades de limpeza pública (varrição, capina, lavagens, etc.)
- À estocagem de materiais de construção em passeios e vias públicas;
- Às atividades de limpeza de feiras livres, limpeza após eventos, etc.;
- À manutenção da limpeza dos lotes vagos;
- Ao estabelecimento de tarifas ou taxas relativas à prestação de serviços especiais;
- Às atividades de fiscalização quanto à limpeza pública (competências, infrações, penalidades, recursos, etc.).

4.8. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR)

O sistema de informação tem como objetivo gerenciar os resíduos sólidos gerados no município de Limeira de forma conjunta com o estado e a união. O município tem o dever de receber, organizar, analisar e divulgar os dados e informações qualitativas e quantitativas sobre a gestão dos resíduos sólidos.

O município também tem a função de disponibilizar anualmente ao SINIR os dados referentes aos resíduos sólidos.

5. ESTRUTURA PARA A GESTÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS

Tratando-se de limpeza urbana verifica-se que o Município de Limeira dispõe de uma carência de informações sistematizadas sobre os serviços envolvendo os resíduos sólidos. Isto dificulta sobremaneira a identificação do grau de complexidade dos problemas e, consequentemente, o estabelecimento de metas e a priorização de ações.

Nesse sentido, torna-se fundamental realizar as seguintes ações:

- Desenvolver estudos para diagnosticar a prestação dos serviços;
- Elaborar e propor alterações no sistema de coleta de resíduos de serviço de

saúde;

- Quantificar e qualificar os resíduos produzidos e coletados;
- Levantar as características urbanas (sistema viário, topografia, - pavimentação, arborização, tipo de ocupação, etc.) e sociais (população, fontes de renda, sistemas formais e informais de organização, etc.) do Município;
- Inventariar áreas que possam ser utilizadas para instalação de sistemas de tratamento de resíduos;
- Elaborar um cronograma de ações em função das prioridades técnicas, econômicas e políticas;

Para ordenar os serviços de limpeza urbana do município torna-se necessário definir as regras de comportamento, os direitos e obrigações das partes, de maneira a permitir o racional funcionamento do modelo que estiver sendo implantado.

Este regulamento registrará os dias e horários da coleta, por área da cidade, o modelo de varrição, de capina, a forma de acondicionamento dos diversos resíduos, dos preços dos serviços, das regras de comportamento das multas e dos seus valores no caso de seu descumprimento.

O Regulamento de Limpeza Urbana (RLU) de Limeira deve ser democrático e preferencialmente contar com a participação efetiva do corpo técnico do órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e de expressões da sociedade civil, cujas atividades estejam afeitas aos serviços de saúde pública, saneamento ambiental e outros com interesses comuns.

Esta parceria com a sociedade civil será de grande utilidade para se encontrar um modelo mais adequado a cada realidade, e servirá como instrumento de divulgação do seu conteúdo.

O RLU poderá ser tanto mais detalhado, quanto maior for o grau de participação e envolvimento da sociedade com o Modelo de Limpeza Urbana vigente no Município.

O Regulamento, no caso de transferência dos serviços por concessão, deverá ser apresentado à apreciação da Câmara dos Vereadores após um amplo debate com todos os interessados no tema de limpeza pública, com vistas à sua aprovação pela sociedade, buscando a facilitar sua posterior aprovação legal.

Para a sua elaboração deverão ser seguidas as seguintes etapas:

- Apresentação de um Modelo de Gestão de Resíduos, que venha ao encontro dos

anseios da direção do órgão, no que diz respeito aos aspectos tecnológicos, de qualificação e promoção humanas e de participação social;

- Discussão interna do órgão sobre os principais aspectos positivos e negativos do regulamento em vigência, caso haja algum, no que diz respeito aos aspectos técnicos, operacionais, jurídicos e econômicos, e sua compatibilidade com o novo modelo;
- Elaboração de uma minuta de proposta para debate interno, no órgão gestor dos serviços, com vistas ao seu aperfeiçoamento e adequação;
- Fechamento da proposta no nível do órgão gestor;
- Apresentação da nova proposta, à comunidade técnica e científica pertinente, com vistas ao seu aperfeiçoamento;
- Apresentação do novo Regulamento ao poder executivo para as devidas adequações;
- Apresentação da proposta do Regulamento aos vereadores, se possível, por grupos que defendam interesses comuns, para as devidas explicações e esclarecimentos;
- Encaminhamento da proposta à Câmara Municipal.

5.1. ESTRUTURA OPERACIONAL

Caracterizando, de fato, as execuções dos serviços de limpeza urbanas, estão as atividades operacionais que, com pequenas variações, compreendem basicamente os serviços de coleta de resíduos, varrição, capina e lavagem de logradouros, limpeza de locais após eventos, limpeza de bocas-de-lobo, remoção de entulhos, parques e jardins e, também, os serviços de quantificação, inspeção, controle, compactação e recobrimento dos resíduos nas áreas de destinação final.

Os equipamentos e a frota de veículos para a prestação desses serviços deverão ser adequados às especificidades de cada atividade. Devem ser compatíveis com as características urbanas e possuir suporte assistencial satisfatório.

A frota de um serviço de limpeza urbana pode ser considerada um dos mais importantes itens do sistema, pois, do perfeito dimensionamento dos veículos e da sua "capacidade de trabalho", depende a regularidade na prestação do serviço de coleta que é fator primordial para a confiabilidade do prestador do serviço e para atuação junto à população.

O quadro de pessoal deverá ser compatível com as necessidades, treinado e qualificado, tendo sempre em conta que é um dos grandes componentes dos custos dos serviços. O fundamental neste componente é que os trabalhadores estejam engajados, estimulados e

comprometidos com os serviços.

Este é, portanto, um desafio histórico, pois no Brasil o coletor de resíduo sólido sempre foi uma profissão rejeitada na sociedade, sendo inclusive objeto de ameaça para nossos filhos, quando não se dispõem a estudar. Resgatar a cidadania, a autoestima deste profissional é fator básico para o sucesso de um serviço de limpeza urbana.

5.2. ESTRUTURAS JURÍDICA, ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA

Gerenciar serviços de limpeza urbana, tanto na iniciativa privada quanto no setor público, requer suporte jurídico, administrativo e financeiro. Nas administrações públicas, a demanda se torna ainda mais complexa, devido à necessidade de realização de concursos para contratação de pessoal, de elaboração de editais de licitação, de julgamento de processos administrativos e fiscais e, da busca de financiamentos.

Evidentemente, dependendo de como os serviços de limpeza urbana estão inseridos no contexto administrativo municipal, em função basicamente do porte da cidade, deverá haver uma estrutura administrativa, jurídica e financeira de maior ou menor complexidade, mais ou menos atrelada à administração direta.

No âmbito municipal as atividades de limpeza urbana são de responsabilidade do departamento de conservação urbana e limpeza pública da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades

Atualmente, com a terceirização da coleta em Limeira, a prefeitura já identifica de forma clara os custos do serviço de limpeza urbana, pois possui métodos que permitem acompanhar e medir as atividades prestadas.

Tanto quanto possível, os serviços de limpeza urbana devem buscar sua autonomia financeira. Vale lembrar que quem paga pelos serviços de limpeza urbana são os cidadãos que nele vivem, através dos mais diversos tributos. Como, em geral, estes recursos são repassados internamente da secretaria da fazenda, para o órgão gestor, sem que sejam informados os valores à comunidade, esta fica sem o poder de avaliar o preço pago pelos serviços.

Identificando-se os custos e conhecendo-se a população usuária, é possível cobrar uma taxa que pode ser diferenciada em função do nível de renda dos beneficiários e que possa ser compatível com os serviços.

Dentre os instrumentos financeiros, o Poder Público tem a função de instituir medidas

indutoras para atender e incentivar a prevenção e redução da geração de resíduos sólidos nos processos produtivos, implantação de estrutura física e operacional para as cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, desenvolvimento de de pesquisa voltadas as descobertas de tecnologias de tratamento de resíduos sólidos e desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental. O município deverá buscar linhas de financiamento através de programas estadual e federal.

5.3. ESTRUTURA TÉCNICA

Os técnicos de limpeza urbana deverão definir, quantificar e planejar a execução dos serviços de forma a atender, satisfatoriamente, às necessidades do Município utilizando, com o máximo de otimização, os recursos disponíveis para a execução dos serviços.

Todos os planejamentos, incluindo a caracterização dos diversos tipos de serviços nas diversas áreas do Município, a coleta de resíduos, a varrição, capina, tratamento e os demais trabalhos, deverão ser rotineiros, programados e sistemáticos. Deverão ser registrados em relatórios e mapas, para constante atualização, revisão e aperfeiçoamento considerando a grande dinâmica das atividades de limpeza urbana.

