



Quatzor Ambiental

**Prefeitura Municipal de Campo Limpo
Paulista**

Avenida Adherbal da Costa Moreira, 255, Centro,
Campo Limpo Paulista / SP

*Plano de Saneamento Básico do Município de
Campo Limpo Paulista
Volume I – Diagnóstico, Prognóstico e Plano de
Ações e Metas.*

Dezembro/15
PR009/14



Índice

A. Apresentação	1
1. Dados Gerais do Município	3
2. Caracterização do Meio Físico	4
2.1. Hidrografia	4
2.2. Qualidade das Águas dos Mananciais	5
2.3. Geologia	8
2.4. Geomorfologia	8
2.5. Clima e dados pluviométricos	9
2.6. Vegetação	10
2.6.1. Área de preservação permanente.....	11
2.6.2 Unidade de Conservação.....	13
2.7. Declividade e Modelo Digital de Elevação	14
2.8. Pedologia	16
2.9. Zoneamento e Fragilidade ambiental do meio físico terrestre	19
2.10. Hidrogeologia	23
2.10.1. Pesquisa de poços subterrâneos para caracterização hidrogeológica.....	25
3. Caracterização Socioeconômica	27
3.1. IDHm	27
3.2. Índice Paulista de Responsabilidade Social	27
3.3. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social	28
3.4. Saúde	30
3.5. Dinâmica Econômica	32
3.6. Educação	34
3.7. Habitação	34
4. Densidade Populacional	37
4.1. Arrecadação de Impostos	38
5. Caracterização dos Sistemas Atuais de Saneamento	40
5.1. Sistema de Abastecimento de Água – Panorama Geral	40
5.1.1. Estrutura Implantada e operação para atendimento de abastecimento público	43

5.1.2. Sistema de Captação.....	45
5.1.3. Sistema de Tratamento	49
5.1.4. Controle de Qualitativo da água fornecida para abastecimento público	50
5.1.5. Desafios e oportunidades.....	52
5.2. Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto - Panorama Geral	53
5.2.1. Sistema de Coleta de Esgoto	54
5.2.2. Sistema de Tratamento	57
5.2.3. Controle de Lançamentos irregulares de esgoto	57
5.2.4. Desafios e oportunidades.....	58
5.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – panorama geral	60
5.3.1. Produção de Resíduos domiciliares.....	61
5.3.2. Limpeza Pública	62
5.3.3. Resíduos sólidos domiciliares	63
5.3.4. Coleta Seletiva e reciclagem.....	64
5.3.5. Resíduos Sólidos Inertes	65
5.3.6. Resíduos de Serviços de Saúde.....	65
5.3.7. Desafios e oportunidades.....	66
5.4. Sistemas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – Panorama Geral.....	67
5.4.1. Estrutura implantada.....	69
5.4.2. Registros de eventos extremos com alagamentos, enchentes e inundações.....	70
5.4.3. Desafios e oportunidades.....	72
6. Projeções Demográficas	74
6.1. Avaliação das taxas passadas de crescimento populacional.....	74
6.2. Projeção das taxas futuras de crescimento populacional.....	76
6.3. Comparação das projeções com os cenários socioeconômicos definidos pelo Comitê de Bacias PCJ em 2010 e validação das projeções futuras de 2015 a 2045	79
7. Demandas por serviços de Saneamento Básico.....	83
7.1. Parâmetros referentes à oferta presente à população dos serviços de abastecimento de água potável.....	83
7.2. Parâmetros referentes à oferta presente dos serviços de coleta afastamento e tratamento de esgotos.....	86

7.3. Parâmetros referentes à qualidade presente dos serviços de abastecimento de água potável e de coleta, afastamento e tratamento de esgotos	88
7.4. Parâmetros referentes à disponibilidade hídrica no presente para alimentação do sistema de abastecimento de água potável	90
7.5. Demandas projetadas para os serviços de água e esgoto.....	93
7.5.1. Demandas projetadas para os serviços de abastecimento de água potável	94
7.5.2 Demandas projetadas para os serviços de coleta, afastamento e tratamento de esgotos.....	98
7.6. Parâmetros referentes à oferta presente à população de serviços de Gerenciamento de Resíduos	100
7.6.1 Resíduos domésticos	100
7.6.1.1 Parâmetros referentes à oferta presente à população dos serviços de coleta e disposição de resíduos domésticos	100
7.6.1.2. Parâmetros referentes à demanda futura pelos serviços de coleta de resíduos domésticos.....	103
7.6.1.3. Consolidação das diretrizes propostas por este plano para o gerenciamento futuro dos resíduos domésticos	141
7.6.2 Parâmetros referentes à oferta presente à população dos serviços de coleta e disposição de resíduos dos serviços de saúde.....	148
7.6.2.1. Definições.....	148
7.6.2.2. Classificação	149
7.6.2.3. Normatização legal.....	153
7.6.2.4. Diretrizes para gerenciamento	155
7.6.2.5. Parâmetros relacionados ao atendimento das demandas atuais e das projeções futuras	155
7.6.3 Parâmetros referentes à oferta presente à população dos serviços de coleta e disposição de Resíduos de Construção Civil.....	158
7.6.3.1 Razões para implantação de uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção civil	160
7.6.3.2 Classificação e destinação dos RCC.....	160
7.6.3.3 O processo de reciclagem dos RCC	162

7.6.3.4 A avaliação da viabilidade econômica da instalação de uma URRC em Campo Limpo Paulista	163
7.7 Manejo de águas pluviais e drenagem urbana	165
8. Responsabilidade e Equipe Técnica.....	169
9. Referências Bibliográficas	170

Tabelas

- Tabela 2.2.1.** Localização de pontos de monitoramento da qualidade do Rio Jundiá na região de Campo Limpo Paulista/SP
- Tabela 2.8.1.** Unidades de mapeamento e sua descrição.
- Tabela 3.1.1.** IDHm de Campo Limpo Paulista nos anos de 1991, 2000 e 2010.
- Tabela 3.2.1.** Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS
- Tabela 3.3.1.** Representação dos grupos de vulnerabilidade social – Campo Limpo Paulista 2010
- Tabela 3.5.1.** Percentual do valor adicionado – Campo Limpo Paulista/SP.
- Tabela 3.5.2.** Participação dos setores nos empregos formais (percentual). Campo Limpo Paulista/SP.
- Tabela 3.5.3.** Rendimento Médio dos Empregos Formais (em reais correntes). Campo Limpo Paulista/SP.
- Tabela 3.6.1.** Dados educacionais de Campo Limpo Paulista/SP
- Tabela 3.7.1** Inadequação habitacional relativa à infraestrutura urbana de Campo Limpo Paulista/SP
- Tabela 4.1.1.** Valores (em reais) de repasse para Campo Limpo Paulista/SP
- Tabela 5.1.1.1.** Características dos serviços de abastecimento de água – Campo Limpo Paulista (SP)
- Tabela 5.1.2.1.** Regimes de Captação de água superficial
- Tabela 5.2.1.1.** Características dos serviços de esgoto – Campo Limpo Paulista (SP)
- Tabela 5.4.2.1.** Pontos de Alagamento em Campo Limpo Paulista (SP)
- Tabela 5.4.2.2.** Pontos de inundações em Campo Limpo Paulista (SP)
- Tabela 6.1.1.** Evolução demográfica até 2014 - Campo Limpo Paulista (SP)
- Tabela 6.1.1.** Evolução demográfica até 2014 - Campo Limpo Paulista (SP)
- Tabela 6.1.2.** Projeções demográficas de Campo Limpo Paulista/SP

Tabela 6.1.3. Cenários de Projeções demográficas de Campo Limpo Paulista/SP

Figuras

- Figura 2.1.1.** Bacias Hidrográficas do Município de Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 2.2.1.** Teores de Coliformes Fecais – Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 2.2.2.** Localização dos pontos de monitoramento no Rio Jundiá e seus afluentes
- Figura 2.5.1.** Dados pluviométricos de Campo Limpo Paulista em 2013
- Figura 2.5.2.** Temperatura média de Campo Limpo Paulista em 2013
- Figura 2.6.1.** Distribuição das classes de uso da terra no município de Campo Limpo Paulista
- Figura 2.6.1.1.** Distribuição das classes de uso da terra dentro das áreas de preservação permanente
- Figura 2.6.1.2.** Distribuição da vegetação natural nas APP's em cada sub-bacia hidrográfica
- Figura 2.6.2.1.** Unidade de Conservação – APA Jundiá
- Figura 2.7.1.** Mapa de declividade de Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 2.7.2.** Modelo de elevação digital do terreno de Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 2.8.1.** Mapa pedológico de Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 2.9.1.** Mapa do zoneamento ambiental de Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 2.10.1.** Unidades aquíferas do Estado de São Paulo
- Figura 2.10.2.** Sistemas aquíferos do Estado de São Paulo
- Figura 3.5.1.** Interno Bruto por setores – Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 3.7.1.** Domicílios particulares permanentes sem uso por setores censitários – Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 4.1.** Densidade Demográfica – Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 4.1.1.** Despesas e receitas orçamentárias de Campo Limpo Paulista/SP

- Figura 5.1.1.** Disponibilidade Hídrica do principal manancial de abastecimento de Campo Limpo Paulista/SP comparado com critérios da ONU em m³/hab/ano
- Figura 5.1.1.1.** Fluxograma Sistema Integrado Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista: captação, tratamento e reservação de água para abastecimento público.
- Figura 5.1.5.1.** Índices de abastecimento de água para Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 5.2.1.1.** Gradeamento de retenção de sólidos - ETE, Várzea Paulista/SP.
- Figura 5.2.1.2.** Caçamba de destinação de sólidos – Primeira triagem --ETE-Várzea Paulista/SP
- Figura 6.1.1.** Evolução da população por gênero em Campo Limpo Paulista/SP
- Figura 6.1.2.** Estrutura etária da população de Campo Limpo Paulista/SP (2010)
- Figura 6.1.3.** Classes de densidades populacionais por setores censitários em Campo Limpo Paulista / SP

Anexos

- Anexo 01** ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
- Anexo 02** Declaração de Responsabilidade
- Anexo 03** Fluxograma de Água Tratada (2012)
- Anexo 04** Documentos de Infraestrutura SAA
- Anexo 05** Registros fotográficos – captação de água bruta e ETA
- Anexo 06** Registros fotográficos de captação irregular direta
- Anexo 07** Documento de infraestrutura da SES
- Anexo 08** Registros fotográficos ETE
- Anexo 09** Documento de infraestrutura de drenagem
- Anexo 10** Registros fotográficos de drenagem
- Anexo 11** Mapas de Áreas de Risco em Campo Limpo Paulista

Anexo 12	Legislação
Anexo 13	Plano de Contingência
Anexo 14	Fontes de Financiamento
Anexo 15	Avaliação da Eficácia das Ações Programadas
Anexo 16	Plano de Ações para Implantação do PMSB

Índice de Abreviaturas

FEHIDRO, Fundação Estadual de Recurso Hídricos;

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas;

RMSP, Região Metropolitana de São Paulo;

PCJ, Piracicaba, Capiravi e Jundiaí;

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental;

IQA, Índice de Qualidade de Água;

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente;

UNESP, Universidade Estadual de São Paulo;

CPA, Centro de Pesquisa Agroclimática;

APP, Área de Preservação Permanente;

UC, Unidade de Conservação;

APA, Área de Preservação Ambiental;

ARO, Área de Restrição a Ocupação;

ARA, Área de Recuperação Ambiental;

DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica;

CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais;

SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;

IDH, Índice de Desenvolvimento Humano;

ONU, Organização das Nações Unidas;

PNUD, Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento;

PIB, Produto Interno Bruto;

PMGIRS, Plano Municipal Integrado de Resíduos Sólidos;

IPRS, Índice de Responsabilidade Social;

SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análises de Dados;

IPVS, Índice Paulista de Vulnerabilidade Social;

OMS, Organização Mundial de Saúde;

FJP, Fundação João Pinheiro;

PMCMV, Programa Minha Casa Minha Vida;

GROPROHAB, Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo;

ICMS, Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços;

IPVA, Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores;

IPI, Imposto sobre Produto Industrializado;

COMBRAPE, Comércio Brasileiro de Petróleo;

PERH, Plano Estadual de Recursos Hídricos;

SNIS, Sistema Nacional de Informações para Saneamento

ETE, Estação de Tratamento de Esgoto;

ETA, Estação de Tratamento de Água;

SAA, Sistema de Abastecimento de Água;

SES, Sistema de Esgotamento Sanitário;

A. Apresentação

O presente **Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Campo Limpo Paulista (SP)** foi elaborado em atendimento à Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. No caso de Campo Limpo Paulista, o referido Plano recebe fomento financeiro do FEHIDRO- Fundo Estadual de Recursos Hídricos para sua execução.

Nos termos estabelecidos pela Lei Federal Nº 11.445/07, o Plano abrange o conjunto de serviços referentes a abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Os planos de saneamento estão previstos na Lei nº 11.445, de 5-1-2007, que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa lei, que revogou a norma anterior – Lei nº 6.528, de 11-5-1978, veio estabelecer, após longo período de discussões em nível nacional, uma política pública para o setor do saneamento, com vistas a estabelecer a sua base de princípios, a identificação dos próprios serviços, as diversas formas de sua prestação, a obrigatoriedade do planejamento e da regulação, o âmbito da atuação do titular dos serviços, assim como a sua sustentabilidade econômico-financeira, além de dispor sobre o controle social da prestação.

O Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de **Campo Limpo Paulista (SP)** foi elaborado com foco na universalização dos quatro serviços de saneamento básico, objetivando fornecer aos representantes municipais os instrumentos necessários ao acesso de toda população aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos e, por fim, aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, garantidos o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.

As metas estabelecidas neste plano dizem respeito a:

- Busca de universalização do acesso aos serviços prestados conforme metas estabelecidas no Capítulo 7, o que implica em ampliação e máxima cobertura dos sistemas;
- Sustentabilidade ambiental da prestação dos serviços, que implica, dentre

outras coisas, o uso racional dos recursos hídricos (redução das perdas) e proteção dos recursos hídricos;

- Qualidade, regularidade e eficiência da prestação dos serviços, que inclui, qualidade da água distribuída e dos esgotos tratados; regularidade da oferta de água e coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos; segurança, eficiência e continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços; a eficiência no atendimento às ocorrências e reclamações; a eficácia das ações emergenciais, preventivas e corretivas.

As proposições e a programação de investimentos para o alcance das metas estabelecidas foram divididas em caráter emergencial (2016), curto prazo (2016-2018), médio prazo (2019-2025) e longo prazo (2026-2045).

O Plano de Saneamento possui dois volumes:

V01 - Diagnóstico (Leitura Técnica), Prognóstico e Plano de Ações e Metas;

V02- Diagnóstico Participativo - Propostas da população e Minuta do anteprojeto da Lei de Saneamento.

1. Dados Gerais do Município

O Município de Campo Limpo Paulista está localizado a 71 km de São Paulo capital e limita-se ao norte com o município de Jarinu, ao sul com os municípios Franco da Rocha e Francisco Morato, a leste com o município de Atibaia e a oeste com os municípios de Várzea Paulista e Jundiaí. O município está inserido na macrometrópole paulista, dentro da aglomeração urbana de Jundiaí, no interior de São Paulo. O mesmo se encontra localizado dentro das coordenadas geográficas 23°8'56 e 23°16'18.3" de latitude Sul e 46°42'0.18 e 46°48'29.62 de longitude Oeste, e segundo IBGE (2010), abrange uma área de aproximadamente 80 km² formado por 74.114 habitantes.

Do ponto de vista espacial o município se posta próximo aos principais eixos de ligação rodoviária entre Campinas e São Paulo, respectivamente Rodovias Anhanguera e Rodovia dos Bandeirantes. Possui ainda ligação ferroviária para transporte de passageiros para RMSP. No Plano de Bacias PCJ 2010-2020, o crescimento da cidade de Campo Limpo Paulista está associado ao desenvolvimento da indústria em Jundiaí e à função de cidade dormitório.

A Fundação João Pinheiro categorizou os municípios a partir da adequação de infraestrutura urbana, considerando média do nível de atendimento aos serviços de esgotamento sanitário, ligação com rede pública de água e coleta de resíduos urbanos. O município de Campo Limpo Paulista apresentava índice de adequação de 72,365 e figurava, em 2000, abaixo das médias dos municípios da Bacia PCJ, cuja média do índice de adequação estava em 83,95%. (Plano de Bacias PCJ, 2010-2020).

O município conta com instrumentos da política urbana tais como Plano Diretor, Lei orgânica, Plano de Gerenciamento Municipal de Recursos Hídricos, lei de zoneamento. Contudo não foi possível registrar a interação entre tais instrumentos com vistas a um planejamento e ação integrada no território.

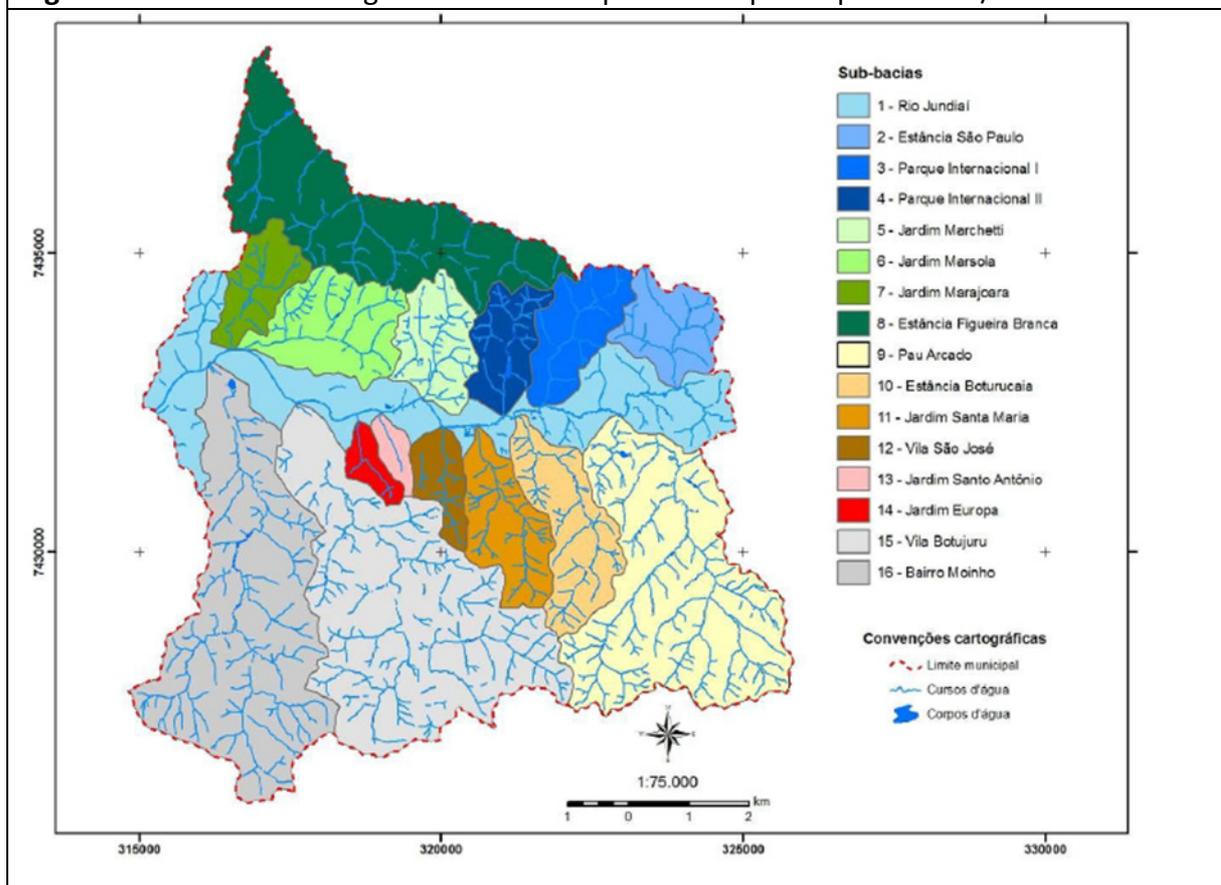
2. Caracterização do Meio Físico

2.1. Hidrografia

O município de Campo Limpo Paulista está inserido na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ). Esta bacia apresenta forte uso industrial e é considerada uma bacia hidrográfica crítica do ponto de vista de disponibilidade Hídrica. (Relatório de Comitê de Bacias, PCJ, 2010).

Campo Limpo Paulista é cortado no sentido Leste-Oeste pelo Rio Jundiá. Para gestão das águas no município são consideradas 16 (dezesesseis) sub-bacias hidrográficas apresentadas na **Figura 2.1.1.** abaixo. Esse mapa é resultado do diagnóstico do Plano Municipal de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Figura 2.1.1.. Bacias Hidrográficas do Município de Campo Limpo Paulista/SP



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

2.2. Qualidade das Águas dos Mananciais

Em relação a pontos de monitoramento da qualidade das águas no município de Campo Limpo Paulista (SP) foi pesquisado dado de monitoramento de qualidade das águas interiores, realizado periodicamente pela CETESB. Ao longo do Rio Jundiá é apontado nove pontos de monitoramento, localizados nas cidades de Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista, Itupeva, Indaiatuba e Salto. Foram analisados os últimos cinco relatórios, de 2009 a 2013. Especificamente no município de Campo Limpo Paulista (SP) há três pontos de monitoramento. Avaliando qualitativamente esses pontos, em 2009, o Índice de Qualidade de Água (IQA) do Rio Jundiá apresentou qualidade regular; no ano de 2010 a qualidade da água diminuiu em relação ao ano anterior, enquadrando-se na categoria ruim. Já no ano de 2011 houve melhoria na qualidade. Em 2012 e 2013 a qualidade da água variou entre regular e ruim; A **Tabela 2.2.1.** apresenta dois pontos de monitoramento efetuados periodicamente pela CETESB.

Tabela 2.2.1. - Localização de pontos de monitoramento da qualidade do Rio Jundiá na região de Campo Limpo Paulista/SP

Rio Jundiá -UGRHI 05	JUNA 02010	R.B.	Na captação de Campo Limpo Paulista.	CAMPO LIMPO PAULISTA	23 12 30	46 46 07
	JUNA 02020	R.B.	Ponte na Av. Aderbal da Costa Madeira, 50m a jusante do lançamento da Krupp (Ind. Siderúrgica).		23 12 22	46 47 02
	JUNA 02100	R.B.	Estrada da Várzea, número 3001.		23 12 29	46 48 30
	JUNA 04150	R.B.	Na Passarela em frente à Vulcabrás - Av. Antônio Frederico Ozana nº 1440.	VÁRZEA PAULISTA	23 11 52	46 51 59
	JUNA 04190	R.B.	Ponte de acesso à Akso Nobel, em Itupeva.	ITUPEVA	23 08 49	47 01 22
	JUNA 04200	R.B.	Ponte sobre o Rio Jundiá, na estrada do Bairro Monte Serrat.		23 08 18	47 05 05
	JUNA04270	R.B.	Na ponte de concreto, logo após a estrada de ferro, no distrito de Itaici, em Indaiatuba.	INDAIATUBA	23 06 30	47 10 49
	JUNA 04700	R.B.	Ponte no Jardim das Nações, em Salto.	SALTO	23 11 42	47 16 07
	JUNA 04900	R.B.	Na área urbana de Salto. Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê,	SALTO	23 12 36	47 17 28

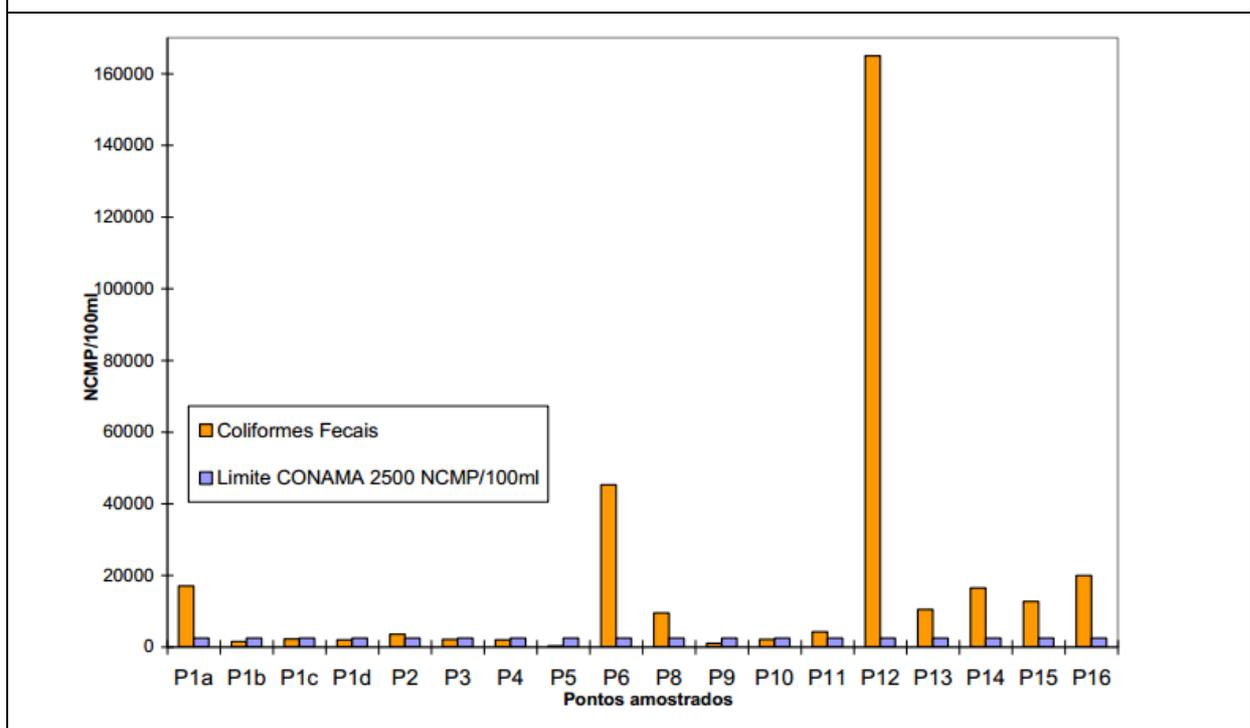
Fonte: Relatório de monitoramento e qualidade das águas CETESB (2013)

Foi ainda observado, no Plano de Recursos Hídrico Municipal elaborado em 2012, monitoramento de coliformes em mananciais pertencentes ao município. As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação, O uso da bactéria coliforme “fecal” para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal

de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, febre paratifoide, disenteria bacilar e cólera.

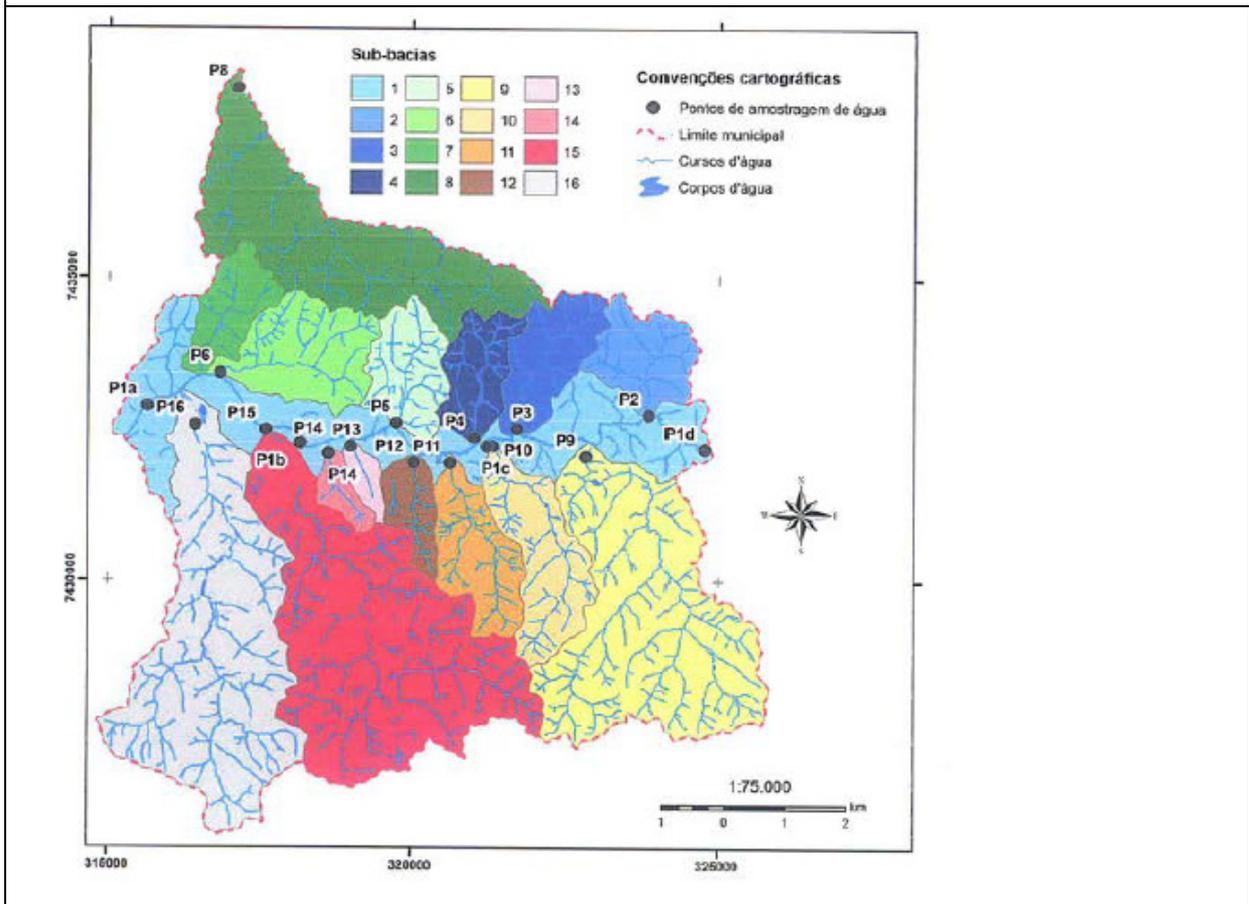
Nas **Figuras 2.2.1. e 2.2.2.**, são apresentados os valores médios de coliformes fecais (N.M. P/100 ml) e a localização dos pontos amostrais, respectivamente, analisados ao longo dos rios de Campo Limpo Paulista, de acordo com Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e Gestão Municipal de Recursos Hídricos do próprio município elaborado em 2012.

Figura 2.2.1. - Teores de Coliformes Fecais – Campo Limpo Paulista/SP



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

Figura 2.2.2. - Localização dos pontos de monitoramento no Rio Jundiá e seus afluentes



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

O limite estabelecido pela Resolução CONAMA é de 2500 N.M. P/ 100 ml. Os resultados mostram que os pontos 1, 6, 8, e de 12 a 16 apresentaram valores de coliformes fecais bem superiores ao estabelecido pelo CONAMA. Os casos mais alarmantes são os pontos 12 e 6, com valores médios de coliformes fecais de 165000 N.M. P/100 ml e 45250 N.M. P/100 ml, respectivamente. Essas três áreas são áreas de alta densidade populacional, principalmente o ponto 12, que apresenta sérios problemas de degradação ambiental. Outros locais também apresentaram altos índices de coliformes fecais, como os pontos 11, 13, 14 15 e 16, com teores médios em torno de 12780 N.M. P/100 ml.

Além das características apontadas acima, em registros de campo, o operador do sistema de abastecimento de Campo Limpo Paulista (SP) relatou ainda que o Rio Jundiá

possui elevada quantidade de sólidos em suspensão, fato que demandou ajuste técnico com ampliação de mais uma etapa no tratamento dos recursos oriundos do manancial. O objetivo do ajuste foi o de garantir uma água de melhor qualidade, contudo a presença desses materiais contribui para a degradação do manancial de captação. O operador atribui essa alta presença de sólidos em suspensão ao manejo das terras e uso agrícola a montante da área de captação para abastecimento público no Rio Jundiá par ao município.

2.3. Geologia

O estudo de geologia do município de Campo Limpo Paulista foi elaborado pela Universidade Estadual de São Paulo “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP e Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia. Tendo sido observado as seguintes unidades litológicas:

- a) Grupo São Roque com domínio dos Gnaisses – constituído essencialmente de biotita, muscovita, quartzo e plagioclásio.
- b) Grupo Itapira com domínio dos Xistos – limitado ao norte pelo domínio dos gnaisses, com o qual apresenta contato transicional.
- c) Grupo São Roque com domínio de muscovita filitos com ou sem biotita e/ou clorita.

2.4. Geomorfologia

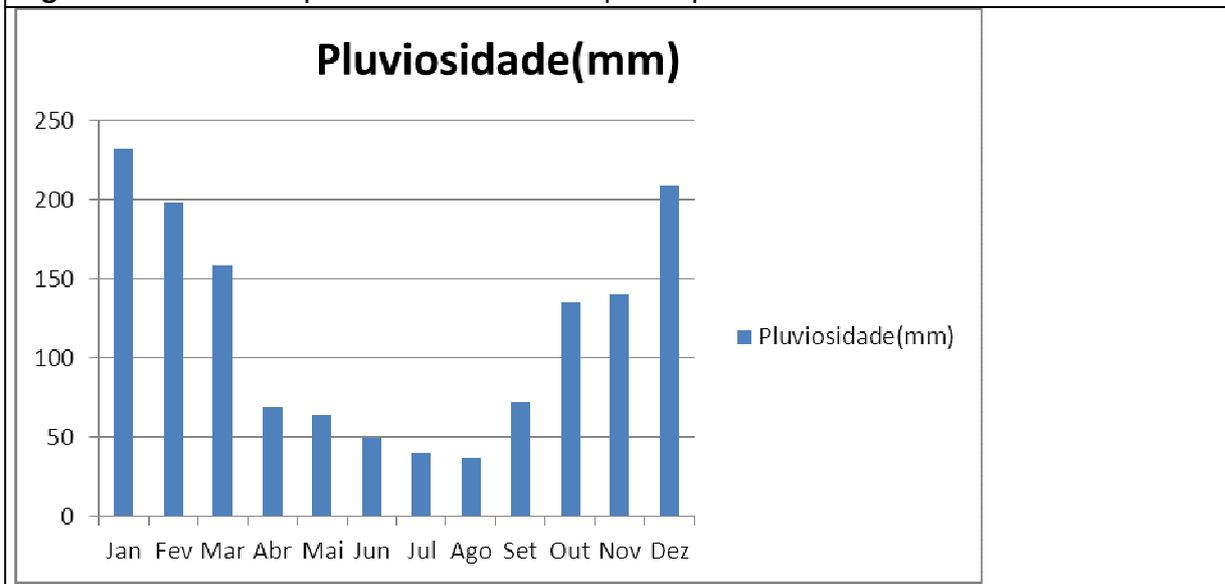
A região em estudo é constituída por duas zonas geomorfológicas: Serrania de São Roque e Planalto de Jundiá, definidas respectivamente por Almeida 1964 e Ponçano *et al.* 1981, apud Carneiro e Souza (2003,p. 5). Ambas pertencem à província Planalto Atlântico. A área faz parte de extensos domínios dos “mares de morros florestados” do Brasil Sudeste Ab'Saber 1982, apud Carneiro e Souza, *op cit*, p. 5, que incluem muitos trechos de pequenas serras e picos quartzíticos como a própria Serra do Japi. A serrania de São Roque situa-se a sul da região e é composta em sua maioria por metamórficos pertencentes ao Grupo São Roque, penetrados por intrusões de rochas graníticas. Suas maiores altitudes são alcançadas na Serra do Japi, com cerca de 1.200-1.250 metros, região que se localiza na vizinhança da área coberta pelo projeto. Já dentro da área em estudo, ela se prolonga ao longo das Serras

dos Cristais, onde são suportadas por quartzitos e metarenitos bandados. As maiores elevações locais, como as serras da Mursa (ou do Mursa) e de Botujuru, formam acidentes geográficos notáveis, que se estendem segundo a direção leste-oeste. Fora classificada por Ponçano et al., 1981, apud Carneiro e Souza, (*op cit*,p. 5), como Morros com Serras Restritas, tendo sido mapeada na extremidade leste como Serras Alongadas. A partir dessas serras, em direção a norte, a Serrania de São Roque dá lugar a relevos de morrotes, que fazem parte do Planalto de Jundiaí.

2.5. Clima e dados pluviométricos

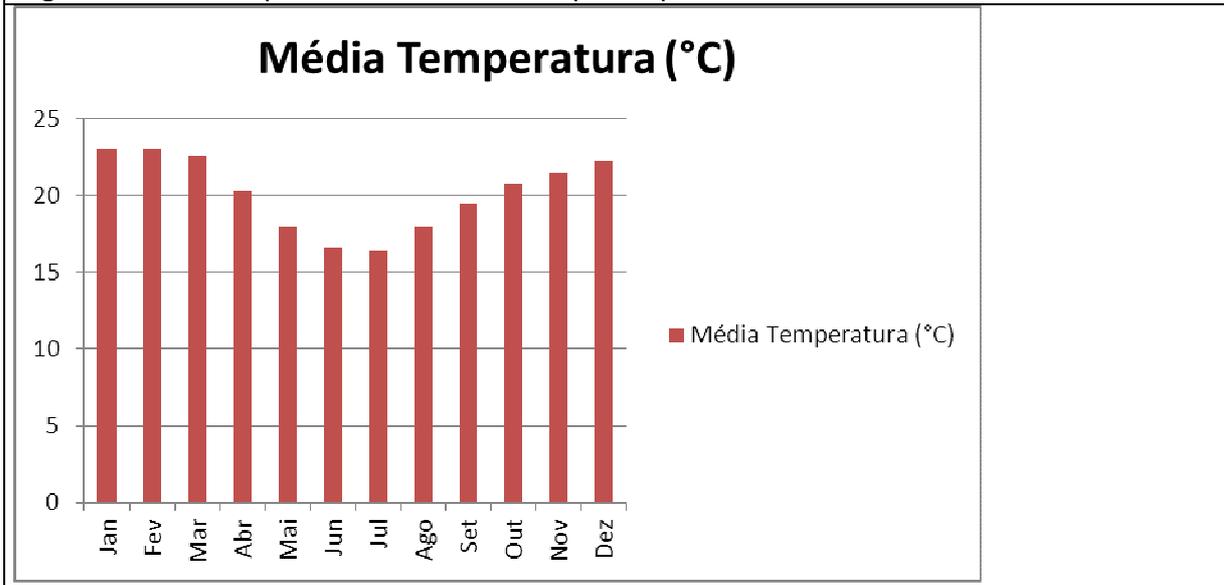
O clima predominante no município de Campo Limpo Paulista é Subtropical úmido (Classificação climática de Köppen-Geiger), caracterizado por verões úmidos e temperaturas elevadas, precipitação abundante, conforme as **Figuras 2.5.1. e 2.5.2.**

Figura 2.5.1. – Dados pluviométricos de Campo Limpo Paulista em 2013



Fonte: CPA Unicamp (2013)

Figura 2.5.2.– Temperatura média de Campo Limpo Paulista em 2013

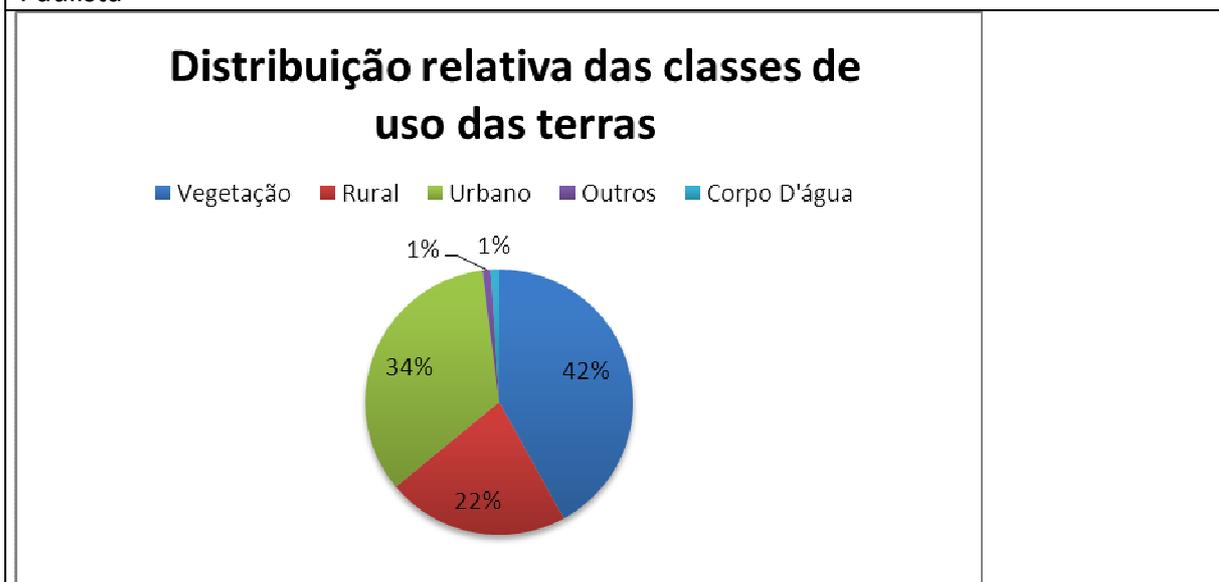


Fonte: CPA Unicamp (2013)

2.6. Vegetação

Campo Limpo Paulista, de acordo com a **Figura 2.6.1.**, possui cerca de 42% de sua área total, cobertos por vegetação distribuída em mata, campo, capoeira e várzea. Segundo o Plano de Bacias PCJ 2010-2020 o município possui 2.347 Hectares de floresta ombrófila densa, considerada como um dos maiores remanescentes florestais entre os municípios do PCJ.

Figura 2.6.1.– Distribuição das classes de uso da terra no município de Campo Limpo Paulista



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

2.6.1. Área de preservação permanente

No Plano de Gestão Municipal de Recursos Hídricos de Campo Limpo Paulista foi levantado por meio de tecnologias de Sistemas de Informação Geográfica as áreas de preservação permanente. Para as áreas de preservação permanente dos recursos hídricos, definiu-se como uso e ocupação adequados, as seguintes classes de uso/ocupação: Mata Capoeira, Bosque, Macega/Campo e Várzea. As demais classes de uso/ocupação foram consideradas inadequadas, quando dentro dos limites da APP.

De acordo com os dados apresentados na **Figura 2.6.1.1.**, constatou-se que 29% da APP estão ocupada com mata, sendo que a soma dessa classe, com as áreas de bosque, capoeira, macega/campo e várzea, corresponde a 66% das APPs. Nesse sentido, 34% das APPs, no município de Campo Limpo Paulista, estão inadequadamente ocupados, com outras classes de uso, sejam relacionados a atividades agrícolas ou a urbanização.

Apesar da constatação que 42% da área do município é ocupada por vegetação natural, a análise do uso e ocupação das terras dentro dos limites da APP, em cada sub-bacia, mostrou que a porcentagem de ocupação das APPs pela vegetação natural, variou de 45% a 73%, nas diferentes sub-bacias hidrográficas (**Figura 2.6.1.2.**), sendo que as sub-bacias Jardim Europa e Jardim Marchetti apresentam maior ocupação da APP por mata, com 82% e 81% respectivamente, proporcionalmente a área de APP dentro de cada sub-bacia. Já as sub-bacias Jardim Santa Maria e Estância Boturucaia, apresentam apenas 39,5% e 43% de suas APPs ocupadas com vegetação natural, respectivamente.

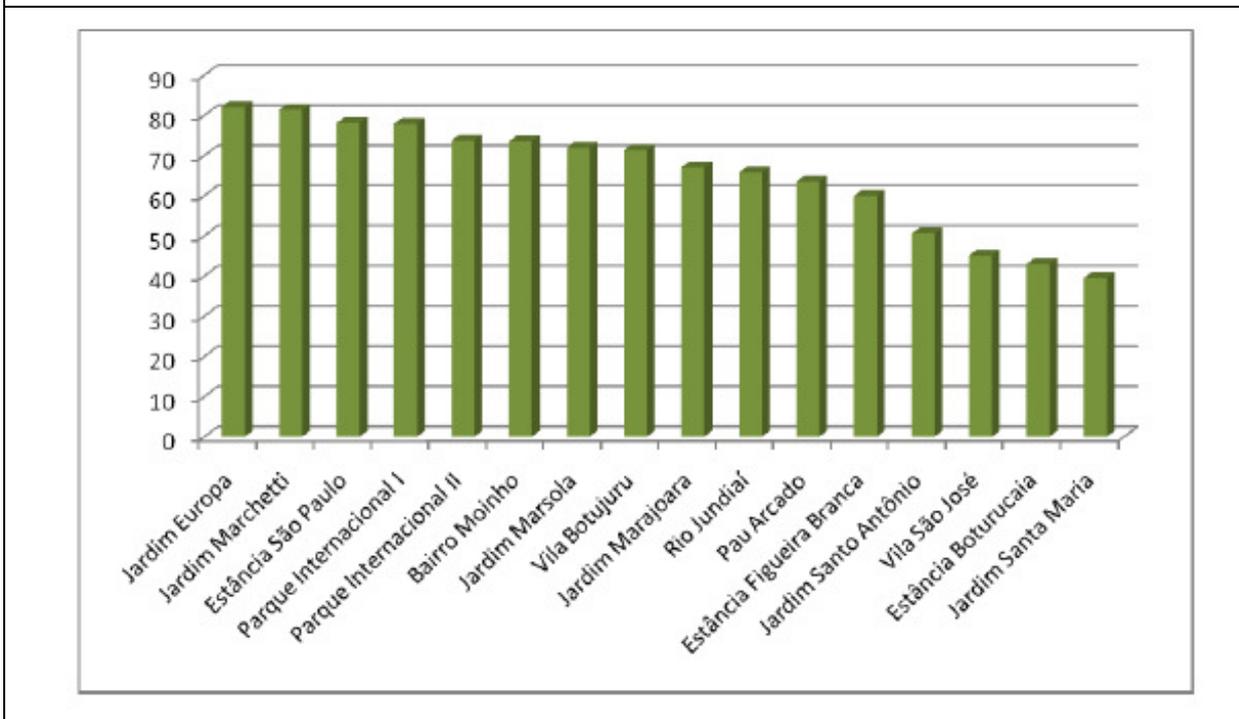
Neste contexto, o Plano de Gestão de Recursos Hídricos (2012) apontou as ações do poder público visando à preservação dos fragmentos florestais remanescentes, principalmente em relação àqueles em estágio inicial de desenvolvimento vegetativo, devem contemplar a criação de leis municipais específicas para fiscalização e monitoramento dessas áreas, visando à preservação dos fragmentos florestais.

Figura 2.6.1.1. – Distribuição das classes de uso da terra dentro das áreas de preservação permanente



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

Figura 2.6.1.2. – Distribuição da vegetação natural nas APP's em cada sub-bacia hidrográfica

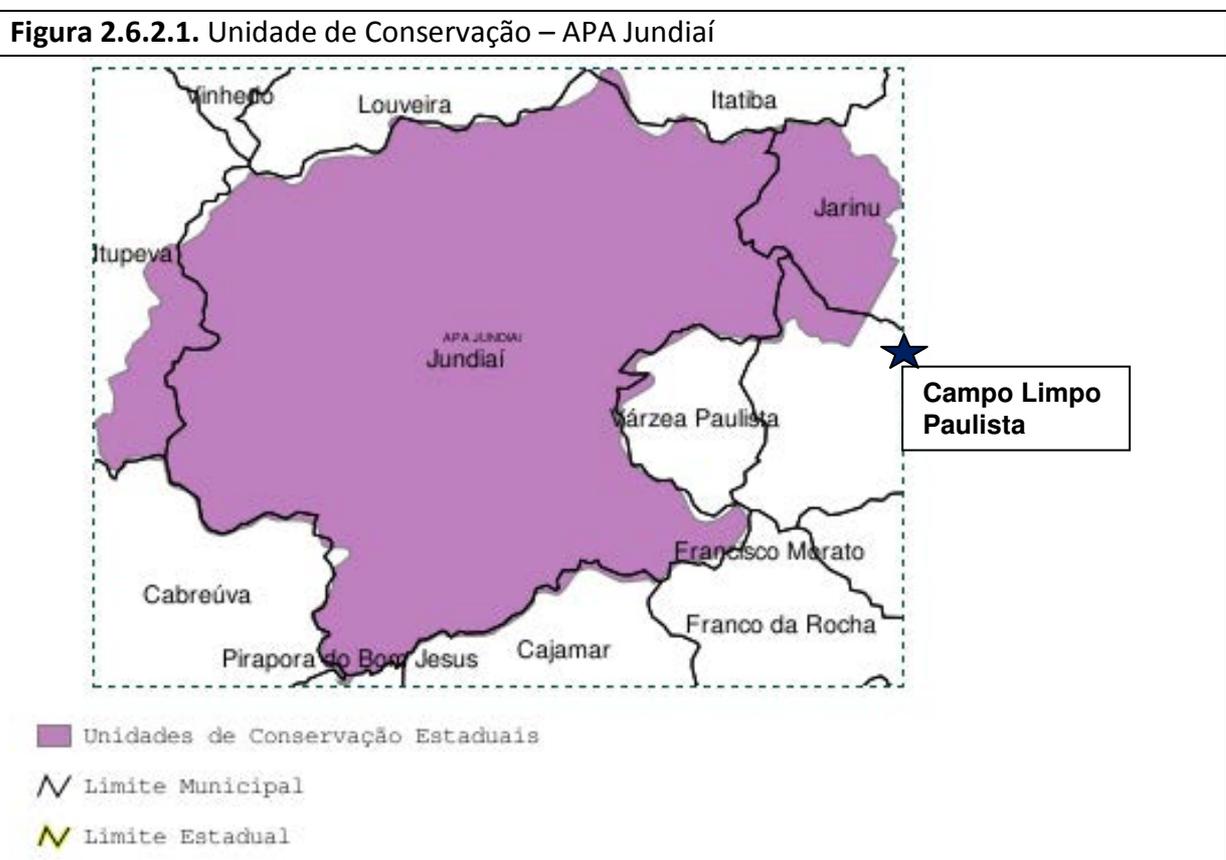


Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

2.6.2 Unidade de Conservação

As Unidades de Conservação são porções delimitadas do território nacional especialmente protegidas por lei, pois contém elementos naturais que são importantes ecologicamente ou ambientalmente, sendo áreas sensíveis e suscetíveis à degradação.

Para o município de Campo Limpo Paulista foi feita busca de registros de UCs nas três esferas (municipal, estadual e federal) e os registros encontrados foram apenas no âmbito estadual conforme a **Figura 2.6.2.1**.



Fonte: Ministério do Meio ambiente 2014

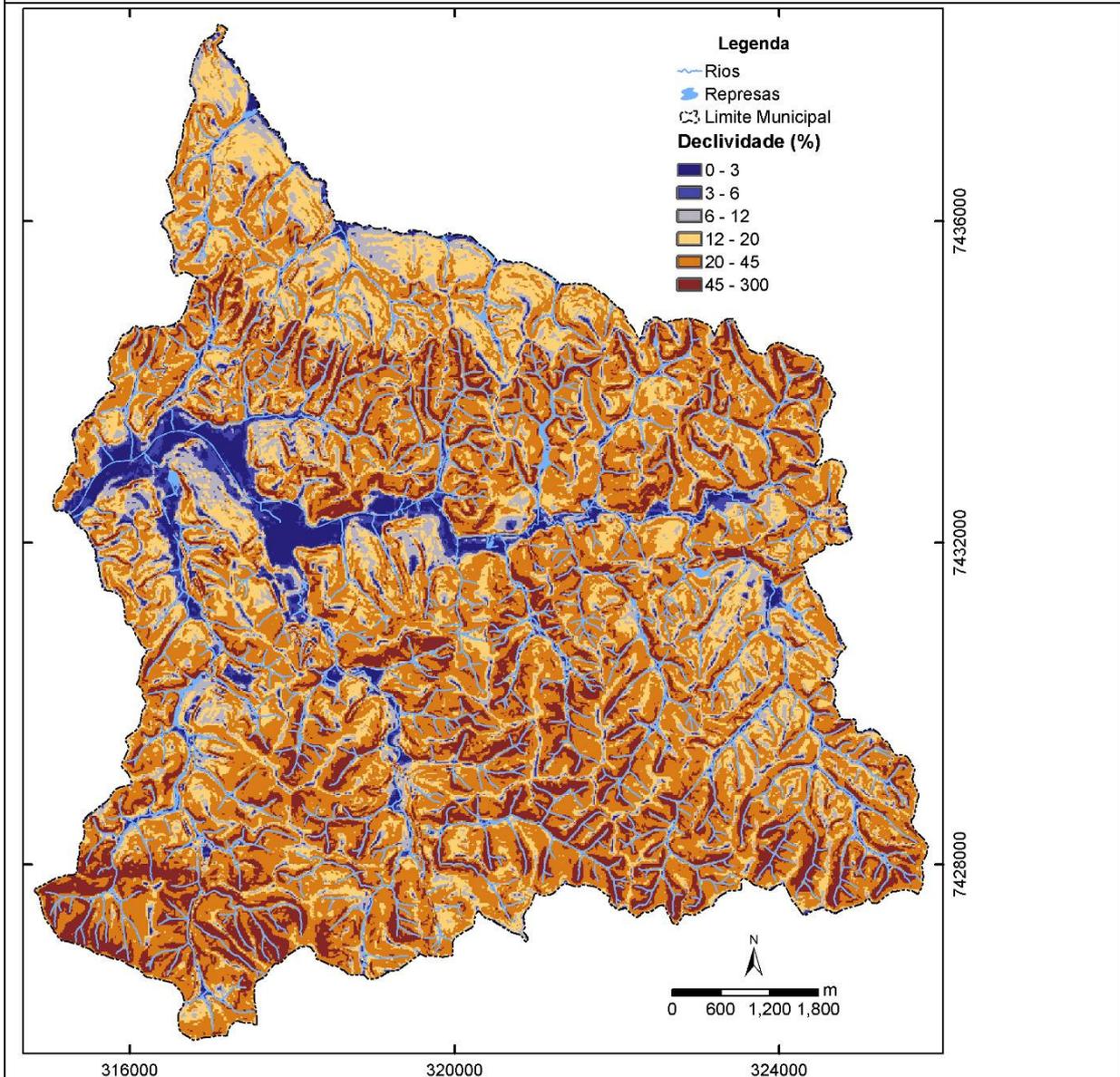
APA Jundiáí abrange onze municípios e possui uma área de extensão de 493,2254 km², tendo como predominância o bioma Mata Atlântica. O município de Campo Limpo Paulista possui porção noroeste de seu território dentro da APA Jundiáí.

Em 2009 a Secretaria de Meio Ambiente do Estado tinha registro de adesão de Campo Limpo Paulista ao Programa Município Verde, que entre outros objetivos visava reconhecer e ampliar práticas de conservação, fomentando nos municípios a criação de ações, práticas e registros voltadas ao meio ambiente. Atualmente o Programa ampliou-se para questões relativas à gestão de recursos hídricos, sendo denominado de Município Verde Azul. Campo Limpo Paulista possuía em 2012 uma pontuação de 68,05, caindo em 2013 para 31,00 e posteriormente em 2014 para 11,99 pontos (SÃO PAULO, 2015).

2.7. Declividade e Modelo Digital de Elevação

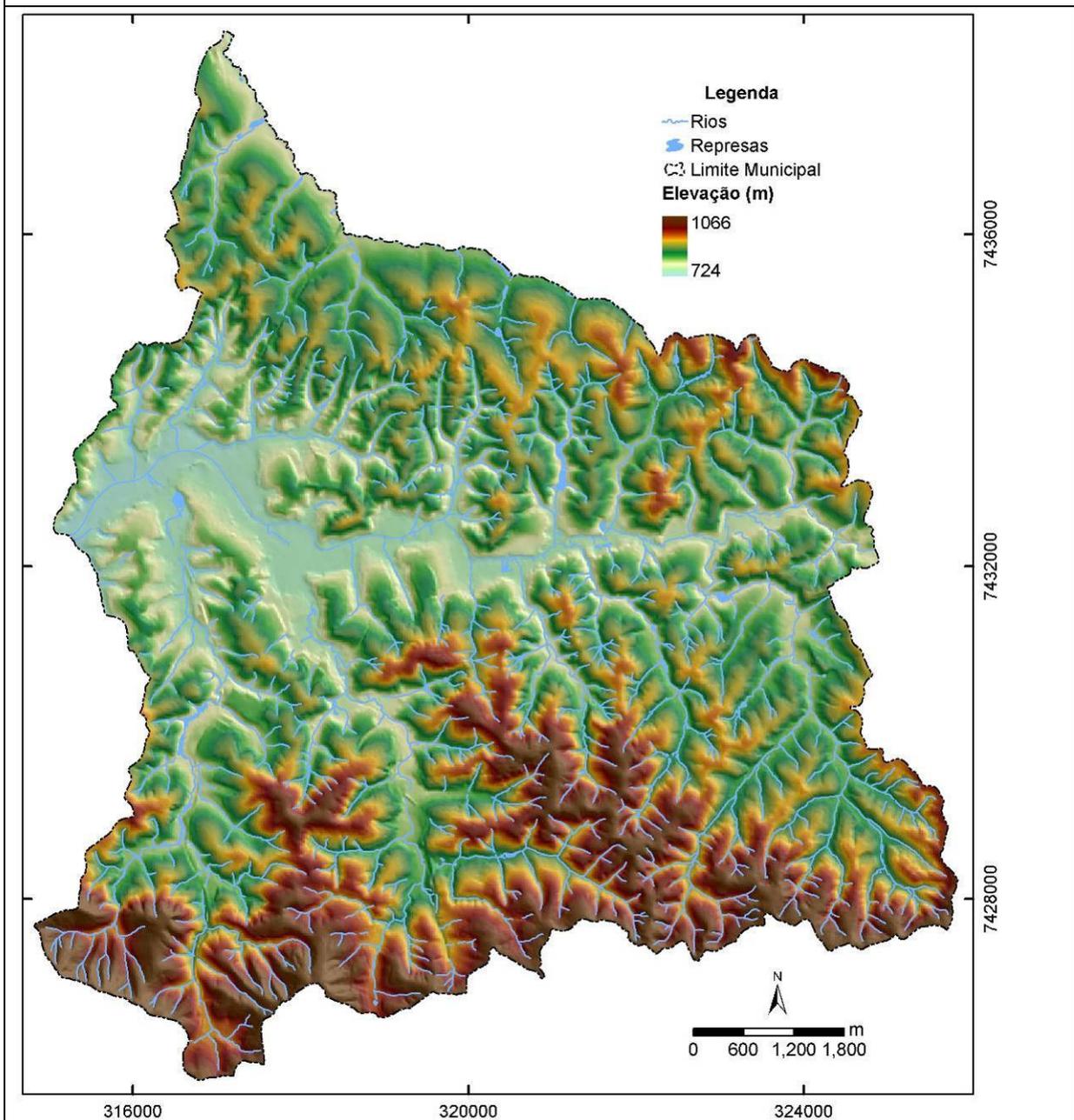
Os mapas de declividade e Modelo digital de elevação do município de Campo Limpo Paulista (SP) foram desenvolvidos recentemente no Plano de Recursos Hídricos municipais com dados de base em sistemas de informações geográficas. Inicialmente foram criados os planos de informação, que geraram o Modelo Digital de elevação e posteriormente foi gerada representação das formas de relevo mais comuns na escala observada, com possibilidade de geração de uma carta de declividade. As **Figuras 2.7.1.** e **2.7.2.** a seguir apresentam respectivamente o mapa de declividade do município e o modelo de elevação digital do terreno. Ambos mostram a presença marcante de drenagem no território campo limpense. Com base nessas imagens pode-se verificar que a porção sul do município concentra áreas mais elevadas, enquanto a presença do Rio Jundiaí marca fortemente a porção centro norte do município.

Figura 2.7.1. Mapa de declividade de Campo Limpo Paulista/SP



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

Figura 2.7.2. Modelo de elevação digital do terreno de Campo Limpo Paulista/SP



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

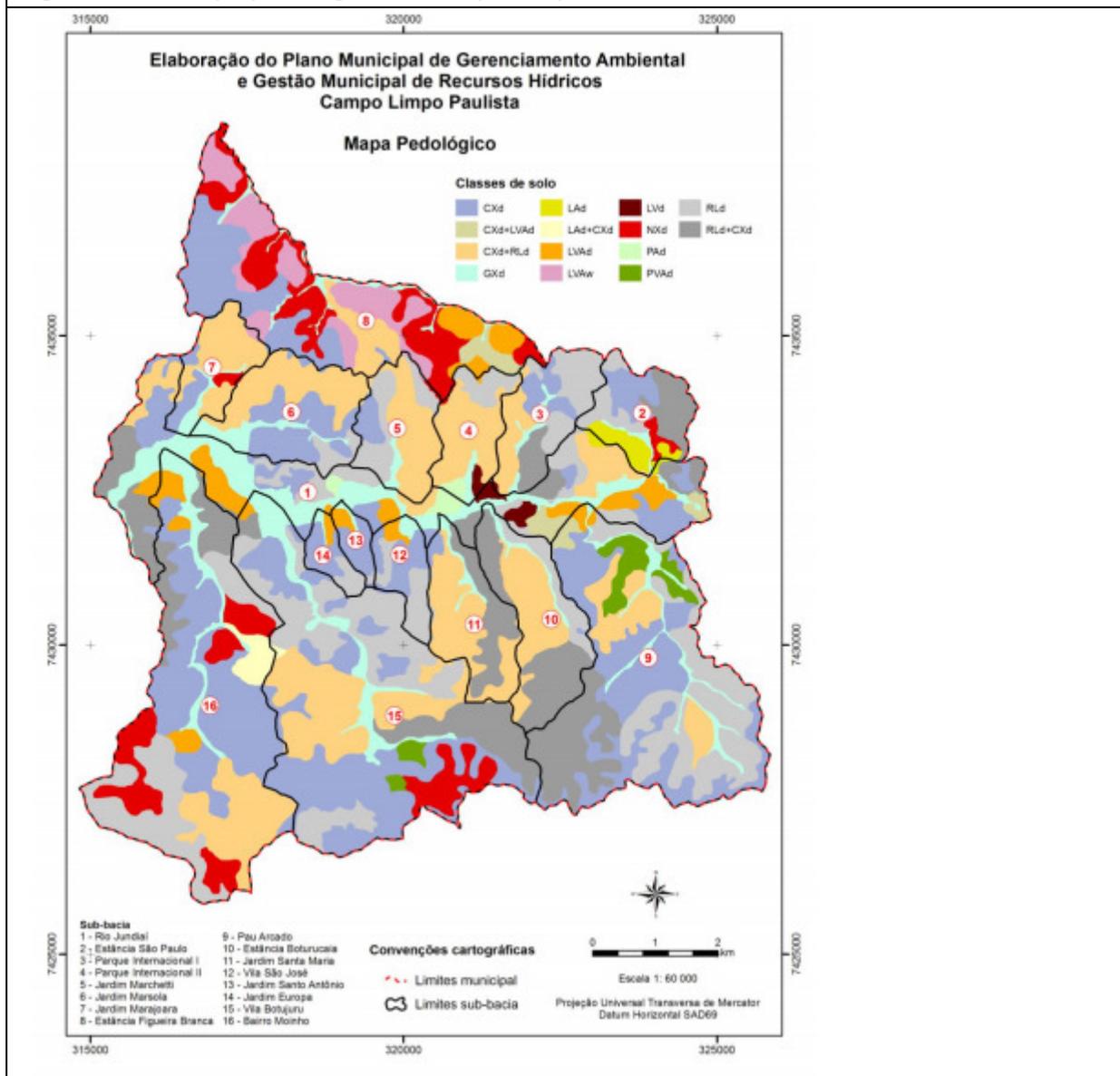
2.8. Pedologia

O município de Campo Limpo Paulista, descrito no Plano Municipal de recursos hídricos 2012, é caracterizado pela predominância de relevo forte ondulado a montanhoso, constatou-se; portanto, a ocorrência de solos pouco espessos como Cambissolos e

Neossolos Litólicos associados. Nas áreas de declividade muito acentuada predominam os Neossolos Litólicos. Em vertentes mais suaves, foram encontrados solos mais profundos e com a presença de horizonte B latossólico (Latosolos) e também solos com horizontes B-nítico, como Nitossolos Vermelhos, sendo estes últimos, mais frequentes nas encostas de drenagem. Nas planícies e alvéolos fluviais a presença de solos que apresentam presença da água e feições hidromórficas como Gleissolos. O mapeamento pedológico obedeceu à versão atual do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006). Foi utilizada metodologia de Camargo *et al.*, (1986), para caracterização química de cada classe de solo. As análises foram realizadas pelo laboratório Unithal (Campinas/SP), sendo observados todos os aspectos pertinentes à classificação pedológica do solo e apresentados no Plano Municipal de recursos hídricos 2012.

O mapa pedológico do município está apresentado na **Figura 2.8.1.** e na **Quadro 2.8.1.** são apresentadas as unidades de mapeamento e sua descrição.

Figura 2.8.1. Mapa pedológico de Campo Limpo Paulista/SP



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

Tabela 2.8.1. Unidades de mapeamento e sua descrição.

Solo	Símbolo	Descrição
CXd	Cambissolo Háplico distrófico álico	Horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa
GXd	Gleissolo Háplico distrófico	Horizonte A moderado, textura argilosa
LAd	Latossolo Amarelo distrófico ou álico	Horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa
LVA	Latossolo vermelho Amarelo distrófico	Horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa
LVd	Latossolo Vermelho distrófico	Horizonte A moderado, textura argilosa
NXd	Nitossolo vermelho distrófico	Horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa
PA	Argissolo Amarelo distrófico	Horizonte A moderado, textura média/argilosa
PVA	Argissolo Vermelho Amarelo distrófico	Horizonte A moderado, textura média/argilosa
RLd	Neossolo Litólico distrófico	Horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, associado a afloramento rochoso
RLe	Neossolo Litólico eutrófico	Horizonte A moderado, textura argilosa

Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

2.9. Zoneamento e Fragilidade ambiental do meio físico terrestre

No município de Campo Limpo Paulista, os principais usos das terras são eminentemente urbanos. A partir disto foi feito um estudo para o Plano Municipal de Recursos Hídricos (2012) com levantamento de dados contemplando critérios de zoneamento contidos no Código Florestal (Lei No. 4771/65), e Lei Estadual No. 9.866/97, com base em informações sobre tipos de solo e uso e ocupação das terras.

Para a elaboração do Zoneamento Ambiental foram incorporadas informações ligadas aos usos das terras, aos diversos tipos de solos, à declividade das vertentes, à existência de locais considerados como Áreas de Preservação Permanente (APP) e à capacidade de usos das terras, o que direciona indiretamente áreas com maior ou menor potencial de fragilidade ambiental para determinados usos.

A seguir são descritas as áreas de intervenção consideradas na elaboração do zoneamento no Plano Municipal de Recursos Hídricos:

- (ARO) – Áreas de Restrição a Ocupação

As Áreas de Restrição à Ocupação (ARO) apresentam especial interesse para preservação, pois desempenham importante papel na conservação de recursos genéticos e ecológicos. Dessa maneira, devem ser destinadas à proteção e à recuperação ambiental por meio de políticas participativas e de incentivo aos proprietários para sua gestão responsável. Estão divididas em duas subcategorias.

ARO – 1 apresenta como atributos característicos: áreas com declividade as vertentes superiores a 45% pois apresentam sérias restrições à ocupação antrópica; Locais que apresentam usos das terras caracterizados como mata ou regeneração; Áreas de preservação permanente com usos considerados adequados.

ARO – 2 são caracterizadas por: áreas com solos hidromórficos ou vegetação hidrófila, típicos de várzeas e terrenos inundáveis ou como nível freático muito próximo à superfície; Ocorrências de áreas de reflorestamento em APPs.

- (ARA) – Áreas de Recuperação Ambiental

Determinados locais que apresentam forte degradação e que comprometem o funcionamento do sistema ambiental são classificados como Áreas de Recuperação Ambiental (ARA). Nessas ocorrências são demandadas ações rápidas e intensas para controle e remediação de uma situação crítica, pois a continuação do quadro identificado pode levar à crescente deterioração das condições ambientais. Foram mapeadas duas classes.

ARA – 1 caracterizada: locais com solo exposto tanto em áreas rurais quanto urbanas. Tais pontos resultam no aumento da erosão como problema pontual e a consequentes problemas de assoreamento dos canais fluviais pelo excedente de carga sedimentar.

ARA – 2 são caracterizadas por: Qualquer tipo de usos das terras não adequados nas APPs. Esses tipos de ocupação impedem que as APPs desempenhem seu papel de proteção às nascentes e aos corpos hídricos.

- (AOD) - Áreas de Ocupação Dirigida

Para as Áreas de Ocupação Dirigida (AOD) devem ser direcionados os usos antrópicos desde que consideradas as restrições impostas pelo meio físico para sua implantação e manutenção. Uma série de subclasses foi mapeada que refletem os padrões atuais de ocupação do território e buscam orientar novas formas de utilização do espaço do município de Campo Limpo Paulista.

- Áreas de Urbanização Consolidada (UC)

São compostas pelos usos urbanos residenciais de qualquer densidade, pelas vias de circulação principais e pelos usos comerciais/industriais. Apresentam elevado grau de consolidação da ocupação e estão sujeitas a alterações de intensidade de uso.

- Subáreas de Urbanização Controlada (SUct)

Caracterizam-se por loteamentos legais e irregulares e áreas de expansão urbana definida. São áreas sensíveis em relação aos processos de urbanização e devem ser fiscalizadas pelo poder público na busca por um melhor direcionamento da dinâmica urbana. A incorporação de preceitos ambientais tais como o respeito às APPs e a compensação ambiental deve ser fomentada pela municipalidade nessas áreas. A dinâmica temporal da implantação de novos loteamentos deve considerar as épocas de maiores índices pluviométricos e incorporar tecnologias para minimizar a erosão dos solos. Tecnologias de saneamento ambiental devem ser tratadas como prioridade nos processos de criação de novos vetores de expansão urbana.

- Subáreas de Ocupação Diferenciada (SOD)

Apresentam padrões de usos das terras ligados ao lazer, ao descanso e ao turismo. São incorporados nessa categoria bosques e chácaras lazer. Apesar de sua baixa intensidade de ocupação, quando instaladas em desacordo com as características físicas da área ou sem a incorporação de redes de abastecimento de água e coleta de esgotos podem resultar na degradação ambiental, em especial dos recursos hídricos subterrâneos.

- Subárea Agroindustrial (SI).

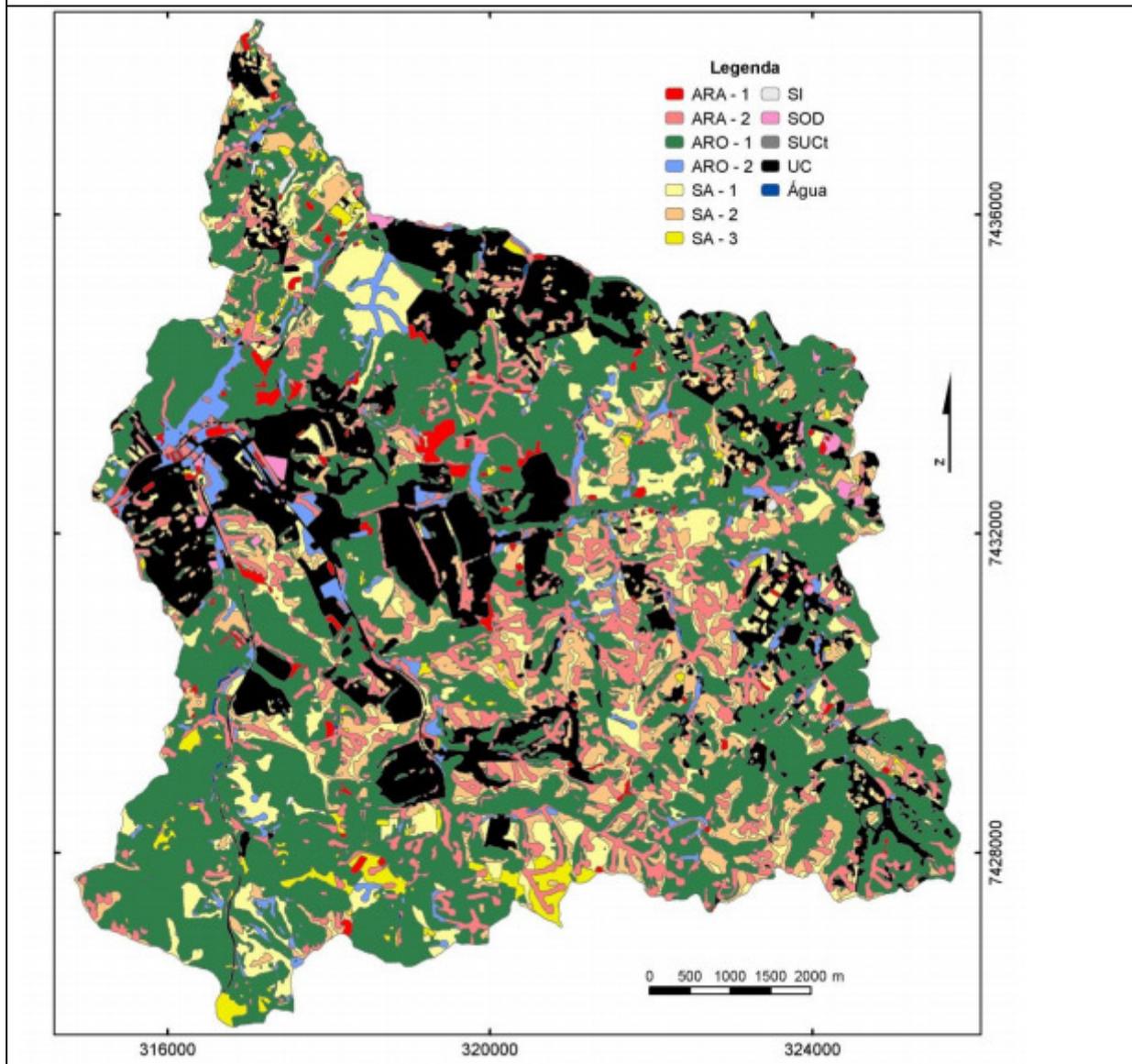
Um olhar diferenciado para o empreendimento agroindustrial pode levar a adoção de melhores práticas pelos empreendedores, com destaque para o transporte e transbordo de cargas perigosas e o destino dos resíduos.

- Subáreas Agrícolas (SA)

Três Subáreas Agrícolas (SA) foram mapeadas.

Essas áreas estão dispostas na **Figura 2.9.1.**, onde é possível ver a distribuição espacial deste estudo ao longo do município de Campo Limpo Paulista.

Figura 2.9.1. Mapa do zoneamento ambiental de Campo Limpo Paulista/SP



Fonte: Plano Municipal de Recursos hídricos (2012)

O processo de mapeamento das áreas do Zoneamento ambiental empregou um conjunto de informações levantadas em outras fases do Plano Municipal de RH, desse modo, foram selecionadas do mapa de usos das terras, presente no Plano Municipal de RH, as classes de áreas urbanas de alta e baixa densidade, comercial/industrial e malha viária para

compor a subárea UC (Urbanização Consolidada). Áreas de lazer e construções rurais resultaram nas áreas SO (Subárea ocupada); agroindustriais rurais em SI e áreas de expansão urbana nas subáreas SUCt. Áreas de solo exposto foram consideradas ARA-1 e a partir do cruzamento dos mapas de usos das terras e de APPs foram identificados os usos não adequados para essas áreas como ARA-2.

Uma sobreposição entre o mapa de usos das terras e o de capacidade de usos permitiu analisar a conformidade entre usos e recursos naturais permitindo, assim, a identificação das subáreas SA-1, SA-2 e SA-3.

A seleção de solos hidromórficos e de vegetação de várzea resultou na área ARO-2. Para a identificação das zonas ARO-1 selecionou-se as áreas as declividades superiores a 45% na carta clinográfica presente no plano municipal, as áreas de matas e regeneração no mapa de usos das terras e os usos adequados nas APPs.

É fundamental que o estudo sobre vocação do território para uso do solo realizado pelo plano de gerenciamento de recursos hídricos seja amplamente discutido e difundido entre os gestores e população. Há indicativos de áreas mais frágeis, áreas de preservação relevantes e ainda, outras com vocação agrícola num município onde o perímetro urbano abarca a totalidade da área municipal, o que gera um descompasso entre características naturais e a condução de ocupação do território.

2.10. Hidrogeologia

Campo Limpo Paulista (SP) encontra-se na unidade de aquífero fraturado denominada cristalino, conforme a **Figura 2.10.1**. As vazões observadas nesse tipo de aquífero são relativamente baixas, oferecendo restrições ao seu amplo uso como alternativas em diversas localidades. No relatório “As águas subterrâneas de São Paulo (2008)” Fernandes *et al.* (2005 in DAEE/IG/IPT/CPRM 2005) definiram as vazões prováveis nesta unidade, variando de 1 a 23m³/h.

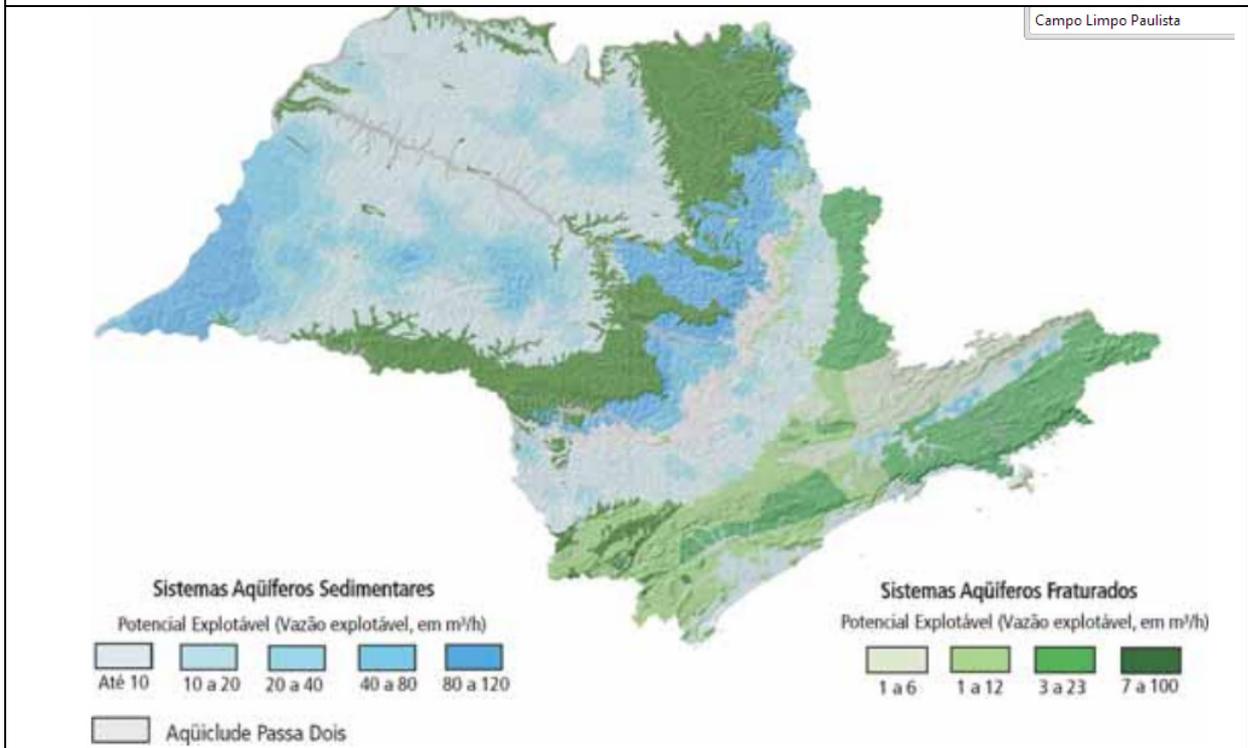
Figura 2.10.1. Unidades aquíferas do Estado de São Paulo



Fonte: CPRM (2014)

A **Figura 2.10.2** abaixo apresenta os sistemas de aquíferos da porção leste do Estado e suas estimativas médias de vazões, por tipo de aquífero.

Figura 2.10.2 Sistemas aquíferos do Estado de São Paulo



Fonte: CPRM (2014)

Segundo informações obtidas junto à SABESP, já foram feitos estudos hidrogeológicos que apontaram para a baixa vazão e disponibilidade de água fóssil (aquífero fraturado), contudo os estudos obtidos não indicaram utilização de métodos de geofísica. Também fora a pontado pelo gerente da SABESP, durante obtenção verbal de informações sobre a característica do sistema em Campo Limpo Paulista, que poços utilizados pela empresa para abastecimento público no município tiveram sua vazão reduzida a ponto de inviabilizar o uso dos mesmos.

2.10.1. Pesquisa de poços subterrâneos para caracterização hidrogeológica

Para verificação das características locais de aquífero no município, optou-se por pesquisa no banco de dados do DAEE referente às outorgas concedidas para captação de água subterrânea. Nesse banco de dados é possível avaliar tipo de uso, localização, vazão outorgada, entre outros.

Em relação ao consumo regular outorgado para captação de água subterrânea foi

feita análise do tipo de consumidor e vazão total outorgada. Para tanto foram selecionados os dados pelo nome do município, sendo apontados 47 registros vinculados a Campo Limpo Paulista. Do total de poços registrados somente 35 apresentam vazão para captação acima de 0,5 m³/h. A maior quantidade de poços registrados pertence ao uso industrial (16); os usos urbanos particulares estão com o segundo maior número de poços outorgados (09); soluções alternativas surgem como terceiro maior número de registros (07), seguido do uso rural (06). A SABESP possui dois registros de outorga de poços, mesma quantidade registrada para uso comercial (02). Os demais poços cadastrados estão vinculados a uso comunitário (cemitério), uso irrigante (01), loteador (01) e chácara (01). Do total de poços analisados (47) encontram-se no aquífero cristalino 40, sendo 05 registrados no aquífero freático e dois sem registro de aquífero explorado.

A soma total das outorgas de água subterrânea, registradas no cadastro do banco DAEE consultado, apontam para um quantitativo total de 167,68m³/h. A vazão da maior parte dos poços cadastrados (26) está entre 0,5 a 1,5 m³/h. São 10 o número de poços registrados com vazão entre 1,6 a 10m³/h, seguido por 09 poços de captação subterrânea que possuem vazão entre 5 a 10m³/h. Apenas dois poços de água subterrânea, ambos localizados no aquífero cristalino, apresentam vazões significativamente superior aos demais, respectivamente 25 e 35,9 m³/h.

Embora o número de registros de poços outorgados possa apresentar-se subestimado em relação ao número real de poços existentes, os dados oficiais demonstram em geral poços com baixa vazão disponível, mas com existência de ocorrências de vazão significativamente maiores em dois casos.

Tendo em vista as características do aquífero local, vazão e o fato relatado pela SABESP (09) nove de poços que “secaram”, é fundamental ao propor uso complementar para abastecimento público ou ainda fornecimento alternativo para novos loteamentos, que seja feito estudo hidrogeológico minucioso para implantação de poços com vistas ao uso sustentável das águas subterrâneas.

3. Caracterização Socioeconômica

3.1. IDHm

O IDH foi desenvolvido pela ONU - Organização das Nações Unidas - dentro do PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Trata-se de uma medida de comparação entre Municípios, Estados, Regiões e Países, com objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. Este índice é calculado com base em dados econômicos e sociais (expectativa de vida ao nascer, educação e PIB per capita) e varia de zero (nenhum desenvolvimento) a um (desenvolvimento total). A **Tabela 3.1.1.** apresenta os dados dos últimos vinte anos do IDHm municipal.

Tabela 3.1.1. - IDHm de Campo Limpo Paulista nos anos de 1991, 2000 e 2010.			
IDHm	1991	2000	2010
	0,507	0,678	0,769

Fonte: ATLAS BRASIL Perfil Municipal

Comparando o período acima, verifica-se que houve uma progressiva melhoria no IDHm de Campo Limpo Paulista (SP). O município manteve-se, todavia no grupo com médio desenvolvimento humano.

3.2. Índice Paulista de Responsabilidade Social

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS - segundo a Fundação SEADE sintetiza a situação de cada município do Estado no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, gerando uma tipologia que os classifica em cinco grupos.

O Grupo 1 representa os municípios com alto nível de riqueza e bons índices sociais. O Grupo 5 representa os municípios mais desfavorecidos do estado, tanto em riqueza como em indicadores sociais.

O IPRS classifica Campo Limpo Paulista como integrante do Grupo 1 que caracteriza o município com bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade. A **Tabela 3.2.1.** apresenta os dados de IPRS do município de Campo Limpo Paulista.

Tabela 3.2.1. - Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS		
	Escolaridade	
Local	2008	2010
Campo Limpo Paulista	36	51
Estado de São Paulo	40	48
	Longevidade	
Local	2008	2010
Campo Limpo Paulista	70	67
Estado de São Paulo	68	69
	Riqueza	
Local	2008	2010
Campo Limpo Paulista	40	42
Estado de São Paulo	42	45
Grupo IPRS	2	1

Fonte: SEADE Perfil Municipal 2008/2010

Houve melhoria do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no período analisado. Observa-se que os indicadores de educação contribuíram mais fortemente para elevação do Índice.

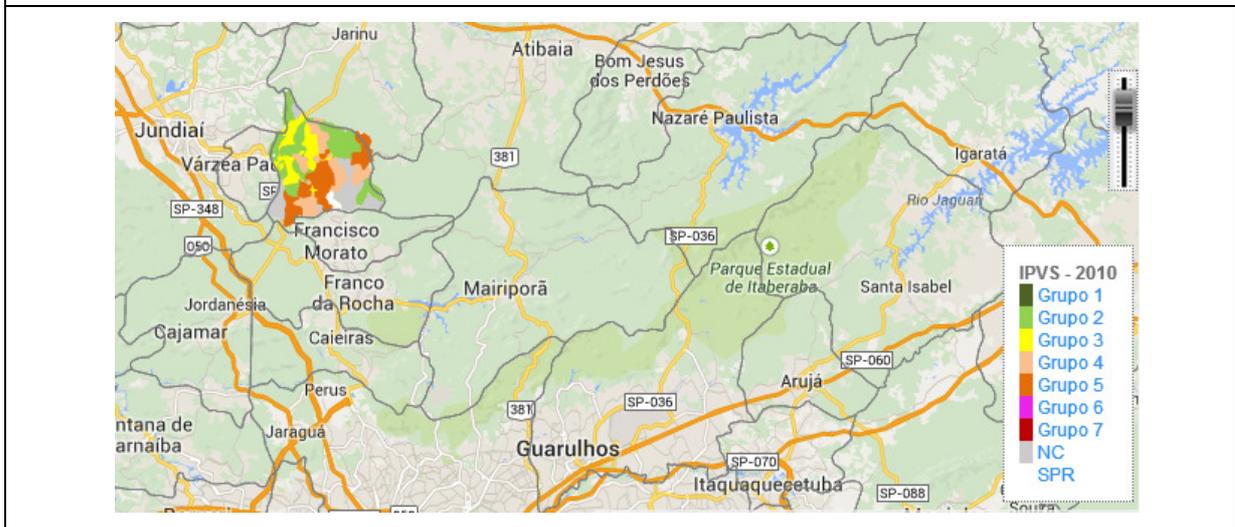
Para o ano de 2012 foi obtida a informação de que o IPRS se manteve no Grupo I, contudo não foram localizados dados que detalhassem os indicadores setoriais de saúde, renda e educação.