A equipe técnica deverá ser responsável também por pesquisar os produtos lançados no mercado e verificar a adequabilidade de aplicação no Município, bem como acompanhar os projetos e estudos técnicos contratados. Deverá atuar em perfeita consonância com a área operacional para atender às demandas daquela, garantindo qualidade na prestação dos serviços através da sintonia entre o pensar e o fazer.

O não conhecimento da qualidade e da quantidade de resíduo sólido gerado ao longo dos anos, inclusive considerando-se a sazonalidade, tem induzido gerentes a investirem na segregação e no tratamento de resíduos que compõem um pequeno percentual da massa total gerada, em detrimento de outros com percentual mais significativo.

Os projetos deverão ser desenvolvidos de forma integrada e complementar, o que somente ocorrerá com o perfeito entrosamento entre os técnicos.

Deverão ser propiciados treinamentos, atualizações técnicas, reciclagens, visitas técnicas para possibilitar o intercâmbio e uma melhor aprendizagem.

5.4. POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS

A falta de investimentos em qualificação pessoal na área de limpeza urbana durante

séculos no Brasil fez com que seus profissionais conquistassem o não invejável título de profissão mais rejeitada entre os paulistanos em pesquisa feita pela Datafolha.

Os gerentes do setor de limpeza pública têm, portanto, um grande desafio pela frente, fazer com que um serviço essencialmente baseado na mão-de-obra, com grande contingente de pessoal e cuja profissão é rejeitada, passe a ser valorizada, dando dignidade e orgulho a este trabalhador.

Em geral para os serviços de coleta de resíduo sólido, varrição e capina, são selecionados trabalhadores que não teriam aptidão ou qualificação para outra atividade qualquer.

A limpeza urbana para ser convenientemente executada necessita de mão-de-obra treinada para executar as tarefas rotineiras de coleta, varrição e capina, bem como para executar as tarefas de tratamento, destinação final e planejamento das atividades.

Será, portanto, necessária a implantação de uma equipe atualizada, capaz de encontrar soluções para o manejo, dos cada vez mais complexos componentes do resíduo sólido, para gerenciar pessoas, e, sobretudo, para implementar uma política de relacionamento com o público.

A construção de um modelo democrático de limpeza urbana exige a implantação de um modelo de gestão participativo e dinâmico.

6. PROJETOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS

Com o objetivo de sanar os problemas detectados no sistema atual da limpeza urbana praticado no Município, deve-se projetar uma nova modelagem que vise ao atendimento da população de Limeira com maior regularidade, com ganho de produtividade, além de se adotar soluções tecnológicas ambientalmente mais corretas.

Portanto, como quesito principal, este projeto deverá convergir para a implementação de um modelo integrado na operação e gestão da limpeza urbana, visando, principalmente, à segregação dos resíduos e a maior independência do Município na questão do tratamento e disposição final.

Ressaltamos que o sistema integrado proposto visa obter maior compartilhamento dos recursos envolvidos e fixa a responsabilidade pela execução completa dos serviços, obtendo, assim, maior redução nos custos.

Estas proposições estão apresentadas neste capítulo através dos seguintes temas:

- Projeto para a Limpeza Urbana;
- Projeto para o Tratamento de Resíduos;
- Estimativa de Investimentos dos Projetos;

6.1. PROJETO PARA A LIMPEZA URBANA

O projeto proposto para a limpeza urbana e manejo dos resíduos urbanos para a cidade de Limeira é a ação que resulta da avaliação do diagnóstico apresentado e dos objetivos e metas estabelecidas neste Plano Diretor Municipal de Saneamento, setorial para Resíduos Sólidos, que culminaram nas seguintes providências a serem tomadas quanto:

6.1.1 Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares

O modelo operacional praticado para a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e para os serviços indivisíveis não deverá sofrer alterações em face do nível de atendimento atingido, de 100% da população.

O que se sugere, para melhores condições de avaliação do modelo operacional é a implementação do sistema de monitoramento e rastreamento da frota, que permita a identificação da rotina operacional via online pela estrutura técnica da municipalidade e, através destes, promover a construção de indicadores de eficiência e produtividade dos serviços prestados.

Outro mais, o município deverá implantar coleta diferenciada para os núcleos de submoradia, em decorrência do grande volume de resíduos gerado nestes locais, e promover a coleta “conteinerizada”, no intuito de organizar e ordenar a disposição dos resíduos nas vias públicas.

O modelo operacional para a varrição manual e mecanizada de vias públicas deverá abranger 100% das vias pavimentadas de Limeira, visando melhorar gradativamente a qualidade do serviço. O crescimento gradativo da varrição poderá ser realizado por meio do aumento da frequência de varrição alternada efetuada no Município.

6.1.2 Coleta Seletiva

A educação ambiental, de forma direta ou indireta, deve ser priorizada e a Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades deve se posicionar como gestora do programa, coordenando-o conjuntamente com outras secretarias, principalmente com a Secretaria de Educação e Secretaria da Saúde. A meta imediata será reciclar 50% dos materiais secos coletados e coletar materiais recicláveis.

A Prefeitura Municipal deverá incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de ecocoletores constituídas por pessoas físicas de baixa renda, bem como fornecer subsídios para estruturação das mesmas, proporcionando a autonomia funcional e econômica dessa população.

Para que a meta mencionada acima seja atingida a Prefeitura Municipal deverá investir na educação ambiental, orientando os munícipes sobre a importância da reciclagem dos resíduos e os benefícios gerados pela coleta seletiva. Vale ressaltar que, através da educação ambiental é possível motivar, sensibilizar e promover a participação da população resultando em uma mudança de comportamento perante a segregação dos resíduos sólidos.

6.1.4. Construção de Aterro de Rejeitos - Classe II A

Para a disposição final dos rejeitos oriundos das unidades de tratamento e de valorização de resíduos sólidos, a serem implantadas em Limeira, deverá ser construído e licenciado um aterro sanitário Classe IIA, de acordo com as leis ambientais vigentes e com as normas técnicas da ABNT, NBR 8419 (apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos) e NBR 13.896 (aterros de resíduos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação).

6.1.5. Construção e Adequações dos Ecopontos

A fim de propiciar alternativas à população de Limeira para o descarte de resíduos recicláveis, de resíduos especiais e de resíduos provenientes da construção civil (até 1 m^3/habitante/dia), que são sujeitos a reaproveitamento e utilização como material de base para a pavimentação de logradouros públicos, projeta-se adequações nos Ecopontos existentes e construção de novos, com 500 m^2, em locais a serem definidos após os estudos de demanda por parte da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades.

O Ecoponto é uma área pública que será administrada pelo Município ou por uma empresa contratada para receber e dar destino final a todos os materiais acima citados provenientes de pequenos geradores, não tendo nenhum fim comercial.

Com o intuito de promover a responsabilidade social, se uma empresa se responsabilizar pela administração dos Ecopontos, a mesma poderá dar preferência para contratação em regime CLT dos ecocoletores de materiais que estiverem cadastrados junto ao CEPROSOM (Centro de Promoção Social Municipal).

6.1.6. Mobilização Social

Implantar um órgão gestor do sistema de limpeza pública, sob coordenação da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades, contando com representantes de várias secretarias tais como educação, saúde, ação social e outras, com a finalidade de promover e monitorar as campanhas de educação ambiental e seus resultados.

6.2. PROJETO PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS

Com base na atual estrutura operacional, técnica e administrativa, modelada pela Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades na busca dos objetivos propostos nos capítulos anteriores, o futuro cenário dos resíduos sólidos de Limeira leva à continuidade da modelagem de transferência dos serviços para a iniciativa privada, sendo necessários investimentos para o tratamento dos resíduos como primeiro patamar para o desenvolvimento das ações propostas.

Os investimentos necessários à implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos, com possibilidade de aproveitamento energético, serão conhecidos a partir da apropriação das características dos resíduos, como por exemplo, a composição gravimétrica.

Com esses elementos a Administração terá condições de desenvolver o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para a implantação da unidade mencionada, que deverá conter os investimentos com o licenciamento ambiental, os projetos de arquitetura e engenharia, as obras de engenharia, a aquisição de máquinas e equipamentos, as despesas de capital e depreciação dos equipamentos, entre outros aspectos.

A implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos atende a Lei 12.305/2010, que se refere à Política Nacional de Resíduos Sólidos, já que apenas rejeitos serão dispostos em aterros sanitários.

Deverão, ainda, ser previstos investimentos para:

- Aterro de Rejeitos (Classe IIA).
- Aterro de Inertes (Classe IIB).
- Unidade de triagem dos resíduos recicláveis.
- Unidade de trituração de podas.
- Unidade de beneficiamento de resíduos da construção civil.