3.3. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

A análise das condições de vida de seus habitantes mostra que a renda domiciliar média era de R\$2.272, sendo que em 14,5% dos domicílios não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Em relação aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de

domicílios era de 46 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 14,7% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio 15,1% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,7% do total da população. Os dados acima analisados foram retirados dos estudos feitos para o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS/SEADE (2010). Os grupos de risco ao longo do território do município estão representados na **Figura 3.3.1**.

Figura 3.3.1. – Representação dos grupos de vulnerabilidade social – Campo Limpo Paulista 2010



Fonte: SEADE IPVS 2010

A caracterização do município entende-se da seguinte forma:

- O Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa): 31.324 pessoas (42,7% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$2.808 e em 8,7% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 48 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 10,9%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 9,5% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 7,4% do total da população desse grupo.
- O Grupo 3 (vulnerabilidade baixa): 16.366 pessoas (22,3% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$2.164 e em 13,2% deles a renda não ultrapassava meio salário

mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 43 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 20,1%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 22,2% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 9,3% do total da população desse grupo.

- O Grupo 4 (vulnerabilidade média - setores urbanos): 11.372 pessoas (15,5% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$1.824 e em 18,2% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 47 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 13,1%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 9,6% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,9% do total da população desse grupo.

- O Grupo 5 (vulnerabilidade alta - setores urbanos): 14.245 pessoas (19,4% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$1.453 e em 27,5% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 43 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 18,6%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 20,1% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 11,0% do total da população desse grupo.

3.4. Saúde

Há entre serviços de saúde e saneamento estreitas relações que tem sido alvo de esforços pelo poder público ao longo das últimas décadas. Significativa quantidade de internações e demandas médicas no Brasil possuem causas oriundas da precariedade de serviços de saneamento. A ausência de água e esgotamento adequados são fontes de internações por problemas diarreicos até ocorrências mais graves de doenças de veiculação hídrica. Assim como drenagens inadequadas e contato com resíduos sólidos podem

contribuir para problemas de aumento de vetores além de ocorrências mais graves de doenças por contato com resíduos.

Os serviços de saúde do município contavam em 2009 segundo IBGE Cidades (2014) com 51 leitos para internação em estabelecimentos de saúde público total. Dentre os estabelecimentos de saúde com atendimento ambulatorial médico em especialidades básicas somavam 12 estabelecimentos. A relação de número de médicos por habitante não foi obtida. Contudo a Organização Mundial de Saúde indica que o número adequado deve ser de **01 médico para cada mil habitantes**. Esses indicadores carregam em si a capacidade de avaliar quantitativamente a possibilidade de uma dada localidade em responder de forma preventiva aos problemas de saúde da população.

Não foram encontrados dados ou registros especializados por regiões ou bairros de ocorrências no município sobre doenças que tem relação com veiculação hídrica tais como febre tifoide, leptospirose, amebíase, cólera, dengue, doenças diarreicas agudas e esquistossomose. Tais registros de ocorrências de doenças de transmissão hídrica poderiam ser sistematizados e disponíveis a população em postos de saúde e escolas de bairro para auxiliar na divulgação de informações e controle social da própria população.

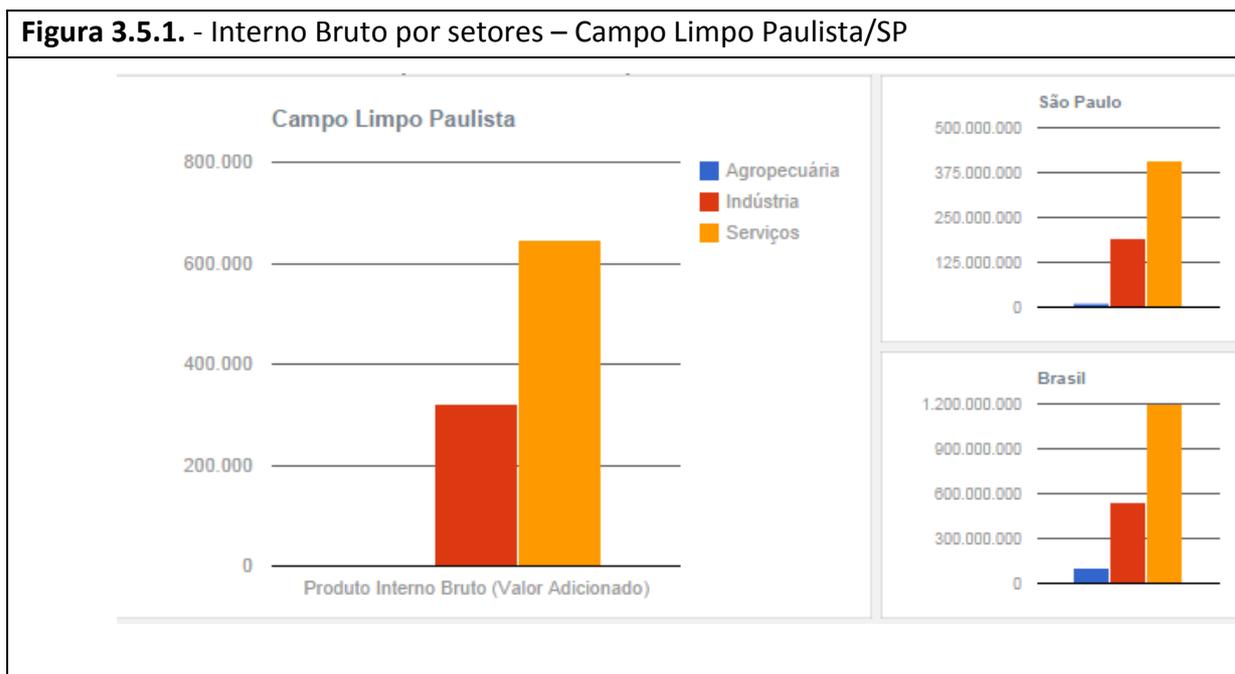
Cabe ressaltar que no ano de 2014, segundo dados divulgados na imprensa local, foram registrados dados alarmantes de ocorrências de número de casos de dengue, 133 casos, o que significou um incremento em relação aos registros anteriores de 300%. Desses casos parte significativa foi registrada no Distrito de Botujuru.

Segundo as pesquisas apresentadas pelo Atlas Brasil, Perfil Municipal, a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano), relevante indicador para saúde, em Campo Limpo Paulista reduziu 18%, passando de 17,4 por mil nascidos vivos em 2000 para 14,1 por mil nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do Estado e do país eram 13,9 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente, sendo assim, o município em 2010 encontrava-se com índices acima da taxa do Estado e abaixo das taxas referenciais do país.

3.5. Dinâmica Econômica

O município de Campo Limpo Paulista (SP) apresenta inexpressivo desempenho no setor primário, sendo o setor de serviços àquele que mais contribui no PIB (valor adicionado) gerado no local.

Em meados da década de 1990 em diante, as condições macroeconômicas e o desenvolvimento no eixo São Paulo-Jundiaí-Campinas, no qual Campo Limpo Paulista faz parte, geraram vantagens locacionais para o município. Houve atração principalmente de microempresas e empresas de pequeno porte, voltadas majoritariamente para serviços e comércio. A **Figura 3.5.1.** apresenta o valor adicionado por setores da economia, comparativamente à realidade estadual e nacional.



Fonte: IBGE Cidades, 2012.

A **Tabela 3.5.1.** apresenta as porcentagens de valor adicionado por setor da economia. Nota-se que o setor de serviços contribui de forma marcante na geração de riquezas.

Tabela 3.5.1. - Percentual do valor adicionado – Campo Limpo Paulista/SP.		
Setor de Agropecuária	Setor de Indústrias	Setor de Serviços
0,14%	33,16%	66,70%

Fonte: SEADE Perfil Municipal 2011

A **Tabela 3.5.2.** apresenta a participação percentual dos empregos formais gerados pelos setores no município.

Tabela 3.5.2. – Participação dos setores nos empregos formais (percentual). Campo Limpo Paulista/SP.				
Agropecuária	Indústrias	Construção	Comércio	Serviços
0,89	40,97	1,98	17,12	39,04

Fonte: SEADE Perfil Municipal 2013

A **Tabela 3.5.3.** apresenta o rendimento médio dos empregos formais no município.

Tabela 3.5.3. - Rendimento Médio dos Empregos Formais (em reais correntes). Campo Limpo Paulista/SP.				
Agropecuária	Indústrias	Construção	Comércio	Serviços
1075,98	3640,88	1441,59	1379,76	1689,03

Fonte: SEADE Perfil Municipal 2012

A partir dos dados acima é possível observar que a geração de valor adicionado no município conta, em primeiro lugar, com a contribuição do setor de serviços, seguido pela indústria. Já no quesito de contribuição para geração de empregos formais a indústria aparece como primeiro lugar, sendo que o rendimento médio dos empregados na indústria é significativamente superior ao dos demais setores. Uma outra questão interessante é que, pelo fato do perímetro urbano encampar atualmente toda a área municipal praticamente, as atividades e empregos citados no setor de agropecuária são realizados dentro de áreas urbanas, segundo a legislação.

3.6. Educação

As unidades de ensino apresentam em geral, uma distribuição com maior capilaridade no território municipal e podem ser importantes aliadas na busca por participação e ampliação do contato para informar e articular a população municipal, desde que oferecidas às instituições as condições para tal articulação. A **Tabela 3.6.1.** apresenta dados do IBGE no ano de 2012 para a rede de ensino no município. Os dados referem-se à rede pública e particular.

Tabela 3.6.1. Dados educacionais de Campo Limpo Paulista/SP			
	Ensino pré-escolar	Ensino fundamental	Ensino médio
Número de escolas	28	31	13
Número de docentes	148	598	241
Número de discentes	2.248	11.439	3.939

Fonte: IBGE 2012

3.7. Habitação

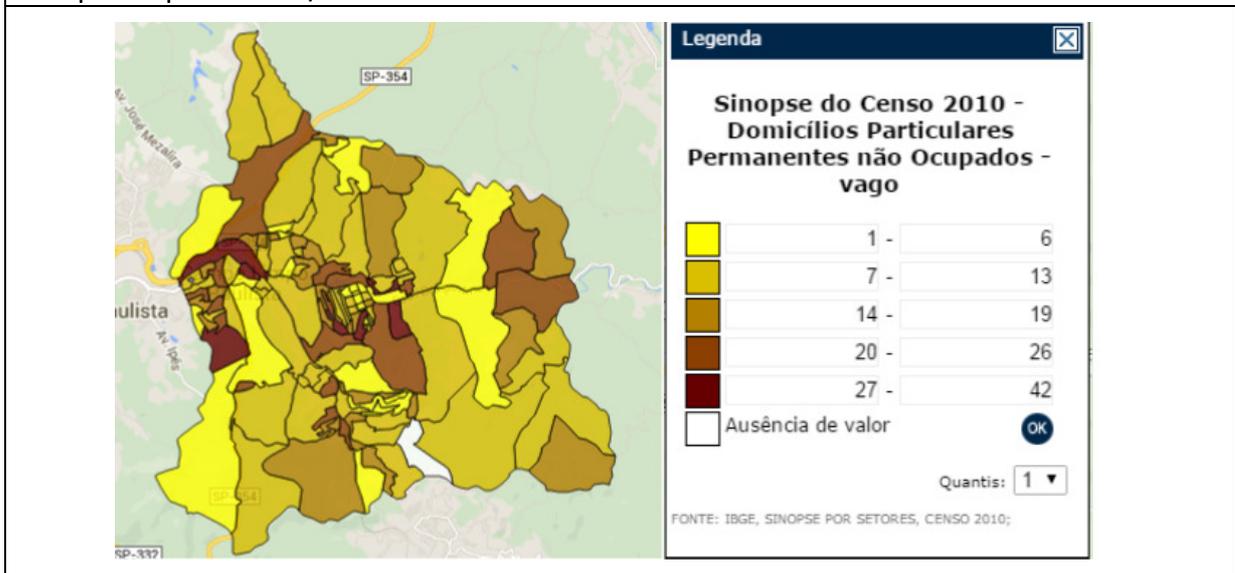
A análise da realidade habitacional no município de Campo Limpo Paulista é de fundamental importância para compreensão de demandas reprimidas de atendimento aos serviços de saneamento. Uma vez atendidas à demanda por novas habitações, concomitantemente há necessidade de ampliação dos serviços de saneamento nessas localidades.

No Relatório da Bacia PCJ 2010-2020 há dados sobre o déficit habitacional estimado para o município com dados do ano 2007. O déficit habitacional foi feito com base nos critérios do IBGE e considera em seu cálculo dados de coabitação, domicílios improvisados e rústicos. O Município de Campo Limpo Paulista apresentava no referido levantamento 8,03% de déficit habitacional, índices maiores que os observados na mesma ocasião para a média do Estado de São Paulo (7,74%) e para a média dos municípios da Bacia PCJ 7,15%). Enquanto o déficit habitacional nesse estudo para Campo Limpo Paulista somava 1.341 unidades habitacionais, o número de domicílios vagos no município somava 2.202 unidades.

Contudo esse cálculo habitacional básico não incluiu as estimativas de domicílios rústicos inferiores a cinquenta unidades.

Na **Figura 3.7.1.** podem ser observados os domicílios particulares sem uso, por setores censitários no ano de 2010, elencados pelo IBGE. Apesar de essa informação ter uma dinâmica significativa, é possível observar em linhas gerais espacialmente a distribuição de áreas no município onde ocorre maior ou menor quantidade de domicílios sem uso.

Figura 3.7.1. - Domicílios particulares permanentes sem uso por setores censitários – Campo Limpo Paulista/SP



Fonte: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>

Ainda segundo o Plano de Habitação de Interesse Social elaborado em 2010 para o município de Campo Limpo Paulista, foram levantados dados sobre a inadequação habitacional relativa à infraestrutura urbana, onde se pode notar que um dos maiores déficits no município é o esgotamento sanitário, 24,73% dos lotes não possuem.

Esses dados foram levantados de acordo com o número de domicílios particulares permanentes registrados no IBGE em 2007 e estão apresentados na **Tabela 3.7.1.**

Tabela 3.7.1 Inadequação habitacional relativa à infraestrutura urbana de Campo Limpo Paulista/SP	
Infraestrutura urbana	% dos lotes no município
Sem abastecimento público de água	6,20
Sem esgotamento público	24,73
Sem coleta de lixo regular	4,19
Sem pavimentação das ruas do bairro	8,00
Sem iluminação das ruas do bairro	6,06

Fonte: Plano de Habitação de Campo Limpo Paulista 2010

Conforme citado anteriormente o levantamento de demandas por novas moradias foi feito pela Fundação João Pinheiro (FJP) apontando em 2007 um déficit de 1341 unidades habitacionais. Os dados mais recentes do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) citado no Plano de Habitação de Campo Limpo aponta um déficit de 4.170 famílias. Quanto às áreas de maior demanda na cidade, o cadastro no PMCMV indica que essa se concentra nos bairros São José e na região do Botujuru, bairros mais populosos do município.

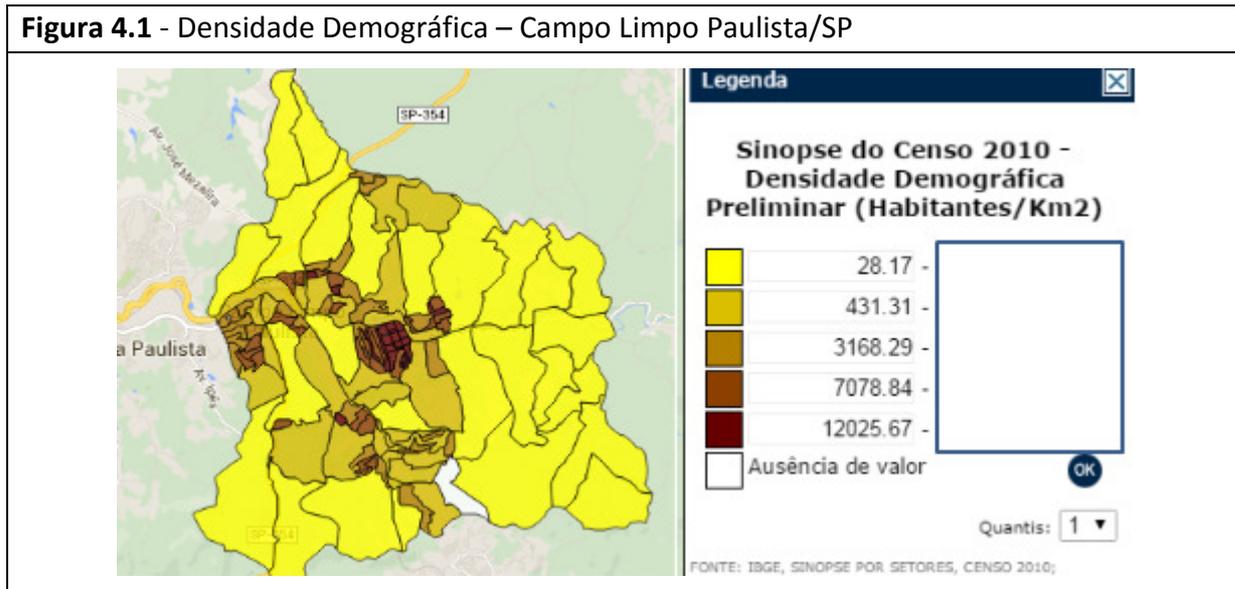
Em relação aos loteamentos irregulares em áreas privadas, o plano de habitação apresenta a estrutura no âmbito do poder público, uma ‘Comissão Municipal de Regularização de Loteamentos’. Esta comissão trata de estabelecer os procedimentos necessários para encaminhamento da regularização de áreas irregulares. Atualmente, sete loteamentos estão sendo objeto de regularização por esta Comissão, que totalizam 2.411 lotes.

Em levantamento apresentado pelo Plano de Bacias PCJ 2010-2020, o município apresentou em 2005 o número de 302 processos de loteamentos avaliados pelo GROPROHAB, governo estadual. O objetivo dessas avaliações é descrita a seguir:

“Em geral, as preocupações com os loteamentos são restritas ao nível municipal no geral, mas desde o início da década de 90, o Governo do Estado de São Paulo passou a participar do processo de análise e aprovação. Foi criado para tal o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (GRAPROHAB), com representantes de órgãos públicos e empresas relacionados com a habitação e sua infraestrutura” (PLANO DE BACIAS PCJ, 2010-2020).

4. Densidade Populacional

A distribuição da população no município pode ser observada pela **Figura 4.1** abaixo.



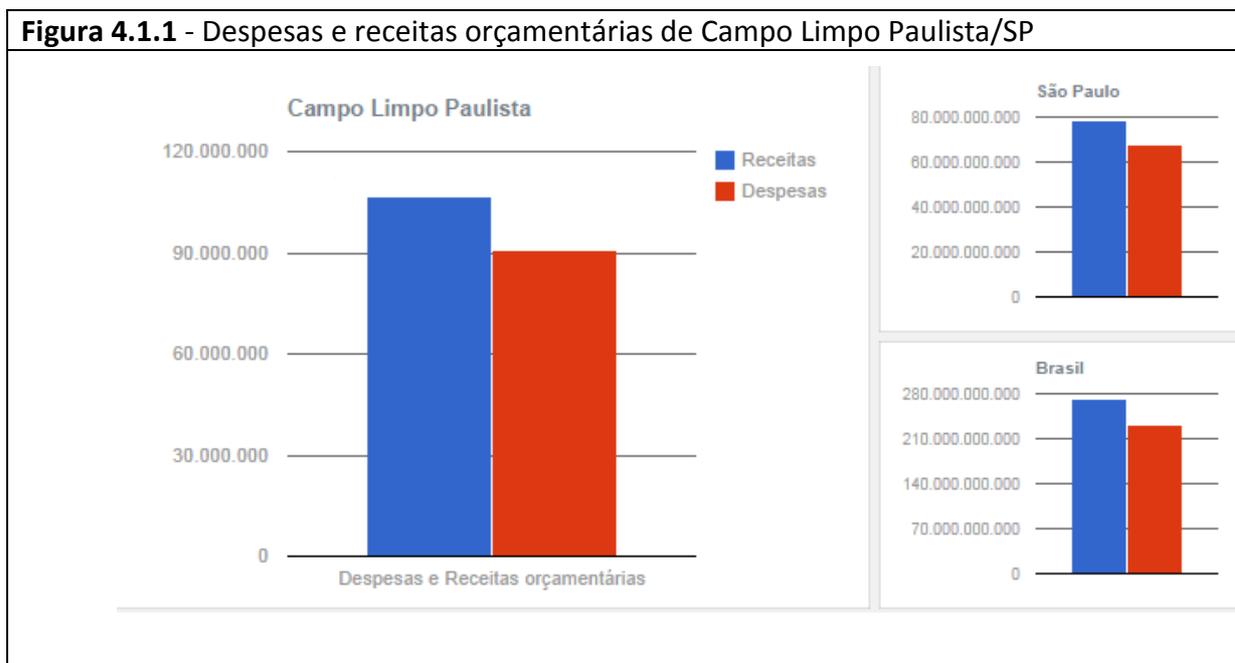
Fonte: IBGE, Censo 2010

Em Campo Limpo Paulista (SP) como a área urbana é a totalidade do município, é possível constatar presença de grandes áreas de vazios urbanos que permitiriam expansão de mais de 10 mil lotes. Esses vazios urbanos devem ser avaliados não sob uma perspectiva de especulação imobiliária e sim sob uma perspectiva integrada de conciliar alternativas de moradia para população e, concomitantemente, oferecer possibilidades de atendimento às demandas que seriam geradas caso esses vazios sejam ocupados.

Caso esse cenário de ocupação dos vazios urbanos e/ou áreas de baixa densidade populacional seja incentivado e não regulado pelo poder público, setores como de saneamento, infraestrutura, mobilidade urbana, meio ambiente seriam fortemente pressionados por grandes demandas técnicas e financeiras. Essas demandas devem ser avaliadas conjuntamente; pois, deve obedecer a capacidade do município de garantir a ocupação ordenada desses vazios urbanos.

4.1. Arrecadação de Impostos

As receitas orçamentárias do município são apresentadas pelo IBGE como superiores às despesas, diferente das realidades do Estado de São Paulo e do Brasil, onde as despesas superam significativamente as receitas orçamentárias. A **Figura 4.1.1.** apresenta as despesas e receitas do município em comparação à realidade estadual e nacional.



Fonte: IBGE Cidades, 2012.

Para o ano de 2013 os dados obtidos junto ao ministério da Fazenda apontam os montantes de repasses para Campo Limpo Paulista (SP) em relação aos impostos ICMS, oriundo da compensação financeira sobre exploração de gás, energia elétrica e óleo bruto; IPVA, Fund. Exp. IPI. A **Tabela 4.1.1.** apresenta os valores de repasse para o ano de referência citado:

Tabela 4.1.1. Valores (em reais) de repasse para Campo Limpo Paulista/SP

Meses	ICMS	IPVA	Fund.Exp-IPi	Comp. (*)	Total
Janeiro	2.563.314,84	2.365.470,03	25.065,22	2.361,34	4.956.211,43
Fevereiro	2.251.677,31	1.472.269,15	17.540,30	2.560,15	3.744.046,91
Março	2.364.978,21	966.314,61	14.680,65	1.771,91	3.347.745,38
Abril	2.943.764,67	304.144,66	14.825,75	2.338,77	3.265.073,84
Mai	2.245.775,93	291.023,02	19.531,19	2.817,38	2.559.147,52
Junho	3.355.329,78	254.850,81	19.142,00	4.216,30	3.633.538,88
Julho	2.998.950,61	283.524,57	20.430,50	4.496,74	3.307.402,42
Agosto	2.263.317,13	264.926,29	20.249,87	5.821,99	2.554.315,28
Setembro	2.714.566,43	312.180,37	19.099,39	7.793,79	3.053.639,99
Outubro	2.912.279,52	253.810,90	21.078,07	5.962,84	3.193.131,32
Novembro	2.463.916,78	222.243,06	22.281,89	6.548,22	2.714.989,95
Dezembro	3.210.940,13	300.458,96	21.465,48	5.109,14	3.537.973,72

Fonte: Secretaria da Fazenda (2013)

5. Caracterização dos Sistemas Atuais de Saneamento

5.1. Sistema de Abastecimento de Água – Panorama Geral

O município de Campo Limpo Paulista (SP) registrava em 2010, segundo IBGE, cobertura de 92,17% considerando o total de domicílios permanentes que possuíam ligações com a rede geral de abastecimento público de água.

Se considerados os dados disponibilizados pelo SNIS (Sistema Nacional de Saneamento) feito a partir de auto declaração dos operadores de saneamento para o ano de 2013 o município de Campo Limpo Paulista contava com atendimento de abastecimento de água para 86,04% da população municipal.

O sistema de captação, tratamento e distribuição de água são atualmente de responsabilidade da empresa SABESP. O Contrato entre SABESP e município prevê implantar, ampliar, administrar e operar os sistemas de abastecimento de água e de coleta e disposição de esgotos.

Há duas áreas de captação no município para atender a demanda de abastecimento público: um ponto principal no Rio Jundiáí (outorgado de 1.200m³/h) e outro no Córrego Mãe Rosa (outorgado 86,4 m³/h com solicitação de ampliação para 324 m³/h). Considerando os dados da vazão outorgada pela SABESP, se projetada uma captação hipotética ininterrupta por 24 horas e 365 dias ao ano, sem considerar as alterações sazonais do manancial, considerando adicionalmente uma população de 77.669 em 2014 segundo SEADE, tem-se outorgado o equivalente a 145,08 m³ ao ano por habitante. A vazão outorgada para SABESP está ainda em desacordo com norma vigente se considerada que a vazão mínima do Rio deverá ser mantida em referência ao 0,5 de Q_{7,10}. Segundo informações da SABESP a concessão da outorga vigente fora efetuada antes da norma que estabelece esse critério. Se alterada as atuais condições da outorga vigente, a captação disponível para atendimento da população será ainda mais onerada. Se projetado ainda nos cenários temporais o crescimento de demandas para atendimento urbano e industrial a

atual vazão outorgada torna-se altamente crítica para atendimento satisfatório do abastecimento público.

Sobre esse cenário atual pesa ainda conflito de uso do principal manancial registrados durante os levantamentos de campo. A solicitação de ampliação de captação do Córrego Mãe Rosa é uma alternativa para minimizar os impactos do severo problema de redução das vazões no ponto de captação outorgado no Rio Jundiáí pela SABESP. Essa redução de vazões observadas é causada principalmente por usos agrícolas a montante do ponto de captação para abastecimento público para Campo Limpo Paulista. Contudo o conflito envolve captação não outorgada em propriedades agrícolas do Bairro Iaras em Atibaia (SP).

Considerando o cenário atual, ainda que a ampliação da captação requerida no Córrego Mãe Rosa seja concedida, há uma forte pressão sobre os recursos hídricos disponíveis, tornando a população e atividades econômicas do município vulneráveis do ponto de vista do abastecimento por questões de disponibilidade. Essa afirmação está baseada nos relatos colhidos em campo junto à SABESP de paralizações das operações por escassez de água no principal manancial de captação, o Rio Jundiáí. Além desse fato foi identificada na visita de campo que a profundidade do Rio Jundiáí no trecho de captação da SABESP era de apenas 1,10m, já contabilizando a reversão recebida do Córrego Mãe Rosa. Em períodos de estiagem a vazão do Rio Jundiáí, que normalmente é registrada em torno de 450 l/s, segundo dados da SABESP, cai para 120 l/s.

A ONU recomenda para atendimento das necessidades sociais humanas uma disponibilidade de 1000m³/hab/ano (BRANCO, 2006). Para permitir comparação com os referenciais de segurança hídrica da ONU, se for considerado hipoteticamente um cenário em que as vazões fossem replicadas no ano todo, a disponibilidade hídrica na melhor situação, ou seja, com a vazão de 450l/s mantida anualmente, o que é improvável, seria de 182m³/hab/ano. Numa situação oposta de simulação de pior cenário, com as vazões mínimas registradas pela SABESP em período de estiagem sendo replicadas anualmente, a disponibilidade cairia para 48,72m³/hab/ano. A situação real encontra-se na média desses cenários e como pode ser observado na comparação com referenciais estipulados pela ONU

na **Figura 5.1.1.** abaixo, a situação do principal manancial do município é extremamente crítica.

Figura 5.1.1. – Disponibilidade Hídrica do principal manancial de abastecimento de Campo Limpo Paulista/SP comparado com critérios da ONU em m³/hab/ano



Fonte: EUCLYDES (2011) adaptado

No Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista (COBRAPE, 2013) o município de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista foram classificados em 2008 como zona com falha de atendimento público de abastecimento urbano **não aceitável**. Essa condição é atribuída quando o referencial máximo de falhas do não atendimento das demandas existentes em sua totalidade é ultrapassado. O cenário relatado em 2008 é projetado de forma mais crítica nas projeções de 2018, 2025 e 2035. Nesse mesmo documento são apontados estudos e alternativas (arranjos técnicos) para regularizar a vazão de trechos na Bacia PCJ que contemplariam os municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista nas falhas relacionadas à baixa vazão dos mananciais de abastecimento.

As alternativas propostas estão apontadas como as últimas possibilidades físicas remanescentes de ampliar o sistema adutor regional, reduzindo a vulnerabilidade a eventos de estiagem prolongada. Contudo dependem do aval do Estado para avaliação e implantação.

Há ainda as alternativas apontadas no Plano de Bacias PCJ 2010-2020 que são colocadas como alternativas de **longo prazo** para solucionar a gestão de oferta de recursos hídricos no município de Campo Limpo Paulista. A primeira aponta para o incremento da reversão do Rio Atibaia para o Rio Jundiá-Mirim (de 1200l/s para 1700l/s). Essa alternativa beneficiaria diretamente três municípios: Jundiá, Campo Limpo e Várzea Paulista. Numa segunda alternativa para melhorar a disponibilidade hídrica, é proposta a execução da Barragem Campo Limpo, no Rio Jundiá, pouco a montante da cidade de Campo Limpo, regularizando as vazões para o abastecimento urbano das cidades de Campo Limpo Paulista

e Várzea Paulista, além de auxiliar o setor industrial da região. Por estar entre as possibilidades de soluções integradas ou complexas de longo prazo, não há horizonte seguro se que essas ações beneficiarão Campo Limpo em curto prazo. Contudo no mesmo documento é apontado que a planilha de investimentos para a alternativa de construção da barragem de Campo Limpo Paulista já havia sido cotada desde 1996 (COMITÊ PCJ, 2013, p.13). Nesse documento não são citadas soluções locais para Campo Limpo Paulista, contudo nos documentos de relatórios de situação e Planos Estaduais de Bacia e do Comitê PCJ são indicadas ações que visam ampliar a produção de água nos municípios se pautando em recuperação e áreas de preservação permanente, principalmente. (PERH, Relatório de Situação PCJ 2013-COMITÊ PCJ, 2013). Nesse sentido o principal entrave está em levar a êxito a implantação de planos diretores entre outros instrumentos de que ordenem o uso e ocupação do território com objetivo de garantir espaços de produção e proteção das águas e ampliar segurança hídrica municipal, o que envolve conflitos de interesses fundiários em escala local, entre outras questões.

A SABESP também sinalizou que possui projeto e orçamento aprovado para implantação de obra que permitiria redução da criticidade no abastecimento público de água no município, todavia a obra depende de liberação de outorga, ainda não concedida.

O Índice de perdas em 2013 para o sistema de abastecimento de água de Campo Limpo Paulista estava em 35, 55% (SNIS, 2013). A redução do Índice de perdas é também uma medida relevante para ampliar a oferta de água para a população.

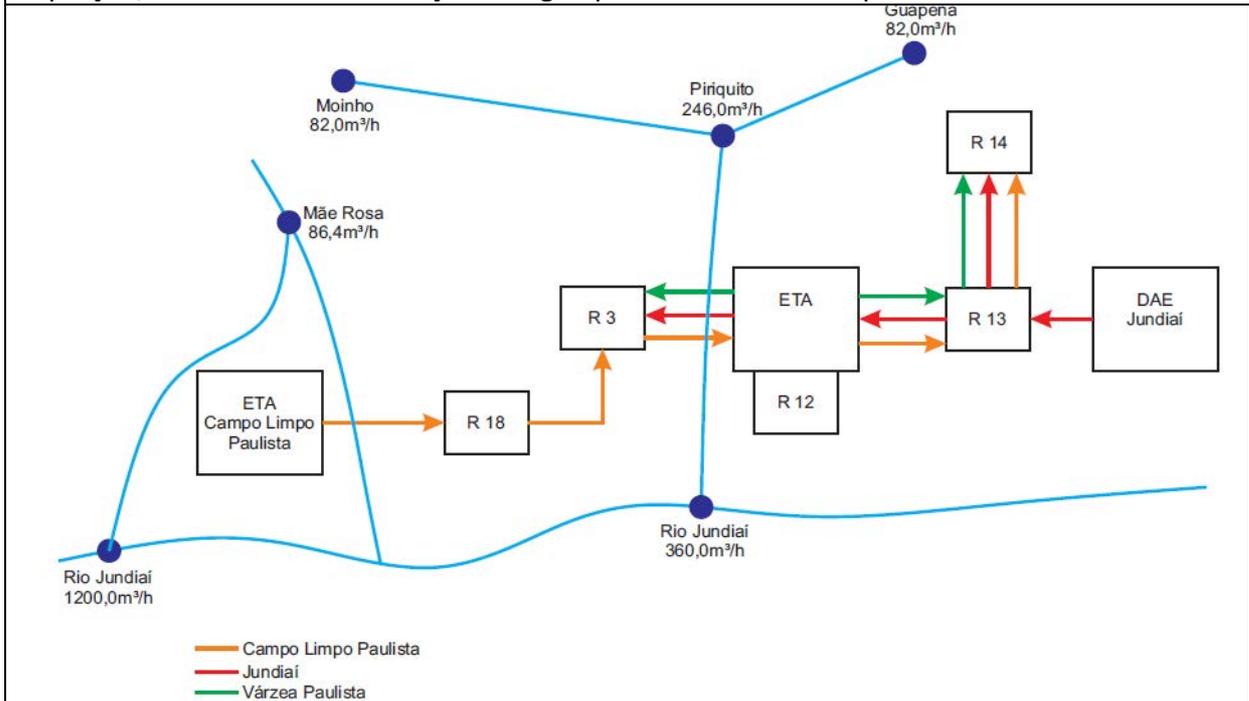
5.1.1. Estrutura Implantada e operação para atendimento de abastecimento público

A infraestrutura técnica implantada para captação, adução e tratamento permite atender o município por mais vinte anos, segundo informações obtidas com o gerente da unidade. Essa estimativa é baseada em projeções de crescimento da Fundação SEADE. O sistema de reservação integrado para Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista possui capacidade de 2 milhões de litros e a capacidade total de tratamento de água é de 650l/s.

Na **Figura 5.1.1.1.** abaixo se pode observar o fluxograma e as vazões e integração do sistema de abastecimento de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista. A integração conta

ainda com a entrada (compra) de água vinda do operador da cidade de Jundiaí. Várzea Paulista pode comprar até 360m³/h, contudo, em situações críticas essa venda é reduzida ou suspensa.

Figura 5.1.1.1. – Fluxograma Sistema Integrado Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista: captação, tratamento e reservação de água para abastecimento público.



Fonte: André Sotero/ SABESP. Notas de Campo. Quartzor Ambiental SA (2014).

A ETA (Estação de Tratamento de Água) que atende ao município de Campo Limpo Paulista e Várzea passou recentemente por melhorias técnicas e opera 100% automatizada. Essa mudança de característica operacional permite melhor controle de operação, amplia possibilidade de gestão de quantidade e qualidade dos recursos hídricos, uma vez que os operadores podem em tempo real, obter informações qualitativas e quantitativas da água a ser tratada, armazenada e distribuída em todo o sistema.

Já no que se refere ao processo de tratamento da água, o processo de tratamento inclui pré-filtração dupla, pois o manancial possui por característica alta carga de sólidos em suspensão. A estrutura da ETA divide-se entre ETA principal e ETA compacta. No **Anexo 03** pode ser observado o fluxograma de distribuição de água tratada do município de Campo Limpo Paulista (SP). No **Anexo 04** podem ser observados documentos relativos à

infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Campo Limpo Paulista (SP). Entre os documentos do anexo conta o mapa da cidade e setores de abastecimento, dados de licenciamento da área da ETA, descrições dos sistemas de reservação local, estrutura e capacidade Projetos de Ampliação do sistema, ser observado o Fluxograma de distribuição de água tratada e estruturas existentes no município.

A **Tabela 5.1.1.1.** a seguir apresenta a características dos serviços de abastecimento de água do município, obtida pelo diagnóstico SNIS 2013 (Sistema Nacional de informação para saneamento).

Tabela 5.1.1.1. Características dos serviços de abastecimento de água – Campo Limpo Paulista (SP)	
População atendida	66.041
Total de ligações	23.205
Ligações ativas micromedidas	21.824
Total de economias ativas	22.818
Residências (economias ativas)	21.298
Volume produzido (1000m ³ /ano)	6.210,18
Volume micromedido (1000m ³ /ano)	6.210,18
Volume de Serviço (1000m ³ /ano)	04,58
Volume tratado importado(1000m ³ /ano)	0
Bruta exportada (1000m ³ /ano)	0
Tratado exportado (1000m ³ /ano)	0
Tratado em ETA (1000m ³ /ano)	6.210,18
Consumido (1000m ³ /ano)	3.878,27
Faturado (1000m ³ /ano)	4.350,74
Micromedido nas economias residenciais ativas	3.452
Extensão da Rede (km)	228,82
Consumo atual de energia elétrica (1000 kW/ano)	9.085,99

¹Fonte: SNIS. Tabelas diagnósticas (2013)

(-) cenário não projetado.

5.1.2. Sistema de Captação

A captação da estação Mãe Rosa está localizada à margem do Córrego Mãe Rosa, em Botujuru, distrito de Campo Limpo Paulista e possui uma vazão de captação de 86,4m³/h

com solicitação de ampliação para 324m³/h, com base em dados da SABESP. Após a captação deste córrego a água é direcionada para a Estação de Captação Principal, que por sua vez está localizada à margem do rio Jundiáí, onde há uma vazão de captação equivalente a 1200m³/h ou 0,333m³/s. Os registros fotográficos de pontos de captação no município e ETA são apresentados no **Anexo 05**.

Na micro bacia do Córrego Mãe Rosa não há conflito estabelecido para captação e uso de recursos hídricos, contudo foi apontado pelos operadores da SABESP que já houve episódios críticos em que o Córrego Mãe Rosa secou. Contudo há conflitos de captação localizados a montante do ponto de captação da SABESP no Rio Jundiáí, já adentrando ao limite administrativo de Atibaia, onde foi observada uma série de propriedades particulares que possuem bombas de captação de água superficial, mas não possuem outorga. Embora parte dessas áreas sejam chácaras e sítios que não possuem cobertura de fornecimento de água, o uso irrigante deve ser considerado como a maior pressão sobre os recursos hídricos nessas propriedades particulares, uma vez que muitas são produtoras e, durante a visita de campo, foi observado sistemas de irrigação para fruticultura.

A captação irregular, estimada pelo operador do sistema de abastecimento público, é feita por aproximadamente 70 produtores posicionados a montante da captação para abastecimento público, e podem atingir uma captação de até 250 l/s quando utilizado para irrigação, onde o maior consumidor apontado é Scarelli que capta cerca de 110l/s para sua propriedade. Nos relatos colhidos entre os *stakeholders* foram registrados nas citações de influência política que permite que proprietários sem outorga se mantenham nessa condição. O DAEE de Atibaia foi notificado do conflito, contudo ainda não há posição sobre andamento das proposições ou soluções para a questão.

O município de Atibaia, envolvido no conflito pelos recursos hídricos de captação para abastecimento público em Campo Limpo Paulista (SP), está inserido no circuito das frutas. Esse fato denota que as políticas públicas devem estar articuladas, uma vez que o fomento ao crescimento de uma atividade econômica deve dialogar com políticas de modernização de produção, inclusive com vistas à sustentabilidade ambiental e econômica dos envolvidos.

Do ponto de vista da gestão do conflito fora também relatado em campo pelos

envolvidos uma busca de entendimento para que a captação a montante da captação para abastecimento público do município se concentrasse preferencialmente no período das 00h00min às 06h00min, horário de menor demanda para abastecimento público. A medida surtiu efeito parcial, mas dada a criticidade da disponibilidade hídrica em 2014, o conflito pelo uso da água do manancial continua a onerar o abastecimento público de Campo Limpo Paulista.

No **Anexo 06** podem ser observadas algumas das localizações de captação direta do Rio Jundiá a montante do ponto de captação para abastecimento público.

Há também consumo outorgado e regularizado para dois grandes consumidores em área urbana como a empresa Thiersenkrupp e L Queiróz (já em Várzea Paulista). A localização de captação dessas empresas se encontra a jusante da captação de abastecimento para Campo Limpo Paulista. Foram levantados junto à empresa ThiersenKrupp, que possui outorga de captação superficial a jusante da captação para abastecimento público em Campo Limpo Paulista, dados referentes à captação industrial.

A indústria é do ramo metalúrgico e gera cerca de 2.000 mil empregos diretos. O uso de água no processo destina-se ao resfriamento na área de forjaria, produções de soluções com óleo para corte de peças e para finalidades sanitárias. O ponto de captação de água superficial encontra-se no Rio Jundiá, em frente à fábrica. A estrutura de captação constitui-se num barramento com comporta para acumulação da água a ser captada. A estrutura de barramento assa por manutenção semestral, que inclui retirada de sedimentos. A vazão outorgada para captação é de 400m³/h (110l/s). A captação é feita por bateladas a partir de um parque de bombeamento com duas bombas respectivamente com capacidade de captar 400m³/h e 250m³/h. A redução de vazão do Rio Jundiá resultou numa diminuição de aproximadamente 38% da captação em relação ao regime normal. A **Tabela 5.1.2.1.** apresenta os regimes de captação:

Tabela 5.1.2.1. Regimes de Captação de água superficial			
Regime de Captação	Volume	Tempo (horas/dia)	Volume diário
Normal	400m ³ /h	12 a 14	4.800-5.600m ³
Estiagem	250m ³ /h	12 a 14	3.000-3.500m ³

Fonte: Thieserkrupp. Registros de entrevistas Quartzor Ambiental SA.

A unidade industrial possui duas Estações de Tratamento de Água com capacidade respectivamente de tratar 250 m³/hora e 600 m³/hora. As ETA operam com aplicação de processos de decantação, filtração, cloração e eventual correção do pH. O lodo gerado no tratamento é devolvido ao Rio Jundiá, como efluente. A unidade industrial possui ainda Estação de Tratamento de efluentes domésticos baseada em processo biológico. O lodo gerado pelo processo é destinado ao aterro sanitário.

A água utilizada no processo de resfriamento é recirculada. Contudo há uma parcela que se transforma em efluentes. Já a água utilizada na produção de soluções oleosas e para corte de peças também gera efluentes. Não foram informados volumes de efluentes produzidos e não há ETE para tratamento dos efluentes industriais. A unidade industrial possui dois reservatórios para soluções usadas (45 m³ cada) e um reservatório para armazenamento de borra de retífica (45 m³). Os resíduos/efluentes são periodicamente destinados de forma ambientalmente adequada.

A unidade possui estrutura de armazenamento de água composta por quatro reservatórios com capacidade total de 2.200 m³ para uso industrial e um reservatório com capacidade de 600 m³ de água potável para outros usos.

Há dez anos a indústria programa programas de redução de consumo de água, tendo registrado uma redução de 33% em relação ao período anterior ao início dos programas.

Apesar de captar água a jusante da captação para abastecimento público, como grande usuária, a empresa deve ser considerada nos diálogos sobre buscas de alternativas para gestão dos recursos hídricos do município.

A escassez constatada na alteração de regime de captação da usuária acima, ao final de 2014, também atingiu a captação para abastecimento público. Devido ao estado crítico da disponibilidade hídrica no município, os operadores do sistema de abastecimento público utilizaram ponto de captação em antiga cava de mineração dentro do município e pequenos lagos e represas particulares. Essa situação foi apoiada pelo poder público municipal, em certa medida, com a ciência e aval da retirada de água para fins de abastecimento público em lagos e represas de áreas particulares.