6.3. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS DO PROJETO

Os investimentos e custos operacionais estimados até 2021 estão apresentados a seguir:

6.3.1. Investimentos

Coleta de resíduos Sólidos Urbanos

- Quantidade Total de Equipamentos de Coleta: 19 veículos (sendo 15 equipes diurnas, 02 noturnas para o centro e 04 equipamentos reservas).
- Custo do Caminhão (15m3): R$ 330.000,00
- Investimento Total em Cinco Anos: R$ 6.270.000,00

Fornecimento de Varredeira Mecânica

- Quantidade Total de Varredeiras: 02 varredeiras
- Custo da Varredeira: R$ 170.000,00
- Investimento Total: R$ 340.000,00

Construção de Ecopontos (500 m^2)

- Quantidade de Ecopontos: 04 unidades
- Investimento do Ecoponto: R$ 120.000,00
- Investimento Total: 480.000,00

Unidade de Trituração de Podas (capacidade de 100 t/mês)

- Investimento da Unidade: R$ 450.000,00

Unidade de Compostagem Aeróbia

- Investimento da Pá Carregadeira sobre Pneus: R$ 220.000,00
- Investimento Total: R$ 220.000,00

Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (60 t/h)

- Investimento da Unidade: R$ 3.000.000,00

Unidade de Triagem de Materiais Recicláveis

- Investimento da Unidade: R$ 500.000,00

6.3.2. Custos

Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos

- Quantidade de Varrição por mês: 15.000 km de guias varridas.
- Custo da Varrição: R$ 100,00/ km
- Custo Mensal: R$ 1.500.000,00
- Custo Anual: R$ 18.000.000,00
- Custo em Cinco Anos: R$ 90.000.000,00

Serviços Complementares

- Equipes: 02
- Custo da Equipe: R$ 45.000,00
- Custo Mensal: R$ 90.000,00
- Custo Anual: R$ 1.080.000,00
- Custo em Cinco Anos: R$ 5.400.000,00

Limpeza de Feiras

- Equipes: 04
- Custo da Equipe: R$ 15.000,00
- Custo Mensal: R$ 60.000,00
- Custo Anual: R$ 720.000,00
- Custo em Cinco Anos: R$ 3.600.000,00

Unidade de Compostagem Aeróbia

- Custo de Operação da Unidade por Mês: R$ 15.000,00
- Custo Anual: R$ 180.000,00
- Custo em Cinco Anos: R$ 900.000,00

6.3.3. Investimentos e Custos Operacionais do Projeto de Limpeza Urbana

- Valor Total em Cinco Anos: R$ 111.160.000,00.

Centro de Triagem de Resíduos Sólidos, Aterro de Inertes (Classe II B), Aterro Sanitário de Rejeitos (Classe IIA) e Unidades de Tratamento (Novas Tecnologias).

Os investimentos necessários para a implantação do Centro de Triagem; do Aterro de Inertes; do Aterro Sanitário de Rejeitos; e de novas tecnologias, como Unidades de

Tratamento de Resíduos Sólidos, deverão ser detalhados através de estudos específicos que demonstrem a viabilidade econômica e ambiental dos projetos; além de Projetos Técnicos de Engenharia, que serão submetidos ao licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente.

6.3.4. Alternativa de Financiamento Privado

O Projeto de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos proposto configura uma política de intervenção de grande amplitude e urgência, que transcende tanto a capacidade de investimento anual da Prefeitura, quanto o tempo do mandato eletivo da atual administração municipal. A complexidade das intervenções previstas em seus componentes requer um volume de recursos de tal monta inviável sem o financiamento, sobretudo quando se considera o caráter emergencial de algumas delas.

Cabe considerar, ainda, que algumas linhas de financiamento são bastante difíceis de serem contratadas em razão das altas taxas de juros e do insuficiente investimento (federal, estadual e municipal) em políticas públicas em face das crescentes demandas. Nesse ínterim, o financiamento da iniciativa privada tornou- se um instrumento que possibilita, cada vez mais, a realização de investimentos em políticas públicas e, na consequente melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que se priorizam ações integradas e estruturantes, normalmente de médio e longo prazo. Ou seja, assegura-se a continuidade dos investimentos independentemente de mudanças na gestão do executivo municipal.

Acredita-se, ainda, que o financiamento privado também propiciará importantes contribuições sob a forma de apoio técnico, com a incorporação de lições aprendidas de experiências nacionais e internacionais, bem como para gerenciamento, monitoramento e avaliação mais rigorosos e eficientes.

7. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O sucesso do modelo do sistema operacional de limpeza urbana está diretamente associado à regularidade com a qual os serviços são prestados e, terá o seu comprometimento em função de dois fatores principais: na avaria dos equipamentos e no absenteísmo do pessoal.

Na questão da avaria dos equipamentos, a obrigatoriedade de disponibilidade de unidade reserva praticamente atenua a incidência deste fator, desde que sejam mantidas as condições de operação adequadas dos veículos. Para tanto, deverá ser feita avaliação constante dos indicadores operacionais dos equipamentos, a fim de analisar a eficiência

da estrutura de manutenção instalada pela prestadora de serviço.

Quanto ao absenteísmo do pessoal, as atividades diárias acabam envolvendo os funcionários e com isso a rotina torna-se inevitável, ocasionando, principalmente, excessos de absenteísmo. Deverão ser criadas campanhas que venham a reduzir a possibilidade de absenteísmo na execução dos serviços de limpeza urbana.

O absenteísmo deve ser evitado, principalmente, em datas festivas como, natal, ano novo, carnaval e páscoa, geram um volume de superior de resíduos se comparadas aos dias normais e com isso, a necessidade de ações pontuais tornase emergente.

O embasamento de campanhas em conceitos de endomarketing (adaptar estratégias e elementos do marketing tradicional para uso interno) despertará o interesse e garantirá resultados efetivos em relação ao proposto.

Os objetivos principais das campanhas são:

- Aumento da assiduidade em datas especiais;
- Qualidade nas atividades realizadas;
- Motivação da equipe;
- Redução de Acidentes.

Em todas essas campanhas deverão ser investidos valores compatíveis com os resultados esperados.

Algumas premissas que são importantes para o sucesso resultante de campanhas, são as relacionadas a seguir:

- Pagamento de horas extraordinárias em valores superiores ao previsto legalmente e no dia da atividade;
- Sorteio de prêmios em dinheiro em datas especiais;
- Material de apoio (faixas, panfletos);
- Envolvimento da equipe suporte em todo o processo (inclusive no dia especial, onde é montada estrutura para realização de sorteios e pagamentos de prêmios);
- Transparência de regras e sorteio.

Além das campanhas apresentadas, com a finalidade de cobrir riscos e faltas de apresentação em datas especiais e festivas, deverão ocorrer ações de caráter institucional e contínuo, com vistas a coibir o absenteísmo durante todo o ano, garantindo assim, a efetividade dos serviços prestados.

8. NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA

Considerando-se que a gestão de resíduos requer o planejamento integrado dos órgãos púbicos e privado, faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à geração de emprego e renda como forma de garantir a execução de atividades específicas ligadas à coleta e destinação final adequada de resíduos.

Neste sentido são apresentados a seguir fatores relacionados à geração de emprego e renda:

- Incentivo a implantação de econegócios por meio de cooperativas, indústrias ou atividades processadoras de resíduos;
- Incentivo e sensibilização da população de baixa renda para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria entre outras atividades, visando à emancipação funcional e econômica. Devendo o poder público fornecer oficinas e curso sobre a reciclagem e reaproveitamento dos materiais recicláveis.

Cabe mencionar que uma solução para o desemprego no cenário socioeconômico é a reciclagem de materiais, já que muitos desempregados encontram neste setor uma forma de sustentar suas famílias. No Brasil, existem diversos ecocoletores de materiais recicláveis que passaram a se organizar em empreendimentos solidários autogestionários (cooperativas).

As cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis podem gerar ocupação e renda para a população de baixa renda, transformando o desenvolvimento dessas iniciativas em alternativas para manejo de resíduos sólidos urbanos. Além disso, a crescente preocupação da sociedade com o meio ambiente aumentou o interesse comercial pela reciclagem e reaproveitamento de materiais, sendo a utilização de resíduo para a geração de produtos de maior valor agregado interessante por aliar uma solução de tratamento à valorização dos resíduos.

O poder público da municipalidade de Limeira deve promover e incentivar, cada vez mais, a coleta seletiva no Município e para isso deverá desenvolver um Programa de Coleta Seletiva, estimulando o estabelecimento de cooperativas de catadores de materiais recicláveis e sua participação nos programas de pós-consumo e projetos de logística reversa de resíduos. Além disso, deve realizar ações de apoio técnico e capacitação para melhoria dos serviços prestados pelas cooperativas nos dias de hoje, pelos eco- coletores de materiais recicláveis.

O Município de Limeira poderá responsabililizar-se pelo custo operacional da coleta

seletiva (caminhões e EPIs), bem como poderá subsidiar o galpão de triagem, além dos equipamentos (prensas e esteiras) para melhor eficiência na separação dos recicláveis. Toda a renda obtida com a comercialização dos recicláveis deverá ser revertida para as associações e/ou cooperativas.

A inserção dos eco coletores na cooperativa existente no Município ou a estruturação de novas cooperativas é importante para atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, já que possibilitará o aumento da coleta seletiva e reciclagem no Município.

9. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

As informações necessárias para o nível estratégico de grandes instituições são diferentes das que são apresentadas e utilizadas pelos níveis operacionais. A necessidade de detalhes administrativos é menor, aumentando a exigência de dados consolidados para que possam ser utilizados como suporte à tomada de decisão.

A Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades deverá adotar o uso contínuo de um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) para o processo de controle e acompanhamento dos serviços prestados, na implementação do projeto apresentado no capítulo anterior.

Deverá também ser desenvolvido um Sistema de Informações junto com empresas especializadas, que permita uma visão sistêmica, de fácil utilização e que possibilite intervenções a tempo de mudar o curso das ações empreendidas.

O município criará um setor de gerenciamento dos serviços prestados que controlará os prazos e metas do programa e irá dispor para a sociedade relatórios das metas e ações propostas, fazendo avaliações referentes à satisfação com os trabalhos prestados e atuando como auditora do processo.

O SIG (Sistema de Informações Gerenciais) permite ao administrador monitorar continuamente o alcance de seus objetivos para que os ajustes, caso necessário, sejam feitos no momento certo. Para este monitoramento, o acompanhamento dos indicadores de desempenho é imprescindível, garantindo a qualidade do processo gerencial.

São objetivos do Sistema de Informações Gerenciais (SIG):

- Análise da realização da despesa, não só no aspecto financeiro, mas também no econômico e operacional.
- Formação de indicadores gerenciais de custo, de modo a auxiliar na tomada de

decisões para atingir as metas da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades de maneira mais econômica.

Portanto, o SIG é peça fundamental na gestão do modelo de gerenciamento de resíduos sólidos, atividade de significativa relevância, cujo objetivo básico é impedir o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo no resíduo.

A limpeza pública, pela sua natureza, dificilmente pode ser avaliada antes da operação, dando-se a avaliação durante o processo de prestação do serviço ou, em alguns casos, somente após ser conhecido seu resultado. A avaliação que a população faz se dá através da comparação entre o que a população espera do serviço e o que percebeu do serviço prestado.

A população baseia sua avaliação da qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física do serviço prestado em critérios que, normalmente, são mais complexos que os critérios de avaliação de produtos. Menciona-se, a seguir, uma lista desses critérios:

- Consistência: significa conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado ou no processo.
- Competência: refere-se à habilidade e conhecimento da empresa para executar o serviço, relacionando-se às necessidades "técnicas" da população.
- Flexibilidade: significa ser capaz de mudar e adaptar rapidamente a operação, devido a mudanças nas necessidades da população, no processo ou no suprimento de recursos.

Por se tratar de serviço público de grande visibilidade para a população, este pode contribuir efetivamente para a avaliação do desempenho dos serviços, sendo importante estabelecer um canal de comunicação direta.

No entanto, a falta de providências pelo Poder Público pode levar ao descrédito desse instrumento. As reclamações recebidas podem ser compiladas, verificadas e/ou confirmadas e transformadas em índices de desempenho.

O nível de qualidade dos serviços, tanto para a coleta manual como para a coleta mecanizada, será obtido por meio de um planejamento elaborado de maneira integrada, de uma boa política de treinamento da mão de obra e de um eficiente sistema de fiscalização e monitoramento dos serviços.

As atividades voltadas para a limpeza urbana devem se complementar as atividades

informativas de mobilização social e devem se basear em uma legislação específica (código de posturas, regulamento de limpeza urbana, etc.) que possibilite a atuação, nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma.

São pontos fundamentais em que o nível de serviço deverá ser mantido conforme as recomendações da municipalidade: coleta de todos os pontos geradores, regularidade, controle ambiental e segurança do trabalho.

Para a verificação do desempenho dos serviços de coleta de resíduos, é considerada uma série de medidas de avaliações, tais como:

9.1. MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE

- Toneladas coletadas/(veículo x turno): indica quantas toneladas cada veículo, ou grupo de veículos, coleta por turno.
- Km coletado/(veículo x turno): indica quantos quilômetros de coleta cada veículo, ou grupo de veículos, percorre por turno.
- Km varridos (homem x turno): indica o potencial de produção das equipes nas ruas.

Valores baixos para os dois primeiros indicadores sinalizam que a coleta é pouco eficiente. Elevada quilometragem e baixa tonelagem podem ser causadas por reduzida densidade de resíduo. Elevada tonelagem e baixa quilometragem podem ser causadas por alta densidade de resíduo.

9.2. INDICADORES DE EFICIÊNCIA OPERACIONAL

Veículos:

- Velocidade média de coleta: representa a velocidade média do veículo durante o processo de coleta. É medida em km/h. Porém, utiliza-se também kg/h e m3/h.
- Km coletado/(km de coleta e transporte): indica a razão entre a distância percorrida na coleta e a distância percorrida na coleta e no transporte até a disposição final ou estação de transferência (ida e volta). Utiliza-se também a relação tempo de coleta/tempo de coleta e transporte.
- Tonelagem coletada/capacidade: relação total entre o coletado pelo veículo e sua capacidade para determinado número de viagens. É importante observar que na fase de dimensionamento dos roteiros, veículos, tipo e frota, utiliza-se um coeficiente de 0,7 para essa relação.

Mão de Obra:

- Coletores/ (população atendida x 1.000): têm-se observado valores de 0,2 a 0,4 para a América Latina.
- Tonelagem coletada/(turno x coletor): considerando-se turno de 8 horas, nota-se valores entre 2 e 5 para a América Latina e 5 e 8 para os EUA, onde a coleta possui um grau maior de mecanização.
- Mão de obra direta/ mão de obra indireta: expressa a relação entre o número de funcionários empregados diretamente na coleta e o número de funcionários administrativos e de apoio.

Manutenção:

- Quilometragem média entre quebras: medida para um ou mais veículos, está relacionada com a eficiência da manutenção preventiva. Entretanto, deve-se levar em conta a idade dos veículos.
- Veículos disponíveis/frota: está relacionada com a eficiência geral da manutenção.

9.3. INDICADORES DE QUALIDADE

- População atendida/população total: o ideal é atender a 100% da população;
- Regularidade: a regularidade pode ser medida como porcentagem das coletas efetuadas no período sobre o total de coletas planejadas;
- Frequência: no Brasil, adota-se uma frequência mínima de duas vezes por semana para coleta domiciliar.

9.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Reintegração ambiental: resíduos reciclados/total de resíduos coletados;
- Disposição final: rejeitos dispostos em aterro/total de resíduos coletados.

Através da constante avaliação destes indicadores, tanto de caráter operacional quanto de caráter administrativo, a Prefeitura Municipal de Limeira, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividades, terá a segurança da qualidade dos serviços projetados e desenvolvidos para o Município, na nova gestão da limpeza pública.

10. CONCLUSÃO

Conforme Lei Federal N° 11.445 (Lei do Saneamento), datada de 5 de janeiro de 2007, o serviço de limpeza pública urbana compreende um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações dedicados à atividade de saneamento básico (Art. 3°, inciso I), cuja realização não pode prescindir da proteção ao meio ambiente e à saúde pública (Art. 2°, inciso III).

Ainda de acordo com o Artigo 7° da referida lei, os serviços de limpeza pública urbana são compostos por serviços de capina e varrição de logradouros públicos e serviços de coleta, transporte, tratamento, reciclagem, compostagem e destino final de resíduos sólidos. Além desses serviços, a limpeza pública abrange ainda a pintura de meio-fio, normalmente, de forma conjunta com a capina (FUNASA, 2006).

Limeira necessita implementar uma Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos, com possibilidade de aproveitamento energético e um sistema de gerenciamento de resíduos da construção civil, com maior fiscalização para que o descarte inadequado desses resíduos não seja realizado. Ainda na questão dos resíduos da construção civil, a primeira providência a ser adotada será de compatibilizar a quantidade de processamento dos resíduos com a demanda de destinação dos entulhos.

Por outro lado, outro aspecto relativo à limpeza urbana de Limeira que deve ser aprofundado é a baixa reintegração ambiental de materiais recicláveis. Sendo assim, o Município deve concentrar esforços e investir na educação ambiental de forma sistêmica, bem como implantar a coleta diferenciada (fração seca e úmida) e o centro de triagem dos resíduos sólidos.