Há com essa lei outro conflito potencial de competências, uma vez que não cabe ao

poder público outorgar uso de recursos hídricos, ainda que dentro dos limites municipais. Contudo a municipalidade alega que essa lei é apenas em caso de emergência e escassez – fato que já ocorre no município, agravada pelas condições climáticas de estiagem do ano de 2014.

No dia da visita, 03 de dezembro de 2014, o Rio Jundiáí, principal manancial, na área de captação encontrava-se com cerca de 1,10m, já contando com a reversão da água recebida pelo Córrego Mãe Rosa. Em períodos de crise a concessionária tem utilizado o recurso de represar cerca de 10 cm de água na barragem próximo à captação no Rio Jundiáí, essa retenção atinge cerca de 2 km a montante, auxiliando a regularização de vazão para o abastecimento público.

5.1.3. Sistema de Tratamento

O sistema de tratamento de água no município de Campo Limpo Paulista é realizado pela SABESP, que possui licença concedida pela CETESB com validade até 2017. A estrutura se divide em duas: ETA Principal e ETA Compacta, ambas estão interligadas, englobando na distribuição o município de Várzea Paulista (SP).

Apesar da capacidade da ETA ser de até 680l/s, a demanda segue a captação outorgada. Contudo em épocas de estiagem a ETA opera em níveis muito inferiores a sua capacidade, tendo sido registrado no ano de 2014, paralizações de operações devido à falta de água no manancial principal.

O processo de tratamento inclui como dito anteriormente, uma etapa a mais no processo para remoção da altíssima carga de sedimentos do Rio Jundiáí. A água recebe produtos, passa pela calha para floculação e finalmente para decantação.

A seguir são descritas as etapas básicas que acontecem na estação de tratamento.

- **Pré-cloração**– Primeiro, o cloro é adicionado assim que a água chega à estação. Isso facilita a retirada de matéria orgânica e metais.
- **Pré-alkalinização**– Depois do cloro, a água recebe cal ou soda, que servem para ajustar o pH aos valores exigidos nas fases seguintes do tratamento.

- **Coagulação**– Nesta fase, é adicionado sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outro coagulante, seguido de uma agitação violenta da água. Assim, as partículas de sujeira ficam eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar.
- **Floculação**– Após a coagulação, há uma mistura lenta da água, que serve para provocar a formação de flocos com as partículas.
- **Decantação**– Neste processo, a água passa por grandes tanques para separar os flocos de sujeira formados na etapa anterior.
- **Filtração**– Logo depois, a água atravessa tanques formados por pedras, areia e carvão antracito. Eles são responsáveis por reter a sujeira que restou da fase de decantação.
- **Pós-alcalinização**– Em seguida, é feita a correção final do pH da água, para evitar a corrosão ou incrustação das tubulações
- **Desinfecção**– É feita uma última adição de cloro no líquido antes de sua saída da Estação de Tratamento. Ela garante que a água fornecida chegue isenta de bactérias e vírus até a casa do consumidor.
- **Fluoretação**– O flúor também é adicionado à água. A substância ajuda a prevenir cáries.

5.1.4. Controle de Qualitativo da água fornecida para abastecimento público

O controle da qualidade da água distribuída atende aos requisitos do decreto presidencial 5.440, de 4/5/2005, que dispõe sobre a divulgação das informações sobre a qualidade da água distribuída para consumo humano; Lei 8.078, de 11/9/1990, que dispõe sobre o Código de Proteção e Defesa do Consumidor, conforme artigos 6º e 31º; Portaria 518/2004, que dispõe sobre obrigações dos responsáveis pelas operações dos sistemas de abastecimento público e Resolução Estadual SS 65/2005. O município acompanha o atendimento às normas acima citadas a partir da Secretaria Municipal de Saúde, que é responsável pela vigilância da qualidade das Águas.

O sistema de avaliação da qualidade da água distribuída é, em linhas gerais, realizado a partir do monitoramento da qualidade da água captada, na saída do sistema de tratamento, nas redes e reservatórios com frequência semestral e em seguida disponibilizado e aprovado pela vigilância sanitária do município. O operador do sistema de abastecimento relatou conforme itens abaixo os critérios para o programa de monitoramento da qualidade fornecida à população:

- **População abastecida:** o número de amostras é associado ao número de habitantes atendido pelo sistema. Ou seja, quanto maior a população, maior o número de amostras coletadas mensalmente;
- **Quantidade de análises:** existem parâmetros básicos que são realizados em frequência maior e parâmetros mais complexos que são realizados com uma frequência menor. Alguns parâmetros são realizados apenas na captação ou saída do tratamento e outros em todos os pontos do monitoramento. As frequências, locais e parâmetros são definidos pela legislação vigente;
- **Esquema e pontos de amostragem:** são escolhidos de forma aleatórias, preferencialmente locais com grandes grupos populacionais de risco (UBS, hospitais etc). Assim, os resultados são submetidos a análise de autoridade municipal de saúde pública.
- **Divulgação dos resultados e tratamento de anomalias:** são encaminhados às autoridades de saúde pública do estado, distrito federal e município relatórios das análises dos parâmetros mensais, trimestrais e semestrais com informações sobre o controle da qualidade da água. Os dados sobre qualidade da água também são divulgados para a população de forma didática e resumida nas contas mensais.
- **Qualidade laboratorial:** As análises laboratoriais para controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano podem ser realizadas em laboratórios próprios, conveniados ou subcontratado, desde que se comprove a existência de sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025:2005. Atualmente as análises são realizadas no Laboratório de Controle Sanitário da SABESP em Campo Limpo Paulista que é certificado pela NBR ISO/IEC 17025:2005.

Com a automatização da ETA o controle de qualidade passa a ser feito de forma ainda mais regular, de hora em hora, com acompanhamento contínuo de alguns parâmetros na captação e pós tratamento.

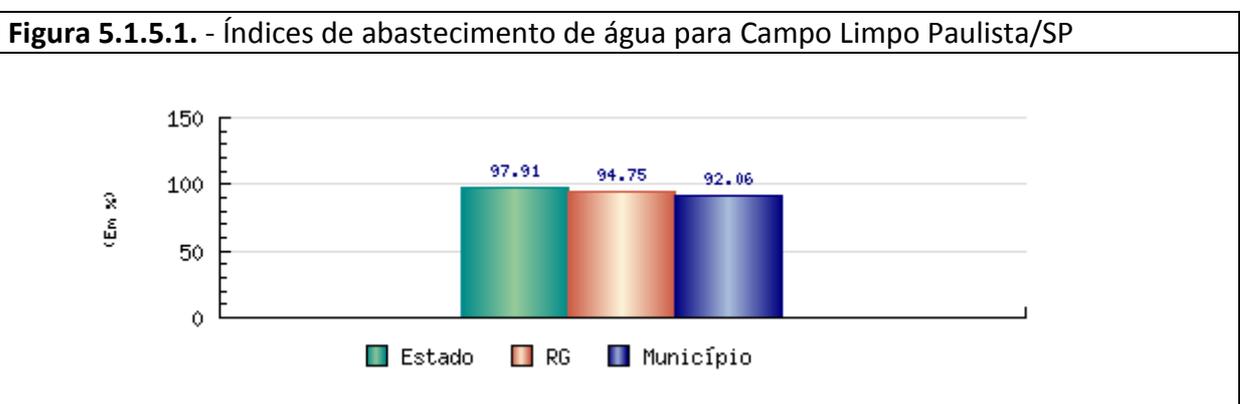
5.1.5. Desafios e oportunidades

De urgente há as perspectivas de alinhar o desenvolvimento e crescimentos de Campo Limpo Paulista com a disponibilidade hídrica. O município possui grande quantidade de vazios urbanos para expansão entre ele Jardim Lúcia e setores da zona norte da cidade, nas imediações da Rodovia Edgar M. Zamboto. Essas áreas potenciais de avanço de consolidação de ocupação aumentarão de forma significativa às demandas no setor de abastecimento, que já encontra dificuldades de disponibilidade.

No Relatório de Plano de Bacia PCJ 2010-2020 foi obtido dados de consumo per capita em Campo Limpo Paulista de 0,38 m³ / habitante dia. No mesmo documento há diretrizes para busca de um cenário de redução de perdas na faixa inferior a 25% até o ano de 2020. Campo Limpo foi considerado município em que o investimento é prioritário, uma vez que os investimentos direcionados para redução de perdas permitirá retornos positivos.

A SABESP apresentou projeto para ampliação de redes e reservatórios do sistema de abastecimento de água. As plantas podem ser observadas no **Anexo 04**.

Em 2010, segundo dados disponibilizados pelo SEADE, o município de Campo Limpo Paulista apresentava índice de abastecimento de água de 92.06%, abaixo dos índices do estado e da região, como pode ser visto na **Figura 5.1.5.1**.



Fonte: SEADE Perfil municipal 2010

Contudo se considerado os dados SNIS para 2013 esse percentual de atendimento da população é ainda mais baixo. Portanto é preciso conciliar a ampliação do atendimento atual com demanda reprimida, buscando harmonizar quais vetores de crescimento econômico e populacional o município demandará para um futuro próximo dadas as condições de disponibilidade hídrica e cenários concretos para gestão da escassez hídrica.

5.2. Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto - Panorama Geral

Pode-se considerar que um sistema de esgotamento sanitário (SES) é composto por uma série de estruturas. As mais comuns são ligações, rede coletora, coletores tronco, interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque, emissários e estação de tratamento.

A composição de um sistema de Esgotamento sanitário depende de fatores como a geografia e geologia da região onde encontra-se, da densidade populacional e habitacional da área de atendimento, condições de urbanização e pavimentação, tipo de esgoto produzido. Esses fatores afetam todas as estruturas, desde o diâmetro da rede até a composição ideal de uma estação de tratamento para atender aos objetivos de lançamento e enquadramento dos corpos hídricos onde serão lançados.

A SABESP é a empresa responsável pelo esgotamento sanitário da área urbana de Campo Limpo Paulista. Em 2008, segundo relatório de situação da Bacia PCJ, o esgoto coletado era de 54% porém não recebia nenhum tratamento. Se considerados os dados do Censo demográfico do IBGE (2010) num total de 21.958 domicílios particulares permanentes, 14.270 (64,98%) estavam ligados à rede geral ou pluvial para esgotamento sanitário. Os domicílios que tinham o esgotamento sanitário por lançamentos diretos em corpos superficiais ou valas somavam 4899 (22,31%) e 2.580 (11,74%) dos domicílios particulares permanentes possuíam esgotamento por fossas sépticas. Considerando os dados do SNIS a população atendida em 2013 era de 45.651 habitantes, o equivalente a 64,98% da população estimada pela SEADE ao final de 2014 (77.669). Já se considerada as Informações obtidas juntos ao SNIS (Sistema Nacional de Saneamento) para o ano de 2013, apenas 59,47% da população possuía atendimento de coleta de esgoto.

Com a necessidade de uma destinação adequada do esgoto coletado, em 2012 foi inaugurada a estação de tratamento de esgoto (ETE) localizada na cidade de Várzea Paulista, a jusante de Campo Limpo Paulista. A ETE opera em regime de turnos para funcionamento 24horas e sua capacidade utilizada atualmente é de 312 l/s na entrada e 246 l/s na saída do sistema. Em momentos de maior demanda o sistema de tratamento atualmente chega a 350 l/s. A unidade atua na retenção da matéria orgânica contida nos efluentes.

Com a implantação da ETE, no ano de 2013 o índice de tratamento de esgoto atingiu 70% do esgoto coletado em Campo Limpo Paulista, conforme dados fornecidos pelo operador do sistema. A instalação da ETE permitiu ainda ampliar disponibilidade de água de reuso para uso industrial, contudo a disponibilização dessa água é feita por caminhões pipa.

Cabe ressaltar que o perfil de relevo movimentado do município impõe desafios técnicos e operacionais do SES, segundo o operador do sistema de esgotamento sanitário municipal. Esse fato pode ser observado em casos tais como quando uma construção é feita em lotes que se encontram abaixo da cota da rede de esgotamento disponível na rua, e a jusante da construção não há redes disponíveis por serem fundos de vale (áreas de preservação sem infraestrutura de esgotamento). Para esse tipo de situação cabe cobrar alternativas arcadas pelo morador para lançar adequadamente seus efluentes em rede, bombeando-os para a rede de esgotamento disponível na cota superior ao seu lote. Esse fato deve ser alinhado no código de obras, ser fiscalizado e notificado pela vigilância sanitária; pois os efluentes são lançados *in natura* em áreas de preservação.

5.2.1. Sistema de Coleta de Esgoto

A rede coletora de esgoto sanitário concentra-se nas áreas de ocupação urbana mais consolidada, de modo geral. O mapa com a rede implantada para coleta de esgoto no município de Campo Limpo Paulista bem como demais informações sobre SES pode ser observada no **Anexo 07 e 08**.

As características gerais do sistema de esgotamento sanitário do município, relatadas no Diagnóstico de serviços de esgoto - 2013 do SNIS (Sistema Nacional de Informação para saneamento) constam na **Tabela 5.2.1.1**. abaixo:

População atendida	45.651
Total de ligações	16.028
Ligações ativas e inativas	15.333
Total de economias ativas	16.033
Residências (economias ativas)	14.861
Volume de esgoto coletado (1000m ³ /ano)	2.093,94
Volume de Esgoto Tratado (1000m ³ /ano)	1.133,63
Volume bruto exportado (1000m ³ /ano)	0,00
Volume de Esgoto Faturado (1000m ³ /ano)	2.936,30
Extensão da Rede de esgoto (km)	131,89
Consumo atual de energia elétrica (1000 kW/ano)	25,69
Extravasamentos de esgotos e notificações (hora/ano)	1.493
Quantidade de ocorrências de extravasamentos	68
Reclamações e notificações por ano	14.734
Registros de paralizações ou intermitências	0

¹Fonte: SNIS. Tabelas diagnósticas (2013)

(-) cenário não projetado.

O esgoto coletado chega a ETE por tubulação subterrânea cuja localização em grande parte encontra-se próxima à margem do rio Jundiáí. O esgoto passa pelo gradeamento para retenção de sólidos e em seguida o efluente passa por uma estação elevatória que conduz o para a primeira parte do tratamento. Os sólidos que são retidos nessa primeira triagem mecânica seguem de forma automática em esteira para uma caçamba para destinação posterior. Essa etapa está representada nas **Figuras 5.2.1.1. e 5.2.1.2.**

Figura 5.2.1.1. - Gradeamento de retenção de sólidos - ETE, Várzea Paulista/SP.



Fonte: Quatzor Ambiental. Registros de campo. Dezembro 2014.

Figura 5.2.1.2. - Caçamba de destinação de sólidos – Primeira triagem --ETE-Várzea Paulista/SP



Fonte: Quatzor Ambiental. Registros de campo. Dezembro 2014.

A capacidade da ETE implantada é de 560l/s, sendo que atualmente em períodos de maior demanda atinge até 350l/s.

No **Anexo 07** podem ser observados as seguintes plantas: “as Built” hidromecânico da ETE, planta com descrição da rede coletora (ativa, não ativa e sem nível de lançamento), planta com descrição física e operacional da estrutura coletora e projetos de descrição do sistema e demandas reprimidas.

5.2.2. Sistema de Tratamento

O esgoto é tratado por sistema anaeróbio e aeróbio (reator de fluxo alternativo). Nas instalações da ETE foram observadas, durante a visita de campo, área de recepção, gradeamento, estação elevatória, sopradores, tela de espuma, centrífugas, geradores e escadas de aeração antes do lançamento do efluente tratado novamente ao Rio Jundiaí.

O lodo gerado ao final do tratamento é destinado à unidade de desidratação por tubulações. Após passar por centrífugas e secagem o resultado final apresenta apenas 3% de umidade. Assim é colocado em caçambas e destinado para Jundiaí, atualmente, para empresa que produz adubo orgânico.

A ETE conta ainda com local para recepção de caminhões de limpeza de fossa e local de abastecimento de água de reuso que é vendida para indústrias, além de ser utilizada na lavagem de equipamentos da própria ETE.

5.2.3. Controle de Lançamentos irregulares de esgoto

A SABESP possui ações para identificação de pontos de lançamentos de esgoto irregulares. A primeira é relativa a inspeções contínuas que visam identificar pontos de lançamentos irregulares nos córregos e rio Jundiaí. Segundo informado pelo operador do sistema de coleta de esgotos do município, há ainda ações através de notificações de advertência e encaminhamentos a VISA municipal e CETESB e por fim apuração de denúncias e solicitações externas. Vencido o prazo para regularização do lançamento identificado, é realizada nova vistoria pela SABESP.

Nos casos em que o morador não dispõe de recursos financeiros para executar a ligação de esgotamento adequada, é avaliada a possibilidade de adesão aos programas sociais de pró-conexão.

Considerando a conclusão recente do SIES e ETE de Campo Limpo Paulista, há projeto piloto iniciado para os próximos períodos que consiste no mapeamento por bacia hidrográfica, realizando monitoramento bimestral de um parâmetro indicador de qualidade dos córregos (oxigênio dissolvido). Essa campanha está prevista para os próximos doze meses e a partir do décimo terceiro mês a campanha será semestral.

A partir dos dados de diagnóstico baseados nessas avaliações serão efetuadas varreduras mais detalhadas no local, de forma a otimizar os recursos técnicos orientando-os para ações nos locais em pior situação. A partir do quadragésimo oitavo mês a estratégia temporal de amostral deverá ser avaliada e revista pelo operador do sistema.

Em 2012, durante o levantamento de dados do Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos, dentro do município, foi observado que mais de 50% dos pontos amostrados possuíam coliformes acima do Limite referencial utilizado, o que denota que a questão dos lançamentos irregulares deve ser efetivamente sanada para melhoria das condições do manancial.

5.2.4. Desafios e oportunidades

Na cidade de Campo Limpo Paulista há áreas não atendidas por coleta de esgoto, figurando índices de coleta abaixo dos referenciais da região e da média do Estado de São Paulo. Algumas áreas já possuem rede instalada, mas encontram-se relativamente distante das linhas tronco para captação, bem como há bairros de chácaras e sítios sem atendimento. A implantação de redes coletoras nesses bairros deve ser feita em entendimento com a prefeitura, numa avaliação da questão de custos. Como todo o município está caracterizado como urbano, há pressão por implantação de infraestrutura sanitária com perfil urbano. Contudo muitas dessas áreas possuem baixa densidade populacional, o que não justificaria os altos custos de implantação de redes coletoras. A princípio a rede seca com fossa séptica é aceitável do ponto de vista sanitário e ambiental e tem custos mais baixos. Contudo não foram observados registros de controle dos bairros não atendidos por rede coletora com a finalidade de verificar se a rede seca está adequada ao preconizado por normas sanitárias vigentes.

As áreas que não possuem atendimento de rede coletora de esgoto são: Botujuru, Figueira Branca, Chácaras em Campo Limpo, sítios em Pau Arcado. Soma-se a essas regiões, loteamentos e parcelamentos irregulares em áreas onde estão disponíveis esse serviço, mas que não há ligação predial. Na perspectiva de atender a região mais populosa entre as citadas anteriormente, a SABESP apresentou projeto para ampliar atendimento na Região do Botujuru (Córrego Mãe Rosa) para Fase I e II.

Já em relação a ausência de ligações prediais em áreas que já possuem rede coletora, a SABESP possui rotina operacional de notificar os moradores identificados que não possuem ligação do ramal predial à rede coletora. Após notificação, a SABESP envia à vigilância sanitária as notificações para que seja dado andamento de exigências sanitárias pelo município.

Ainda deve ser ressaltado que a depender das políticas públicas de desenvolvimento do município a questão da implantação da rede coletora em áreas que ampliem densidade populacional deverá ser alvo de atenção para evitar degradação de condições sanitário-ambientais, incluindo potenciais impactos sobre recursos hídricos nessas áreas.

Em relação a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto trouxe certamente melhoria das condições sanitário-ambientais nos mananciais da região à jusante. A produção de água de reuso para fins industriais é também uma oportunidade diante dos desafios de disponibilidade de água no município de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista.

Contudo devem ser estudadas alternativas da água de reuso chegar de forma mais eficiente aos consumidores finais. Essa eficiência deve observar questões de custos, tipologia de indústrias em relação à demanda hídrica, logística e ordenamento do território. A médio e longo prazo, estudar a posição espacial das indústrias do município em relação à facilidade de acesso à água de reuso, respeitando as características ambientais do município, pode ser uma oportunidade de manter atividades industriais sem onerar ou ampliar conflitos por uso de água.

5.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – panorama geral

Os resíduos domiciliares de Campo Limpo Paulista estão sob a responsabilidade da Construban, empresa que coleta e destina o resíduo para o aterro de Caieiras. No contrato vigente até final de 2014 não era contemplado a operação de transbordo. O serviço de limpeza urbana se encontrava fragmentado entre empresa contratada, setor de meio ambiente e setor de serviços urbanos. Contudo essa estrutura ao final de 2014 passou por reestruturações e revisão de contrato.

A geração *per capita* no município é considerada alta em relação a municípios com características similares, segundo informações obtidas junto ao setor de serviços urbanos. Entretanto deve-se considerar que parte da coleta de limpeza de praças, poda e eventualmente até mesmo entulhos são eventualmente coletados e destinados juntamente com os resíduos domiciliares. Assim como não há estudos efetivos sobre grandes geradores, características da produção efetivamente dos domicílios, esses dados demandam medidas de gestão que permitam delinear de forma mais objetiva a produção de resíduos no município. Há em fase final de consolidação um plano de resíduos que não abarcará essas questões, que a princípio serão geradas pelo operador do sistema de coleta e destinação nos próximos meses.

Na **Tabela 5.3.1.** abaixo, pode ser visualizado dados gerais referentes ao banco de dados do SNIS para Campo Limpo Paulista (SP) no ano de referência de 2012.

Tabela 5.3.1. Características dos serviços de limpeza pública – Campo Limpo Paulista (SP)	
Percentual de coleta segundo frequência (diário)	32%
Percentual de coleta segundo frequência (2 a 3 vezes por semana)	68%
Existência na escala de Coleta Noturna	Sim
Destino dos Resíduos de coleta domiciliar	aterro
Distância média da unidade de destinação	60 km
Preço contratual por tonelada de resíduos domiciliares destinados	R\$ 112,21
Coleta de Resíduos de Saúde	sim
Volume de Resíduos de saúde coletado (toneladas) ²	47
Valor Contratual de destinação	R\$ 2.221,00
Coleta de resíduos de construção civil (toneladas) ²	1920
Existência de local adequado para disposição de resíduos de construção	inexistente
Coleta seletiva de resíduos recicláveis, por cooperativa (toneladas) ²	559
Varrição	Sem informação
Capina e roça	Sem informação

¹Fonte: SNIS. Tabelas diagnósticas (2011)

(²) Dados não referenciados por período de tempo, ex. ton/mês ou t/ano.

Dados do censo demográfico de 2010 apontam que nas características dos 21.931 domicílios particulares permanentes do município, 21.878 possuíam o lixo coletado, o que atingiria uma cobertura de 99,75% dos domicílios particulares permanentes. Contudo como foi apontado acima, essa cobertura não possui a mesma frequência de coleta.

5.3.1. Produção de Resíduos domiciliares

No ano de 2007, conforme relatório de situação da Bacia do PCJ, numa breve caracterização feita para os municípios da bacia, a geração de resíduos per capita registrada para Campo Limpo Paulista era de 0,564 Kg/habitante/dia.

Se considerados os dados fornecidos pela Secretaria de Serviços Urbanos, para o ano de 2014 hoje a cidade produzia em torno de 1400 a 1600 toneladas por mês, podendo chegar até 1800 toneladas em meses considerados “de pico”, onde há um maior fluxo de pessoas por conta de chácaras, festas e comércio. Esses meses de aumento de resíduos estão relacionados às férias escolares e períodos de festas e feriados longos.

Já se consideradas as referências do PMIGRS aprovado em 2015 no município, a geração está em 0,673kg/hab/dia, mas com ressalvas de que provavelmente esse valor estava subestimado pelo nível de atendimento da população, que segundo Construban, empresa responsável pela coleta, cobre cerca de 80% da população municipal. Já o SNIS aponta para a faixa de população do município de Campo Limpo Paulista o equivalente a 0,901kg/dia/habitante.

Ponderadas todas as informações anteriores, o presente plano adotará para seus cálculos de produção *per capita*, de forma mais conservadora, o índice per capita apontado pelo SNIS (2013) de 0,90Kg/dia/Hab. Para fundamentar demandas futuras.

Não há estudo gravimétrico sobre a qualidade e quantidade dos resíduos produzidos em Campo Limpo Paulista. Esse estudo permite diferenciá-los entre potencialmente recicláveis, passíveis de servirem para produção de adubo orgânicos, ou ainda efetivamente rejeitos para destinação em aterro. Sabe-se que o tipo de resíduos produzido varia espacialmente de acordo com as características socioeconômicas de regiões e bairros. A princípio há três regiões bastante diferentes do ponto de vista da produção, conforme aponta o responsável pelo setor de serviços urbanos: área central, Botujuru/São José e região de chácaras.

5.3.2. Limpeza Pública

Os resíduos de diferentes naturezas gerados no município, oriundos dos serviços de limpeza pública, tais como os resíduos vegetais referentes a podas de árvores e varrição de ruas, em 2007 eram coletados em torno de 140 toneladas/mês. O serviço era executado, até setembro de 2014, pela secretaria de Meio Ambiente, porém recentemente foi destinado à secretaria de Serviços Urbanos. A limpeza é feita uma vez na semana por três pessoas devidamente preparadas. Quando o resíduo é gerado dentro de residências, o setor de Meio Ambiente é responsável em coletar, já quando são embalados e colocados junto ao lixo doméstico, são levados para o aterro juntamente com os resíduos domiciliares. A varrição de praças e possui escala de varrição e limpeza. Os resíduos são ensacados e destinados juntamente com os resíduos domiciliares.

Os serviços de poda estão relativamente fragmentados do ponto de vista da destinação, pois, parte é destinado para o viveiro e parte vai para bota fora não oficial. Há um bota-fora não oficializado para destinar materiais de poda e similares na rodovia Faustino Bizeto, contudo o município possui área pública na Colina do Pontal, onde busca licenciamento para viabilizar um bota fora para atender aos resíduos de construção civil e bota fora.

No código de posturas do município, Lei 702/1980, é atribuído ao ocupante à função de manter passeio e sarjetas fronteirços às residências ou estabelecimentos em condições adequadas de limpeza e higiene.

5.3.3. Resíduos sólidos domiciliares

A coleta de resíduos referente aos domicílios é realizada pela empresa **Consntruban** que conta com sete caminhões, dos quais 05 ficam em circulação e dois ficam como reservas. Cada caminhão (equipe) conta com 01 motorista e dois operadores. Os resíduos são coletados, levados à Transoliva, empresa local, que efetiva a pesagem dos resíduos em área particular, antes do transbordo para carretas que fazem o traslado dos resíduos até o aterro em Caieiras, destino final dos resíduos do município. As carretas que fazem o transporte até o aterro possuem capacidade de carga entre 30 e 40 toneladas. A fiscalização de controle da produção de resíduos é feita pelo setor de serviços urbanos a partir do cruzamento de informações entre a pesagem feita nos caminhões de coleta e a pesagem das carretas no destino final no aterro.

Os gastos atuais com destinação de resíduos sólidos domiciliares foram estimados pelo setor de serviços urbanos em 5 milhões de reais por ano. Os dados de custo para destinação no município foram descritos subdivididos em dois preços/serviços: coleta (R\$100,44 por tonelada) e transporte até o aterro (R\$ 23,86 por tonelada), totalizando assim um custo de gerenciamento de R\$ 124,30 por tonelada.

Esse valor pode sofrer redução caso sejam motivadas ações para destinação e coleta de resíduos de construção, poda e ampliação de coleta e reciclagem. Como será visto em detalhes no capítulo de prognóstico.

5.3.4. Coleta Seletiva e reciclagem

O município possui uma cooperativa de reciclagem legalmente constituída, há cerca de 12 anos, com presidente, diretoria e auxílio de escritório de contabilidade. A cooperativa conta com galpão e veículo de transporte. As instalações e caminhão de coleta são fornecidos pela prefeitura. Em dezembro de 2014 havia cerca de 20 cooperados, número inferior aos meses anteriores quando muitos cooperados se desligaram para trabalhar de forma independente devido à dificuldade de manutenção de auxílios recebidos pelo poder público. Os cooperados dividem os recebimentos após pagamento das despesas fixas de contabilidade, e transporte dos cooperados.

O local de triagem, Galpão Vida Nova, recebe os materiais para triagem que são direcionados para intermediários que vendem posteriormente os resíduos da cooperativa. A cooperativa, por não atingir quantidades mais elevadas de produção, não consegue direcionar os materiais sem a ação dos intermediários, o que reduz o rendimento potencial dos cooperados.

A coleta seletiva é viabilizada pela cooperativa e ocorre a partir da participação voluntária de moradores da cidade. As ações de sensibilização para participação da população são feitas por panfletos e divulgação porta-a-porta pelos cooperados. A prefeitura municipal também disponibiliza em seu site mapa das áreas atendidas por coleta seletiva e escalas de dias e horários de coleta.

Em informações obtidas em entrevistas de campo na cooperativa, registrou-se que a cooperativa consegue operar cerca de 25% da população do município, contudo há muita variação do volume coletado uma vez que é preciso contar com a separação voluntária dos moradores. O volume coletado mensal é de 3 toneladas /mês para plástico, 1,5 toneladas a 6 toneladas para papel/papelão; 0,5 tonelada de lata e 1,5 toneladas de metal. Por estimativa o valor anual produzido seria de 150 toneladas de resíduos recicláveis/ano.

Nos dados disponibilizados pelo banco de dados do SNIS (2012) esse valor estava em 559 toneladas/ano, o que demandaria uma média mensal de produção de 46,58 ton/mês.

Há catadores autônomos não associados no município que concorrem diretamente com a cooperativa. Muitos desses catadores eram associados e foram se desligando, principalmente quando a prefeitura suspendeu apoio financeiro aos cooperados que garantia aos mesmos que mesmo quando não atingissem a cota mínima de produção teriam renda mínima garantida.

A cooperativa buscou parceria com grandes geradores como supermercados. Contudo a única parceria mais consistente até final de 2014, era da empresa THIERSENKRUPP direcionava para a cooperativa os resíduos de papel e papelão, contudo essa parceria foi suspensa temporariamente até que a cooperativa regularizasse questões administrativas.

No item de prognóstico será apresentado cenário de valorização dessa atividade no município para atendimento da legislação municipal.

5.3.5. Resíduos Sólidos Inertes

A destinação de resíduos da construção civil ainda não possui uma estrutura adequada no município para destinação regulamentada. Há destinação para 30 ecopontos distribuídos pelo município. Contudo a maior parte da geração é destinada pelos próprios geradores, em geral por empresas particulares de caçambas contratadas. Não foram obtidos registros de controle sobre as empresas de caçamba. O PGIRS municipal, aprovado em 2015 apresenta orientações para ações de solução para essa questão e estão sendo avaliados para serem viabilizados em médio prazo.

5.3.6. Resíduos de Serviços de Saúde

O município de Campo Limpo Paulista coleta seus resíduos de serviços de saúde em 84 unidades, sendo que estas estão distribuídas em hospitais, ambulatórios, postos de saúde, farmácias e consultórios odontológicos, totalizando um volume coletado de 5 a 6 mil kg/mês. A empresa responsável pela coleta e destinação é a Pioneira, que direciona o resíduo hospitalar para tratamento no município de Paulínia – SP.

5.3.7. Desafios e oportunidades

A existência de uma cooperativa regulamentada no município deve ser vista como uma oportunidade uma vez que as políticas nacionais e estaduais orientam que as localidades desenvolvam e ampliem programas de coleta seletiva. Há potencial de ampliação da coleta uma vez que boa parte do município não conta com cobertura de coleta seletiva de forma sistemática. O auxílio fornecido pela prefeitura para manutenção da cooperativa tem se mostrado fundamental para operação dessa atividade. Contudo no item prognóstico será apresentado cenário em que haja uma maior eficiência da coleta. É fundamental ainda que Políticas Públicas locais fomentem e orientem os cidadãos a aderir aos programas de coleta seletiva para que os investimentos na área alcancem os objetivos de sustentabilidade operacional e financeira.

Considerando potencial de alcance estimado para a coleta seletiva, hoje a cooperativa opera em cerca de 25% da cidade segundo informações obtidas com os cooperados. Esse cenário aponta a não adesão total dos cidadãos nas áreas com cobertura. Considerando a média de materiais coletados por mês pela cooperativa com a cobertura atual, temos atualmente em média pouco mais de 6,5 toneladas mês de resíduos recicláveis. Se a coleta atingisse a totalidade do município, considerando a média de coleta mensal atual, poderia se aumentar a coleta seletiva para massa total de recicláveis muito expressiva para tornar sustentável economicamente a atividade. Os custos gastos com a destinação convencional juntos com os resíduos sólidos urbanos desses resíduos com potencial de reciclagem poderia ser convertida para adequação do município à Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, que exige implantação e operação de alternativas para reciclagem. Além do fato citado anteriormente, há a oportunidade de consolidar ação ambiental e social de geração de emprego e renda (esse fato será explorado adiante no prognóstico).

A partir da reestruturação dos setores responsáveis pela limpeza pública, as próximas ações apontadas pelo responsável pelo setor de serviços urbanos para a questão dos resíduos é o levantamento dos grandes geradores, conforme sinalizado pela Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos. Adicionalmente serão feitas ações para Identificação do perfil de resíduos produzidos por região.

Essa medida já estava sendo proposta, ao final de 2014, para o novo contrato a ser firmado com o prestador de serviços de coleta de resíduos, não foi concretizada e a ausência de dados de caracterização dos resíduos ainda é uma demanda não atendida para aprimoramento da gestão. Foi também sinalizada a intenção de avançar na viabilização de usina para destinação de resíduos de construção civil e poda, constantes do PMGIRS.

Em relação aos desafios, uma questão levantada a partir do perfil dos serviços e prestadores de serviço é que é preciso criar alternativas para que o programa de coleta seletiva (e a (s) entidade (s) que o executa (m) figure de forma consistente no processo de gestão dos resíduos urbanos. Como via de regra os contratos de coleta e destinação da coleta de resíduos domiciliares é remunerada por peso, isso gera um conflito de interesses para que alternativas como coleta seletiva, destinação adequada de resíduos de poda, construção ou similares efetivamente ganhem espaço.

Outro desafio a ser discutido é que no código de posturas, em seu artigo 146 não é permitido uso de lixo (orgânico) para alimentar animais ou para adubagem em área urbana. Esse item do código de posturas inibe que cidadãos possam reaproveitar resíduos orgânicos em processos caseiros de compostagem, reduzindo volumes de destinação de resíduos domésticos e consecutivamente redução de encargos da prefeitura com destinação.

As ações deverão levar ainda em consideração as demandas e metas estipuladas pelo Plano Integrado de gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais já aprovado em com ações em andamento.

5.4. Sistemas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – Panorama Geral

Historicamente a dinâmica fluvial do Rio Jundiá, principal drenagem do município passou por modificações morfológicas diretas, com alterações de retificação em trechos construções de travessias, pavimentação de áreas de inundáveis de vazante dos rios para criação de vias de circulação e limpeza de calha. A última atividade dessa natureza foi realizada há cerca de 20 anos.

Como em grande parte dos municípios brasileiros, Campo Limpo Paulista ocupou áreas de baixadas junto ao rio principal (Jundiáí), além de ocupar áreas de contribuição a montante com córregos de menor hierarquia fluvial, impermeabilizando áreas e aumentando o fluxo de águas pluviais em épocas de chuvas. A distribuição das drenagens principais do município foram registradas no item 2.1. O processo de ocupação, do ponto de vista da drenagem urbana deve minimamente prever retenção na fonte, obras que conduzam as águas nos logradouros (microdrenagem) aos córregos e rios de maior porte (macrodrenagem). Esse manejo deve considerar ainda que as águas direcionadas por sistemas de drenagem permitam que a velocidade do escoamento não chegue à macrodrenagem com energia maior naturalmente teria naquele ponto. Caso as obras de microdrenagem e macrodrenagem não estejam dimensionadas adequadamente poderão gerar problemas como alagamentos, enchentes e inundações em determinados pontos (por sub dimensionamento) ou ainda erosão de montante e assoreamento de áreas a jusante quando permitem que as águas corram em alta velocidade e energia acima do natural nos cursos superficiais.

Há em Campo Limpo Paulista dois setores que possuem relação com atendimento às demandas de drenagem urbana e água pluvial. Um é o setor de obras e engenharia e outro o setor de serviços urbanos. Enquanto o primeiro é responsável pela concepção e acompanhamento da implantação de infraestrutura e medidas de engenharia que permitam controle estrutura relativa ao direcionamento, ordenamento e segurança do manejo de drenagem urbana e águas pluviais, o segundo, o setor de serviços urbanos, responde pela execução da manutenção da estrutura existente.

É preciso ressaltar ainda que o município possui Plano Diretor e Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos que são instrumentos da política urbana de regulação do uso do território e que pode contribuir de forma direta para que áreas inundáveis ou alagadiças estejam sobre proteção e ordenamento territorial controlado. O poder público e população devem zelar para que esses instrumentos sejam efetivamente implantados e consolidados no município.

Outro instrumento importante para fiscalização e regulação da questão das águas é o código de postura, que prevê que: "a ninguém é lícito, sob qualquer pretexto, impedir ou dificultar o livre escoamento das águas, pelos canos, valas, em sarjetas ou canais das vias

públicas, danificando ou destruindo tais servidões.” (Lei n 702/1980). É preciso criar atualizações no código de obras e posturas de modo que o construtor/empreendedor seja responsável pela minimização de emissão de águas pluviais produzidas pelo lote por redução de áreas permeáveis para construção, onerando as estruturas públicas de drenagem.

5.4.1. Estrutura implantada

Em visita de campo realizada entre novembro e dezembro de 2014 foi feito levantamento qualitativo das estruturas implantadas passíveis de observação. Foram registradas existência de microdrenagem (guias e calçadas), bocas de lobo e presença de galerias de águas pluviais (macrodrenagem) nos córregos e Rio Jundiáí.

Fora observado que na área central há implantação de forma mais generalizada de guias e calçadas, ainda que haja trechos sem a estrutura necessária. Há presença de bocas de lobos, bem como foram observadas ao longo da drenagem principal do Rio Jundiáí a presença de tubulações de águas pluviais oriundas de áreas de montante dos pontos observados. Toda área de várzea do Rio Jundiáí, onde há confluência com córregos tributários de montante, estão sujeitas a inundações devido as características de ocupação por vias marginais muito próximas ao rio, além de obras de travessias sobre o rio. Contudo o local em que há registros de enchentes e inundações em evento de chuva intensas é o trecho de confluência do Rio Jundiáí com o Córrego Mãe Rosa (que vem da região de Butujuru).

No bairro São José, local com densidades altas de moradores, foram observadas em grande parte das vias estruturas de guias, assim como presença de bocas de lobo. Contudo não foi possível avaliar a eficiência do sistema implantado em relação à demanda em situações de maior demanda. Nessa região são relatados pontos de alagamento e pontos de inundação. Nas regiões de chácaras e sítios a estrutura de guias e calçadas aparece de forma menos regular, principalmente nas vias de acesso local. A presença de bocas de lobo e estruturas de drenagem são bem mais precárias nessas regiões. Nessas áreas é possível observar locais em que a drenagem e manejo de águas pluviais das vias de circulação não estão orientando os fluxos de modo a reduzir a ação das águas sobre estruturas locais.

O setor de obras forneceu uma planta com registros das bocas de lobo existentes no município (**Anexo 09**), entretanto não possui registro sistematizado das estruturas implantadas, demandas reprimidas de microdrenagem ou macrodrenagem para o município.

O setor de serviços urbanos trabalha na implantação, manutenção e limpeza das estruturas existentes. Há equipes que fazem limpeza de margens de rios e córregos, bem como manutenção de bocas de lobo. A demanda é atendida de forma flexível, não sistemática e não há escalas por bairros ou regiões da cidade para que seja efetivada essa manutenção e limpeza específica. Há pontos conhecidos pela equipe como mais problemáticos, por exemplo, descarte de resíduos próximos ou em córregos, contudo não há registros sistematizados dessas questões para gestão das equipes de manutenção.

5.4.2. Registros de eventos extremos com alagamentos, enchentes e inundações

A defesa civil de Campo Limpo Paulista forneceu registros de eventos e respectivos locais de ocorrência de alagamentos, enchentes e inundações. Considera-se para fins desses registros que alagamento é o evento em que há acumulação de água no leito das ruas e no perímetro urbano por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistema de drenagem deficientes. O **Quadro 5.4.2.1.** abaixo apresenta a relação de pontos sujeitos a alagamento registrado pela defesa civil no município:

01. Centro	Av. Alfried Krupp (próximo ao antigo DEMA -Córrego Mãe Rosa)
02. Jd. Europa	Av. Alfried Krupp (próximo ao novo hospital)
03. Recanto Alvorada	Av. D Pedro I (próximo ao antigo hospital)
04. Jd. América	Rua Estados Unidos e Rua Canadá

Fonte: Defesa Civil Municipal (2014)

Algumas imagens podem ser vistas no **Anexo 10**.

O município realizou obras para resolução do problema de drenagem identificado no Jardim Europa. As obras foram realizadas no período de estiagem de 2014, contudo até o fechamento desse plano não havia sido registrado índices de chuvas capazes de colocar a obra recém concluída em avaliação de eficiência.

Para pontos de inundações foram consideradas as situações nas quais houve transbordamento da água da calha normal do rio ou córrego, em áreas habitualmente secas.

O **quadro 5.4.2.2.** apresenta os pontos de inundação de Campo Limpo Paulista.

01. Jd Marchetti	R Bens de Maio Velasco (próx. à SABESP, Rio Jundiáí)
02. Jd Marchetti	Rua Águas Marinhas (próx ao parque) Rio Jundiáí
03. São José I	Estrada Bragantina (próx ao Supermercado BIG, Rio Jundiáí)
04. São José II	Estrada Bragantina (próx. Ao campo de Futebol, Rio Jundiáí)
05. Santa Maria	Estrada Bragantina (próx. ao córrego)
06. Estância São Paulo km 07	Estrada São Benedito (próx. Escola, Rio Jundiáí)
07. Estância São Paulo km 08	Estrada Rio Acima (próx a ponte, Rio Jundiáí)
Jd. América	Rua Hondura – Córrego do Marsola
Vila Olímpia	R. Sexto Patelli – Córrego do Marsola
Jd Marsola	R Oliverios Salgado de Castro – Córrego do Marçola
Vila Tavares	R Olimpio Batista – Córrego da “CPTM”

Fonte: Defesa Civil Municipal (2014)

Os pontos de enchentes, conforme conceituados pela defesa civil como áreas de elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal, não foram registrados pela defesa civil, dadas as características do objetivo de coleta de dados desse setor.

O **Anexo 11** apresenta um mapa das áreas de risco disponibilizado pela defesa civil registrada pelo município.

É pertinente verificar que há locais onde são apontados riscos de deslizamentos. Esse tipo de risco apresenta também interface de fatores que podem ser desencadeados caso não haja uma adequada gestão da drenagem urbana, a partir do controle de ocupação e gestão adequada do direcionamento águas pluviais. Ressalta-se ainda que dentre os registros de atendimentos da defesa civil nos anos de 2009 a 2013 há muitos registros que estão relacionados a desmoronamento de taludes, muros e barrancos. Esses eventos podem ser iniciados por obras que não consideram a drenagem adequada para controle de ação das águas sobre o terreno, aumentando as chances de ocorrência de acidentes, o que reforça a

necessidade de verificação do código de obras e maior fiscalização para atuação de forma preventiva.