Atualmente, no Brasil, a tecnologia de aterro sanitário é a mais utilizada para a disposição final de resíduos sólidos. Entretanto, de acordo com a Lei 12.305/2010 o Município deve adotar mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, o que leva a implementações de outras tecnologias, desde que viáveis economicamente e ambientalmente, destinando apenas rejeitos para os aterros sanitários.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. Índice de Qualidade de Aterros Sanitários [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/res%C3%ADduos-urbanos/7-mapa—destina%C3%A7%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-urbanos. Acesso em: 11 de dezembro de 2013.

COMITÊ PCJ. Novo Aterro Sanitário em Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hKzcpC9Ay9EJ:www.comitespcj.org.br/index.php%3Foption%3Dcomcontent%26view%3Darticle%26id%3D268:eia-rima-implantacao-de-aterro-de-residuos-solidos-limeira%26catid%3D62:eias-rima-na-area-do-pcj%26Itemid%3D118+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-a. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

GAZETA DE LIMEIRA. Limeirenses descartam 11,2 mil toneladas de objetos em 12 anos (Informações sobre o projeto "Só Cacareco") [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.gazetadelimeira.com.br/Imprimir.asp?ID=38170. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

GLOBO.COM. Imagem do aterro municipal de Limeira. [recurso eletrônico]. Disponível em: http://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2013/05/prefeitura-de-limeira-propoe-ampliar-vida-util-de-aterro-de-lixo-em-50-anos.html. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

GOOGLE MAPS. Vista da cidade de Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: https://maps.google.com.br/maps?safe=off&q=maps&ie=UTF-8&ei=H355UsvSAtTSsASutoCADw&ved=0CAgQ AUoAg. Acesso em: 10 de dezembro de 2013.

GOOGLE MAPS. Aterro de Paulínia [recurso eletrônico]. Disponível em: https://maps.google.com/maps?source=embed&msa=0&msid=105237094346727188430.00046ae8b5b2643165392&ie=UTF8&ll=-22.769964,-47.202276&spn=0.002226,0.003219&t=h&z=18&vpsrc=6&oi=mapmisc&ct=apilogo. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

GOOGLE MAPS. Aterro de Limeira [recurso eletrônico]. Disponível em: https://maps.google.com.br/maps?q=aterro+sanitario+municipal+de+limeira+Via+Tatuibi+Km+5,5&oe=utf-8&client=firefox-a&ie=UTF-8&ei=2PGqUobfKdSlsQSbloHoDQ&ved=0CAoQ AUoAg. Acesso em: 13 de dezembro de

2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. Plano Diretor Municipal de Limeira, 2012. [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.limeira.sp.gov.br/secretarias/planejamento/plano/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20REVISAO%20PLANO%20DIRETOR%2006%2007/MEMORIAL%20PROC%20PARTIC%20Plano%20Diretor%2006%2007.pdf. Acesso em: 12 de dezembro de 2013.

SILCON AMBIENTAL. Informações sobre o aterro de Paulínia [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.silcon.com.br/ptr-paulinia. Acesso em: 12 de dezembro de 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR. A Educação Ambiental em Resíduos, p. 96. [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.ufscar.br/consusol/arquivos/uma_proposta_de_terminologia.pdf. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

WOOKI. Informações SILCON Ambiental [recurso eletrônico]. Disponível em: http://wooki.com.br/b?c=50856251000302XeuxKtFJUN#!g=g. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

ANEXO A

LEI Nº 11.445/2007

ANEXO B

LEI Nº 12.305/2010

ANEXO C

ECOPONTOS ATIVOS

ANEXO D

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS

ANEXO E

DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS

Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007.

Mensagem de Veto

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 1º Esta Lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

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

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - 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;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

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;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

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

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)

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

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

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

V - (VETADO);

VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;

VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

§ 1º (VETADO).

§ 2º (VETADO).

§ 3º (VETADO).

Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

Art. 5º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 6º O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

CAPÍTULO II

DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE

Art. 8º Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

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

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1º Excetuam-se do disposto no caput deste artigo:

I - os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:

a) determinado condomínio;

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários;

II - os convênios e outros atos de delegação celebrados até o dia 6 de abril de 2005.

§ 2º A autorização prevista no inciso I do § 1º deste artigo deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

§ 1º Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.

§ 2º Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput deste artigo deverão prever:

I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;

II - a inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;

III - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;

IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;

b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;

c) a política de subsídios;

V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;

VI - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

§ 3º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações sobre os serviços contratados.

§ 4º Na prestação regionalizada, o disposto nos incisos I a IV do caput e nos §§ 1º e 2º deste artigo poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.

Art. 12. Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização.

§ 1º A entidade de regulação definirá, pelo menos:

I - as normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

II - as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

III - a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;

IV - os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;

V - o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

§ 2º O contrato a ser celebrado entre os prestadores de serviços a que se refere o caput deste artigo deverá conter cláusulas que estabeleçam pelo menos:

I - as atividades ou insumos contratados;

II - as condições e garantias recíprocas de fornecimento e de acesso às atividades ou insumos;

III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;

IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;

V - as regras para a fixação, o reajuste e a revisão das taxas, tarifas e outros preços públicos aplicáveis ao contrato;

VI - as condições e garantias de pagamento;

VII - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;

VIII - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;

IX - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento;

X - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.

§ 3º Inclui-se entre as garantias previstas no inciso VI do § 2º deste artigo a obrigação do contratante de destacar, nos documentos de cobrança aos usuários, o valor da remuneração dos serviços prestados pelo contratado e de realizar a respectiva arrecadação e entrega dos valores arrecadados.

§ 4º No caso de execução mediante concessão de atividades interdependentes a que se refere o caput deste artigo, deverão constar do correspondente edital de licitação as regras e os valores das tarifas e outros preços públicos a serem pagos aos demais prestadores, bem como a obrigação e a forma de pagamento.

Art. 13. Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

CAPÍTULO III

DA PRESTAÇÃO REGIONALIZADA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

I - um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;

II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;

III - compatibilidade de planejamento.

Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;

II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Parágrafo único. No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação;

II - empresa a que se tenham concedido os serviços.

Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

Parágrafo único. A entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas nesta Lei.

CAPÍTULO IV

DO PLANEJAMENTO

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

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

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

Art. 20. (VETADO).

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

CAPÍTULO V

DA REGULAÇÃO

Art. 21. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 22. São objetivos da regulação:

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

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

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

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

Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V - medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI - monitoramento dos custos;

VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX - subsídios tarifários e não tarifários;

X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;

XII – (VETADO).

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

§ 2º As normas a que se refere o caput deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 3º As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 25. Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 26. Deverá ser assegurado publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e

prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores - internet.

Art. 27. É assegurado aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

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

III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

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

Art. 28. (VETADO).

CAPÍTULO VI

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

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

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 32. (VETADO).

Art. 33. (VETADO).

Art. 34. (VETADO).

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

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

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

III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

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

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

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

Art. 37. Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 38. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;

II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.

§ 4º A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e

encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

Art. 39. As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer a modelo estabelecido pela entidade reguladora, que definirá os itens e custos que deverão estar explicitados.

Art. 40. Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

I - situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;

II - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;

III - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;

IV - manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário; e

V - inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1º As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V do caput deste artigo será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

Art. 41. Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador.

Art. 42. Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais e, quando for o caso, observada a legislação pertinente às sociedades por ações.

§ 1º Não gerarão crédito perante o titular os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pela entidade reguladora.

§ 3º Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

§ 4º (VETADO).

CAPÍTULO VII

DOS ASPECTOS TÉCNICOS

Art. 43. A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Parágrafo único. A União definirá parâmetros mínimos para a potabilidade da água.

Art. 44. O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os

padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.

§ 1º A autoridade ambiental competente estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento para as atividades a que se refere o caput deste artigo, em função do porte das unidades e dos impactos ambientais esperados.

§ 2º A autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.

Art. 45. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

Art. 46. Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

CAPÍTULO VIII

DA PARTICIPAÇÃO DE ÓRGÃOS COLEGIADOS NO CONTROLE SOCIAL

Art. 47. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

§ 1º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

§ 2º No caso da União, a participação a que se refere o caput deste artigo será exercida nos termos da Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, alterada pela Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003.

CAPÍTULO IX

DA POLÍTICA FEDERAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para as ações que promovam a eqüidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;

II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;

III - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;

IV - utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;

V - melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;

VI - colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;

IX - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;

X - adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;

XI - estímulo à implementação de infra-estruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.

XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)

Parágrafo único. As políticas e ações da União de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida devem considerar a necessária articulação, inclusive no que se refere ao financiamento, com o saneamento básico.

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;

II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;

IV - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

V - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

VI - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;

VIII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;

IX - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

XI - incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água; (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)

XII - promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)

Art. 50. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 desta Lei e com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços;

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

II - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput deste artigo.

§ 1º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dado prioridade às ações e empreendimentos que visem ao atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços, vedada sua aplicação a empreendimentos contratados de forma onerosa.

§ 2º A União poderá instituir e orientar a execução de programas de incentivo à execução de projetos de interesse social na área de saneamento básico com participação de investidores privados, mediante operações estruturadas de financiamentos realizados com recursos de fundos privados de investimento, de capitalização ou de previdência complementar, em condições compatíveis com a natureza essencial dos serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrados por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de eminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 4º Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação, serão sempre transferidos para Municípios, o Distrito Federal ou Estados.

§ 5º No fomento à melhoria de operadores públicos de serviços de saneamento básico, a União poderá conceder benefícios ou incentivos orçamentários, fiscais ou creditícios como contrapartida ao alcance de metas de desempenho operacional previamente estabelecidas.

§ 6º A exigência prevista na alínea a do inciso I do caput deste artigo não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 7º (VETADO).

Art. 51. O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 desta Lei.

Parágrafo único. A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet e por audiência pública.

Art. 52. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério das Cidades:

I - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB que conterá:

a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;

b) as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;

c) a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política

Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;

d) as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;

e) os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas;

II - planos regionais de saneamento básico, elaborados e executados em articulação com os Estados, Distrito Federal e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas que haja a participação de órgão ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento básico.

§ 1º O PNSB deve:

I - abranger o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais e outras ações de saneamento básico de interesse para a melhoria da salubridade ambiental, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias para populações de baixa renda;

II - tratar especificamente das ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas.

§ 2º Os planos de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo devem ser elaborados com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.

Art. 53. Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com os objetivos de:

I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

§ 1º As informações do Sinisa são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso VI do caput do art. 9º desta Lei.

CAPÍTULO X

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 54. (VETADO).

Art. 55. O § 5º do art. 2º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com a seguinte redação:

> "Art. 2º .....
>
> .....
>
> § 5º A infra-estrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.
>
> ..... " (NR)

Art. 56. (VETADO)

Art. 57. O inciso XXVII do caput do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 24. .....

.....

XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.

..... " (NR)

Art. 58. O art. 42 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 42. .....

§ 1º Vencido o prazo mencionado no contrato ou ato de outorga, o serviço poderá ser prestado por órgão ou entidade do poder concedente, ou delegado a terceiros, mediante novo contrato.

.....

§ 3º As concessões a que se refere o § 2º deste artigo, inclusive as que não possuam instrumento que as formalize ou que possuam cláusula que preveja prorrogação, terão validade máxima até o dia 31 de dezembro de 2010, desde que, até o dia 30 de junho de 2009, tenham sido cumpridas, cumulativamente, as seguintes condições:

I - levantamento mais amplo e retroativo possível dos elementos físicos constituintes da infra-estrutura de bens reversíveis e dos dados financeiros, contábeis e comerciais relativos à prestação dos serviços, em dimensão necessária e suficiente para a realização do cálculo de eventual indenização relativa aos investimentos ainda não amortizados pelas receitas emergentes da concessão, observadas as disposições legais e contratuais que regulavam a prestação do serviço ou a ela aplicáveis nos 20 (vinte) anos anteriores ao da publicação desta Lei;

II - celebração de acordo entre o poder concedente e o concessionário sobre os critérios e a forma de indenização de eventuais créditos remanescentes de investimentos ainda não amortizados ou depreciados, apurados a partir dos levantamentos referidos no inciso I deste parágrafo e auditados por instituição especializada escolhida de comum acordo pelas partes; e

III - publicação na imprensa oficial de ato formal de autoridade do poder concedente, autorizando a prestação precária dos serviços por prazo de até 6 (seis) meses, renovável até 31 de dezembro de 2008, mediante comprovação do cumprimento do disposto nos incisos I e II deste parágrafo.

§ 4º Não ocorrendo o acordo previsto no inciso II do § 3º deste artigo, o cálculo da indenização de investimentos será feito com base nos critérios previstos no instrumento de concessão antes celebrado ou, na omissão deste, por avaliação de seu valor econômico ou reavaliação patrimonial, depreciação e amortização de ativos imobilizados definidos pelas legislações fiscal e das sociedades por ações, efetuada por empresa de auditoria independente escolhida de comum acordo pelas partes.

§ 5º No caso do § 4º deste artigo, o pagamento de eventual indenização será realizado, mediante garantia real, por meio de 4 (quatro) parcelas anuais, iguais e sucessivas, da parte ainda não amortizada de investimentos e de outras indenizações relacionadas à prestação dos serviços, realizados com capital próprio do concessionário ou de seu controlador, ou originários de operações de financiamento, ou obtidos mediante emissão de ações, debêntures e outros títulos mobiliários, com a primeira parcela paga até o último dia útil do exercício financeiro em que ocorrer a reversão.

§ 6º Ocorrendo acordo, poderá a indenização de que trata o § 5º deste artigo ser paga mediante receitas de novo contrato que venha a disciplinar a prestação do serviço." (NR)

Art. 59. (VETADO).

Art. 60. Revoga-se a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

Brasília, 5 de janeiro de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Márcio Fortes de Almeida
Luiz Paulo Teles Ferreira Barreto
Bernard Appy
Paulo Sérgio Oliveira Passos
Luiz Marinho
José Agenor Álvares da Silva
Fernando Rodrigues Lopes de Oliveira
Marina Silva

Este texto não substitui o publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado em 11.1.2007.

Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.

Regulamento

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

CAPÍTULO I

DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nºs 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

CAPÍTULO II

DEFINIÇÕES

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica,

física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007.

TÍTULO II

DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Art. 5º A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

CAPÍTULO II

DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

CAPÍTULO III

DOS INSTRUMENTOS

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

I - os planos de resíduos sólidos;

II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação

da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;

VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

VII - a pesquisa científica e tecnológica;

VIII - a educação ambiental;

IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);

XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);

XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;

XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

XVI - os acordos setoriais;

XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) os padrões de qualidade ambiental;

b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;

c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

d) a avaliação de impactos ambientais;

e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);

f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

TÍTULO III

DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no **caput** e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:

I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no § 3º do art. 25 da Constituição Federal;

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

Parágrafo único. A atuação do Estado na forma do **caput** deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.

Parágrafo único. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou

em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

CAPÍTULO II

DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Seção I

Disposições Gerais

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, e no art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

Seção II

Do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4

(quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;

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

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Seção III

Dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Vigência)

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Estados que instituírem microrregiões, consoante o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

Art. 17. O plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;

II - proposição de cenários;

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

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológico-econômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1º Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2º A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1º, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

Seção IV

Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Vigência)

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

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

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

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do **caput** e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do **caput** deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6º Além do disposto nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7º O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos

competentes.

§ 9º Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Seção V

Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

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.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no **caput**, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no **caput** serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

CAPÍTULO III

DAS RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

Seção I

Disposições Gerais

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do **caput**.

Seção II

Da Responsabilidade Compartilhada

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no **caput**.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

Art. 33. 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, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no **caput** serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do **caput** e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do **caput**, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do **caput** do art. 31 e no § 1º do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1º Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

§ 2º Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1º, os acordos firmados com menor abrangência

geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no **caput**, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1º Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

CAPÍTULO IV

DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 38. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1º O cadastro previsto no **caput** será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2º Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no **caput** necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3º O cadastro a que se refere o **caput** é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações previsto no art. 12.

Art. 39. As pessoas jurídicas referidas no art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o **caput** poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20.

§ 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no **caput**;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3º Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4º No caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no **caput** serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 40. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no **caput** considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 41. Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

CAPÍTULO V

DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do **caput** do art. 11, regional;

V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 43. No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a Lei Complementar nº 101, de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

CAPÍTULO VI

DAS PROIBIÇÕES

Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa

finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do **caput**.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

III - criação de animais domésticos;

IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;

V - outras atividades vedadas pelo poder público.

Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

TÍTULO IV

DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 50. A inexistência do regulamento previsto no § 3º do art. 21 não obsta a atuação, nos termos desta Lei, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que "dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências", e em seu regulamento.

Art. 52. A observância do disposto no **caput** do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta Lei é considerada obrigação de relevante interesse ambiental para efeitos do art. 68 da Lei nº 9.605, de 1998, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis nas esferas penal e administrativa.