5.4.3. Desafios e oportunidades

Os desafios encontrados na infraestrutura de drenagem do município são em geral muito similares aos observados no Brasil, contudo os mais elementares referem-se ao próprio entendimento da dinâmica de drenagem do ambiente natural e construído e como essas intervenções geram consequências para a qualidade da gestão de drenagem. É preciso levar em consideração que o sistema de drenagem é parte do sistema ambiental urbano, que as várzeas são áreas de armazenamento natural.

Do ponto de vista da gestão a implementação de um Plano de gestão das Águas urbanas atendendo às diretrizes do Plano diretor, o que é altamente recomendável, envolve o aparato institucional (planos e respectiva integração de ações), caracterização de redes de drenagem, uso nas bacias e dados hidrológicos. Contudo não há base de dados sistematizados que permitam uma visão geral da gestão municipal com relação as drenagens, que permitam identificar demandas atendidas e reprimidas.

No código de posturas do município (artigo 293), a prefeitura deve exigir que proprietários de terrenos, edificados ou não, que construam sarjetas, drenos ou desvios de águas pluviais ou de infiltração. Esse é um instrumento que deve ser utilizado para garantir melhoria da microdrenagem em logradouros, contudo carece de recursos humanos para efetivação das fiscalizações.

Do ponto de vista da macrodrenagem, o desafio apontado pelo setor de serviços urbanos é a grande quantidade de rejeitos, resíduos e entulhos depositados próximos às margens de cursos de água e estruturas de drenagem pluvial, que acabam impactando a própria macrodrenagem. O código de postura do município tem instrumentos capazes de penalizar os indivíduos que praticam atos de disposição ilegal como apontado pelo setor de serviços urbanos.

É necessário criar ações integradas para fornecer informações e canais de destinação adequada dos resíduos de construção, bem como demais resíduos que não são coletados

pelo serviço de limpeza. No código de posturas está colocado limite volume máximo por unidade destinado de até 100 litros para que o setor de limpeza destine o resíduo domiciliar, contudo não foram identificados canais facilitadores que permitam que objetos de grande volume sejam adequadamente destinados.

6. Projeções Demográficas

As avaliações futuras, relativas às demandas de água, esgoto e gerenciamento de resíduos domésticos, passam pelas projeções das populações futuras do município em diferentes anos de referência. Essas projeções são feitas a partir da avaliação do comportamento demográfico do município no passado recente e da utilização de ferramentas consagradas e confiáveis para efetivação dos cálculos necessários. Este plano utiliza somente dados populacionais de caráter oficial do IBGE e do SEADE. Para efetivação utiliza método de cálculo associado a crescimento geométrico. Já para a validação dos cenários foram utilizadas projeções feitas pelo Comitê do PCJ.

O município de **Campo Limpo Paulista** apresenta a característica de ter **100%** de sua área classificada como Zona Urbana. O município tem apenas um distrito: o Distrito de Botujuru, interligado fisicamente à malha urbana da sede. Dadas as características do zoneamento local, as projeções das populações do município foram feitas para o **município como um todo**, a partir dos dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010 do IBGE e de levantamentos do SEADE de 2014.

6.1. Avaliação das taxas passadas de crescimento populacional

O estudo de projeções demográficas aqui executado busca estimar o crescimento populacional futuro com base em dados históricos de levantamentos efetuados pelo IBGE nos recenseamentos de 1991, 2000 e 2010. Também utiliza dados do SEADE para o ano de 2014. A partir dessas fontes, a **Tabela 6.1.1**, apresenta dados da população do município de Campo Limpo Paulista nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2014.

Tabela 6.1.1 Evolução demográfica de Campo Limpo Paulista entre 1991 e 2014				
Ano	1991(*)	2000(*)	2010(*)	2014(**)
População Total Levantada	45.387	63.724	74.074	77.669

(*) Censos IBGE

(**) SEADE 2014

Para as populações levantadas pelo IBGE em 2000 e 2010 foram também disponibilizados os dados sobre o número de domicílio por município. Os dados referentes a Campo Limpo Paulista para esses anos são apresentados na **Tabela 6.1.2** que também apresenta a média de habitantes por domicílio para cada um desses anos.

Tabela 6.1.2 Número de Domicílio e Média de Habitantes por Domicílio em Campo Limpo Paulista em 2000 e 2010				
Ano	1991	2000	2010	2014
Número de Domicílios	-	16.700	21.931	-
Média de Habitantes por Domicílio	-	3,82	3,38	-

- Dados não localizados

Observa-se que o número de **habitantes por domicílio** sofre uma queda de **11,51%** no decorrer de dez anos, entre 2000 e 2010.

As populações levantadas nos anos avaliados serviram como referência para o **cálculo das Taxas Anuais de Crescimento Populacional**, efetuados com base na aplicação do **Método Geométrico**. Para se calcular as taxas de crescimento anuais (r), subtraiu-se 1 da raiz enésima do quociente entre a população final (P_T) e a população no começo do período considerada (P_0), multiplicando-se o resultado por 100, sendo "n" igual ao número de anos no período apurado.

As Taxas Anuais de Crescimento Populacional obtidas com a aplicação desse método são apresentadas na **Tabela 6.1.3**.

Tabela 6.1.3 Taxas Anuais de Crescimento Populacional de Campo Limpo Paulista calculadas para intervalos do período 1991 - 2014			
Intervalo	1991 a 2000	2000 a 2010	2010 a 2014¹
Taxa Anual Calculada	3,84 %	1,52 %	1,19 %

As Taxas Anuais de Crescimento obtidas demonstram que, entre os anos de 1991 a 2000 (nove anos), a população de Campo Limpo Paulista cresceu **40,40%**, equivalentes a uma Taxa Anual de Crescimento de **3,84%**. Já entre os anos de 2000 e 2010 (dez anos), a população cresceu **16,24%**, o que corresponde a uma Taxa Anual de Crescimento de **1,52%**.

Finalmente, entre os anos de 2010 e 2014 (quatro anos), a população cresceu **4,85%**, correspondente a uma Taxa Anual de Crescimento de **1,19%**.

Verifica-se assim que houve **redução significativa** na evolução da Taxa Anual de Crescimento Populacional dos anos pertencentes aos períodos 1992-2000 e 2000-2010. Comparando-se esses dois períodos, a Taxa Anual de Crescimento caiu de **3,84%** ao ano para **1,52%** ao ano. Já a comparação das Taxas Anuais de Crescimento dos anos pertencentes aos períodos de 2000-2010 e 2010-2014, evidencia que houve uma **queda mais discreta** da taxa, que passou de **1,54%** ao ano, para **1,19%** ao ano.

Deve ser salientado que os dados obtidos evidenciam a **tendência de redução nas taxas anuais de crescimento populacional**, tendência esta que deverá ser avaliada no momento da definição dos cenários futuros deste plano.

6.2. Projeção das taxas futuras de crescimento populacional

Uma vez definidas as Taxas Anuais de Crescimento Populacional, com base em levantamentos populacionais efetivamente realizados no passado, é possível estimar as Taxas Anuais de Crescimento Populacionais futuros. A determinação dessas taxas é indispensável para a definição das populações em anos de referência futuros. Essas populações serão utilizadas para determinação das demandas futuras por serviços de saneamento em cada um desses anos.

A **Tabela 6.2.1** apresenta projeções elaboradas pelo Comitê de Bacias do PCJ no seu documento “Plano de Bacias Hidrográficas PCJ 2010-2020” para as populações de Campo Limpo Paulista, nos anos de 2014, 2016, 2020 e 2025.

Ano	2014	2016	2020	2025
População Total Projetada	77.669	79.446	82.842	86.344

A partir desses dados, é possível calcular as Taxas Anuais de Crescimento Populacional para os anos pertencentes aos intervalos **2014-2016**, **2016-2020** e **2020-2025**, apresentadas na **Tabela 6.2.2**. O cálculo dessas taxas foi feito com utilização do Método Geométrico, já apresentado no item 6.1 deste plano.

Tabela 6.2.2 Taxas Anuais de Crescimento Populacional de Campo Limpo Paulista projetadas para intervalos do período 2014 - 2025

Intervalo	2014 a 2016	2016 a 2020	2020 a 2025
Taxa Anual Projetada	1,14%	1,05%	0,86%

As Taxas Anuais de Crescimento projetadas com base nos dados do Comitê de Bacias do PCJ demonstram que, entre os anos de 2014 a 2016 (dois anos), a população de Campo Limpo Paulista deverá crescer **2,29%**, equivalentes a uma Taxa Anual de Crescimento de **1,14%**. Já entre os anos de 2016 e 2020 (quatro anos), a população deverá crescer **4,27%**, o que corresponde a uma Taxa Anual de Crescimento de **1,05%**. Finalmente, entre os anos de 2020 e 2025 (cinco anos), a população deverá crescer **4,23%**, correspondente a uma Taxa Anual de Crescimento de **0,83%**.

Verifica-se assim a adoção de um cenário futuro pelo Comitê de Bacias no qual se projeta redução progressiva na evolução da Taxa Anual de Crescimento Populacional entre os anos de 2014 e 2025. Comparando-se esses períodos, a Taxa Anual de Crescimento projetada cai de **1,14%** ao ano para **1,05%** ao ano, e depois para **0,86%** ao ano.

Dessa forma os dados oficiais conforme demonstrado permitem a determinação das populações futuras ano a ano, desde 2015, ano corrente, até o ano de 2025. Entretanto, como o Plano de Saneamento Básico deve estabelecer os cenários para um horizonte de **trinta anos**, será necessário definir as Taxas Anuais de Crescimento Populacional entre os anos de 2025 e de 2045, para se estimar as populações existentes em cada ano desse intervalo, que demandarão os serviços de saneamento básico.

Para isso, considerou-se como recomendável a adoção das mesmas ferramentas utilizadas para os cálculos do período que vai de 1991 a 2025, ou seja, o **Método Geométrico** para cálculo com adoção de **Taxas Decrescentes de Crescimento**. Parte-se da premissa de que, à medida que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor e a população tende, assintoticamente, a um valor de saturação. Os cálculos foram efetuados tomando por base as populações dos anos de 2016, 2020 e 2025 estimadas pelo Comitê de Bacias do PCJ, como a seguir, designadas como P_0 , P_1 e P_2 .

- P_0 = População em T_0 = 2016 = 79.446
- P_1 = População em T_1 = 2020 = 82.842

- $P_2 = \text{População em } T_2 = 2025 = 86.344$

A partir desses dados, calculou-se, inicialmente, o valor da População de Saturação (P_s) aplicável ao município. Esse cálculo resultou no valor **399.477**. Ele foi efetuado através da seguinte formulação:

$$P_s = \{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - [P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)]\} / [P_0 \cdot (P_2 - P_1^2)]$$

Conhecendo-se o valor de P_s foi possível calcular o valor do coeficiente K_D . Esse cálculo resultou no valor **0,002421093**. Ele foi efetuado através da seguinte formulação:

$$K_D = -[\ln(P_s - P_2) / (P_s - P_0)] / (T_2 - T_0)$$

Conhecendo-se o valor do coeficiente K_D , tornou-se possível calcular a população P_T em momentos futuros T . Esse cálculo foi efetuado através do método descrito para os anos de **2030, 2035, 2040 e 2045**, através da seguinte formulação:

$$P_T = P_0 + (P_s - P_0) \cdot (1 - e^{-K_D \cdot (T - T_0)})$$

Os valores calculados para as populações nos anos de 2030, 2035, 2040 e 2045 são apresentadas na **Tabela 6.2.3**.

Tabela 6.2.3. Populações projetadas para Campo Limpo Paulista entre 2025 e 2045				
Ano	2030	2035	2040	2045
População Total Projetada	90.112	93.834	97.512	101.145

A partir desses dados, é possível calcular as Taxas Anuais de Crescimento Populacional para os anos pertencentes aos intervalos **2025-2030, 2030-2035, 2035-2040 e 2040-2045**, apresentadas na **Tabela 6.2.4**. O cálculo dessas taxas foi feito com utilização do Método Geométrico, já apresentado no item 6.1 deste plano.

Tabela 6.2.4 Taxas Anuais de Crescimento Populacional de Campo Limpo Paulista calculadas para intervalos do período 1925 - 2045				
Intervalo	2025 a 2030	2030 a 2035	2035 a 2040	2040 a 2045
Taxa Anual Calculada	0,83 %	0,81 %	0,77%	0,73 %

6.3. Comparação das projeções com os cenários socioeconômicos definidos pelo Comitê de Bacias PCJ em 2010 e validação das projeções futuras de 2015 a 2045

O Plano de Bacias PCJ 2010-2020 definiu quatro cenários socioeconômicos distintos, definindo as variáveis relativas à população para cada um deles. Cada cenário considero diferentes condições de crescimento econômico e de limitações de natureza ambiental. São eles:

- **Cenário Tendencial:** Cenário resultante das tendências de evolução populacional e demandas hídricas existentes à época, considerando que as políticas e situações não irão diferir radicalmente das que existiam. Trata-se de um cenário que mantém a distribuição espacial da população e das demandas existentes e também as tendências de concentração que eram verificadas.
- **Cenário Alternativo I:** Cenário resultante de um crescimento econômico acelerado, no qual a região das Bacias PCJ seria um polo de atração populacional, especialmente do município de São Paulo, que vinha apresentando saldo migratório negativo, de acordo com a Fundação Seade. Neste cenário, o processo de desconcentração da Região Metropolitana de São Paulo estaria principalmente direcionado para as Bacias PCJ;
- **Cenário Alternativo II:** Cenário resultante da aplicação de exigências ambientais mais intensas que determinariam um crescimento econômico moderado. O ritmo de crescimento da população das Bacias PCJ se daria a taxas próximas às projetadas para o município de São Paulo para a década. Neste cenário, as exigências ambientais nas Bacias PCJ funcionariam como limitantes ao crescimento;
- **Cenário Alternativo III:** No Cenário Alternativo III, foram definidas algumas diretrizes para distribuição direcionada do crescimento das Bacias PCJ, de acordo com os três setores determinados no diagnóstico (leste, oeste e central). Na definição dos setores oeste e leste, foram verificadas as principais captações de abastecimento público e as áreas de proteção ambiental, de modo que os mananciais atuais e futuros fossem resguardados, garantindo, assim, a produção de água em quantidade e qualidade para as principais captações. Os setores oeste e leste seriam, neste cenário, de proteção e controle, respectivamente, e sofreriam exigências ambientais mais intensas com moderado crescimento econômico. Para aproveitar a

localização estratégica entre importantes mercados consumidores, poderia ser induzido um maior crescimento da fruticultura (com baixo emprego de irrigação) no setor leste, de maneira a permitir uma expansão da atividade econômica na região. No Cenário Alternativo III, o setor central comportaria um maior crescimento populacional e industrial das bacias. Este setor já concentra atualmente mais de 70% da população urbana das Bacias PCJ e tem uma grande infraestrutura urbana e logística instalada.

É, também, onde está alocada a quase totalidade da cultura de cana-de-açúcar das bacias. Além disso, diversos projetos para ampliação do escoamento da produção e transporte de passageiros já estão previstos para esta região. Neste cenário, as potencialidades do setor central seriam aproveitadas, o que resultaria numa maior concentração da população e das indústrias neste setor. Assim, o Cenário Alternativo III teria uma distribuição dirigida do crescimento socioeconômico, tendo maior crescimento populacional e industrial no setor central e um crescimento mais restrito nos setores oeste e leste, com uma maior concentração das áreas irrigadas no setor leste.

Para cada um desses cenários, foram projetadas populações de Campo Limpo Paulista para os anos de 2014 e 2020, sendo também projetada a população em 2035 para o Cenário Tendencial. Essas populações são apresentadas na **Tabela 6.3.1**.

População Total	Cenário Tendencial	Cenário Alternativo I	Cenário Alternativo II	Cenário Alternativo III
2014	78.514	82.900	75.040	72.217
2020	86.772	95.810	80.623	73.216
2035	99.678	-	92.614 (*)	-

Fonte: Plano de Bacia PCJ 2010-2020

(*) População calculada para o Cenário Alternativo II a partir da variação observada entre 2020 e 2035 para o Cenário Tendencial

Comparando-se os valores estimados pelo PCJ com os valores definidos para 2014 pelo SEADE, e também com os valores calculados neste plano para 2020 e 2035 através da metodologia já descrita, verifica-se que:

- A população definida pelo SEADE (77.669) para **2014** comporta-se como a estimativa do PCJ para este ano, no **Cenário Tendencial** (78.514);
- A população calculada neste plano (82.842) para **2020** comporta-se aproximadamente como a estimativa do PCJ para este ano, no **Cenário Alternativo II** (80.623);
- A população calculada neste plano (93.834) para **2035** é bem inferior à estimativa do PCJ para aquele ano no Cenário Tendencial (99.678). Entretanto, quando se calcula a população de 2035 para o **Cenário Alternativo II**, a partir da variação existente entre 2020 e 2035 no Cenário Tendencial, obtém-se o valor **92.614**, bastante próximo do valor estimado neste plano para o ano de 2035 pelo Método Geométrico (93.834).

Com base nessas comparações, pode-se concluir que o cenário que hoje se desenha como o **mais provável** de estar ocorrendo em Campo Limpo Paulista é aquele classificado pelo Comitê de Bacias do PCJ como **Cenário Alternativo II**. As populações definidas pelo Comitê de Bacias PCJ nesse cenário são bastante próximas às populações futuras projetadas neste plano, com base na aplicação no Método Geométrico. A partir dessa constatação, entende-se que os dados populacionais calculados e projetados neste plano de saneamento para o período 2016 – 2045 podem ser considerados como **metodologicamente validados** e compatíveis com os dados projetados pelo Comitê de Bacias do PCJ, em 2010, para o Cenário Alternativo II. Desta forma, o presente plano **adota as seguintes populações projetadas e validadas:**

- **2013:** 76.755 habitantes
- **2015:** 79.409 habitantes
- **2020:** 82.842 habitantes
- **2025:** 86.344 habitantes
- **2030:** 90.112 habitantes
- **2035:** 93.834 habitantes

- **2040:** 97.512 habitantes
- **2045:** 101.145 habitantes

Definidos esses valores, devem ser ressaltados alguns pontos importantes:

- Os valores projetados e citados acima são produto de tratamentos matemáticos executados a partir de números oficiais, relativos às populações de Campo Limpo Paulista, levantadas nos censos do IBGE realizados em 1991, 2000 e 2010. Os valores das projeções futuras são o resultado de tendências obtidas a partir do tratamento matemático desses números, através de método consagrado;
- Os valores aqui projetados mantêm estreita vinculação com fenômenos de natureza econômica e social, que ocorreram no passado, ocorrem no presente e que continuarão a ocorrer no futuro. É natural que alterações futuras que venham a ocorrer na natureza ou na intensidade desses fenômenos, venham a implicar em alterações nas projeções e nos cenários aqui elaborados;
- Exatamente por isso, a legislação aplicável determina que seja feita uma **revisão periódica** deste Plano de Saneamento. Tal determinação deriva do fato do legislador reconhecer que projeções sobre o futuro podem mudar em função de alterações que possam ocorrer nos dados da realidade futura;
- Portanto, os valores projetados neste plano para as populações futuras de Campo Limpo Paulista deverão ser verificados periodicamente em cada revisão a que este plano vier a ser submetido, sendo revalidados ou corrigidos.

7. Demandas por serviços de Saneamento Básico

Os parâmetros de cálculo adotados neste plano resultam da avaliação dos dados e informações oficiais, disponíveis e mais recentes, obtidos diretamente com o prestador de serviços local, no caso a SABESP, através de documentação escrita disponibilizada à Quatzor. Também foram utilizados os dados disponíveis mais recentes publicados no SNIS, referentes ao ano de 2013. Quando necessário, e de forma muito restrita, adotou-se referências de municípios com características semelhantes às de Campo Limpo Paulista. Por último, foram utilizados alguns parâmetros usualmente adotados em trabalhos de planejamento, disponíveis na literatura especializada.

Saliente-se que os dados disponíveis aqui utilizados, tanto aqueles encaminhados pela SABESP, como os registrados no SNIS, referem-se ao município como um todo. Por isso, todas as análises e projeções aqui estabelecidas tiveram necessariamente de ser feitas para o município como um todo.

7.1. Parâmetros referentes à oferta presente à população dos serviços de abastecimento de água potável

A **Tabela 7.1.1** apresenta os principais parâmetros vinculados à disponibilidade atual dos serviços de fornecimento de água tratada.

Tabela 7.1.1 Parâmetros quantitativos vinculados à disponibilidade atual – Distribuição de Água

Item	Parâmetros
Curva do Índice de Atendimento - Período de projeto.	Linear
Desenvolvimento da curva de evolução - Período de projeto.	Linear
População total do município em 2013 (habitantes) (*)	76.755
População total atendida pelo serviço de água em 2013 (habitantes) (**)	66.041
Índice de atendimento (% da população atendida) (**)	86,04%
Volume de água captada, tratada e distribuída (litros/dia) (**)	17.014.192
Volume micromedido de água (litros/dia) (**)	10.625.397
Índice de perda em 2013 (%) (**)	35,55
Consumo diário <i>per capita</i> na população atendida (litros micromedidos/dia/habitante atendida)	160,89
Coeficiente do dia de maior consumo (K_1).	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo (K_2).	1,5
Volume de reservação (base dia de maior consumo)	1/3
Extensão total da rede de água (m) (**)	228.820
Quantidade de ligações ativas (**)	21.824
Quantidade de economias ativas (**)	22.818
Extensão de rede de água por ligação atual (m/lig.)	10,48
Extensão de rede de água por habitante da população atendida (m/habitante)	3,46

(*) População estimada com aplicação da Taxa de Crescimento Populacional de 1,19% ao ano, sobre a população de 74.074 habitantes, conforme senso IBGE 2010.

(**) Dados SNIS 2013.

Com base nos dados apresentados na **Tabela 7.1.1**, vinculados à água salientam-se os seguintes pontos:

- O **Índice de Atendimento** oficial da população atual pela disponibilização de água tratada é de **86,04%**. Dessa forma, **13,96%** da população **não** recebe esse insumo. O não atendimento dessa parcela até o presente momento, de acordo com a SABESP, deve-se à existência de núcleos isolados de população urbana, posicionados em locais relativamente distantes dos limites da rede de distribuição atual. O atendimento dessas populações demandaria a instalação de tubulações para adução da água até as comunidades, cujo custo, por determinação legal deve ser suportado conjuntamente pela SABESP e pela população do local a ser atendido. Dada a

extensão dessas interligações, o custo per capita torna-se elevado para a população, inviabilizando o atendimento. A SABESP adota como conduta acompanhar o crescimento vegetativo da rede, de forma a que as distâncias entre a rede e os locais onde há as demandas diminuam, reduzindo os custos de implantação das linhas de adução e tornando-os suportáveis à população. Enquanto isso não ocorre, a população é atendida por mecanismos alternativos de abastecimento, principalmente o uso de água proveniente de poços;

- **O Índice de Perdas** (razão entre os volumes de água produzidos e os volumes de água que passam pelos hidrômetros dos consumidores) é de **35,55%**. Esse valor está pouco abaixo da média desse índice para o Brasil, que em 2011 era de **38,8%** (ABES, 2013). Esse mesmo trabalho aponta que a SANEPAR, empresa de saneamento do Paraná, apresenta Índice de Perda de **21,1%**. No exterior, há índices bem mais baixos, como o do Japão (11%) e Austrália (16%). Fica evidente que não há como evitar a ocorrência de perdas na distribuição da água. Este plano apresenta como meta, como se verá no item 7.3, o atingimento de um Índice de Perdas com ordem de grandeza similar ao obtido pela SANEPAR em 2010, ou seja, da ordem de **21%**;
- **O Consumo Médio per Capita** da população atendida de Campo Limpo Paulista é de **160,89 litros/dia/habitante atendido**, bastante próximo ao Consumo Médio per Capita brasileiro que é de **166,30 litros/dia/habitante**.

De forma geral, os indicadores evidenciam que o serviço de distribuição de água prestado pela SABESP pode ser considerado de boa qualidade. Saliente-se, entretanto, que 14,17% da população não conta com serviço de abastecimento de água potável. A SABESP aponta como causa a inviabilidade econômica da implantação das estruturas para se levar a água até localidades mais afastadas da rede de distribuição existente. Esta lacuna, certamente terá de ser preenchida, seja através da resolução dessa limitação econômica para implantação de redes de distribuição, seja pela implantação de sistemas alternativos de abastecimento, gerenciados pelo poder público, que garanta a essas populações o acesso a água potável. Esse tema será ainda abordado neste plano, quando da discussão do planejamento futuro.

7.2. Parâmetros referentes à oferta presente dos serviços de coleta afastamento e tratamento de esgotos

A **Tabela 7.2.1** apresenta os principais parâmetros vinculados à disponibilidade atual dos serviços de coleta de esgotos.

Tabela 7.2.1 Parâmetros vinculados à disponibilidade atual – Coleta e Tratamento de Esgoto	
Item	Parâmetros
Tipo de Curva dos Índices de Atendimento no período de projeto	Linear
População total do município em 2013 (habitantes)(*)	76.755
População total atendida por coleta de esgoto em 2013 (habitantes) (**)	45.651
Índice de atendimento por coleta de esgoto (% da População Atendida) (**)	59,47%
Volume de esgotos coletado (litros/dia) (**)	5.736.821
Volume de esgotos tratado (litros por dia) (**)	3.114.055
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	54,28%
Índice de tratamento do esgoto produzido (%)	32,28%
Extensão total da rede de esgotos (m) (**)	131.890
Quantidade de ligações de esgoto ativas (**)	15.333
Quantidade de economias ativas (**)	16.033
Extensão da rede por ligação (m/ligação)	8,60
Extensão da rede por habitante da população atendida (m/habitante)	2,89
Extensão da rede por habitante da população total (m/habitante)	1,72
Relação entre economias ativas de esgoto e economias ativas de água (%)	70,29
Volume de água projetado para locais onde há coleta de esgoto (litros /dia)	7.468.522
Coeficiente de retorno somente nos pontos com ligações de água e de esgoto (%)	76,81%
Coeficiente de perda de esgoto na rede	23,19 %
Vazão de Infiltração (l/s/km) (*)	0,17

(*) Valor adotado com base em BRUNO E TSUTYA (1983)

(**) Dados SNIS 2013.

Com base nos dados apresentados na **Tabela 7.2.1**, vinculados ao serviço de esgotos, salientam-se os seguintes pontos:

- De acordo com os dados oficiais mais recentes disponíveis (SNIS 2013), **59,47%** da população de Campo Limpo Paulista é atendida pela coleta de esgotos. Consequentemente, **40,53%** da população não conta com esse serviço.
- De acordo com os mesmos dados, do total de esgotos coletados, **54,28%** eram tratados;
- Conclui-se que no universo total do esgoto produzido em Campo Limpo Paulista em 2013, **32,28%** eram tratados;
- O Coeficiente de retorno existente em 2013 era de **76,81%**, considerando apenas o universo de domicílios atendidos simultaneamente por serviços de água e de esgotos;
- Conclui-se que **23,19%** da água que chega aos domicílios **não retorna** sob a forma de esgotos. Esses recursos estão se perdendo no caminho de volta. Tal fato pode estar relacionado a perdas na própria rede de coleta e afastamento ou ao lançamento efetivo dos esgotos em outros pontos que não à rede. Como possibilidades a serem avaliadas existem o lançamento na rede pluvial e o lançamento em fossas.

De forma geral, os indicadores evidenciam que o serviço de coleta e afastamento dos esgotos prestado pela SABESP pode ser considerado como insuficiente. Saliente-se, que 40,53% da população não contam com esse serviço. No que se refere ao tratamento do esgoto coletado, ele é feito em 54,28% do volume coletado. Se for considerado o esgoto total produzido, o índice de tratamento cai para 32,28%. Ou seja: somente um terço do esgoto gerado em Campo Limpo Paulista recebe o tratamento adequado. O restante está sendo lançado diretamente no subsolo, no caso dos sistemas de fossas e sumidouros e nas águas superficiais, no caso do lançamento clandestino na rede de águas pluviais ou lançamento direto em córregos e drenagens. A parcela de lançamento da carga orgânica no meio ambiente pode ser considerada muito elevada. Esta lacuna, também terá de ser preenchida, através do levantamento detalhado da localização e da situação socioeconômica das fontes geradoras, da elaboração e da execução dos projetos para implantação das redes de coleta e de afastamento e pela implantação de sistemas adicionais de tratamento. A disponibilidade limitada de recursos hídricos na região obriga ao maior cuidado com a qualidade ambiental desses recursos e, conseqüentemente ao correto gerenciamento dos

esgotos produzidos. Esse tema será ainda abordado neste plano, quando da discussão do planejamento futuro.

7.3. Parâmetros referentes à qualidade presente dos serviços de abastecimento de água potável água e de coleta, afastamento e tratamento de esgotos

A **Tabela 7.3.1** apresenta os principais parâmetros vinculados à qualidade dos serviços de distribuição de água e captação de esgotos em Campo Limpo Paulista.

Tabela 7.3.1 Parâmetros vinculados à qualidade – Serviços de Distribuição de Água (*)	
Item	Parâmetros
Atendimento à Portaria 2914 referente à Potabilidade da Água	Integral
Número de paralizações na distribuição	Zero
Duração total das paralizações	Zero
Economias atingidas pelas paralizações	Zero
Número de interrupções na distribuição	Zero
Duração total das interrupções	Zero
Economias atingidas pelas interrupções	Zero
Análises obrigatórias para avaliação de Cloro Residual	728
Análises executadas para avaliação de Cloro Residual	768
Numero de análises não conforme para o parâmetro Cloro Residual	8
Percentual de não conformidade para o parâmetro Cloro Residual	1,04%
Análises obrigatórias para avaliação de Turbidez	728
Análises executadas para avaliação de Turbidez	766
Numero de análises não conforme para o parâmetro Turbidez	18
Percentual de não conformidade para o parâmetro Turbidez	2,35%
Análises obrigatórias para avaliação de Coliformes	728
Análises executadas para avaliação de Coliformes	756
Numero de análises não conforme para Coliformes	5
Percentual de não conformidade para Coliformes	0,66%
Número de acionamentos para atendimento de extravasamento de esgotos	68
Duração total dos extravasamentos (horas)	1.493
(Duração média dos extravasamentos horas)	21,96
Reclamações ou solicitações de serviços ocorridas em um ano	14.734
Reclamações ou solicitações de serviços atendidas em um ano	14.734
Média diária de reclamações ou solicitações de serviços atendidas	40,70
Tempo total gasto na execução dos serviços solicitados (horas no ano)	2.222.966
Tempo médio gasto na execução de cada serviço (horas por serviço)	150,87
Tempo médio gasto na execução de cada serviço (dias por serviço)	6,28

(*) Dados SNIS 2013.

Com base nos dados apresentados na **Tabela 7.3.1**, vinculados à qualidade serviço de água e esgotos, salientam-se os seguintes pontos:

- O sistema de distribuição de água e coleta de esgotos não sofreu paralizações ou interrupções no ano de 2013;
- A SABESP analisou amostras de água em número **superior** ao exigido pela legislação, para os parâmetros Cloro Residual, Turbidez e Coliformes;
- Os índices de não conformidade para esses três parâmetros foram, respectivamente, de 1,04%, 2,35% e 0,66%;
- O parâmetro com maior incidência de **não conformidade** é a Turbidez. Esse parâmetro reflete a quantidade de materiais em suspensão na água. A sua medição reflete diretamente a eficiência do tratamento executado. Também é evidência indireta da qualidade da água captada. Água com mais sedimentos em suspensão no ponto de captação, em função de chuvas intensas, por exemplo, terão maior turbidez. A turbidez é fator que diminui a qualidade da água distribuída, pode ocorrer na água distribuída até o limite de 5 Unidades de Turbidez;
- O parâmetro com incidência intermediária de **não conformidade** é o Cloro Residual. Esse parâmetro reflete a quantidade de cloro adicionado para desinfecção da água. Reflete diretamente a eficiência do tratamento executado. Pode ocorrer na água distribuída até o limite de 5 mg/L;
- O parâmetro com menor incidência de **não conformidade** é o dos Coliformes. Esse parâmetro indica diretamente a presença de esgotos misturados à água no ponto de captação. Esse parâmetro deve estar **totalmente ausente** da água depois de tratada. Ele reflete diretamente a eficiência do tratamento executado. E reflete indiretamente a qualidade da água captada;
- Fica evidente aqui que de forma geral a água distribuída em Campo Limpo Paulista é de boa qualidade. Os eventuais problemas encontrados são de caráter localizado e, em última análise são vinculados à qualidade do Rio Jundiáí, de onde a água é retirada pela SABESP;
- Os extravasamentos de esgoto ocorrem em quantidades relativamente pequenas e demandam, em média, um dia para seu equacionamento;

- De acordo com os dados, a SABESP atende a 100% das solicitações de serviços e das reclamações (média de 40 eventos por dia) em um prazo médio de 6,3 dias.

De forma geral, os indicadores evidenciam que o serviço de tratamento e monitoramento da água produzida, bem como o atendimento prestado à população pela SABESP podem ser considerados como de boa qualidade. Saliente-se, que o problema mais preocupante, dentro do universo das não conformidades identificadas pela própria SABESP em seus monitoramentos de controle da água produzida, está relacionado à identificação de Coliformes em 0,66% das amostras de água analisadas. O percentual é baixo, mas evidencia o fato de que a água coletada no Rio Jundiá e submetida ao tratamento da SABESP contém coliformes. A presença dos coliformes é resultado direto do lançamento de esgotos à água do rio.

7.4. Parâmetros referentes à disponibilidade hídrica no presente para alimentação do sistema de abastecimento de água potável

A **Tabela 7.4.1** apresenta os principais parâmetros vinculados à captação de recursos hídricos pela SABESP, recurso estes que são tratados e distribuídos à população de Campo Limpo Paulista. Os dados foram retirados do Ofício CEMAT número 129/14 encaminhado pela CETESB à Quatzor através da Coordenadoria de Meio Ambiente do Município, em 13 de outubro de 2014.

Tabela 7.4.1 Parâmetros vinculados à disponibilidade hídrica na captação da SABESP (*)	
Item	Parâmetros
Vazão outorgada para captação no Rio Jundiá para Campo Limpo Paulista (litros por dia)	28.800.000
Vazão outorgada para captação no Córrego Mãe Rosa para Campo Limpo Paulista (litros por dia)	2.076.600
Vazão outorgada total disponível para Campo Limpo Paulista atualmente (litros por dia)	30.876.600
Vazão ampliada para a qual foi solicitada outorga ao DAEE para captação no Córrego Mae Rosa (litros por dia)	7.776.000
Vazão total disponível para Campo Limpo Paulista após o recebimento da outorga da ampliação da captação no Córrego Mãe Rosa	36.576.000
Aumento percentual da vazão disponível depois de aprovada a nova outorga	18,46%
Vazão captada pela SABESP para atendimento de 85,93% da população atual de Campo Limpo Paulista (litros por dia)	17.014.192
Vazão captada pela SABESP que seria necessária para atendimento de 100,00% da população atual de Campo Limpo Paulista (litros por dia)	19.800.060
Percentual da vazão total disponível captada atualmente para atendimento de 85,93% da população (litros por dia)	59,07%
Percentual da vazão total disponível que é captada que seria necessária para atendimento de 100,00% da população atual (litros por dia)	68,75%

(*) Dados Ofício CEMAT 129/14 emitido pela SABESP Campo Limpo Paulista.

Com base nos dados apresentados na **Tabela 7.4.1**, vinculados à disponibilidade hídrica atual para utilização no serviço de água e esgotos de Campo Limpo Paulista, salientam-se os seguintes pontos:

- A vazão atual disponível para utilização no fornecimento de água em Campo Limpo Paulista é de 30.876.600 de litros por dia;
- Desse montante, a SABESP está captando atualmente **59,07%** ou 17.014.192 litros por dia. Esse montante abastece 85,93% da população;
- Caso abastecesse 100% da população, seria necessário captar 19.800.060 litros por dia, equivalentes a 68,75% da vazão atual disponível;

- A SABESP requereu outorga adicional no Córrego Mãe Rosa que, se obtida, elevará a vazão disponível para captação a 36.576.000 de litros por dia. Nesse cenário, a captação para atendimento de 85,93% da população atual equivaleria a **46,59%** da vazão disponível. Para atendimento de 100% da população a vazão necessária equivaleria a **54,13%** da vazão que seria outorgada.

De forma geral, os dados de disponibilidade de recursos hídricos para a SABESP evidenciam que a companhia capta atualmente **59,04%** dos recursos que está autorizada a captar, para atendimento de **85,93%** da população. Caso passe a atender a 100% da população, terá de captar 68,75% dos recursos passíveis de captação. Fica evidente que praticamente aproximadamente 60% dos recursos hídricos legalmente disponíveis para Campo Limpo Paulista já estão sendo consumidos, mesmo considerando o fato de haver uma parcela da ordem de 15% da população que não usufrui desses recursos. Fica evidente a fragilidade e a sensibilidade desse parâmetro quando se pensa na disponibilização futura de água tratada à população, se mantidas as vazões atuais disponíveis. A SABESP já tomou a iniciativa de solicitar nova outorga de captação superficial ao DAEE que, uma vez atendida, proporcionará um aumento de 18,46% nos recursos disponíveis para captação. Mesmo assim, a disponibilidade de recursos hídricos para a população futura de Campo Limpo Paulista é fator a ser avaliado com muita cautela.

Um fator que potencializa a fragilidade da disponibilidade é a captação da água diretamente no curso do Rio Jundiaí, não havendo nenhum sistema de reservação de água bruta para situações de escassez. A seca ocorrida em 2014 evidenciou a gravidade da situação a que o sistema de abastecimento fica sujeito, em função da falta da água para tratar e distribuir. Um segundo fato muito importante que também impacta a disponibilidade hídrica para o município de Campo Limpo Paulista, é a captação de água para irrigação feita por produtores rurais do município de Atibaia, cujas propriedades estão situadas à beira do Rio Jundiaí, a montante de Campo Limpo Paulista. Esse uso não possui outorga do DAEE e, portanto, pode ser considerado como irregular e não controlado. Essa situação reduz e gera um fator de instabilidade à disponibilidade para captação pela SABESP em Campo Limpo Paulista. A situação está sendo gerenciada atualmente pelo DAEE, que busca regularizar e disciplinar o uso, considerando a importância econômica e social da

atividade desempenhada por esses agricultores. Deve-se lembrar de que os produtores rurais citados não possuem a devida outorga para captação dessa água e não adotam nenhuma conduta ou postura para uso controlado e racional dos recursos hídricos a que têm acesso.

No que se refere à necessidade de reservação de água, a SABESP propôs, para solucionar a situação de fragilidade da disponibilidade hídrica a que Campo Limpo Paulista está sujeito, a implantação de um reservatório no Rio Jundiáí, construído a montante de Campo Limpo Paulista. Esse reservatório seria suficiente para garantir o abastecimento do município mesmo em épocas de estiagem. Entretanto, a população local, que seria atingida diretamente pela obra do reservatório se insurgiu contra a obra. E por isso, a proposta foi temporariamente adiada.

Considerados os dois processos citados e a importância do seu equacionamento para a população de Campo Limpo Paulista, é fundamental que se reavalie a alternativa da reservação de água do Rio Jundiáí a montante de Campo Limpo Paulista e outras, que se apresentem como tecnicamente viáveis para essa reservação. Além disso, é indispensável que o processo de retirada de água do Rio Jundiáí pelos produtores rurais de Atibaia, seja disciplinado pelo DAEE e que esse processo seja acompanhado pelo poder público e pela sociedade civil de Campo Limpo Paulista, uma vez que ele impacta diretamente a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos disponíveis atualmente e no futuro para o município.

7.5. Demandas projetadas para os serviços de água e esgoto

Tendo por base as demandas atuais, atendidas e não atendidas por serviços de água e esgoto, e as projeções de crescimento populacional para os próximos trinta anos, é possível projetar as demandas futuras por esses serviços. Essas demandas são apresentadas a seguir.

7.5.1. Demandas projetadas para os serviços de abastecimento de água potável

A **Tabela 7.5.1.1** apresenta as demandas projetadas para os serviços de abastecimento de água em Campo Limpo Paulista entre 2015 e 2045. As projeções são feitas para intervalos de cinco anos.

Tabela 7.5.1.1 Projeções de demandas por serviços de abastecimento de água entre 2015 e 2045								
Ano	População Total	População Atendida por Água Tratada	% da População Atendida pelo Serviço	Vazão Captada e Tratada (litros/dia)	Coefficiente de Perda (%)	Vazão Entregue (litros por dia) (***)	Vazão Total Disponível (litros por dia)	% da vazão coletada sobre a vazão disponível
2013 (*)	77.629	66.041	85,07 %	17.014.192	35,55%	10.625.397	30.876.600	55,10%
2015 (**)	79.409	68.292	86,00 % (*****)	16.647.727	35,00%	10.987.500	30.876.600	53,91%
2020 (**)	82.242	74.018	90,00 % (*****)	17.012.509	30,00%	11.908.756	30.876.600	55,10%
2025 (**)	86.544	82.217	95,00 % (*****)	18.566.352	25,00%	13.924.064	36.576.000	50,76%
2030 (**)	90.112	85.606	95,00 % (*****)	19.330.126	25,00%	14.498.120	36.576.000	52,85%
2035 (**)	93.834	93.843	100,00 %	19.111.899	21,00% (****)	15.098.400	36.576.000	52,25%
2040 (**)	97.512	97.512	100,00 %	19.589.122	21,00%	15.688.706	36.576.000	53,56%
2045 (**)	101.145	101.145	100,00 %	20.725.593	21,00%	16.373.219	36.576.000	56,66%

(*) Dados medidos

(**) Dados Projetados

(***) Vazão necessária para manutenção do Consumo per Capita atual da população atendida: 160,89 litros/dia/habitante.

(****) Meta do Índice de Perda para 2025. Igual ao índice de perda atual da SANEPAR empresa de saneamento do Paraná.

(*****) As populações não atendidas pela rede de abastecimento de água devem ser identificadas, cadastradas e atendidas por sistemas alternativos de abastecimento público.

Com base nos dados apresentados na **Tabela 7.5.1**, vinculados às projeções das demandas por serviços de distribuição de água tratada para a população de Campo Limpo Paulista, salientam-se os seguintes pontos:

- Projeta-se aqui o aumento gradual do Índice de Atendimento da população, que atingirá 100% apenas em 2035. A velocidade de aumento desse índice deve-se às peculiaridades da distribuição da população dentro do município, com existência de agrupamentos urbanos isolados e afastados, cujo atendimento exigirá gastos que legalmente devem ser suportados também pela população. A solução apontada pela própria SABESP é se aguardar o crescimento vegetativo da própria rede urbana que, ao se aproximar desses núcleos, tornará mais baratos os investimentos a serem feitos.
- Enquanto a rede de abastecimento da SABESP não chega às populações não atendidas, deverá ser feito um levantamento e cadastramento de toda essa população, acompanhada de uma caracterização de cada local de forma que seja garantido acesso à água potável para consumo humano, nas mesmas quantidades médias diárias oferecidas à população já atendida e com a mesma qualidade. Preliminarmente podem ser citadas as alternativas de reservatórios locais mantidos por caminhões pipa, com ou sem rede de abastecimento e a instalação de poços para consumo de água subterrânea.
- Fica evidente a importância da redução do Índice de Perdas da água coletada, que é, atualmente, da ordem de 35%. Considerada a escassez relativa de água na região, a redução desse índice é prioritária. Há exemplos no Brasil de serviços de distribuição de água que trabalham com um Índice de Perda de 21%. Este plano aponta como objetivo a redução gradual da perda, que diminuiria pouco a pouco, chegando a 25% em 2015 e a 21% em 2035. A velocidade de redução é adequada ao grau de dificuldade técnica e ao custo dessa tarefa. Mas, de qualquer forma, a redução do índice de perda é objetivo mandatório neste plano;

- Uma segunda questão muito importante que se depreende dos dados é a importância da obtenção pela SABESP para a outorga de vazão adicional para aproveitamento de recursos do Córrego Mãe Rosa. Percebe-se que a evolução do percentual dos recursos necessários que hoje é da ordem de 55% tende a aumentar de forma importante com o aumento da população atendida. Esse aumento será especialmente preocupante caso não se consiga a redução esperada no Índice de Perdas. A obtenção da outorga afastaria o stress do sistema de abastecimento, pelo menos em condições normais do regime das chuvas. Para o gerenciamento da escassez em função da falta de chuvas, é importante a adoção de medidas de reservação, comentadas a seguir.

A **Tabela 7.5.1.1** apresenta volumes projetados para reservação de recursos hídricos extrínsecos e intrínsecos ao sistema de abastecimento. Considera-se aqui como volume extrínseco o volume de água bruta reservado, que seja suficiente para atendimento da população com folga por noventa dias, com base nas demandas diárias normais projetadas para o período. Já o volume intrínseco, aplica-se à água tratada, reservada para situações de emergência nas quais, por qualquer razão, o sistema de abastecimento fique impossibilitado de operar em condições normais.

Tabela 7.5.1.2. Projeções de demandas reservação de água entre 2015 e 2045

Ano	Vazão Coletada e Tratada (litros/dia)	Vazão Coletada e Tratada Dia de Maior Consumo (litros/dia)	Volume da Reserva Necessária de Água Tratada para três dias de consumo (m ³)	Volume da Reserva Necessária de Água Bruta para 90 dias de consumo (m ³)
2013 (*)	17.014.192	20.417.130	61.252	1.837.560
2015 (**)	16.647.727	19.977.273	59.932	1.797.960
2020 (**)	17.012.509	20.415.011	61.245	1.837.350
2025 (**)	18.566.352	22.279.622	66.839	2.051.870
2030 (**)	19.330.126	23.196.151	66.589	1.897.670
2035 (**)	19.111.899	22.934.279	68.803	2.064.090
2040 (**)	19.589.122	23.506.946	70.521	2.115.630
2045 (**)	20.725.593	24.870.812	74.612	2.238.360

(*) Dados medidos

(**) Dados Projetados

Com base nos dados apresentados na **Tabela 7.5.1.2**, vinculados às projeções das demandas por reservação de água bruta e tratada para a população de Campo Limpo Paulista, salientam-se os seguintes pontos:

- Considerando-se as maiores demandas diárias projetadas, para que se garanta a segurança intrínseca do sistema de abastecimento, existe **demanda imediata** para estruturas de reservação de água tratada com capacidade de armazenar **60.000 m³**. Essa estrutura terá de ter capacidade de expansão para **65.000m³ em 2025, 70.000 m³ em 2040 e 75.000 m³ em 2045**.
- Considerando-se as maiores demandas diárias, para que haja segurança de entrega de água pelo sistema de abastecimento, existe demanda para estrutura de reservação de água bruta com capacidade de armazenamento da ordem de **2.000.000 m³**. Essa estrutura garantirá o abastecimento da população de Campo Limpo Paulista mesmo em situações de estiagem prolongada. Ressalte-se que, de acordo com o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (2010), existe um plano para a construção de uma represa

no Rio Jundiaí, a montante de Campo Limpo Paulista. Essa estrutura poderá, caso seja efetivamente construída, contribuir para a reservação de água para o município de Campo Limpo Paulista.

7.5.2 Demandas projetadas para os serviços de coleta, afastamento e tratamento de esgotos.

A **Tabela 7.5.2.1** apresenta as demandas projetadas para os serviços de coleta, afastamento e tratamento em Campo Limpo Paulista entre 2015 e 2045. As projeções são feitas para intervalos de cinco anos.

Tabela 7.5.2.1. Projeções de demandas por serviços coleta e tratamento de esgotos entre 2015 e 2045

Ano	População Total	% da População atendida pela Coleta de Esgotos	% da População atendida pelo Tratamento de Esgotos	Consumo de Água (litros/dia)	Vazão de esgotos coletados (litros por dia)	Vazão de esgotos tratados (litros por dia)	Extensão da rede de coleta de esgotos (m)	Carga Orgânica Associada (kg.DBO/dia)
2013 (*)	77.629	59,47%	32,28%	10.625.397	5.736.821	3.114.055	131.890	4.173
2015 (**)	79.409	60%	33%	10.987.500	5.948.072	3.271.429	137.695	4.228
2020 (**)	82.242	70%	70%	11.908.756	7.176.963	7.176.963	166.376	4.441
2025 (**)	86.544	90%	90%	13.924.064	9.723.738	9.723.738	222.500	4.673
2030 (**)	90.112	100%	100%	14.498.120	11.249.582	11.249.582	260.423	4.866
2035 (**)	93.834	100%	100%	15.098.400	11.714.236	11.714.236	271.180	5.057
2040 (**)	97.512	100%	100%	15.688.706	12.173.398	12.173.398	281.810	5.266
2045 (**)	101.145	100%	100%	16.373.219	12.626.942	12.626.942	292.309	5.462

(*) Dados medidos

(**) Dados Projetados

Com base nos dados apresentados na **Tabela 7.5.2.1** vinculados às projeções das demandas por coleta e tratamento de esgotos para a população de Campo Limpo Paulista, salientam-se os seguintes pontos:

- Conforme já apontado no item de apresentação dos parâmetros atuais vinculados à coleta e ao tratamento de esgotos em Campo Limpo Paulista, os índices de coleta (59,47%) e tratamento considerado o volume total produzido (32,28%) podem ser considerados como insatisfatórios. Projeta-se aqui o aumento gradual do Índice de Atendimento da população, que atingirá **100%** em **2030**, passando por **60%** em **2015**, **70%** em **2020** e **90%** em **2025**.

- Para implantação desses serviços, terão de ser construídos em 30 anos aproximadamente 155 km de rede para coleta de esgotos, o que resulta em aproximadamente 5,2 km por ano. Este plano prevê a construção de **28,6 km** entre **2015 e 2020**; **56,1 km** entre **2010 e 2025**; **37,9 km** entre **2025 e 2030**; **10,8 km** entre **2030 e 2035**; **10,6 km** entre **2035 e 2040** e **10,5 km** entre **2040 e 2045**. Evidencia-se que o maior esforço do investimento na coleta dos esgotos ocorrerá entre 2020 e 2025;
- Para tratamento dos esgotos coletados, terá de ser instalada **até o ano de 2030** uma estrutura de tratamento com praticamente **o dobro** da capacidade de tratamento instalada **2015**.

7.6. Parâmetros referentes à oferta presente à população de serviços de Gerenciamento de Resíduos

As projeções de geração e coleta de resíduos sólidos foram feitas separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente no seu gerenciamento.

7.6.1 Resíduos domésticos

7.6.1.1 Parâmetros referentes à oferta presente à população dos serviços de coleta e disposição de resíduos domésticos

7.6.1.1.1 Produção média per capita de resíduos

A **Tabela 7.6.1.1.1.1** apresenta a oferta dos serviços de coleta de resíduos domiciliares, de acordo com o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), de Campo Limpo Paulista em 2015. Os dados apresentados referem-se aos resíduos coletados mensalmente durante nove meses do ano de 2014.

Tabela 7.6.1.1.1.1 Resíduos domésticos coletados em Campo Limpo Paulista de janeiro a setembro de 2014

Massa de resíduos coletada em cada mês (toneladas) (*)								
Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro
1.750	1.400	1.550	1.600	1.650	1.500	1.600	1.550	1.650

(*) PMGIRS Campo Limpo Paulista 2014

A partir desses dados, e tomando por base a população informada pelo SEADE para Campo Limpo Paulista em 2014 (77.669 habitantes) é possível calcular a geração média mensal, por habitante, em Campo Limpo Paulista, em 2014. Esses valores estão na **Tabela 7.6.1.1.1.2.**

Tabela 7.6.1.1.1.2. Resíduos domésticos coletados em Campo Limpo Paulista por dia, por habitante em 2014.

Massa de resíduos coletada em cada mês, por dia, por habitante (kg/habitantes/dia)								
Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro
0,727	0,643	0,644	0,687	0,685	0,644	0,665	0,644	0,708
Geração média per capita de resíduos domésticos (kg/dia/habitante)								
0,673 kg/dia/habitante								

O valor obtido para a o índice de geração de resíduos per capita, de **0,673 kg/dia/habitante** deve ser comparada a outros valores, para sua validação, uma vez que pode estar subestimado. Essa necessidade decorre de informações contidas no próprio PMGIRS, como aquela contida no item 5.4.5.1, na página 168, que literalmente afirma que *“Ainda com relação a esse tipo de resíduo, convém notar que existem muitos locais em que os caminhões não efetuam o seu recolhimento. Os funcionários da empresa Construban, calculam que a área de cobertura desses serviços é de 80% do território do município, mas existem ainda pontos inacessíveis aos caminhões. O resultado é a existência de muitas áreas da cidade, em que as pessoas depositam de forma irregular os seus resíduos.”* Dessa forma, há probabilidade acentuada de que o índice per capita calculado dessa forma esteja de fato subestimado. Num cálculo ligeiro, se apenas for considerada a estimativa de 80% para a

cobertura em área, do serviço de coleta de resíduos, supondo homogeneidade dos resíduos gerados pela população, o índice per capita subiria para **0,841 kg/dia/pessoa**.

O PMGIRS de Campo Limpo Paulista cita na sua Tabela 35, o índice per capita de **0,70 kg/dia/ habitante** para municípios com população entre 50.000 e 100.000 habitantes (Ministério das Cidades 2009). Uma consulta à mesma fonte (SNIS, 2013), aponta o índice per capita de **0,901kg/dia/habitante** para os municípios da mesma faixa populacional.

Consideradas todas as alternativas apontadas, o presente plano adota o índice per capita apontado pelo SNIS, 2013, de **0,90 kg/dia/habitante**, como aquele aplicável a Campo Limpo Paulista para o ano de **2013**. Considerando que o mesmo relatório do SNIS aponta um crescimento médio da ordem de **2,87% ao ano** para esse índice, **assume-se nesse plano** o valor de **0,952 kg/dia/habitante** como Índice per Capita de Geração de Resíduos Domésticos em Campo Limpo Paulista para o ano de **2015**, considerado o **universo de 100% da população**, como ponto de partida para as projeções futuras.

7.6.1.1.2 Índice de atendimento pelo serviço de coleta de resíduos

Um segundo aspecto que deve ser destacado como aplicável ao presente plano é o Índice de Atendimento pelo serviço de coleta de resíduos. Os dados obtidos diretamente do PMGIRS aponta a geração per capita de **0,673 kg/dia/habitante** em 2014, enquanto os dados do SNIS apontam o valor médio ajustado para 2014 de **0,926 kg/dia/habitante**, para esse mesmo parâmetro. A avaliação desses dois números aponta de forma indireta que a Taxa de Atendimento do serviço de coleta é da ordem de **72,7%**. Dessa forma, conclui-se que há forte probabilidade de que **27,3%** da população de Campo Limpo Paulista **não** conta com o serviço da coleta de resíduos domiciliares. Saliente-se que esse número é bastante próximo ao estimado pelo próprio prestador do serviço (80%). Considerados os números disponíveis, esse plano adota o valor de **73%** como **Taxa de Atendimento** aplicável ao ano de **2015**.

7.6.1.2. Parâmetros referentes à demanda futura pelos serviços de coleta de resíduos domésticos

7.6.1.2.1 *Demanda futura operacional projetada para serviços de coleta de resíduos domésticos*

A **Tabela 7.6.1.2.1.1** apresenta a projeção das demandas futuras por serviços de coleta de resíduos domiciliares para o município de Campo Limpo Paulista, entre os anos de 2015 e 2045, considerando o atendimento de **100% da população** pelo serviço dentro de **cinco anos** e um fator de **2,38% ao ano** para a taxa de crescimento a massa de resíduos domésticos gerados por pessoa, por ano. Esse fator representa a média de crescimento na geração per capita de resíduos, ocorrida entre os períodos 2011-2012 e 2012-2013 nos municípios com população entre 30.000 e 100.000 habitantes, de acordo com o SNIS 2013.

Tabela 7.6.1.2.1.1 Projeções de demandas por serviços de coleta de resíduos domiciliares entre 2015 e 2045

Ano	População Total	% da População atendida pela Coleta de Resíduos	População atendida pela Coleta de Resíduos	Índice per Capita (kg por dia por habitante (**))	Massa diária de resíduos domésticos gerada (toneladas /dia)	Massa mensal de resíduos domésticos gerada (toneladas /mês)	Massa anual de resíduos domésticos gerada (toneladas /ano)
2015	79.409	100% (*)	79.409 (*)	0,952	75,6	2.268	27.215
2020	82.242	100%	82.242	1,08	88,8	2.665	31.980
2025	86.544	100%	86.544	1,22	105,6	3.168	38.010
2030	90.112	100%	90.112	1,38	124,35	3.731	33.768
2035	93.834	100%	93.834	1,56	146,4	4.391	52.697
2040	97.512	100%	97.512	1,77	172,6	5.178	62.135
2045	101.145	100%	101.145	2,01	203,30	6.099	73.188

(*) Percentual ajustado para o total da população. O atendimento atual é de 73%.

(**) Índice *per capita* que considera a manutenção do crescimento anual de 2,38% na massa de resíduos gerados por pessoa, verificado em 2015

7.6.1.2.2 Impactos financeiros da demanda futura pelos serviços de coleta de resíduos domésticos

Uma vez que esse serviço é integralmente custeado pelo município, é importante avaliar o impacto financeiro desses serviços nos cofres municipais. Para isso, é necessário inicialmente levantar os custos atuais, considerando as condições comerciais vigentes para sua execução. O PMGIRS informa as condições do contrato atualmente mantido entre a prefeitura e a empresa que presta os serviços de coleta e de transporte dos resíduos até seu

destino final, no aterro da Essencis em Caieiras, SP. Os seguintes valores praticados são os seguintes:

- Preço da coleta dos resíduos: **R\$ 100,44** por tonelada
- Preço do transporte até o aterro: **R\$ 23,86** por tonelada
- Preço da disposição dos resíduos no aterro: **R\$ 74,00**
- Preço total do gerenciamento: **R\$ 198,30** por tonelada

Desta forma, toda a avaliação financeira do modelo atual da gestão de resíduos urbanos será feita **assumindo-se que o preço informado no PMGIRS para a coleta** dos resíduos, de aproximadamente **R\$ 200,00 por tonelada**. O resultado da aplicação do preço total por tonelada atualmente vigente ao gerenciamento das massas de resíduos futuros, apresentadas na Tabela 7.6.1.2.1.1, resultam nos valores apresentados na **Tabela 7.6.1.2.2.1**.

Tabela 7.6.1.2.2.1 Projeções de dispêndio financeiro da prefeitura pelos serviços de coleta, transporte E destinação final de resíduos domiciliares entre 2015 e 2045 a preços de 2015

Ano	Massa diária de resíduos gerada (toneladas/dia)	Massa mensal de resíduos gerada (toneladas/mês)	Massa anual de resíduos gerada (toneladas/ano)	Custo diário da coleta e transporte de resíduos domésticos (R\$) *	Custo mensal da coleta e transporte de resíduos domésticos (R\$)*	Custo anual da coleta e transporte de resíduos domésticos (R\$)*	Percentual do crescimento da despesa em função do gasto de 2015 (%)
2015	75,6	2.268	27.215	R\$ 15.120,00	R\$ 453.600,00	R\$ 5.443.200,00	0%
2020	88,8	2.665	31.980	R\$ 17.760,00	R\$ 532.800,00	R\$ 6.393.600,00	17,46%
2025	105,6	3.168	38.010	R\$ 21.120,00	R\$ 633.600,00	R\$ 7.603.200,00	39,69%
2030	124,35	3.731	33.768	R\$ 24.870,00	R\$ 746.100,00	R\$ 8.953.200,00	64,49%
2035	146,4	4.391	52.697	R\$ 29.280,00	R\$ 878.400,00	R\$ 10.540.800,00	93,68%
2040	172,6	5.178	62.135	R\$ 34.520,00	R\$ 1.035.600,00	R\$ 12.427.200,00	128,83%
2045	203,30	6.099	73.188	R\$ 40.660,00	R\$ 1.219.800,00	R\$ 14.637.600,00	169,58%

(*) Custos a preços de 2015 prevendo a manutenção do modelo conceitual de gerenciamento adotado

A evolução dos custos atuais da coleta e transporte dos resíduos domésticos levará a um aumento que dobrará o valor gasto nos próximos vinte anos, se mantido o crescimento na geração individual de resíduos pelos habitantes de Campo Limpo Paulista. Essa constatação dá uma ideia da **importância econômica** do equacionamento desse processo

para as finanças públicas. Esse equacionamento passa necessariamente por duas ações gerenciais, assumidas neste plano como mandatórias:

- Ação Gerencial 1: **redução da taxa de crescimento da geração de resíduos *per capita*** pelos habitantes de Campo Limpo Paulista;
- Ação Gerencial 2: **implantação de um processo moderno e eficiente de coleta seletiva** de resíduos domésticos

Cada uma dessas duas ações será discutida separadamente, a seguir.

7.6.1.2.2.1 Impactos da redução do aumento da taxa anual *per capita* de geração de resíduos no gerenciamento financeiro dos serviços de coleta de resíduos domésticos

A taxa de geração *per capita* de resíduos domésticos está vinculada estreitamente ao nível de renda da população. A população de países com renda muito baixa, como Bangladesh e Paquistão produzem, em média, entre 0,6kg/dia/habitante e 0,8kg/dia/habitante. Já países de economias intermediárias, como Indonésia e Tailândia, produzem, em média, entre 0,8kg/dia/habitante e 1,6kg/dia/habitante. No outro extremo, os Estados Unidos, país mais rico do planeta, produzem em média 3,3kg/dia/habitante (Alsamavi, et al,2009). De acordo com os registros do SINS, o Brasil apresentava em 2013 a média de geração de resíduos *per capita* de **1,2kg/dia/habitante**.

Considerando-se que a expectativa concreta, em longo prazo, é a da melhoria efetiva das condições econômicas da população como um todo, o gerenciamento do parâmetro geração de resíduos *per capita* adquire importância muito grande dentro da equação do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Nesse cenário, deve ser destacado que a redução da quantidade de resíduos gerada pela população passa por ações de caráter educativo e de conscientização, que até podem e devem ser executadas pelo poder público municipal, responsável pelo gerenciamento dos resíduos domésticos. Entretanto, a mudança do comportamento da população depende principalmente de ações de caráter mais geral, que envolvem as outras esferas do poder público.

Na prática, a adoção pelo poder público municipal de Campo Limpo Paulista para o planejamento da gestão dos seus resíduos domésticos, de qualquer cenário futuro que preveja uma redução substancial na geração de resíduos *per capita* pela sua população é ação com margem de risco considerável, que poderá comprometer a efetividade desse planejamento. Isso porque há grande probabilidade dessa redução não ocorrer como o planejado.

Partindo dessa premissa, este plano opta por manter os cenários futuros apresentado nas **Tabelas 7.6.1.2.1.1** e **7.6.1.2.2.1**, como sendo cenários possíveis e prováveis de ocorrer e para os quais o município de Campo Limpo Paulista deverá estar preparado.

Considerando-se que aplicação da Ação Gerencial 1(redução da geração *per capita*) deverá ter eficácia limitada, deve-se passar a avaliar a aplicação da Ação Gerencial 2 que prevê a implantação de um Serviço de Coleta Seletiva eficiente no município. Como a seguir.

7.6.1.2.2.2 Impactos financeiros da implantação da coleta seletiva no gerenciamento de resíduos domésticos

A coleta seletiva de resíduos há tempos se apresenta como estratégia reconhecida como muito importante para o equacionamento dos problemas relativos à disposição dos resíduos domésticos. Entretanto, esse reconhecimento não tem sido suficiente para que ela seja de fato adotada, com a amplitude necessária, de forma a impactar significativamente nos resultados do processo. O que se evidencia na prática é o fato da coleta seletiva ser considerada pelos envolvidos na resolução do problema como a melhor alternativa a ser adotada. Mas, ao mesmo tempo, verifica-se o fato dela não ser plenamente implantada, por ser considerada como economicamente inviável.

Tal realidade implica no fato da coleta seletiva não ser adotada, pura e simplesmente, ou ser adotada parcialmente, de forma insuficiente para impactar positiva e relevante nos resultados do gerenciamento dos resíduos.

Analisando-se objetivamente essa situação, verifica-se que há uma equação a ser resolvida, que envolve, por um lado, a excelência reconhecida do método e, por outro, a crença na sua inviabilidade econômica. Essa equação é constituída pelas seguintes variáveis:

- Variáveis que atuam **contrariamente** à adoção da coleta seletiva e favoravelmente à manutenção do mecanismo de gerenciamento atual:
 1. A estrutura de coleta e destinação **existente, instalada e operante**, vinculada a empresas que vendem às prefeituras o serviço de coleta conjunta dos resíduos e a sua destinação em aterros. Essa estrutura seria diretamente impactada pela mudança do paradigma do gerenciamento, com a implantação da coleta seletiva e consequente redução das massas de resíduos a serem destinadas nos aterros;
 2. A **estrutura de fiscalização** e acompanhamento das prefeituras, que atua há muitos anos no gerenciamento de contratos de prestação de serviços, mantidos com as empresas de coleta e destinação. Essa estrutura também seria diretamente impactada pela mudança do paradigma de gerenciamento do serviço, ao ter de se adaptar a novos procedimentos, operacionais e gerenciais, associados à coleta seletiva, procedimentos esses mais complexos que os utilizados na coleta conjunta;
 3. A **maior facilidade operacional** associada à coleta conjunta dos resíduos, executada por uma estrutura produtiva com menos etapas e que já funciona;
 4. Os **custos aparentemente mais baixos da coleta conjunta** dos resíduos, quando comparada aos da coleta seletiva;
 5. A **necessidade de investimentos** para aquisição de **equipamentos e veículos** específicos para executar a coleta seletiva;
 6. A **necessidade e investimento** para instalar um local adequado, projetado para fazer a separação e a segregação dos diversos materiais coletados, e que obedeça a todas às exigências legais vinculadas às áreas de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente;
 7. A obrigatoriedade de que a mão de obra envolvida no processo seja organizada sob a forma de **cooperativas**;

8. A necessidade da **organização jurídica, funcional e operacional das cooperativas**, que se deixada por conta dos próprios trabalhadores que não têm o conhecimento necessário, não ocorrerá da forma necessária. Essa demanda necessariamente envolve a participação e atuação do poder público e o terceiro setor, pelo menos nos momentos iniciais do processo;
 9. A **imagem negativa** associada aos trabalhadores envolvidos na atividade de coleta e separação de materiais reciclados, vinculada ao preconceito relacionado à atividade em si, e ao nível social dos próprios trabalhadores que atuam nessa área;
 10. Os **preços** praticados pelo mercado para compra dos diversos materiais separados pelas cooperativas não adequadamente estruturadas, que impactam na rentabilidade do processo;
 11. A **resistência da maioria dos habitantes** dos municípios em participar ativamente de processos de coleta seletiva, separando os materiais em suas casas antes de colocá-los na rua para coleta;
- Variáveis que atuam **favoravelmente** à adoção da coleta seletiva e contrariamente à manutenção do processo de gerenciamento atual:
 1. Os **custos** financeiros e ambientais **elevados e crescentes** da coleta, transporte e disposição de resíduos, atualmente praticados, em função da projeção da geração de massas cada vez maiores de resíduos domésticos,. Tais custos tendem a tornar o processo atual **extremamente oneroso** às prefeituras em médio prazo;
 2. Os **riscos financeiros** objetivos associados aos **riscos ambientais** que são trazidos pelos aterros de resíduos domésticos, em caso de acidentes ambientais ou eventos de contaminação de solos e de água subterrânea. Há responsabilidade solidária assumida por todas as prefeituras e gestores públicos responsáveis pela disposição dos resíduos do seu município naqueles aterros;
 3. **A geração imediata de emprego e de renda** para uma parcela da população de baixa renda que vive no município, com todo o impacto positivo que esse

fato poderá trazer à ascensão econômica e social dessa população, bem como a seus filhos;

4. A contribuição para a **redução das demandas por matérias primas** pela indústria em função da disponibilização dos insumos reciclados;
5. A contribuição para a **redução das demandas por fertilizantes químicos** pela agricultura em função da disponibilização dos compostos orgânicos;
6. A existência de **linhas de financiamento** para disponibilização de capital com juros subsidiados para a **aquisição de equipamentos e veículos** específicos para executar os processos associados à coleta seletiva, à reciclagem e à compostagem;
7. A existência de **linhas de financiamento** para disponibilização de capital com juros subsidiados, para instalação de local específico e adequado onde ocorrerá a separação e a segregação dos diversos materiais coletados, e que obedeça a todas às exigências legais vinculadas às áreas de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente;
8. A existência de **linhas de financiamento** para disponibilização de capital com juros subsidiados, para instalação de local específico e adequado onde ocorrerá a compostagem dos resíduos orgânicos, e que obedeça a todas às exigências legais vinculadas às áreas de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente;
9. O **resgate social** de parcela da população vinculado à **organização**, ao **aprendizado** e ao **treinamento** da mão de obra envolvida no processo;
10. O **resgate da dignidade de setores da população** através da **mudança da imagem dos profissionais** envolvidos no trabalho de coleta e separação de materiais reciclados, por estarem contribuindo para a solução de um problema que é coletivo;
11. A possibilidade, ao montar estruturas de produção bem organizadas e planejadas, de se obter **preços mais vantajosos** e compensadores para os produtos finais dos processos de reciclagem e compostagem, que poderão ser vendidos diretamente aos compradores finais com melhores preços;

12. A possibilidade de fomentar a **participação** da população como um todo de Campo Limpo Paulista num processo moderno e ambientalmente adequado de gerenciamento dos resíduos que, em última análise, são gerados pela própria população;

Avaliando-se as variáveis apontadas, tanto as contrárias, como as favoráveis à implantação do sistema de coleta seletiva, verifica-se que elas estão associadas a **aspectos distintos**, que possuem pesos distintos no momento da tomada de decisão quanto à implantação do processo em si. São eles:

- Os aspectos de **natureza econômica**, principalmente os imediatos, associados aos custos financeiros da mudança de paradigma;
- Os aspectos de **natureza ambiental**, associados aos benefícios ao meio ambiente trazidos pela prática da coleta seletiva;
- Os aspectos de **natureza social**, associados aos benefícios sociais trazidos à população, resultantes da prática da coleta seletiva;
- Os aspectos de natureza **comportamental**, associados à necessidade de mudanças de comportamento, principalmente aquelas relacionadas à separação de resíduos em cada moradia;
- Os aspectos de natureza **política**, associados aos interesses econômicos envolvidos no processo atual e aos associados ao processo futuro.

Considerando o que já foi exposto até aqui, os aspectos de natureza ambiental e social, são sem sombra de dúvida, objeto de consenso, no que se refere à sua pertinência e aos benefícios trazidos pela adoção do novo processo à sociedade. Se apenas eles estivessem em jogo, certamente a coleta seletiva já estaria plenamente implantada em todo país.

Entretanto, os aspectos de natureza econômica, política e comportamental têm prevalecido, impedindo que isso ocorra na intensidade necessária.

Dentre estes três aspectos, os de natureza econômica são aqueles que têm, na prática, justificado a manutenção do processo de coleta de resíduos como é hoje ou, no máximo têm levado à implantação de processos tímidos e pouco estruturados de coleta seletiva. Naturalmente, pode-se inferir que os aspectos políticos e comportamentais também têm um peso inercial, na não implementação de mudanças.

Tendo isto em vista, deve ser feita uma avaliação dos aspectos econômicos envolvidos nesse processo, vinculados ao objeto específico deste plano, que é o município de Campo Limpo Paulista.

7.6.1.2.3 Variáveis econômicas e operacionais envolvidas na adoção do Serviço de Coleta Seletiva

Conforme já exposto anteriormente, são as variáveis de caráter econômico aquelas que têm servido de justificativa para a não implantação plena de serviços de coleta seletiva. Ao se analisar essas variáveis, verifica-se que a comparação entre os custos do sistema de coleta atual e os custos do sistema com inserção da coleta seletiva plena trazem a chave para essa equação. Para a avaliação desses custos em Campo Limpo Paulista, é indispensável o conhecimento dos seguintes parâmetros:

- A **massa total** de resíduos coletados por ano;
- A **composição atual** dos resíduos coletados;
- A **massa** de cada tipo de **constituente** dos resíduos, geradas por ano;
- Os **custos atuais** da coleta, do transporte e da disposição dos resíduos comuns em aterros;
- Os **custos projetados** da coleta e do transporte associados à coleta seletiva plena;
- Os **custos do processamento, separação e acondicionamento** dos recicláveis, associados à coleta seletiva, feitos por mão de obra de cooperativa de catadores;
- Os **custos** do processamento dos resíduos passíveis de **compostagem**, associados à coleta seletiva, feito em unidade de compostagem do município;
- As **receitas** obtidas com a **venda de recicláveis** para indústria e de composto para agricultura;

- Os **custos residuais** para **disposição em aterro** dos resíduos não passíveis de reciclagem e nem de compostagem.

7.6.1.2.3.1 Variáveis econômicas e operacionais: Massas de Resíduos

As **massas totais** de resíduos geradas em 2015, em Campo Limpo Paulista, e suas projeções futuras já foram apresentadas na Tabela 7.6.1.2.1.1, reproduzida novamente a seguir para maior clareza.

Tabela 7.6.1.2.1.1 Projeções de demandas por serviços de coleta de resíduos domiciliares entre 2015 e 2045

Ano	População Total	% da População atendida pela Coleta de Resíduos	População atendida pela Coleta de Resíduos (habitantes)	Índice per Capita (kg/dia/habitante *)	Massa diária de resíduos domésticos gerados (toneladas/dia)	Massa mensal de resíduos domésticos gerados (toneladas/mês)	Massa anual de resíduos domésticos gerados (toneladas/ano)
2015	79.409	73%	57.969	0,952	75,6	2.268	27.215
2020	82.242	100%	82.242	1,080	88,8	2.665	31.980
2025	86.544	100%	86.544	1,220	105,6	3.168	38.010
2030	90.112	100%	90.112	1,380	124,35	3.731	44.772
2035	93.834	100%	93.834	1,560	146,4	4.391	52.697
2040	97.512	100%	97.512	1,770	172,6	5.178	62.135
2045	101.145	100%	101.145	2,010	203,30	6.099	73.188

(*) Índice per capita que considera a manutenção do crescimento anual de 2,38% na massa de resíduos gerados por pessoa, verificado em 2015.

(**) Dados Projetados

7.6.1.2.3.2 Variáveis econômicas e operacionais: Composição dos Resíduos

Em relação à **composição dos resíduos**, não há informações objetivas sobre os coletados em Campo Limpo Paulista. O PMGIRS do município não apresenta essa informação. Ele utiliza dados do município vizinho de Várzea Paulista para modelar a composição dos resíduos, nas projeções que fez. Para isso, o PMGIRS de Campo Limpo Paulista definiu e utilizou em seus cálculos a seguinte composição estimada para os seus resíduos domésticos:

- Materiais orgânicos: 34%
- Materiais recicláveis: 22%
- Rejeitos: 44%

Dada a inexistência de dados confiáveis sobre a composição dos resíduos domésticos gerados em Campo Limpo Paulista, buscou-se nesse plano obter informações referentes a outros universos amostrais, resíduos gerados em outros municípios, para efeito de comparação.

Verificou-se, entretanto, a existência de poucos dados efetivamente confiáveis, uma vez que a Caracterização Gravimétrica de resíduos domésticos, para que seja efetivamente representativa dos resíduos gerados, é trabalho relativamente complexo e oneroso. O maior problema relativo à qualidade desses dados refere-se à sua representatividade. Para que sejam representativos, a caracterização deve ser feita a partir de amostras volumétricas, coletadas em regiões que representem a composição socioeconômica do município e que reflitam a sazonalidade associada à geração de resíduos. A pesquisa de informações levou à constatação de que, quando existentes os dados de composição, eles foram obtidos de forma metodologicamente insatisfatória.

Em função disso, este plano trabalhou dados de composição que foram obtidos com a qualidade necessária, através de **um** trabalho de caracterização executado com a participação da UNESP para o município de Sorocaba e através de um trabalho executado para consócio de **seis** pequenos municípios do interior do estado de Santa Catarina, com participação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (RS) e da Universidade de Brasília. Saliente-se que este plano optou por adotar dados de composição de municípios

relativamente distintos de Campo Limpo Paulista, porém gerados de forma metodologicamente correta, a utilizar dados de municípios semelhantes, obtidos de forma aleatória.

Para balizar e validar esses dados, foram avaliados os dados médios obtidos para o Brasil pelo IBGE em 2010. Os dados obtidos são apresentados na **Tabela 7.6.1.2.3.2.1** Essa tabela apresenta também os dados inferidos para Campo Limpo no PMGIRS.

Tabela 7.6.1.2.3.2.1. Composição média dos resíduos urbanos: atual para Brasil, outros locais e Campo Limpo Paulista.

Material	Participação (% em peso)				
	1 - Brasil IBGE 2010	2 - Consórcio CIRSURES SC Pequenos Municípios	3 - Sorocaba 2011 Município Médio	Média de 2e3	Campo Limpo Paulista Estimativa PMGIRS 2015
Recicláveis	31,9	38,0	34,6	36,2	22,0
Metais	2,9	4,1	2,3	3,2	-
Ferrosos e Aço	2,3	-	1,4		-
Alumínio	0,6	-	0,9		-
Papel, papelão e Tetrapak	13,1	13,5	17,7	15,6	-
Plástico total	13,5	16,5	9,3	12,9	-
Plástico filme	8,9	8,7	3,8	6,3	-
Plástico rígido	4,6	7,8	5,5	6,6	-
Vidro	2,4	3,9	5,3	4,6	-
Perigosos (*)	-	14,3	8,4	11,4	
Rejeito	16,7	11,2	8,8	10,0	44,0
Matéria Orgânica	51,4	36,5	48,2	42,4	34,0
Total	100,0	100,0	100,0		100

(*) Eletroeletrônicos e tintas (risco químico) e materiais com contaminação biológica (fraldas, resíduos sanitários e assemelhados)

Avaliando-se os valores constantes dessa tabela verifica-se que não há uma convergência clara para ordens de grandeza específicas. Entretanto, é possível estabelecer faixas de valores, dentro das quais podem ser validados valores a partir de uma perspectiva conservadora que, minimize os valores que tenham aspecto positivo e maximizem aqueles

com aspecto negativo. Esta foi a conduta adotada neste plano. A **Tabela 7.6.1.2.3.2.2** aponta as faixas de valores e os valores validados para Campo Limpo Paulista, utilizados neste plano.

Tabela 7.6.1.2.3.2.2. Valores máximo, mínimo e validado em cenário conservador para			
Material	Participação (% em peso)		
	Valor Máximo	Valor Mínimo	Valor Validado para Campo Limpo
Recicláveis	38,0	31,9	32
Metais	4,1	2,3	2
Ferrosos e Aço	2,3	1,4	1,4
Alumínio	0,9	0,6	0,6
Papel, papelão e	17,7	13,5	15
Plástico total	9,3	16,5	13
Plástico filme	3,8	8,7	6,5
Plástico rígido	7,8	5,5	6,5
Vidro	5,3	2,4	2
Perigosos (*)	14,3	8,4	8
Rejeito	16,7	8,8	16
Matéria	51,4	36,5	44
	Total		100

Assim, dada a falta de valores objetivos aplicáveis à composição dos resíduos de Campo Limpo Paulista, buscou-se valores em outros universos amostrais, que pudessem balizar uma composição ajustada com margens de erro aceitáveis, dentro de um cenário com caráter conservador. Partindo-se dessas premissas, os valores foram ajustados:

- Com **subestimação** dos percentuais aplicáveis aos **resíduos recicláveis** (32%) comercializáveis e geradores de receita,
- Com **superestimação** dos percentuais aplicáveis a **rejeitos** (16%) destinados a aterros comuns e geradores de despesas,
- Com **subestimação** dos percentuais de **resíduos perigosos** (8%) que vão a aterros especiais, pois são resíduos que legalmente não podem ser gerenciados juntamente com os resíduos domésticos e cujos percentuais inflarão desnecessariamente as projeções;
- Com adoção de **valores médios** para os percentuais de **matéria orgânica** passível de compostagem (44%) uma vez que esse material se associa a aspectos positivos ou negativos, em função da ótica adotada.

As quantidades relativas desses quatro grupos de resíduos (Recicláveis, Orgânicos, Perigosos e Rejeitos) são aquelas que têm importância objetiva no planejamento do

gerenciamento dos resíduos domésticos. Cada um deles apresenta características próprias, que vão determinar a solução técnica mais adequada para seu gerenciamento. Como a seguir.

- **Resíduos recicláveis:** possuem valor econômico potencial para geração de receita. A ação técnica mais adequada ao seu gerenciamento é a coleta seletiva, separação e venda para reuso na indústria;
- **Resíduos orgânicos:** possuem valor econômico e valor ambiental potencial para geração de substitutos para fertilizantes. A ação técnica mais adequada ao seu gerenciamento é a sua coleta em separado, compostagem e venda para uso na agricultura;
- **Resíduos perigosos:** possuem potencial de causar danos ambientais graves se dispostos de maneira ambientalmente não adequada. A ação técnica mais adequada ao seu gerenciamento é a coleta em separado e envio às destinações legalmente definidas: Logística Reversa, Reciclagem Especializada, Aterros Classe 1 ou Incineração.
- **Rejeitos:** materiais que não possuem valor econômico e que não causam riscos ao meio ambiente. A ação técnica mais adequada ao seu gerenciamento é a sua coleta e segregação para envio às destinações legalmente definidas: aterros para resíduos domésticos.

7.6.1.2.3.3 Variáveis econômicas e operacionais: Massas x Composição dos Resíduos

Uma vez definidas os percentuais ajustados de ocorrência das quatro categorias de resíduos nos resíduos domésticos gerados em Campo Limpo Paulista é possível aplicar esses percentuais às quantidades projetadas de resíduos gerados para o intervalo que vai de 2015 a 2045. Esses valores representam médias teóricas máximas e são apresentados na **Tabela**

7.6.1.2.3.3.1

Tabela 7.6.1.2.3.3.1 Projeção teórica de massas destinadas a aterros comuns, respectivos custos e economia com a adoção da **coleta seletiva plena** entre 2015 e 2045 a preços de 2015.

Ano	Massa projetada total de resíduos (toneladas por ano)	Massa projetada de recicláveis: 32% do total (toneladas por ano)	Massa projetada de orgânicos: 44% do total (toneladas por ano)	Massa projetada de perigosos: 8 % do total (toneladas por ano)	Massa projetada de rejeitos residuais: 16% do total (toneladas por ano)	Custo anual da coleta e transporte de resíduos domésticos totais (R\$)*	Custo anual da coleta e transporte disposição somente dos rejeitos (R\$)*
2015	27.215	8.709	11.975	2.177	4.354	R\$ 5.443.200,00	R\$ 870.800,00
2020	31.980	10.234	14.071	2.559	5.118	R\$ 6.393.600,00	R\$ 1.023.600,00
2025	38.010	12.163	16.724	3.040	6.080	R\$ 7.603.200,00	R\$ 1.216.000,00
2030	43.768	14.006	19.259	3.502	7.004	R\$ 8.953.200,00	R\$ 1.400.800,00
2035	52.697	16.863	23.187	4.216	8.432	R\$ 10.540.800,00	R\$ 1.686.400,00
2040	62.135	19.883	27.340	4.971	9.942	R\$ 12.427.200,00	R\$ 1.088.400,00
2045	73.188	23.420	32.203	5.855	11.710	R\$ 14.637.600,00	R\$ 2.342.000,00

Os dados contidos nessa tabela indicam qual seria o resultado da aplicação plena do processo de coleta seletiva e de separação dos resíduos orgânicos e perigosos. Verifica-se que a separação executada dessa forma poderia propiciar **uma economia da ordem de 84%** nos **valores atualmente gastos para coleta, transporte e destinação** conjunta dos resíduos. Esses números devem ser considerados apenas como **metas teóricas** a serem atingidas no

planejamento do gerenciamento de resíduos, mas devem ser avaliados com atenção, pois ilustram tanto a economia que ocorreria caso todo o resíduo fosse coletado e tratado da forma adequada, como o grau de redução nos prejuízos ambientais associados a essa coleta.

Deve ser salientado que a avaliação isolada da economia de gastos que haveria na disposição dos rejeitos finais em aterro **não** é suficiente para fechar o quadro completo de avaliação econômica. Isso porque o custo final do processo terá também de incluir três outras variáveis importantes:

- Os custos de implantação e manutenção de uma rotina **separação dos resíduos** pelos **próprios moradores** em suas casas, em três categorias: **úmidos, secos e perigosos**;
- Os custos efetivos de implantação e operação de um serviço eficiente e organizado de **coleta dessas três categorias** de resíduos;
- Os custos efetivos de implantação e operação de um sistema de **separação, processamento e venda de resíduos recicláveis**;
- Os custos de operação e operação de um **sistema de compostagem** de orgânicos;
- As receitas associadas à **venda dos materiais** separados na coleta seletiva.

7.6.1.2.3.4 Variáveis econômicas e operacionais: Capacidade de produção na triagem e separação associada à coleta seletiva: o papel da cooperativa de catadores

Avaliando-se apenas os aspectos econômicos relativos à viabilidade de gerenciamento dos resíduos recicláveis, verifica-se que o nível de aproveitamento teórico da parcela dos **32% recicláveis**, é muito difícil de ser atingido, pelo menos num primeiro momento. Conforme já apontado, para que isso possa efetivamente ocorrer, será necessária a implantação de uma estrutura de **coleta e separação** inicial capaz de processar cerca de **8.700 toneladas** de recicláveis **por ano**, equivalentes a **725 toneladas** de recicláveis por mês ou aproximadamente **34 toneladas** de recicláveis **por dia útil**. Observando-se a produção relatada no PMGIRS para a cooperativa de catadores de Campo Limpo Paulista (venda de 2,5 toneladas de papel por mês) conclui-se que a sua capacidade de produção está muito distante daquela necessária. E a razão disso parece estar na forma precária de organização e

operação dessa cooperativa. E para se avaliar essa constatação, é possível comparar os resultados obtidos pela cooperativa de Campo Limpo com os resultados de outras cooperativas existentes em outros municípios. De fato, a capacidade de coleta e de separação de resíduos recicláveis observada em outras cooperativas dá uma pista do grau de dificuldade do problema a ser resolvido em Campo Limpo Paulista.

Não existem dados disponíveis referentes à produtividade da própria cooperativa instalada em Campo Limpo Paulista, exceto aquela já citada, da produção média de **2,5 toneladas por mês** de papelão, vendidos a **um único** cliente final. Para buscar referências sobre a capacidade de produção possível de uma cooperativa organizada de forma diferente da de Campo Limpo Paulista, pesquisou-se sobre o tema, sendo levantadas informações a respeito de **duas** cooperativas de catadores, relativas à sua capacidade de produção e ao seu número de cooperados.

- A primeira delas é a Cooperativa Jacareí Recicla, instalado no município de Jacareí. Ela é constituída por **22 cooperados**, contam com uma central mecanizada de triagem e processam **1,3 toneladas de resíduos recicláveis por dia**. É uma produção pequena (aproximadamente 4% do total) se for aplicada à demanda potencial a ser atendida em Campo Limpo Paulista, que é de 34 toneladas por dia, em 2015.
- A segunda cooperativa avaliada é a Cooperativa de Reciclagem Unidos Pelo Meio Ambiente - CRUMA, de Poá, que conta com **40 cooperados** e processa **22,5 toneladas de resíduos recicláveis por dia útil**, vendidos para **124 clientes** distintos, muitos deles compradores finais. A produtividade dessa cooperativa corresponderia a aproximadamente **66%** do potencial estimado de geração diária de recicláveis em Campo Limpo Paulista, no ano de 2015. Os dados de produção dessa podem ser avaliados diretamente no endereço: <http://catasampa.org/cruma>.