Art. 53. O § 1º do art. 56 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

> "Art. 56. .....
>
> § 1º Nas mesmas penas incorre quem:
>
> I - abandona os produtos ou substâncias referidos no **caput** ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;
>
> II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

....." (NR)

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 55. O disposto nos arts. 16 e 18 entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

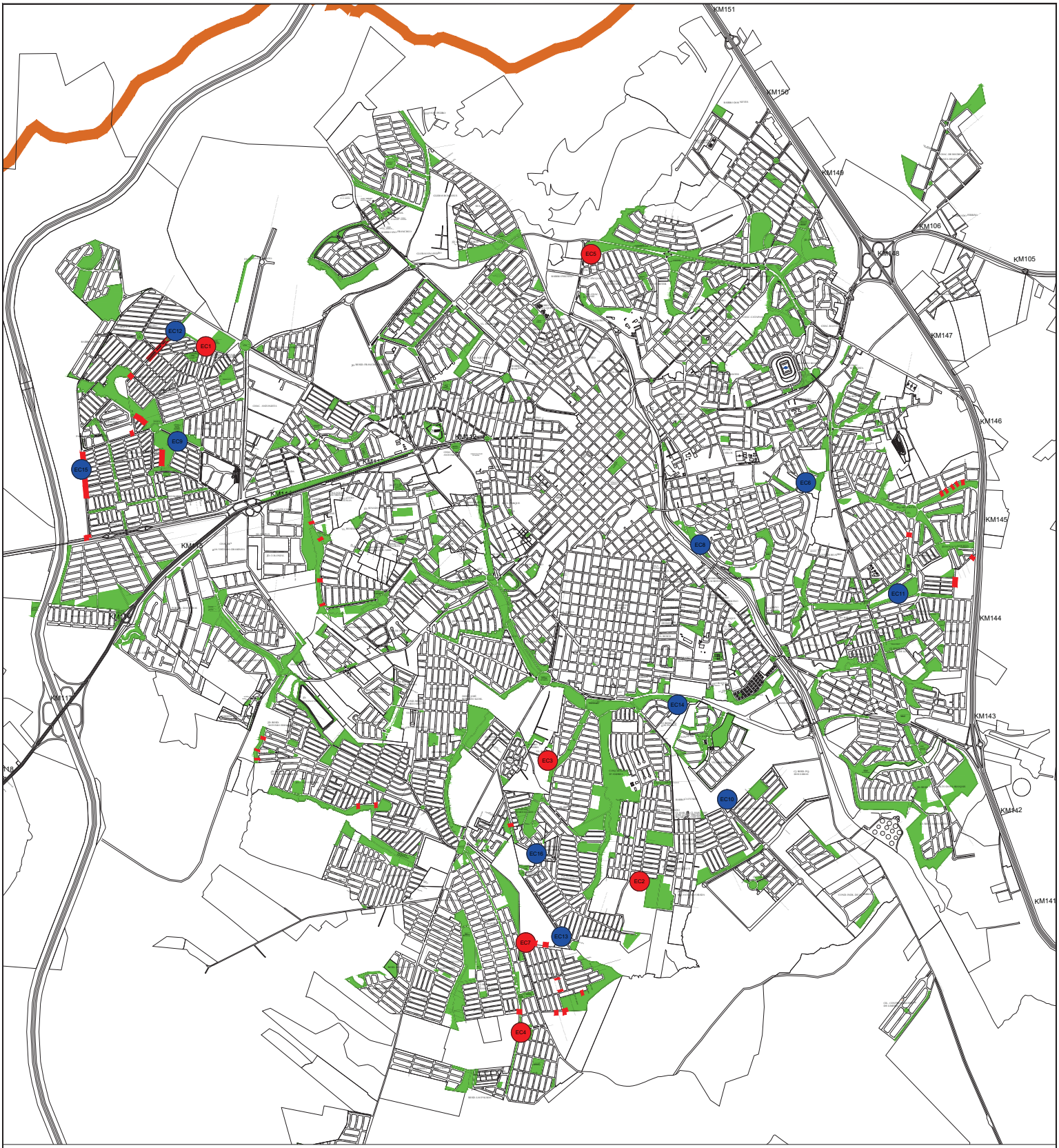
Art. 56. A logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do **caput** do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Art. 57. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Rafael Thomaz Favetti
Guido Mantega
José Gomes Temporão
Miguel Jorge
Izabella Mônica Vieira Teixeira
João Reis Santana Filho
Marcio Fortes de Almeida
Alexandre Rocha Santos Padilha

Este texto não substitui o publicado no DOU de 3.8.2010



LEGENDA

- EC1 — ECO-PONTOS DESATIVADOS OU NAO EXISTENTES
- EC6 — ECO-PONTOS EXISTENTES EM ATIVIDADE
- ÁREA VERDE
- PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR

Nº	EMISSÃO INICIAL	VALIDADO	A.V.S.	CAU A-27
REV.	ASSUNTO	DATA	DES.	VISTO

Bioesfera — Consultoria e Gestão Ambiental Ltda.

DOCUMENTO: PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) E LOCALIZAÇÕES DOS ECO PONTOS

DATA: JULHO/2012

FOLHA Nº: Anexo 05

CLIENTE: PML - PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA

FOLHAS: ÚNICA

OBRA: PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO DE LIMEIRA

ESCALA: 1: 12.500

RESPONSABILIDADE TÉCNICA: ADRIANO VIEIRA DOS SANTOS — ENGENHEIRO AMBIENTAL

ESTE ARQUIVO É TODO SEU CONTEÚDO É DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE DA BIOESFERA - CONSULTORIA E GESTÃO AMBIENTAL LTDA. PLANEJADO, SOMOS PROIBIDOS A ALTERAÇÃO E REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO DA EMPRESA. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS E GARANTIDOS

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR NOVA PROPOSTA

MUNICÍPIO: LIMEIRA	**DATA:** 26/10/2012
LOCAL: VIA JURANDIR PAIXÃO DE CAMPOS FREIRE KM 5,5	**AGÊNCIA:** Limeira
BACIA HIDROGRÁFICA: Piracicaba	**UGRHI:** Piracicaba/Capivari/Jundiaí
LICENÇA: **L.I.:** ☑ **L.O.:** ☑	**TÉCNICO:** João Humberto Sumere

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
ESTRUTURA DE APOIO	1. PORTARIA, BALANÇA E VIGILÂNCIA	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	2. ISOLAMENTO FÍSICO	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	3. ISOLAMENTO VISUAL	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	4. ACESSO À FRENTE DE DESCARGAS	ADEQUADO	3	3
		INADEQUADO	0	
FRENTE DE TRABALHO	5. DIMENSÕES DA FRENTE DE TRABALHO	ADEQUADAS	5	5
		INADEQUADAS	0	
	6. COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS	ADEQUADA	5	5
		INADEQUADA	0	
	7. RECOBRIMENTO DOS RESÍDUOS	ADEQUADO	5	5
		INADEQUADO	0	
TALUDES E BERMAS	8. DIMENSÕES E INCLINAÇÕES	ADEQUADAS	4	0
		INADEQUADAS	0	
	9. COBERTURA DE TERRA	ADEQUADA	4	4
		INADEQUADA	0	
	10. PROTEÇÃO VEGETAL	ADEQUADA	3	0
		INADEQUADA	0	
	11.AFLORAMENTO DE CHORUME	NÃO / RAROS	4	4
		SIM / NUMEROSOS	0	
SUPERFICIE SUPERIOR	12. NIVELAMENTO DA SUPERFÍCIE	ADEQUADO	5	5
		INADEQUADO	0	
	13. HOMOGENEIDADE DA COBERTURA	SIM	5	5
		NÃO	0	
ESTRUTURA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	14. IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	SIM/ADEQUADA (N.PREENCHER ITEM 15)	10	10
		NÃO/INADEQUADA (PREENCHER ITEM 15)	0	
	15. PROF.LENÇOL FREÁTICO (P) X PERMEABILIDADE DO SOLO (k)	P > 3 m, k < 10-6 cm/s	4	0
		1<= P <= 3m, k < 10-6 cm/s	2	
		CONDIÇÃO INADEQUADA	0	
	16. DRENAGEM DE CHORUME	SIM / SUFICIENTE	4	0
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	17.TRATAMENTO DE CHORUME	SIM / ADEQUADO	4	4
		NÃO / INADEQUADO	0	
	18. DRENAGEM PROVISÓRIA DE ÁGUAS PLUVIAIS	SUFICIENTE / DESNECES.	3	3
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	19. DRENAGEM DEFINITIVA DE ÁGUAS PLUVIAIS	SUFICIENTE / DESNECES.	4	0
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	20. DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE / DESNECES.	4	4
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	21. MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	ADEQUADO	4	4
		INADEQUADO / INSUFIC.	1	
		INEXISTENTE	0	
	22. MONITORAMENTO GEOTÉCNICO	ADEQUADO / DESNECES.	4	4
		INADEQUADO / INSUFICIEN.	1	
		INEXISTENTE	0	
SUBTOTAL 1			**86**	71