A razão pela qual uma cooperativa de catadores como a CRUMA de Poá consegue obter tal nível de produção, num cenário onde normalmente essa produção é de dez a quinze vezes menor, está claramente vinculada à sua forma de organização, à sua estrutura física e operacional, à relevância dada a ela pela prefeitura local e ao seu gerenciamento eficiente. A cooperativa possui instalações e estrutura física adequados, pessoal treinado e

comprometido com a produção, organização jurídica e financeira bem estruturada, apoio integral da prefeitura de Poá, patrocinadores de primeira linha e inserção numa política moderna de gestão de resíduos. Todas essas informações podem ser verificadas diretamente nos seguintes endereços:

<https://crumacooperativa.wordpress.com/coleta-seletiva/> e

<https://crumacooperativa.wordpress.com/>

A eficiência obtida pela cooperativa de Poá a transforma em um *case* a ser avaliado e tomado como modelo a ser estudado e seguido por qualquer outra prefeitura que deseje implantar e praticar de fato a coleta seletiva de resíduos domésticos. Uma avaliação ligeira do caso já é suficiente para evidenciar que o grau de planejamento e de organização da produção, o grau de capacitação da mão de obra, a qualidade da infraestrutura e dos equipamentos utilizados e, principalmente, o grau de inserção da cooperativa dentro da política de gerenciamentos do município, são requisitos absolutamente mandatórios.

Como em qualquer empreendimento empresarial, a cooperativa de catadores deve ser vista não como um agregado de trabalhadores não qualificados, que trabalham precariamente com o lixo e, em meio dele, mas como uma unidade de produção com profissionais treinados, que deve ser bem estruturada e bem gerenciada para trazer benefícios econômicos aos que nela trabalham, ao poder público do município e à população como um todo.

Conclui-se assim que há exemplos concretos de casos de sucesso na implantação e operação de sistema de coleta seletiva de resíduos, em municípios não muito maiores do que Campo Limpo Paulista, como é o caso de Poá, município com cerca de 110.000 habitantes e que implantou e opera um sistema de coleta seletiva de sucesso. Em função disso, este plano adotará o **modelo conceitual** do sistema de gerenciamento de resíduos praticado em Poá, para balizar o planejamento do gerenciamento futuro dos resíduos de Campo Limpo Paulista.

Nesse sentido, avaliando-se o cenário com a implantação em Campo Limpo Paulista de uma cooperativa organizada e estruturada tendo como modelo a de Poá. Essa

cooperativa terá capacidade de processar por volta de **20 toneladas** de resíduos recicláveis **por dia útil**.

Essa produção propiciaria o aproveitamento econômico de aproximadamente **60% do potencial teórico disponível** para coleta em Campo Limpo Paulista, de acordo com a projeção de geração adotada para 2015, que é por volta de 34 toneladas por dia útil. Os 40% restantes corresponderiam ao percentual estimado de resíduos recicláveis, que não seriam separados pela população em suas residências ou que seriam descartados na triagem em função de inadequações (sujeira, por exemplo).

Ressalte-se que esse percentual é compatível com metas de coleta seletiva adotadas por outros municípios, como o de Jacareí, por exemplo, que propõe a meta de coletar 60% do montante total de recicláveis. Dessa forma, o presente plano adotará essa meta para Campo Limpo Paulista.

7.6.1.2.3.5 Variáveis econômicas e operacionais: Projeções econômicas e operacionais associadas à coleta seletiva de 60% dos recicláveis

A **Tabela 7.6.1.2.3.5.1** apresenta as projeções de gerenciamento de resíduos domésticos de Campo Limpo Paulista para um cenário com aproveitamento de 60% dos recicláveis produzidos e disposição dos 40% restantes junto com os rejeitos em aterros. Essas projeções consideram a compostagem de 100% do resíduo orgânico, ação que será discutida adiante.

Tabela 7.6.1.2.3.5.1 Projeções de massas destinadas a aterros comuns, respectivos custos e economia com a adoção da **coleta seletiva com taxa de aproveitamento de 60%** entre 2015 e 2045 a preços de 2015.

Ano	Massa projetada total de resíduos (toneladas por ano)	Massa projetada de recicláveis: 60% de 32% do total (toneladas por ano)	Massa projetada de orgânicos: 44% do total (toneladas por ano)	Massa projetada de perigosos: 8 % do total (toneladas por ano)	Massa projetada de resíduos residuais (16% do total) e de 40% dos recicláveis não aproveitados (toneladas por ano)	Custo anual da coleta e transporte de resíduos domésticos totais (R\$)*	Custo anual da coleta e transporte disposição dos resíduos e dos recicláveis não aproveitáveis (R\$)*
2015	27.215	5.225	11.975	2.177	7.837	R\$ 5.443.200,00	R\$ 1.567.400,00
2020	31.980	6.140	14.071	2.559	9.211	R\$ 6.393.200,00	R\$ 1.842.200,00
2025	38.010	7.298	16.724	3.040	10.945	R\$ 7.603.200,00	R\$ 2.189.000,00
2030	43.768	8.404	19.259	3.502	12.607	R\$ 8.953.200,00	R\$ 2.521.400,00
2035	52.697	10.118	23.187	4.216	15.177	R\$ 10.540.800,00	R\$ 3.035.400,00
2040	62.135	11.930	27.340	4.971	17.895	R\$ 12.727.200,00	R\$ 3.579.000,00
2045	73.188	14.053	32.203	5.855	21.079	R\$ 14.637.600,00	R\$ 4.215.800,00

Verifica-se nessas projeções que seriam depositados em aterros **29% da massa total** projetada de resíduos. Esse montante implica na **não disposição de 71% dos resíduos** gerados, fato que seria extremamente positivo, economicamente e ambientalmente.

Um aspecto importante nesse cenário seria o **potencial econômico de venda** dos materiais recicláveis passíveis de separação em Campo Limpo Paulista, consideradas as massas projetadas de recicláveis. A **Tabela 7.6.1.2.3.5.2** apresenta as massas de cada tipo de material, separado a partir da massa total de recicláveis, adotada a composição validada para Campo Limpo Paulista, já apresentada.

Tabela 7.6.1.2.3.5.2. Projeções de massas de recicláveis por tipo para venda entre 2015 e 2045.

Ano	Massa projetada de recicláveis 60% de 32% do total (toneladas por ano)	Massas geradas por ano, de cada tipo de material separado, com base no percentual ajustado (toneladas)					
		Metais Ferrosos	Metais não Ferrosos	Plásticos Moles	Plásticos Duros	Papel, papelão e Tetrapak	Vidro
	Percentual Ajustado	1,4%	0,6%	6,5%	6,5%	15%	2%
2015	5.225	73	31	340	340	784	105
2020	6.140	86	37	399	399	921	123
2025	7.298	102	44	474	474	1.095	146
2030	8.404	118	50	546	546	1.261	168
2035	10.118	142	61	658	658	1.518	202
2040	11.930	167	72	776	776	1.790	239
2045	14.053	197	84	914	914	2.108	281

Se aplicados os preços de mercado vigentes em 2015 às quantidades anuais geradas de cada tipo de material, obtém-se o valor anual que pode ser faturado com a venda de cada um deles, a preços de 2015. Esses valores são apresentados na **Tabela 7.6.1.2.3.5.3.**

(*) Preço médio do Alumínio

Tabela 7.6.1.2.3. 5.3 Projeções de valores dos recicláveis obtidos na venda entre 2015 e 2045 – Preços de 2015.

Ano	Massa projetada de recicláveis 60% de 32% do total (tonelada por ano)	Valores obtidos na venda de cada tipo de material separado, com base no percentual ajustado, a preços de 2015 (R\$)							Valor total anual
		Metais Ferrosos	Metais não Ferrosos (*)	Plásticos Moles	Plásticos Duros e PET(***)	Papel, papelão e Tetrapak (**)	Vidro		
Preços de cada material em 2015 (****) R\$/kg		R\$ 1,10/kg	R\$ 3,20/kg	R\$ 0,30/kg	R\$ 0,80/kg	R\$ 0,25/kg	R\$ 0,12		
2015	5.225	R\$ 80.300,00	R\$ 99.200,00	R\$ 102.000,00	R\$ 272.000,00	R\$ 196.000,00	R\$ 12.600,00	R\$ 762.100,00	
2020	6.140	R\$ 94.600,00	R\$ 118.400,00	R\$ 119.700,00	R\$ 319.200,00	R\$ 230.250,00	R\$ 14.760,00	R\$ 869.910,00	
2025	7.298	R\$ 112.200,00	R\$ 140.800,00	R\$ 142.200,00	R\$ 379.200,00	R\$ 273.750,00	R\$ 17.520,00	R\$ 1.065.670,00	
2030	8.404	R\$ 129.800,00	R\$ 160.000,00	R\$ 163.800,00	R\$ 436.800,00	R\$ 315.250,00	R\$ 20.160,00	R\$ 1.225.810,00	
2035	10.118	R\$ 156.200,00	R\$ 195.200,00	R\$ 197.400,00	R\$ 526.400,00	R\$ 379.500,00	R\$ 24.240,00	R\$ 1.478.940,00	
2040	11.930	R\$ 183.700,00	R\$ 230.400,00	R\$ 232.800,00	R\$ 620.800,00	R\$ 447.500,00	R\$ 28.680,00	R\$ 1.744.880,00	
2045	14.053	R\$ 216.700,00	R\$ 268.800,00	R\$ 274.200,00	R\$ 731.200,00	R\$ 527.000,00	R\$ 33.720,00	R\$ 2.051.620,00	

(**) Preço médio de papelão e papel branco

(***) Preço médio do plástico duro e PET

(****) Valores obtidos em levantamento efetuado na web, praticados em dezembro de 2015

Uma avaliação mais cuidadosa dos faturamentos anuais possíveis de serem atingidos com a venda dos diversos materiais recicláveis coletados indica que os valores são significativos, principalmente se comparados aos resultados financeiros da cooperativa atualmente instalada em Campo Limpo Paulista, apresentados na **7.6.1.2.3.5.4**.

Tabela 7.6.1.2.3.5.4 Informações vinculadas ao desempenho financeiro do sistema de coleta seletiva praticada pela Cooperativa Vida Nova

Informações financeiras sobre as atividades da Cooperativa Vida Nova – dados de 2014							
Número de Cooperados	Ordem de grandeza da venda mensal	PIS e COFINS sobre as vendas	Entrada líquida mensal	Custo operacional	Sobra para divisão entre os cooperados antes do INSS	Sobra para divisão entre os cooperados depois do INSS (*)	Líquido mensal a ser recebido por cada cooperado
30	R\$16.200,00	R\$ 591,30	R\$ 15.608,70	R\$ 13.540,00	R\$ 2.068,70	R\$ 1.468,77	R\$ 48,96

(*) Incidência de 20% + 9% sobre o valor a ser pago a cada cooperado a título de contribuição para o INSS

Observa-se que a operação da cooperativa foi claramente deficitária no período descrito, o que resultou na ausência de remuneração minimamente adequada aos cooperados.

Em função disso, a prefeitura estabeleceu convênio com a cooperativa através do qual passou a oferecer uma subvenção mensal de R\$ 23.490,00 que viabilizou uma remuneração mensal aos cooperados da ordem de R\$ 783,00. Infelizmente, a subvenção teve de ser suspensa em julho de 2014 em função da falta de certidões da cooperativa.

As cooperativas de catadores são entidades jurídicas criadas para viabilizar o trabalho desses profissionais, legalmente constituídas e que têm obrigações legais e tributárias como qualquer empresa. A constituição assegura tratamento tributário benéfico a esse tipo de organização. O mandamento constitucional indica ser o ato cooperativo, por suas peculiaridades, objeto de tratamento tributário benéfico se comparado às outras sociedades comerciais. As cooperativas são sociedades sem fins lucrativos, criadas para prestar serviços aos seus associados. Elas não possuem receitas e nem despesas, de acordo com as definições legais desses dois termos. Os valores auferidos representam meros ingressos temporários no patrimônio, sem acréscimos no ativo ou decréscimos no passivo, em conformidade com os princípios da contabilidade, em nada aumentando o patrimônio líquido da sociedade. As sobras não são o objetivo das cooperativas, mas sim o resultado

positivo das operações por ela realizadas, em nome dos seus sócios. Por isso as sobras não são equiparadas ao lucro. A entrega de produtos dos associados à cooperativa para comercialização e os repasses efetuados pela cooperativa a eles, decorrentes dessa comercialização, são denominados Atos Cooperativos. As sobras decorrentes dos Atos Cooperativos não são consideradas como lucro, **não** sendo tributáveis pelo Imposto de Renda de Pessoa Jurídica, conforme Lei 5.764/1971, artigo 3º. Os demais tributos incidem de acordo com as seguintes alíquotas:

- ISS: Isento;
- ICMS: Isento;
- PIS: 0,65% sobre o valor bruto da venda;
- COFINS: 3% sobre o valor bruto da venda;
- INSS: 11% da remuneração bruta paga aos cooperados.

As cooperativas, portanto, têm a obrigação de emitir notas fiscais de todas as suas vendas, recolher todos os impostos e contribuições previstas na legislação, incluindo as de natureza trabalhista, manter a sua escrituração fiscal em dia e efetuar toda a rotina contábil e fiscal prevista na legislação. Para manter convênios como poder público, deve apresentar toda a documentação que comprove que está cumprindo com suas obrigações contábeis, fiscais e trabalhistas.

Para que se tenha uma ideia mais clara do significado econômico dos valores dos materiais apontados passíveis de venda, é apresentada a seguir a **Tabela 7.6.1.2.3.5.5**. Essa tabela apresenta o detalhamento mensal dos faturamentos, dos custos fiscais, dos valores com o pessoal cooperado e dos valores líquidos finais obtidos com a operação de uma cooperativa que trabalhe dentro de um **modelo de gestão eficiente** em Campo Limpo Paulista.

Tabela 7.6.1.2.3.5.5. Faturamento, despesas incidentes e resultados mensais projetados para a cooperativa.

Ano	Faturamento mensal projetado	Número de cooperados	Remuneração bruta do conjunto de cooperados (R\$ 905,00 um salário mínimo por mês por cooperado)	PIS (0,65%) e COFINS (3,00%) incidente na nota (R\$)	INSS (11 %) incidente na nota (R\$)	Custos fixos (contador, taxas, etc.)	Custo mensal total	Resultado mensal obtido (R\$)
2015	R\$ 63.508,00	28	R\$ 25.340,00	R\$ 2.318,00	R\$ 6.986,00	R\$ 5.310,00	R\$ 39.954,00	R\$ 23.554,00
2020	R\$ 72.493,00	32	R\$ 28.960,00	R\$ 2.646,00	R\$ 7.975,00	R\$ 1.600,00	R\$ 44.851,00	R\$ 27.642,00
2025	R\$ 88.806,00	39	R\$ 35.295,00	R\$ 3.242,00	R\$ 9.769,00	R\$ 1800,00	R\$ 53.616,00	R\$ 35.190,00
2030	R\$ 102.151,00	45	R\$ 40.725,00	R\$ 3.732,00	R\$ 11.237,00	R\$ 2.000,00	R\$ 61.004,00	R\$ 41.147,00
2035	R\$ 123.245,00	54	R\$ 48.870,00	R\$ 4.499,00	R\$ 13.557,00	R\$ 2.200,00	R\$ 72.536,00	R\$ 50.709,00
2040	R\$ 145.407,00	64	R\$ 57.920,00	R\$ 5.308,00	R\$ 15.995,00	R\$ 2.500,00	R\$ 84.533,00	R\$ 60.874,00
2045	R\$ 170.968,00	77	R\$ 69.685,00	R\$ 6.241,00	R\$ 18.807	R\$ 2.800,00	R\$ 75.945,00	R\$ 95.023,00

Analisando-se os valores constantes dessa tabela, verifica-se que a operação de uma cooperativa organizada, nos moldes da cooperativa existente no município de Poá, SP, e que tenha a mesma produtividade daquela cooperativa, levará à geração de superávits firmes de caixa, mesmo atuando sobre 60% do total de resíduos recicláveis que potencialmente ocorrem no município de Campo Limpo Paulista. O destino dos superávits gerados terá de ser definido em função das políticas de investimento que vierem a ser definidas para treinamento e aprimoramento técnico, bem como para a melhoria da estrutura e das condições de trabalho. Deve ser salientado que para que isso aconteça, a unidade terá de receber diariamente do serviço da prefeitura, ou contratado por ela, a massa de resíduos recicláveis que é capaz de tratar.

Saliente-se que no modelo adotado neste plano, a cooperativa arcará somente com os custos da **mão de obra** necessária a operacionalizar os processos de triagem, separação, venda e entrega dos materiais separados bem como dos custos **administrativos** do seu funcionamento. Dessa forma, os custos de **implantação e operação** da coleta seletiva em si e da **implantação** da **estrutura** necessária ao **processamento dos materiais** serão todos assumidos pelo **poder público municipal**.

7.6.1.2.3.6 Investimentos necessários para implantação de uma usina de triagem de recicláveis associada à coleta seletiva

Este plano propõe um modelo que prevê que o município **coletará os resíduos** já separados pelos municípios, divididos em secos e úmidos, Os **resíduos secos** serão encaminhados à Unidade de Triagem e Processamento de Resíduos Recicláveis. Essa unidade será **construída e instalada pelo município** e será **operada pela cooperativa** que assinará um convênio com a prefeitura para isso. Conforme se verá adiante, o poder público entregará os resíduos úmidos na Unidade de Coprocessamento de Resíduos.

Ressalte-se que, para tanto, o poder público disporá dos recursos financeiros que **seriam dispendidos** na disposição dos resíduos totais em aterros e que **não mais o serão**, em função da significativa redução na quantidade dos resíduos que terão esta destinação em função da adoção do novo sistema de gerenciamento.

Considerando a meta de processamento de **20 toneladas de recicláveis por dia útil** a Usina de Triagem de Recicláveis deverá ser instalada em terreno com área de **2.000 m²** na qual deverá ser construído um **galpão coberto**, com **piso de concreto usinado** com **área construída** de **500m²**. Deverá ser dotado de sanitários masculino e feminino, com as dimensões adequadas para uso por cerca de 30 trabalhadores.

O layout do galpão de triagem poderá variar, de acordo com o esquema de recebimento e de separação dos recicláveis que forem adotados. Não há um padrão para operação destes galpões. Normalmente atuam com base nas seguintes etapas de operação:

- **Recebimento e estocagem:** haverá áreas específicas para estocagem de recicláveis. Uma área de armazenagem será totalmente coberta para uma parte dos materiais. O restante será armazenado ao ar livre. A armazenagem seguirá as prerrogativas apresentadas a seguir.
- ✓ **Papel e Papelão:** Esse material deverá ser armazenado em **local coberto** para evitar a absorção de água da chuva, sob pena de ser tornar necessária a secagem do material para venda, o que acarretará custos extras. O material pode inflamar-se facilmente, principalmente durante o verão. Não se deve empilhar o material até a proximidade do teto do galpão de armazenagem para evitar risco de combustão. Devem haver extintores de incêndio posicionados em locais estratégicos.
- ✓ **Plásticos:** A sucata de plástico deverá ser armazenada em **local coberto** para evitar a eventual absorção de água, que pode ocorrer em alguns tipos de plásticos, e a degradação por ação dos raios solares. Os plásticos são inflamáveis e possuem alto poder calorífico. Portanto deverão ser tomados os devidos cuidados para evitar riscos de incêndio. Saliente-se que a combustão espontânea do plástico é mais difícil de ocorrer do que a do papel.
- ✓ **Alumínio:** Devido ao curto espaço de tempo em que o alumínio ficará estocado, necessariamente não necessitaria ser armazenado em locais cobertos. No entanto, como possui alto valor agregado será conveniente estocá-lo em local seguro, com trancas e cadeados se necessário. Portanto, em **local coberto**.

- ✓ **Embalagens Longa Vida:** O material a granel deverá ser estocado em **local coberto**. Entretanto, caso esteja enfardado, poderá ser estocado ao ar livre, uma vez que a camada de polietileno e a pressão do fardo protegerão as camadas de papel contra a água.
- ✓ **Vidro:** a sucata de vidro não triturada e previamente selecionada poderá ser estocada em tambores ou em engradados, em **lugares descobertos**, como baias, por exemplo, para posterior reutilização. O mesmo pode ser dito em relação aos cacos que serão utilizados no processo de fabricação de novos produtos de vidro.
- ✓ **Aço e metais ferrosos:** os metais ferrosos não precisam ser estocados em lugares cobertos, o que reduz sensivelmente os gastos com sua armazenagem. A oxidação da cama externa do metal serve com proteção das camada mais internas. E é benéfica ao processo de reciclagem. Deve-se tomar cuidado com o acúmulo águas pluviais, que pode acarretar problemas com criação de vetores de doenças, como a da dengue.
- **Pré-beneficiamento** envolvendo:
 - ✓ **Para plásticos:** retirada de rótulos, limpeza manual, separação por cor e separação por tipo;
 - ✓ **Para papeis e papelão:** Limpeza manual, secagem, separação por tipo;
 - ✓ **Para vidros:** Lavagem, trituração, separação por cor, separação por tipo;
 - ✓ **Para metais:** retirada de contaminantes (pedras, areia, plásticos, óleo, etc.) e separação por tipo;
- **Separação dos materiais em esteiras:** os resíduos recicláveis são conduzidos por esteiras e separados continuamente, de forma manual pelos cooperados. Para efeito de maximização da eficiência do processo, alguns parâmetros deverão ser analisados cuidadosamente:
 - ✓ **Quantidade** de material a ser separado;
 - ✓ **Numero** de pessoas trabalhando simultaneamente na esteira;
 - ✓ **Área disponível** para instalação da esteira e circulação de pessoas;

- ✓ **Capacitação** técnica da equipe de **produção**;
- ✓ **Capacitação** técnica da equipe de **manutenção**.

- Prensagem e enfardamento dos materiais;

A estrutura física construída de forma a receber de forma adequada todas as atividades descritas deverá receber os seguintes itens:

- **Máquinas e Equipamentos**
 - ✓ **Prensas:** para prensar os resíduos coletados serão necessárias **três prensas hidráulicas** com capacidade média de **15 toneladas**.
 - ✓ **Esteira:** para a triagem dos materiais será necessária uma esteira de ferro, com proteções de aço e borracha, com correia em PVC. Largura entre 600 e 800 mm e comprimento de 6m. A sua tensão será de 220 V com velocidade de transporte de 12 a 15 m/min. Dotada de separador magnético.
 - ✓ **Moinhos:** para fragmentação do plástico serão necessários **dois moinhos de facas**, objetivando a produção de pedaços pequenos. A tela do moinho deverá possuir orifícios com o tamanho adequado para os fragmentos gerados.
 - ✓ **Balança:** será necessária uma balança eletrônica com capacidade de 200 kg. A pesagem é ação de rotina para controle do fluxo de entrada e de saída de materiais.

- **Segurança do Trabalho:** em todas as etapas do processo deverão ser utilizados os Equipamentos de Proteção Individual (**EPI**) pertinentes, que serão definidos em **PPRA** (Programa de Proteção de Riscos Ambientais) elaborado por especialista em segurança do trabalho, para garantir a segurança e a integridade física do trabalhador. Em princípio os EPI básicos são:
 - ✓ Óculos de segurança;
 - ✓ Luvas protetoras;
 - ✓ Protetores auriculares;
 - ✓ Botas com bico de aço;
 - ✓ Avental

A implantação de uma Usina de Triagem com capacidade de processar **20 toneladas de recicláveis por dia** demanda investimentos da ordem de **R\$ 294.000,00** para aquisição dos equipamentos e para construção de um galpão coberto com área de **500m²** dotado de piso de **concreto usinado**, com espessura de 15 cm, em toda a área instalado num terreno murado com 2.000m² de área total, dotado de baias de alvenaria com piso de concreto para armazenamento de materiais. A descrição dos itens envolvidos e os custos respectivos são apresentados na Tabela **7.6.1.2.3.6.1**

Tabela 7.6.1.2.3.6.1 Investimentos para implantação de uma Usina de Triagem de Recicláveis	
1. Investimentos em infraestrutura	
Construção de pavilhão pré-moldado com área de 500 m ²	R\$ 150.000,00
Piso de concreto usinado com espessura de 15cm e área de 500 m ²	R\$ 90.000,00
Estruturas externas em alvenaria (baias) com piso de concreto	R\$ 30.000,00
Sub Total	R\$ 270.000,00
2. Investimentos em Equipamentos Operacionais	
Uma balança eletrônica com capacidade de 200 kg	R\$ 2.000,00
Sub Total	R\$ 2.000,00
3. Investimentos em Equipamentos de Produção	
Três prensas hidráulicas com 15 toneladas de capacidade	R\$ 2.400,00
Uma esteira de ferro com correia de PVC com largura de 800mm e comprimento de 6,0m	R\$ 12.000,00
Um moinho para fragmentação de plástico	R\$ 7.600,00
Sub Total	R\$ 22.000,00
Investimento Total	R\$ 294.000,00

O custo da **operação anual** da Unidade de Triagem é estimado em **R\$ 367.800,00** conforme apresentado na Tabela **7.6.1.2.3.6.2**.

Tabela 7.6.1.2.3.6.2 Custos Anuais de Operação de uma Unidade de Triagem de Recicláveis	
1. Pessoal	
30 cooperados com remuneração de um salário mínimo (R\$ 905,00 em 2015)	R\$ 325.800,00
Encargos sociais: não há encargos incidentes sobre a remuneração e sim sobre o faturamento bruto (11%)	R\$ 0.000,00
Subtotal	R\$ 325.800,00
2. Operação	
Energia elétrica	R\$ 12.000,00
Combustível	R\$ 6.000,00
Manutenções	R\$ 6.000,00
Sub Total	R\$ 24.000,00
3. Fixos	
Contabilidade	R\$ 12.000,00
Segurança e Saúde Ocupacional	R\$ 6.000,00
Sub Total	R\$ 18.000,00
Custo anual total	R\$ 367.800,00

7.6.1.2.3.7 Variáveis econômicas e operacionais: Projeções econômicas e operacionais associadas à coleta seletiva de orgânicos e compostagem

Nesse momento, é aqui colocada para análise a questão da compostagem dos resíduos úmidos, que também demandará recursos, tanto para sua implantação, como para a sua operacionalização. A implantação desse processo, como severa adiante, tenderá a contribuir na viabilização financeira do novo mecanismo de gerenciamento dos resíduos, uma vez que tratará quase a metade dos resíduos domésticos gerados em Campo Limpo Paulista transformando-os em composto orgânico, item com valor de mercado para comercialização.

A compostagem é o processo biológico de decomposição e reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal, originando um produto denominado composto orgânico. Esse produto pode ser utilizado como fertilizante, reduzindo a demanda por fertilizantes químicos. Dessa forma, a compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, pois evita a sua acumulação em aterros e, ao mesmo tempo, melhora a estrutura dos solos utilizados na agricultura. Esse processo pode ser utilizado para tratar resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos, como restos de comida e resíduos de jardim. Os produtos da compostagem são largamente utilizados em

jardins, hortas, como substratos para plantas e na adubação do solo para produção agrícola. Sendo um adubo orgânico, devolve ao solo os nutrientes que ele necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água e permitindo o controle de erosão. E principalmente, reduzindo o uso de fertilizantes sintéticos. Quanto maior a variedade de materiais submetidos conjuntamente a um processo de compostagem, maior vai ser a variedade de microrganismos atuantes no solo. Os materiais mais utilizados na compostagem são resíduos orgânicos, cinzas, penas, lixo doméstico orgânico, aparas de grama, feno ou palha, podas de arbustos e de cercas vivas, folhas, resíduos de couro, jornais, serragem, ervas daninhas e quaisquer outros resíduos semelhantes a esses.

No Brasil, praticamente metade dos resíduos domésticos é composto por matéria orgânica, passível de tratamento por meio de compostagem. A compostagem transforma a matéria orgânica em CO₂, H₂O e húmus. Como é um processo de fermentação que ocorre na presença de oxigênio, não gera gás metano. As temperaturas do processo eliminam os patógenos eventualmente presentes nos resíduos. As usinas de compostagem devem possuir estrutura compatível com os volumes de resíduos orgânicos gerados localmente e que deverá tratar. Existem diversos equipamentos para reciclagem orgânica no mercado. Os principais equipamentos fabricados no Brasil são moinhos e esteiras para triagem, moagem, compostagem e extrusão. É importante salientar que se trata de uma indústria limpa.

O maior problema associado à compostagem convencional associa-se à necessidade de grandes áreas para a formação de leiras e para possibilitar o revolvimento do material com uso de máquinas pesadas. Além disso, nesse tipo de compostagem, feito ao ar livre, há a geração de percolados em função da chuva, o que exige a existência de estruturas no piso para coleta e afastamento. Devem ser citados também problemas que podem ocorrer associados à formação de gases e de odores. Por último, esse processo é lento, demandando em média 120 dias para chegar à geração do produto final, o composto. Em função dessas limitações, foram pesquisadas alternativas técnicas para minimizar os efeitos citados. Esse processo acabou resultando no desenvolvimento de técnicas de **compostagem acelerada** feita em **ambientes confinados**. Nesse processo podem ser adicionadas enzimas, podendo também se feita a aeração forçada e o revolvimento mecânico dos materiais. A compostagem acelerada pode ser feita tanto em reatores como em baias fechadas de

aeração, que abrigam a matéria orgânica a ser processada. Há diversos tipos de estruturas que podem ser usadas como reatores: torres verticais, torres horizontais retangulares ou circulares e tanques rotativos circulares. A compostagem acelerada também pode ser feita em baias cobertas. A característica mais importante do método acelerado de tratamento é o maior controle das condições ambientais e a extrema redução no tempo de compostagem, que passa de 120 dias para 40 dias.

No processo de compostagem, para **cada tonelada de resíduo orgânico** que entra no processo, é gerada **meia tonelada de composto**, que é o **produto final** do processo de tratamento e que é vendido no mercado por preços que variam de **R\$ 100,00 a R\$ 150,00** a tonelada, preços de 2015. Este plano adota a cotação mais baixa, no valor de **R\$ 100,00 a tonelada**.

A implantação de uma usina de compostagem com capacidade de processar **30 toneladas de resíduos orgânicos por dia** demanda investimentos da ordem de **R\$ 1.180.000,00** para aquisição dos equipamentos e para construção de um galpão coberto com área de **2.000m²** dotado de piso de **concreto polido**, com espessura de 15 cm, em toda a área. A descrição dos itens envolvidos e os custos respectivos são apresentados na Tabela **7.6.1.2.3.7.1**

Tabela 7.6.1.2.3.7.1 Investimentos para implantação de um Sistema de Compostagem Acelerada	
1. Investimentos em infraestrutura	
Construção de pavilhão pré-moldado com área de 2.000 m ²	R\$ 620.000,00
Piso de concreto polido com espessura de 15cm e área de 2.000 m ²	R\$ 380.000,00
Sub Total	R\$ 1.000.000,00
2. Investimentos em Equipamentos Operacionais	
Trator Mini Carregadeira Wecan GM650-II	R\$ 68.300,00
Termômetro Digital Infravermelho	300,00
Máquina Seladora Sacos de Ráfia	400,00
Sub Total	R\$ 69.000,00
3. Investimentos em Equipamentos de Produção	
Picador Rotativo	R\$ 25.000,00
Peneira Rotativa	R\$ 28.500,00
Aeradores (Cap. 30 t/dia)	R\$ 46.500,00
Medidor de Temperatura	R\$ 5.500,00
Carretão (4,5 m ³)	R\$ 5.500,00
Sub Total	R\$ 111.000,00
Investimento Total	R\$ 1.180.000,00

O custo da operação anual é estimado em **R\$ 187.000,00** (PIRES et al, 2012) conforme apresentado na Tabela **7.6.1.2.3.7.2**.

Tabela 7.6.1.2.3.7.2 Custos Anuais de Operação de um Sistema de Compostagem Acelerada	
1. Pessoal	
Operador de Máquinas	R\$ 24.000,00
Auxiliar de Compostagem	R\$ 12.000,00
Auxiliar Administrativo	R\$ 12.000,00
Profissional de nível superior	R\$ 36.000,00
Encargos sociais 80%	R\$ 67.000,00
Subtotal	R\$ 151.000,00
2. Operação	
Energia elétrica	R\$ 24.000,00
Combustível	R\$ 6.000,00
Manutenções	R\$ 6.000,00
Sub Total	R\$ 36.000,00
Custo anual total	R\$ 187.000,00

A **Tabela 7.6.1.2.3.7.3** apresenta as projeções operacionais e financeiras referentes à aplicação do processo de compostagem do resíduo orgânico coletado no município de Campo Limpo Paulista considerando os valores apontados.

Tabela 7.6.1.2.3.7.3. Faturamento, despesas incidentes e resultados mensais projetados para a usina de compostagem.

Ano	Massa projetada de orgânico: 44% do total (toneladas por ano)	Massa de composto gerada a partir da compostagem com aproveitamento de 50% (toneladas por ano)	Faturamento bruto anual da unidade de compostagem (R\$ 100,00 por tonelada)	ICMS (18%) PIS e COFINS (2,00%) e IPI (10%) incidentes na nota (R\$)	Custo Operacional Anual (R\$)	Custo anual total (R\$)	Resultado anual obtido (R\$)
2015	10.846	5.425	R\$ 542.500,00	R\$ 162.750,00	R\$ 187.000,00	R\$ 349.750,00	R\$ 192.750,00
2020	11.975	5.898	R\$ 589.800,00	R\$ 176.940,00	R\$ 187.000,00	R\$ 363.940,00	R\$ 225.860,00
2025	14.071	7.036	R\$ 703.600,00	R\$ 211.080,00	R\$ 187.000,00	R\$ 398.080,00	R\$ 305.520,00
2030 (*)	16.724	8.362	R\$ 836.200,00	R\$ 250.860,00	R\$ 370.000,00	R\$ 406.860,00	R\$ 215.340,00
2035	19.259	9.630	R\$ 963.000,00	R\$ 288.900,00	R\$ 370.000,00	R\$ 658.900,00	R\$ 304.100,00
2040	23.187	11.594	R\$ 1.159.400,00	R\$ 347.820,00	R\$ 370.000,00	R\$ 717.820,00	R\$ 441.580,00
2045	27.340	13.670	R\$ 1.367.700,00	R\$ 410.310,00	R\$ 370.000,00	R\$ 780.310,00	R\$ 587.390,00

(*) Em 2030 será necessária a ampliação da estrutura de produção para processamento de 60 toneladas dia, suficiente até 2045.

Verifica-se que a operação da Unidade de Compostagem é **superavitária** durante todo o período de operação considerado. Deve ser salientado que para que isso aconteça, a unidade terá de receber diariamente do serviço da prefeitura, ou contratado por ela, a massa de resíduos orgânicos que é capaz de tratar.

7.6.1.2.3.8 Variáveis econômicas: Projeções custos de coleta

A **Tabela 7.6.1.2.3.8.1** apresenta as quantidades de resíduos que seriam coletadas pelo novo serviço de coleta seletiva e os custos associados, considerados apenas os custos de coleta praticados em 2014 para a coleta convencional.

Tabela 7.6.1.2.3.8.1 Projeção de massas a serem coletadas no novo sistema **coleta seletiva plena** e respectivos custos de coleta entre 2015 e 2045 a preços de 2015.

Ano	Massa projetada total de resíduos (toneladas por ano)	Custo anual da coleta de resíduos domésticos totais no novo modelo (R\$)*
2015	27.215	R\$ 2.721.500,00
2020	31.980	R\$ 3.198.000,00
2025	38.010	R\$ 3.801.000,00
2030	43.768	R\$ 4.376.800,00
2035	52.697	R\$ 5.697.000,00
2040	62.135	R\$ 6.213.000,00
2045	73.188	R\$ 7.188.000,00

7.6.1.3. Consolidação das diretrizes propostas por este plano para o gerenciamento futuro dos resíduos domésticos

7.6.1.3.1 Balanço dos custos associados aos dois modelos de gerenciamento dos resíduos: o atual e o proposto

Para finalizar a avaliação econômica da implantação do novo método será feita a comparação das despesas e entradas anuais para a prefeitura de Campo Limpo Paulista associadas ao método atual de gestão dos resíduos e ao método proposto nesse plano. Esses dados são apresentados na **Tabela 7.6.1.3.1.1**

Tabela 7.6.1.3.1.1 Balanço econômico: custos e receitas associados a cada um dos métodos de gestão de resíduos entre 2015 e 2045 a preços de 2015.

Ano	MODELO ATUAL			MODELO PROPOSTO			
	1 ÔNUS	2 BÔNUS	SALDO: CUSTO ANUAL EFETIVO DO MODELO ATUAL (1-2)	1 ÔNUS	2 ÔNUS	3 BÔNUS (*)	SALDO: CUSTO ANUAL EFETIVO DO MODELO PROPOSTO ((1+2)-3)
Custo anual da coleta, transporte e disposição de resíduos totais no aterro(R\$)	Nenhum	Custo anual da coleta dos resíduos totais (R\$)		Custo anual de coleta, transporte e disposição de rejeitos (R\$)	Saldos operacionais anuais da Unidade de Triagem e da Usina de Compostagem		
2015	R\$ 5.443.200,00	R\$ 0,00	R\$ 5.443.200,00	R\$ 2.721.500,00	R\$ 1.567.400,00	R\$ 475.398,00	R\$ 3.813.502,00
2020	R\$ 6.393.600,00	R\$ 0,00	R\$ 6.393.600,00	R\$ 3.198.000,00	R\$ 1.842.200,00	R\$ 557.564,00	R\$ 4.482.636,00
2025	R\$ 7.603.200,00	R\$ 0,00	R\$ 7.603.200,00	R\$ 3.801.000,00	R\$ 2.189.000,00	R\$ 727.800,00	R\$ 5.262.200,00
2030	R\$ 8.953.200,00	R\$ 0,00	R\$ 8.953.200,00	R\$ 4.376.800,00	R\$ 2.521.400,00	R\$ 709.104,00	R\$ 6.189.096,00
2035	R\$ 10.540.800,00	R\$ 0,00	R\$ 10.540.800,00	R\$ 5.697.000,00	R\$ 3.035.400,00	R\$ 912.608,00	R\$ 7.819.692,00
2040	R\$ 12.427.200,00	R\$ 0,00	R\$ 12.427.200,00	R\$ 6.213.000,00	R\$ 3.579.000,00	R\$ 1.172.020,00	R\$ 8.619.980,00
2045	R\$ 14.637.600,00	R\$ 0,00	R\$ 14.637.600,00	R\$ 7.188.000,00	R\$ 4.215.800,00	R\$ 1.727.666,00	R\$ 9.676.134,00

A partir dos valores apresentados pode ser feita a comparação direta entre os custos totais finais dos dois modelos. Esses dados são apresentados na **Tabela 7.6.1.3.1.2**

Tabela 7.6.1.3.1.2 Comparação entre os custos totais finais dos dois modelos de gestão de resíduos de 2015 a 2045 a preços de 2015.

Ano	CUSTO ANUAL EFETIVO DO MODELO ATUAL	CUSTO ANUAL EFETIVO DO MODELO PROPOSTO	VALOR ECONOMIZADO COM ADOÇÃO DO MODELO PROPOSTA	PERCENTUAL ECONOMIZADO COM ADOÇÃO DO MODELO PROPOSTO
2015	R\$ 5.443.200,00	R\$ 3.813.502,00	R\$ 1.629.698,00	29,9%
2020	R\$ 6.393.600,00	R\$ 4.482.636,00	R\$ 1.910.964,00	29,9%
2025	R\$ 7.603.200,00	R\$ 5.262.200,00	R\$ 2.341.000,00	30,8%
2030	R\$ 8.953.200,00	R\$ 6.189.096,00	R\$ 2.764.104,00	30,9%
2035	R\$ 10.540.800,00	R\$ 7.819.692,00	R\$ 2.721.108,00	25,8%
2040	R\$ 12.427.200,00	R\$ 8.619.980,00	R\$ 3.807.220,00	30,6%
2045	R\$ 14.637.600,00	R\$ 9.676.134,00	R\$ 4.961.466,00	33,9%

A comparação feita entre os custos finais associados aos dois modelos de gerenciamento evidencia, sem sombra de dúvida, que o modelo proposto para gerenciamento dos resíduos domésticos de Campo Limpo Paulista baseado na Coleta Seletiva Plena, seguida do processamento de 60% dos recicláveis em Unidade de Triagem e Processamento de Recicláveis, e do processamento do material orgânico em Usina de Compostagem, trará uma **economia da ordem de 30%**, calculados sobre os custos financeiros associados à manutenção do modelo atual. Além, obviamente de todos os **ganhos de caráter ambiental** associados à **não disposição** de aproximadamente **900.000 toneladas de resíduos** em aterros nos próximos 30 anos.

7.6.1.3.2 *Consolidação e sistematização das informações referentes aos dois modelos de gestão*

O conjunto de informações e projeções efetuadas a respeito do gerenciamento futuro dos resíduos domésticos em Campo Limpo Paulista pode ser sistematizado e resumido de acordo com o seguinte modelo:

- Atualmente o município tem cerca de **79.500 habitantes** que geram aproximadamente **27.200 toneladas de resíduos** domésticos por ano, com uma

geração média *per capita* aproximada de **0,950 kg de resíduos, por habitante, por dia** ou aproximadamente **347 kg por habitante, por ano**.

- A disposição desses resíduos em aterro, conforme modelo atualmente praticados de gerenciamento implica num dispêndio atual pela prefeitura de aproximadamente **R\$. 5.443.200,00 em um ano**, equivalentes a **R\$ 69,00 por habitante, por ano**.

- Considerada a **taxa de crescimento populacional de 1,14% ao ano**, prevista para Campo Limpo Paulista no período de 2014 a 2016, e de **1,05% ao ano** para o período de 2016 a 2020, e ainda a taxa de crescimento de **2,87% ao ano** para a **geração *per capita* de resíduos domésticos, em 2020** a população de Campo Limpo será de aproximadamente **82.450 habitantes**, que gerará **31.980 toneladas** de resíduos domésticos, equivalentes a **388 kg por habitante, por ano**.

- A disposição desses resíduos em aterro, conforme modelo atualmente praticados de gerenciamento implicará **em 2020** num dispêndio pela prefeitura de aproximadamente **R\$. 6.393.200,00 por ano** ou aproximadamente **R\$ 78,00 por habitante, por ano**.

- Considerada a **taxa de crescimento populacional variando de 0,86% ao ano**, prevista para Campo Limpo Paulista nos anos próximos a 2025, a **0,73% ao ano**, prevista para os anos próximos a 2045, **em 2045** a população de Campo Limpo será de aproximadamente **101.150 habitantes**, que gerará por volta de **75.200 toneladas** de resíduos domésticos, equivalentes a **744 kg por habitante, por ano**.

- A disposição desses resíduos em aterro, conforme modelo atualmente praticados de gerenciamento implicará em 2045 num dispêndio pela prefeitura de aproximadamente **R\$. 14.637.600,00 por ano** ou aproximadamente **R\$ 145,00 por habitante, por ano**.

- Observa-se claramente que os valores dispendidos com a prática do modelo atual de gestão são **muito elevados** e apresentam tendência firme de **crescimento**, caso ele seja mantido.

- Além do custo elevado, a disposição dos resíduos em aterro como feita hoje, contribui para os riscos potenciais de contaminação de solos e águas subterrâneas nas áreas desses aterros. Isso ganha relevo se for considerado que a manutenção do

modelo atual levará à **disposição de 1.280.000 toneladas** de resíduos em aterros nos próximos 30 anos.