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
OUTRAS INFORMAÇÕES	23. PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	2	2
		SIM	0	
	24. QUEIMA DE RESÍDUOS	NÃO	2	2
		SIM	0	
	25. OCORRÊNCIA DE MOSCAS E ODORES	NÃO	2	2
		SIM	0	
	26.PRESENÇA DE AVES E ANIMAIS	NÃO	2	0
		SIM	0	
	27. RECEBIMENTO DE RESÍDUOS NÃO AUTORIZADOS	NÃO	2	2
		SIM	0	
	28. RECEBIMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	SIM (Preencher item 29)		-
		NÃO (ir p/item 30)		
	29. ESTRUTURAS E PROCEDIMENTOS	SUFICIENTE / ADEQUADO	10	10
		INSUFICIENTE / INADEQ.	0	
SUBTOTAL 2.1			**10**	0
SUBTOTAL 2.2			**20**	18
CARACTERÍSTICA DA ÁREA	30. PROXIMIDADES DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	>= 500m	2	2
		< 500m	0	
	31. PROXIMIDADES DE CORPOS DE ÁGUA	>= 200m	2	0
		< 200m	0	
	32. VIDA ÚTIL DA ÁREA	<= 2 ANOS	☑	-
		2 < x <= 5 ANOS	☐	
		> 5 ANOS	☐	
	33. LICENÇA DE OPERAÇÃO	SIM	☑	-
		NÃO / VENCIDA	☐	
	34. RESTRIÇÕES LEGAIS AO USO DO SOLO	SIM	☐	-
		NÃO	☑	
SUBTOTAL 3			**4**	2

TOTAL MÁXIMO (100)	TOTAL MÁXIMO (110)
TOTAL MÁXIMO 2.1	**TOTALMÁXIMO 2.2**
sem recebimento de resíduos industriais	**com recebimento de resíduos industriais**
0	**91**

IQR-SOMA DOS PONTOS/10	IQR-SOMA DOS PONTOS/11
sem recebimento de resíduos industriais	**com recebimento de resíduos industriais**
0,0	**8,3**

Cálculo do IQR

(sem receb.resíduos industriais) IQR = (SUBTOTAIS 1+2.1+3)/10 = 10,0

(com receb.resíduos industriais) IQR = (SUBTOTAIS 1+2.2+3)/11 = 10,0

IQR	AVALIAÇÃO
0,0 a 7,0	**CONDIÇÕES INADEQUADAS**
7,1 a 10,0	**CONDIÇÕES ADEQUADAS**

Observação:

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR NOVA PROPOSTA

MUNICÍPIO: LIMEIRA	**DATA:** 26/10/2012
LOCAL: VIA JURANDIR PAIXÃO DE CAMPOS FREIRE KM 5,5	**AGÊNCIA:** Limeira
BACIA HIDROGRÁFICA: Piracicaba	**UGRHI:** Piracicaba/Capivari/Jundiaí
LICENÇA: **L.I.:** ☑ **L.O.:** ☑	**TÉCNICO:** João Humberto Sumere

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Capacidade licenciada em ton/dia (Aterro Regional)

CAPACIDADE LICENCIADA EM TON/DIA: 170

Tratamento de Biogás

☑ **SIM** ☐ **NÃO CABE** ☐ **NÃO**

Coordenadas Geográficas (SAD 69)

UTM_N (m): 7495200

UTM_E (m): 257296

FUSO ☐ **22** ☑ **23**

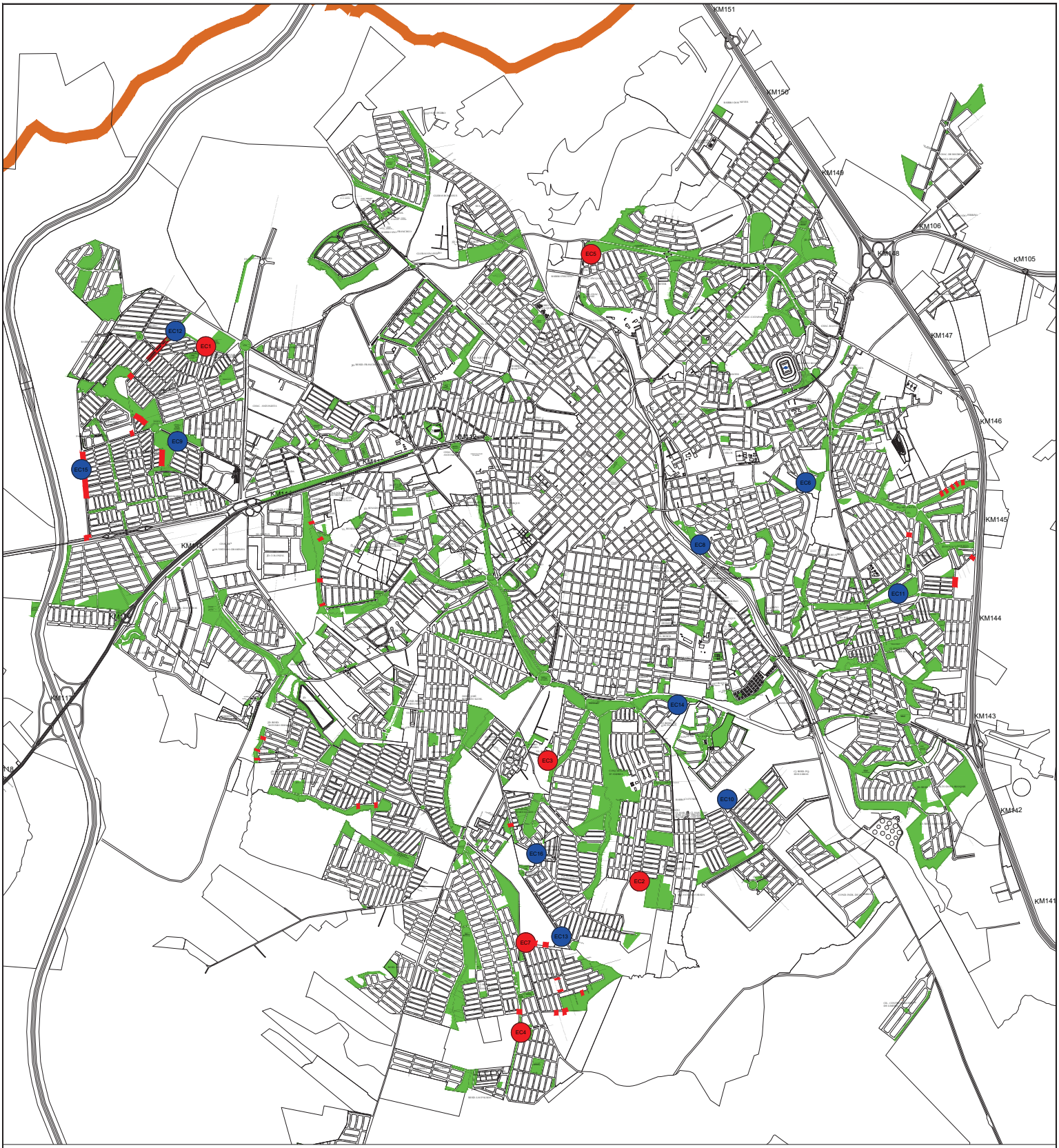
Uso futuro da área

DESCREVER

Parque Municipal - reflorestamento.

Nº de Catadores

TOTAL 0 **< 14 ANOS** 0



LEGENDA

- EC1 — ECO-PONTOS DESATIVADOS OU NAO EXISTENTES
- EC6 — ECO-PONTOS EXISTENTES EM ATIVIDADE
- ÁREA VERDE
- PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR

Nº	EMISSÃO INICIAL	VALIDADO	A.V.S.	CAU A-27
REV.	ASSUNTO	DATA	DES.	VISTO

Bioesfera — Consultoria e Gestão Ambiental Ltda.

DOCUMENTO: PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) E LOCALIZAÇÕES DOS ECO PONTOS

DATA: JULHO/2012

FOLHA Nº: Anexo 05

CLIENTE: PML - PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA

FOLHAS: ÚNICA

OBRA: PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO DE LIMEIRA

ESCALA: 1: 12.500

RESPONSABILIDADE TÉCNICA: ADRIANO VIEIRA DOS SANTOS — ENGENHEIRO AMBIENTAL

ESTE ARQUIVO É TODO SEU CONTEÚDO É DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE DA BIOESFERA - CONSULTORIA E GESTÃO AMBIENTAL LTDA. PLANEJADO, SOMOS PROIBIDOS A ALTERAÇÃO E REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO DA EMPRESA. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS E GARANTIDOS