- Conclui-se ser importante **avaliar alternativas** ao modelo atual. E, a alternativa que melhor se apresenta para ser avaliada é a **Coleta Seletiva Plena**;
- Para se isso é indispensável avaliar a sua **viabilidade técnica** e a sua **viabilidade econômica**.
- Do ponto de vista da **viabilidade técnica do modelo de gestão baseado na Coleta Seletiva Plena**, pode-se afirmar que ela mostra-se **mais do que comprovada**, uma vez que esse modelo é adotado em centenas de municípios, em graus distintos de intensidade, e é resultante da execução de ações e de rotinas tecnicamente pouco complexas e bastante conhecidas;
- Já para a avaliação da **viabilidade econômica** desse modelo, confrontou-se nesse plano os custos de implantação e de operação de **quatro vertentes** que constituem o processo.
- A **primeira vertente** da Coleta Seletiva Plena refere-se à **participação do poder público municipal na coleta dos resíduos**, seja diretamente, seja através de empresas contratadas com essa finalidade, como já se faz hoje. Entretanto, o modelo prevê uma alteração conceitual fundamental: os resíduos **serão coletados já separados e assim deverão permanecer** até serem entregues nos seus destinos, de acordo com o fluxo do processo.
- A **segunda vertente** refere-se à **participação da população**, que colocará **separadamente** para a coleta, **dois invólucros**: um invólucro **com os resíduos secos** e outro **com os resíduos úmidos**. A população será estimulada a participar do processo através de **campanhas educativas** e **campanhas de estímulo geral**. Mas a **principal ferramenta** terá **caráter econômico**. Aqueles que voluntariamente se decidirem pela participação no novo modelo de gestão serão desonerados de obrigação tributária que será criada especialmente para viabilizar o projeto. Já aqueles que **não** desejarem participar do processo, **não serão desonerados** dessa obrigação.
- A **terceira vertente** refere-se ao **processamento dos resíduos secos** coletados nas residências e entregues pelo serviço de coleta em uma **Unidade de Triagem e**

Processamento de Recicláveis, que será **construída e aparelhada pela prefeitura** e operada por uma **Cooperativa de Processadores**.

- A **quarta e última vertente** refere-se ao **processamento dos resíduos úmidos** coletados nas residências e entregues pelo serviço de coleta em uma **Usina de Compostagem** que será **construída e aparelhada pela prefeitura** e operada por ela própria ou por empresa contratada para essa finalidade.
- A avaliação da **composição do resíduo doméstico** gerado em Campo Limpo indica que ele é constituído em peso por **40% de orgânicos, 32% de materiais recicláveis, 16% de rejeitos e 8% de materiais perigosos**;
- Se for implantado processo de coleta seletiva com **eficiência final de 60%** no que se refere ao aproveitamento dos recicláveis, o **rejeito final** a ser **disposto em aterros** receberá também os 40% não reciclados e por isso chegará a **7.980 toneladas por ano**, ao custo de **R\$ 970.000,00 em 2015; 9.200 toneladas por ano**, ao custo de **R\$ 1.145.000,00 em 2020 e 21.100 toneladas por ano**, ao custo de **R\$ 2.620.000,00 em 2045**.
- Esses montantes representam **29% da massa** disposta no modelo atual e do **valor gasto nessa disposição**.
- Esses montantes também significam que **71% da massa a ser disposta** terá **outra destinação**, ambientalmente mais adequada e que **71% do valor** da disposição **não serão gastos**, podendo ser destinados para outras finalidades.
- Os resíduos recicláveis serão tratados na **Unidade de Triagem e Processamento de Recicláveis** **construída e instalada pela prefeitura**. O investimento necessário para a construção do local e para a aquisição e instalação dos equipamentos será de **R\$ 294.000,00**.
- A unidade será operada por equipe de **cooperados**, remunerados com **um salário mínimo mensal**. A equipe será **treinada para processar 20 toneladas por dia** de resíduos recicláveis.
- Considerada essa capacidade de produção e a composição média dos resíduos recicláveis que serão entregues diariamente pelo serviço de coleta da prefeitura, a cooperativa terá um faturamento bruto anual de **R\$ 760.000,00 em 2015, de R\$ 870.000,00 em 2020 e de R\$ 2.050.000,00 em 2045**.

- Considerados todos os custos de operação da unidade (mão de obra, tributos, custos fixos e custos operacionais) projeta-se um **superávit anual** de **R\$ 282.000,00** em **2015**, **R\$ 331.700,00** em **2020** e **R\$ 1.140.000,00** em **2045**. Sempre em valores de 2015. Esses valores deverão ser utilizados na constituição do Fundo de Reserva, bem como no aprimoramento da produção ou na melhoria do ganho dos cooperados.
- Os resíduos orgânicos serão tratados na **Usina de Compostagem, construída e instalada pela prefeitura**. O investimento necessário para a construção do local e para a aquisição e instalação dos equipamentos será de **R\$ 1.180.000,00**.
- A unidade será operada por equipe da própria prefeitura, ou por empresa contratada para essa finalidade, remunerada a preços de mercado. A equipe será **treinada para processar 30 toneladas por dia** de resíduos orgânicos.
- Considerada essa capacidade de produção e a composição média dos resíduos orgânicos que serão entregues diariamente pelo serviço de coleta da prefeitura, a usina terá um faturamento bruto anual de **R\$ 542.000,00** em **2015**, de **R\$ 703.000,00** em **2020** e de **R\$ 1.368.000,00** em **2045**.
- Considerados todos os custos de operação da unidade (mão de obra, tributos, custos fixos e custos operacionais) projeta-se um **superávit anual** de **R\$ 193.000,00** em **2015**, **R\$ 226.000,00** em **2020** e **R\$ 587.000,00** em **2045**. Valores de 2015. A utilização desses valores será definida pela própria prefeitura, dentro do que prevê a legislação.
- Considerando-se que há recursos federais e de outras fontes governamentais para **financiamento dos investimentos necessários, não haverá pressão financeira para disponibilização** dos recursos. Isso vale tanto para a construção e equipagem da Unidade de Triagem e Processamento de Recicláveis como para a construção e equipagem da Usina de Compostagem. Ambas as iniciativas poderão contar com **incentivos financeiros públicos** para suas implantações.
- O balanço financeiro feito para comparação dos resultados obtidos pelos dois mecanismos de gerenciamento de resíduos deixou demonstrado que o método de gestão baseado na **Coleta Seletiva Plena custará 70% do valor** gasto para gerenciamento dos resíduos baseado na sua disposição em aterro.

- Como as duas unidades de produção (reciclagem e compostagem) serão **superavitárias**, elas **não** necessitarão de recursos da prefeitura para operar. Ao contrário, **gerarão receitas, cuja aplicação** terá de ser objeto de uma avaliação criteriosa e detalhada, para que ocorra dentro da lei.
- Conclui-se assim que o modelo proposto neste plano para o gerenciamento futuro dos resíduos domésticos de Campo Limpo Paulista **é economicamente viável e ambientalmente adequado**. Portanto, poderá ser implantado.
- A tarefa fundamental nesse caso será **inserir a população** no processo e motivá-la a participar dele. Certamente o estímulo financeiro derivado da isenção da obrigação tributária será um fator muito importante. Mas deverá haver o monitoramento constante da motivação da população, de forma a se identificar ocorrências de abandono e intervir para sua reversão.
- O poder público, caso opte de fato pela alternativa proposta, deverá se **organizar administrativamente**, para planejar, implantar, operar, monitorar, fiscalizar e interferir positivamente no processo.

7.6.2 Parâmetros referentes à oferta presente à população dos serviços de coleta e disposição de resíduos dos serviços de saúde

Os resíduos de serviço de saúde constituem resíduos que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São gerados em serviços de saúde, como hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde e assemelhados. São constituídos por materiais de uso, como luvas descartáveis usadas, agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, por órgãos e tecidos removidos, por meios de cultura, por animais usados em teste, por sangue coagulado e por outros materiais como filmes radiológicos.

7.6.2.1. Definições

De acordo com a NBR nº 12.808, os resíduos hospitalares (ou de serviços de saúde) são os resíduos produzidos pelas atividades de unidades de serviços de saúde (hospitais, ambulatórios, postos de saúde etc.). Incluem os resíduos:

- **Classe A:** os resíduos **infectantes**, como culturas, vacinas vencidas, sangue e hemoderivados, tecidos, órgãos, instrumentos perfuro-cortantes usados, animais contaminados, fluídos orgânicos e assemelhados;
- **Classe B:** os resíduos **especiais** como rejeitos radioativos, resíduos farmacêuticos e resíduos químicos;
- **Classe C:** os resíduos **comuns** das áreas administrativas, da limpeza de jardins, etc.

De acordo com a **RDC ANVISA nº 306/2004** e a **Resolução CONAMA nº 358/2005**, são definidos como geradores de resíduos de serviços de saúde **todos** os serviços relacionados com o **atendimento à saúde humana ou animal**, inclusive os serviços de **assistência domiciliar** e de **campo**; **laboratórios** analíticos de produtos para a saúde; **necrotérios**, **funerárias** onde se realizem atividades de **embalsamamento**, serviços de **medicina legal**, **drogarias e farmácias**, inclusive as de manipulação, **estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde**, centro de **controle de zoonoses**; **distribuidores de produtos farmacêuticos**, importadores, distribuidores, produtores de **materiais e controles para diagnóstico *in vitro***, **unidades móveis** de atendimento à saúde; serviços de **acupuntura**, serviços de **tatuagem** e outros similares.

Os resíduos são classificados de acordo com sua **origem**, uma vez que, dependendo da unidade geradora, eles poderão ser encaminhados **parte** para **reciclagem e compostagem** (papéis, plástico, papelão, vidro, lata, restos de alimentos, etc.) e **parte** para **incineração**, aí incluídos aqueles que, em função do seu grau de contaminação, podem contaminar o meio ambiente e ocasionar doenças naqueles com que tiver contato.

7.6.2.2. Classificação

A correta classificação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) é indispensável para possibilitar a sua correta manipulação por parte dos geradores, para não oferecer riscos aos trabalhadores, à saúde coletiva e ao meio ambiente. A classificação dos resíduos de serviço de saúde vem sofrendo evolução contínua, à medida que surgindo novos tipos de serviços, materiais e substâncias e que se vai agregando conhecimento a respeito do comportamento deles perante o meio ambiente e a saúde.

Há diversas referências de classificação dos RSS, como o sistema alemão, o sistema da Organização Mundial de Saúde (OMS), o sistema britânico, o sistema norte americano da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, o sistema da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT), além da classificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). A classificação adotada neste plano para os resíduos de serviço de saúde será a considerada como oficial: a definida na **RDC ANVISA nº 306 de 2004**, que divide a geração de resíduos em cinco grupos:

- **Grupo A:** Resíduos com a possível presença de **agentes biológicos** que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. São subdivididos em:
 - ✓ **Subgrupo A1:**
 - Culturas e estoques de **microrganismos**; resíduos de fabricação de **produtos biológicos**, exceto os hemoderivados; descarte de **vacinas** com microrganismos vivos ou atenuados; **meios de cultura** e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de **culturas** e resíduos de laboratórios de **manipulação genética**;
 - Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou de animais com suspeita ou certeza de **contaminação biológica** por agentes com Classe de Risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;
 - Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;
 - Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;
 - ✓ **Subgrupo A2**

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microorganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica;

- ✓ **Subgrupo A3**
 - Peças anatômicas do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou por seus familiares;

- ✓ **Subgrupo A4**
 - Kits de linhas arteriais, endovenosas e dializadores, quando descartados;
 - Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
 - Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4 e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microorganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.
 - Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;
 - Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;

- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica;
- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações;
- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

- ✓ **Subgrupo A5**
 - Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

- **Grupo B:** Resíduos contendo **substâncias químicas** que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
 - Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; anti-neoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
 - Resíduos de saneantes, desinfetantes, resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
 - Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
 - Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
 - Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

- **Grupo C:** Quaisquer materiais resultantes de 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. Enquadram-se neste grupo **quaisquer materiais** resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham **radionuclídeos em quantidade superior aos limites** de eliminação.

- **Grupo D:** Resíduos que **não apresentem risco biológico, químico ou radiológico** à saúde ou ao meio ambiente, **podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares**.
 - Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
 - Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
 - Resto alimentar de refeitório;
 - Resíduos provenientes das áreas administrativas;
 - Resíduos de varrição, podas e jardins;
 - Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

- **Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes** como lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e similares.

7.6.2.3. Normatização legal

Os resíduos dos serviços de saúde ganharam destaque legal no início da década de 1990, quando foi aprovada a Resolução CONAMA nº 006 de 19 de setembro de 1991 que

desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde e de terminais de transportes e deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecerem normas e procedimentos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não incineração (BRASIL, 2006). Posteriormente, a Resolução CONAMA nº 005 de 05 de agosto de 1993, fundamentada nas diretrizes da resolução citada anteriormente, estipulou que os estabelecimentos prestadores de serviço de saúde e terminais de transporte deveriam elaborar o gerenciamento de seus resíduos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. Esta resolução sofreu um processo de aprimoramento e atualização, o qual originou a Resolução CONAMA nº 283 publicada em 12 de julho de 2001 que dispõe especificamente sobre o tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, não englobando mais os resíduos de terminais de transporte. Ela modifica o termo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde para Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS. Ela impõe responsabilidade aos estabelecimentos de saúde em operação e àqueles a serem implantados para implementarem o PGRSS. Define os procedimentos gerais para o manejo dos resíduos a serem adotados na ocasião da elaboração do plano, o que, desde então, não havia sido contemplado em nenhuma resolução ou norma federal.

A ANVISA, cumprindo sua missão de regulamentar, controlar e fiscalizar os produtos e serviços que envolvam riscos à saúde pública dada pela Lei nº 9.782/99, Capítulo II, Artigo. 8º também chamou para si esta responsabilidade e passou a promover um grande debate público para orientar a publicação de uma resolução específica. Em 2003 foi promulgada a Resolução de Diretoria Colegiada, RDC ANVISA nº 33/03, que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. A resolução passou a considerar os riscos aos trabalhadores, à saúde e ao meio ambiente. A adoção desta metodologia de análise de risco da manipulação dos resíduos gerou divergência com as orientações estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 283/01. Esta situação levou os dois órgãos a buscarem a harmonização das regulamentações. O entendimento foi alcançado com a revogação da RDC ANVISA nº 33/03 e a publicação da RDC ANVISA nº 306 em

dezembro de 2004 e da Resolução CONAMA nº 358, em maio de 2005. A sincronização demandou um esforço de aproximação que se constituiu em avanço na definição de regras equânimes para o tratamento dos RSS no país, com o desafio de considerar as especificidades locais de cada Estado e Município.

7.6.2.4. Diretrizes para gerenciamento

De acordo com a RDC nº 306 da ANVISA, o gerenciamento dos serviços de saúde “constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente”. De um modo geral, o manejo correto dos RSS, dentro de um gerenciamento adequado, abrange várias atividades que vão desde a segregação até a disposição final dos RSS. A quantidade média de resíduos de serviço de saúde gerados em estabelecimentos de saúde varia de acordo com o tipo de estabelecimento, com a quantidade de material descartável utilizado no processo e com o nível de segregação utilizado no estabelecimento. Esses valores variam de **1,5 kg** por paciente, por dia até **3,0 kg** por paciente, por dia.

O volume dos resíduos dos serviços de saúde tem crescido a uma taxa de 3% ao ano. A importância de se dimensionar corretamente a quantidade de resíduos de saúde gerados reside na necessidade de se dimensionar corretamente o seu sistema de manejo, principalmente pelo fato dos resíduos terem de ser **encaminhados à incineração**.

7.6.2.5. Parâmetros relacionados ao atendimento das demandas atuais e das projeções futuras

De acordo com o PMGIRS de Campo Limpo Paulista o trabalho de coleta e destinação dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) de Campo Limpo Paulista é efetuado pela empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda. De acordo como contrato mantido com a prefeitura a empresa se obriga a coletar, transportar de destinar da forma ambientalmente

correta todo o RSS gerado no município, com utilização de mão de obra treinada e veículos e equipamentos adequados. Os materiais são retirados dos locais onde são gerados, acondicionados em sacos plásticos fechados, de cor leitosa, e transportados até um local de armazenamento temporário situado no município de Suzano, SP, onde permanecem por, no máximo, 72 horas. De lá, seguem para incineração. As cinzas geradas são encaminhadas a aterro. O incinerador é da própria empresa e tem capacidade de produção de **10 toneladas por dia**. A quantidade mensal de RSS gerados em Campo Limpo Paulista em 2014 é apresentada na **Tabela 7.6.2.5.1**.

Tabela 7.6.2.5.1 Quantidades mensais de RSS gerados em Campo Limpo Paulista em 2014	
Mês	Peso (kg)
Janeiro	5.700
Fevereiro	5.720
Março	4.760
Abril	5.760
Mai	6.260
Junho	7.010
Julho	5.260
Agosto	5.770
Setembro	5.540
Outubro	4.610
Novembro	5.490
Dezembro	5.640
Total	61.760

A prefeitura paga por contrato R\$ 2,50 /kg (R\$ 2.500,00 / tonelada) para coleta e transporte dos resíduos e R\$ 4,00 / kg (R\$ 4.000,00 / tonelada) para a sua incineração. Dessa forma o custo unitário total do manejo do RSS é de **R\$6,50 /kg**.

A **Tabela 7.6.2.5.2** apresenta os custos mensais para destinação dos RSS de Campo Limpo Paulista, praticados em 2014.

Tabela 7.6.2.5.2 Gastos mensais para gerenciamento do RSS gerados em Campo Limpo Paulista em 2014

Mês	Valor Projetado
Janeiro	R\$ 37.050,00
Fevereiro	R\$ 37.180,00
Março	R\$ 30.940,00
Abril	R\$ 37.440,00
Maio	R\$ 40.430,00
Junho	R\$ 45.565,00
Julho	R\$ 34.190,00
Agosto	R\$ 37.505,00
Setembro	R\$ 36.010,00
Outubro	R\$ 29.965,00
Novembro	R\$ 35.685,00
Dezembro	R\$ 36.660,00
Total	R\$ 438.620,00

Verifica-se que os valores não são da mesma ordem de grandeza daqueles gastos com a disposição dos resíduos domésticos. Mas, mesmo assim, considerada a importância do recurso financeiro para as prefeituras, deve-se buscar meios de minimizá-lo.

A **Tabela 7.6.2.5.3** apresenta os custos mensais projetados para destinação dos RSS de Campo Limpo Paulista, entre 2015 e 2045, prevendo-se o **crescimento médio anual de 3%** para o volume de RSS gerado.

Tabela 7.6.2.5.3 Gastos anuais projetados para o gerenciamento do RSS gerados em Campo Limpo Paulista em 2014 com crescimento de 3% ao ano.

Ano	Valor Projetado
2015	R\$ 38.160,00
2020	R\$ 44.240,00
2025	R\$ 51.290,00
2030	R\$ 59.460,00
2035	R\$ 68.930,00
2040	R\$ 79.910,00
2045	R\$ 92.640,00

Verifica-se uma tendência expressiva no aumento dos custos de coleta e destinação dos RSS. Cabe aqui salientar que a redução desse custo passaria por ações em duas frentes distintas:

- **Ação educativa junto aos geradores:** em princípio os geradores devem destinar para incineração apenas aqueles resíduos associados a riscos biológicos, patogênicos e químicos. Os demais materiais de uso corrente nas instalações que tenham característica de resíduos comuns podem ser destinados como resíduos comuns. Entretanto, os geradores podem eventualmente descartar todos os resíduos como se fossem perigosos. Considerando-se que essa atitude implica em despesas desnecessárias aos cofres públicos, seria importante uma campanha para o esclarecimento da importância do descarte correto dos resíduos;
- **Ação de fiscalização do transporte efetuado pela empresa:** fiscalizar os veículos por amostragem aleatória e sistemática, para verificar se estão sendo transportando exclusivamente resíduos perigosos.
- **Ação de fiscalização na unidade de incineração:** fiscalizar por amostragem aleatória e sistemática a unidade de incineração, para verificação da efetividade da incineração dos resíduos perigosos.

7.6.3 Parâmetros referentes à oferta presente à população dos serviços de coleta e disposição de Resíduos de Construção Civil

A indústria da construção civil é geradora de elevados volumes de resíduos sólidos em toda sua cadeia produtiva. São denominados **Resíduos de Construção Civil (RCC)**. O setor demanda a extração de recursos naturais não renováveis, gerando grande consumo de energia, desde a exploração de jazidas, até o transporte dos materiais. A geração de resíduos vem no desperdício associado à execução de empreendimentos sejam os particulares, sejam os de interesse comercial, sejam os públicos. Gera-se assim um problema que acaba caindo na esfera de responsabilidades dos municípios: a correta disposição desses resíduos. Configura-se então um problema ambiental para a sociedade, com poucas alternativas práticas disponibilizadas para sua solução e ainda carente de estudos no Brasil.

Sabe-se que, quando depositados em locais impróprios e não controlados pelo poder público, os RCC oferecem a possibilidade de poluição ambiental, causando prejuízos à paisagem urbana e impactando o meio ambiente. Sem fiscalização, tais resíduos são depositados em locais clandestinos, podendo gerar problemas de saúde pública, além de impactos na drenagem que acabam resultando em enchentes e assoreamento de rios e córregos. A resolução CONAMA 307 foi elaborada em 2002 para proibir a destinação dos RCC a aterros de resíduos domésticos, solução que vinha sendo adotada de forma irregular. Para apontar alternativas à destinação proibida a resolução passou a estimular a destinação do maior volume possível de resíduos à reciclagem e à reutilização.

Importante salientar que para se aplicar efetivamente essa diretriz é necessário **quantificar** a geração de RCC do município, para se definir o volume de investimentos necessários à construção de uma estrutura que propicie a reciclagem e reutilização apontadas na Resolução Conama 307. A partir dessas dados é possível proceder ao estudo de viabilidade econômica dessa estrutura.

Campo Limpo Paulista está inserida neste contexto. Infelizmente, quase não há informações objetivas que indiquem a dimensão real do problema no município. O PMGIRS informa de forma genérica que o conjunto de empresas que trabalham com caçambas no município recolhem cerca de **360 toneladas de resíduos por dia**. Uma das empresas declara recolher **125 toneladas por dia**, o que de certa forma valida a estimativa geral. Infelizmente não há mais informações disponíveis, além dessas.

Tendo isto em vista, o presente plano se propõe a **apresentar uma proposta de gerenciamento desses resíduos**, baseada na aplicação de um modelo conceitual de tratamento já existente em outros municípios: a instalação da estrutura de gerenciamento necessária: uma **Usina de Usina de Reciclagem de Entulho de Construção Civil** partindo de uma geração inicial conservadora, estimada em **170 toneladas de resíduos por dia**.

7.6.3.1 Razões para implantação de uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção civil

A instalação de uma Usina de Reciclagem de RCC (URRC) atenderá e resolverá vários problemas de ordem ambiental, social e econômica que afligem o município:

- **Acúmulo de Vetores:** a disposição irregular dos RCC em terrenos causa acúmulo de vetores transmissores de doenças e nocivos à população, gerando um ônus para o órgão público e aos munícipes;
- **Impactos na drenagem:** quando descartados de forma irregular, os RCC podem causar problemas sérios em épocas de chuvas, como enchentes e o assoreamento de rios e córregos;
- **Poluição visual e suas consequências:** os RCC causam forte poluição visual urbana nas proximidades das áreas do seu descarte, causando a desvalorização das propriedades e o atraso no desenvolvimento do local;

Além de deixar de provocar os problemas citados, a operação de uma URRC trará dois importantes benefícios:

- **Redução do consumo de matérias primas naturais:** a demanda por insumos na construção civil acarreta na expansão constante da extração de matérias primas de reservas naturais, principalmente em períodos de maior crescimento econômico para atender a demanda do setor de construção civil;
- **Obtenção de agregados mais baratos para obras públicas:** em algumas regiões o metro cúbico do agregado pode chegar a valores muito significativos, representando uma alta parcela nas despesas das prefeituras.

Dessa forma, a implantação de uma URRC trará uma série de benefícios ao município de Campo Limpo Paulista e aos seus moradores. Entretanto, é necessária a definição de um modelo de produção e uma avaliação da sua viabilidade econômica.

7.6.3.2 Classificação e destinação dos RCC

Os Resíduos de Construção Civil são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições, em obras de construção civil, e também os resultantes de preparação e

escavação de terrenos. Como exemplos podem ser citados: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc. Os RCC são classificados da seguinte forma:

- **Classe A:** são os resíduos **reutilizáveis** ou **recicláveis** para **agregado de construção** (areia e Pedra). Podem ser originados das atividades de construção, reforma e reparo de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive o solo proveniente de terraplanagem. Também são gerados na construção, em reformas e em reparos de edificações sob a forma de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telha, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto. Também podem ser provenientes de processos de fabricação e ou de demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidos em canteiros de obra.
- **Classe B:** são os resíduos recicláveis utilizados para outras destinações, **similares àqueles provenientes dos resíduos domésticos recicláveis** como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros assemelhados;
- **Classe C:** são os resíduos para os quais **não** foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis, que permitam sua reciclagem ou recuperação, como produtos oriundos do **gesso**;
- **Classe D:** são os resíduos **perigosos** oriundos do processo de construção, como: tintas, solventes, óleos e outros. Também são incluídos os materiais contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas e instalações industriais.

A resolução 307 do CONAMA enfatiza a necessidade de **reciclagem e reutilização** dos resíduos sendo estabelecidos os seguintes critérios:

- **Os resíduos de Classe A:** deverão ser reutilizados ou reciclados **na forma de agregados**, ou encaminhados áreas de **aterro de resíduos de construção civil**, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou **reciclagem futura**;

- Os resíduos de Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir sua reutilização ou reciclagem futura;
- Os resíduos de Classe C e Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas de cada produto.

A instalação de uma Unidade de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil no município de Campo Limpo Paulista estaria preparada a atender principalmente as demandas relacionadas aos resíduos de Classe A.

Os resíduos de Classe B seriam destinados à Unidade de Triagem e Processamento de Resíduos para processamento através da Cooperativa de Reciclagem. Os resíduos de classe C e D seriam destinados de acordo com a legislação. No que se refere a esses dois tipos de resíduos, será necessária uma campanha educativa junto à população, envolvendo os órgãos de classe e os profissionais que atuam na área da construção civil, para esclarecimento de quais os resíduos que não poderão ser colocados junto aos resíduos comuns de construção, pelo fato de serem resíduos perigosos.

7.6.3.3 O processo de reciclagem dos RCC

Agregado reciclado é o material granular proveniente do beneficiamento dos resíduos de construção, que apresenta características técnicas para aplicação em obras de edificação, obras de infraestrutura, obras em aterros sanitários ou outras obras de engenharia. É possível reciclar RCC gerando agregados para construção civil de qualidade comparável aos agregados naturais. Nos Estados Unidos isso é feito há mais de trinta anos. Normalmente o processo de reciclagem segue as etapas apresentadas na Tabela 7.6.3.3.1.

Tabela 7.6.3.3.1 Principais etapas do processo de reciclagem de RCC.

Etapa	Processo	Estrutura F
1	Recepção de resíduos brutos	Pátio de recepção
2	Triagem manual	Pátio
3	Pré limpeza	Pátio
4	Britagem do entulho	Britador
5	Limpeza de contaminante magnetizável	Separador magnético
6	Peneiramento para classificação de tamanho	Peneiras
7	Correia transportadora para depósito de agregados	Correia e depósito

Os materiais reciclados resultantes desse processo são utilizados na construção de sub-base, base asfáltica, argamassas e concretos utilizados na construção civil, além da produção de blocos, tubos e lajotas de concreto com a mesma qualidade dos agregados naturais.

7.6.3.4 A avaliação da viabilidade econômica da instalação de uma URRC em Campo Limpo Paulista

O estabelecimento de um modelo de produção é fundamental para a avaliação da viabilidade econômica da implantação de uma URRC. E, como já foi comentado, é fundamental a informação a respeito de qual a massa diária de resíduos que é gerada no município e que poderá ser processado na unidade. Em campo Limpo Paulista não há informações exatas sobre essa variável. Tendo em vista os valores citados no PMGIRS sobre estimativas de valores de 125 toneladas dia e 260 toneladas dia, este plano adota um valor intermediário e conservador de **170 toneladas por dia**. Para validar esse valor, utilizou como base um dos poucos trabalhos de medição desse tipo de parâmetro disponíveis, efetuado para a cidade de Jundiaí, por Pinto, 1999. Ele chegou ao valor de geração de 760 kg de RCC por habitante, por ano. Se aplicado esse valor à população de Campo Limpo Paulista, estimada para 2015 em 79.400 habitantes, chega-se a uma produção média de **165,6 toneladas por dia** no município, valor muito próximo ao estimado inicialmente. A partir da definição de disponibilidade de 170 toneladas por dia de RCC, quantidade diária de matéria prima para a usina, recomenda-se a implantação de uma unidade com capacidade de

produção de **25 toneladas por hora**, com funcionamento de **8 horas por dia**, suficiente para atender a uma alimentação de RCC de até **200 toneladas** por dia.

Verifica-se que se pode estimar a massa de resíduos gerada, mas **não há nenhum dado** que possibilite definir a **composição deles**. A composição dos resíduos é variável fundamental para qualquer planejamento futuro, uma vez que apenas **uma parte dos resíduos** totais será **passível de processamento** na usina: os **resíduos Classe A**. Sem o conhecimento da quantidade desses resíduos, qualquer projeção ou dimensionamento relativo à estrutura de produção fica inviabilizada.

Em função disso, este plano não tem como detalhar os aspectos operacionais e financeiros da implantação da URRC. Por isso ele se limita a recomendar as seguintes ações:

- Levantar através de amostragem planejada a produção média diária de resíduos de construção no município
- Caracterizar a composição média dos resíduos gerados de acordo com a classificação Conama 307;
- A partir desses dados, calcular a disponibilidade dos resíduos Classe A para processamento na usina;
- Definir as políticas de cadastramento e inserção dos caçambeiros do município para atendimento à usina;
- Com base na quantidade garantida por dia, da matéria prima com as características necessárias (resíduos Classe A), dimensionar os equipamentos e os profissionais necessários;
- Com base na estrutura operacional definir o terreno onde a unidade será instalada;
- Elaborar o projeto executivo da obra;
- Construir, equipar e montar toda a estrutura;
- Colocar a unidade em funcionamento;
- Monitorar todas as intercorrências que possam afetar o seu funcionamento;
- Fazer as correções necessárias.

7.7 Manejo de águas pluviais e drenagem urbana

O município de Campo Limpo Paulista ocupa áreas de baixadas junto ao rio Jundiáí, e também áreas de contribuição a montante associadas a córregos de menor hierarquia fluvial. O processo de ocupação levou à impermeabilização de áreas extensas o que acabou por diminuir a absorção da água pelo solo. Como consequência houve o aumento dos fluxos de águas pluviais em épocas de chuvas. A drenagens principais do município são constituídas pelo rio Jundiáí e por dezesseis tributários dele, cada um com sua sub-bacia. Esses elementos integram a macrodrenagem do município.

O processo de ocupação e impermeabilização do solo levam à necessidade de implantação de estruturas para escoamento rápido das águas de chuva, sem que se acumulem em nenhum ponto ou, ao contrário, de estruturas de retenção de volumes em locais específicos, volumes estes liberados de forma controlada a jusante, de forma a que não ocorram enchentes e alagamentos. Essa estrutura é a microdrenagem. O manejo imposto pela microdrenagem deve permitir que a água escoada não à macrodrenagem com energia superior àquela que teria naturalmente naquele ponto. Obras de microdrenagem e macrodrenagem devem ser dimensionadas de forma adequada evitando problemas como alagamentos, enchentes e inundações em determinados pontos, por sub-dimensionamento da estrutura. O mau dimensionamento pode implicar em erosões a montante e assoreamentos a jusante, quando permite que as águas corram em alta velocidade e energia acima do natural nos cursos superficiais.

O município tem sua microdrenagem implantada sob a forma de guias, bocas de lobo e galerias de águas pluviais que levam a água da chuva até a macrodrenagem, representada pelos córregos e pelo Rio Jundiáí. Essa estrutura é mais presente nas áreas centrais. O local mais sujeito a enchentes e a inundações em evento de chuvas intensas é a área localizada na confluência do Rio Jundiáí com o Córrego Mãe Rosa, que vem da região de Botujuru. Também há relatos de pontos de alagamento e pontos de inundação no Bairro São José. A prefeitura possui uma planta de **localização das bocas de lobo** existentes no município, sendo esse o único elemento com informações sobre a microdrenagem. Entretanto, ela **não tem nenhum registro ou planta das demais estruturas** de drenagem existentes. Também não possui conhecimento sobre as estruturas implantadas e sobre as demandas reprimidas,

relativas à adequação e à conservação da microdrenagem e da macrodrenagem. Também **não** tem programa de manutenção **preventiva** das estruturas. O atendimento e as manutenções são feitas somente com caráter **corretivo**, mediante demanda por acionamento da população. Há equipes para limpeza de margens de rios e córregos, bem como para a limpeza e manutenção de bocas de lobo. Mas sempre sob o acionamento da população. As demandas são atendidas de forma flexível, não sistemática. Não há escalas de ações de manutenção por bairros ou por regiões da cidade. Há pontos já conhecidos pela equipe como mais problemáticos. Mas não há um registro sistematizado dos problemas para sua gestão.

De qualquer forma, o desconhecimento das estruturas existentes e a falta da sua manutenção preventiva, associados à ocupação desordenada do espaço urbano acabam por resultar na ocorrência de alagamentos, inundações e enchentes.

De acordo com a Defesa civil o alagamento é acúmulo de água de chuva em locais de topografia baixa porém sem a ocorrência de extravasamento de córregos ou rios. Já a enchente é quando o acúmulo de água está associado ao extravasamento de córregos ou rios.

O **Quadro 7.7.1.** apresenta a relação de pontos sujeitos a **alagamentos** registrados pela defesa civil no município:

01. Centro	Av. Alfried Krupp (próximo ao antigo DEMA -Córrego Mãe Rosa)
02. Jd. Europa	Av. Alfried Krupp (próximo ao novo hospital)
03. Recanto Alvorada	Av. D Pedro I (próximo ao antigo hospital)
04. Jd. América	Ra Estados Unidos e Rua Canadá

Já o **Quadro 7.7.2.** apresenta a relação de pontos sujeitos a **inundações** registrados pela defesa civil no município:

01 .Jd Marchetti	R Bens de Maio Velasco (próx. à SABESP, Rio Jundiáí)
02. Jd Marchetti	Rua Águas Marinhas (próx ao parque) Rio Jundiáí
03. São José I	Estrada Bragantina (próx ao Supermercado BIG, Rio Jundiáí)
04. São José II	Estrada Bragantina (próx. Ao campo de Futebol, Rio Jundiáí)
05. Santa Maria	Estrada Bragantina (próx. ao córrego)
06. Estância São Paulo km 07	Estrada São Benedito (próx. Escola, Rio Jundiáí)
07. Estância são Paulo km 08	Estrada Rio Acima (próx a ponte, Rio Jundiáí)
Jd. América	Rua Hondura – Córrego do Marsola
Vila Olímpia	R. Sexto Patelli – Córrego do Marsola
Jd Marsola	R Oliverios Salgado de Castro – Córrego do Marçola
Vila Tavares	R Olimpio Batista – Córrego da “CPTM”

Fica evidente que Campo Limpo Paulista tem problemas sérios vinculados à sua microdrenagem e macrodrenagem e que a falta de informações e de dados sobre essas estruturas é de tal ordem que impossibilitam qualquer tipo de planejamento minimamente robusto.

Desta forma, este plano não tem como apresentar um elenco de intervenções nas estruturas ligadas à drenagem urbana, nem dos seus custos. Para que essas intervenções possam ser dimensionadas, será necessário primeiramente um trabalho de cadastramento, caracterização e mapeamento detalhado de todas as estruturas e drenagens existentes. Com base nos resultados obtidos, aí sim será possível o dimensionamento e o planejamento das obras necessárias. Ressalte-se que felizmente existe um mapa topográfico elaborado em 2012 pela FUNDAG, baseado em Sistema de Informações Geográficas (GIS). Essa planta possibilita avaliações detalhadas da topografia e poderá ser utilizada como base para o lançamento das informações obtidas sobre as estruturas levantadas.

Feitas essas constatações esse plano faz as seguintes recomendações:

- Estabelecer um **Programa Emergencial de Manutenção Preventiva de Drenagem** com base nas informações disponíveis no presente;
- Efetuar o **mapeamento detalhado** e o dimensionamento de **todas as estruturas** de microdrenagem do município;
- Efetuar a **medição das vazões** nos pontos críticos da macrodrenagem em regime normal de chuvas e em regime de chuvas intensas;
- Com base nos resultados obtidos, elaborar o **Plano de Macrodrenagem e Microdrenagem do Município**;
- Elaborar o **Plano Definitivo de Manutenção Preventiva de Drenagem Urbana**.

8. Responsabilidade e Equipe Técnica

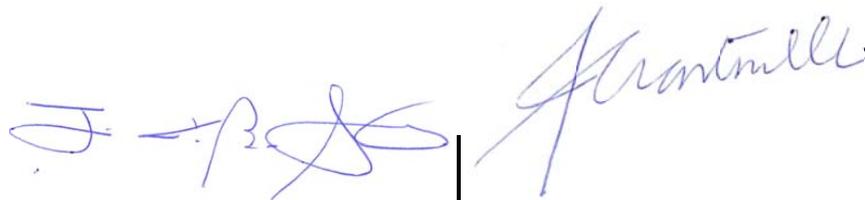
Este relatório foi elaborado com base em dados primários e secundários coletados por meio entrevistas, reuniões com setores do poder público e setor privado pela Quatzor Ambiental S.A.

As conclusões acima apresentadas foram obtidas com base na boa técnica, plenamente adotada pela Quatzor Ambiental S.A., obedecendo rigorosamente às normas e procedimentos éticos, técnicos adotados nacional e internacionalmente.

O escopo dos serviços realizados, e acima apresentados, obedece estritamente aos termos firmados entre a Quatzor Ambiental S.A, e a Contratante, e aplica-se exclusivamente aos fins contratados. Qualquer utilização deste trabalho de forma estranha às suas finalidades originais, ainda que de forma parcial, isentará a Quatzor Ambiental, de qualquer responsabilidade sobre o mesmo.

Estiveram envolvidos neste trabalho por parte da Quatzor Ambiental, os seguintes profissionais:

Bragança Paulista, 07 de Dezembro de 2015.

Two handwritten signatures in blue ink are shown above a horizontal line. The signature on the left is for José Carlos Branco Assunção, and the one on the right is for Patrícia Martinelli.

José Carlos Branco Assunção

Geólogo PhD
Diretor Técnico
CREA/SP 107.968- D

Patrícia Martinelli

Geógrafa Msc
CREA/SP 5.061.028.259/D

A handwritten signature in blue ink for Fernando Delatorre is shown above a horizontal line.

Fernando Delatorre

Geólogo
CREA/SP 5.061.028.259/D

A handwritten signature in blue ink for Luara Barbosa is shown above a horizontal line.

Luara Barbosa

Gestora Ambiental

9. Referências Bibliográficas

AGÊNCIA DE ÁGUAS PCJ. Relatório final. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo. Disponível em: < http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PB/PCJ_PB-2010-2020_RelatorioFinal.pdf>. Acesso em: 08 outubro 2014.

ATLAS DO BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano**. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo – 1991, 2000, 2010. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/campo-limpo-paulista_sp >. Acesso em: 02 outubro 2014.

BRANCO, O. E. A . Avaliação de disponibilidade hídrica: conceitos e aplicações Disponível em :< <http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/04/Disponibilidade-H%C3%ADrica.pdf> >Acesso em: 27 jan 2015

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Diagnósticos de manejo de resíduos sólidos urbanos (SNIS), 2012. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=16> >. Acesso em: 21 de Janeiro de 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Diagnósticos dos serviços de água e esgoto (SNIS), 2013. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6> >. Acesso em: 27 de fevereiro de 2015.

CARNEIRO, Celso Dal Rei; SOUZA, Juliano José. Mapeamento geomorfológico em escala de semidetalhe da região de Jundiaí-Atibaia. Disponível em <http://ugb.org.br/home/artigos/SEPARATAS_RBG_Ano_2003/Revista4-2_Artigo02_2003.pdf > Acesso em 07 de outubro de 2014.

CETESB. Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2009, 2010, 2011,2012 e 2013. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios> >. Acesso em: 19 novembro 2014.

COMITÊ PCJ. Relatório da situação dos recursos hídricos 2011. Campo Limpo Paulista; 2010. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/RS/PCJ_RS-2011_RelatorioFinal.pdf > Acesso em 03 outubro 2014.

COBRAPE. Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, no Estado de São Paulo, 2013 Volumes I e II, Disponível em:<

http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1112:plano-diretor-de-aproveitamento-dos-recursos-hidricos-para-a-macrometropole-paulista&catid=42:combate-a-enchentes > acesso em 12 de Dezembro de 2014

COMITE DE BACIA PCJ. Avaliação da implementação do plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 no Ano de 2013. disponível em < <http://www.agenciapcj.org.br/docs/contratos/avaliacao-implementacao-plano-bacias-pcj-2010-2020.pdf> > acesso em 12 de Janeiro de 2015.

CONSÓRCIO PCJ. Diagnóstico regional informativo. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo. Disponível em: < http://www.agua.org.br/editor/file/diagnostico_relatorio_municipios_residuos.pdf>. Acesso em: 09 outubro 2014.

CPA Unicamp. Clima dos Municípios Paulista. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo – 2013. Disponível em: < http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_110.html >. Acesso em: 06 outubro 2014.

EUCLYDES, H.P.(coord.) Atlas digital das Águas, SEAPA/UFV/RURALMINAS, 2011. Disponível em:<http://www.atlasdasaguas.ufv.br/atlas_digital_das_aguas_de_minas_gerais.html#

>Acesso em: 19 de Janeiro de 2015

FUNDAÇÃO SEADE. Condições de vida, índice paulista de responsabilidade social. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo – 2008 - 2010. Disponível em: < <http://produtos.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php> >. Acesso em: 02 outubro 2014.

FUNDAÇÃO SEADE. PERFIL MUNICIPAL. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo – 2012. Disponível em: <

<http://produtos.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>>. Acesso em: 02 outubro 2014.

FUNDAÇÃO SEADE. Economia: participação da agropecuária, indústria e serviços no total do valor adicionado. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo – 2011. Disponível em: < <http://produtos.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>>. Acesso em: 02 outubro 2014.

FUNDAÇÃO SEADE. Índice paulista de vulnerabilidade social. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo – 2010. Disponível em: < <http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?prodCod=2&selTpLoc=2&selLoc=3509601>>. Acesso em: 07 outubro 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse: Censo demográfico 2010. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acesso em: 14 outubro 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. Interno Bruto por setores. Município de Campo Limpo Paulista do Estado de São Paulo – 2012. Disponível em: < http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?codmun=350960&search=sao-paulo%7Ccampo-limpo-paulista%7Cinphographics:-pib-expenditure-revenue-and-gdp&lang=_ES>. Acesso em: 02 outubro 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. Despesas e receitas orçamentais. Município de Campo Limpo Paulista do Estado de São Paulo – 2012. Disponível em: < http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?codmun=350960&search=sao-paulo%7Ccampo-limpo-paulista%7Cinphographics:-pib-expenditure-revenue-and-gdp&lang=_ES>. Acesso em: 02 outubro 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Ensino, matrículas, docentes e rede escolar. Disponível em: < <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=0&idtema=117&search=%7C%7Censino-matriculas-docentes-e-rede-escolar-2012>>. Acesso em: 19 novembro 2014.

MAZZALI, L.;SOUZA, M.C.A. As pequenas empresas e o dinamismo da economia local: o caso de Campo Limpo Paulista em São Paulo, Brasil. In: Revista da Micro e Pequena Empresa, Campo Limpo Paulista, v.7, n.2, p.3-17, 2013 (Mai/Ago) Disponível em <http://www.spell.org.br/documentos/ver/11634/as-pequenas-empresas-e-o-dinamismo-da-economia-local--o-caso-de-campo-limpo-paulista-em-sao-paulo--brasil/i/pt-br> Acesso em 02 de outubro de 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Consulta por Unidades de Conservação. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc>>. Acesso em: 06 outubro 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA. Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e Gestão Municipal de Recursos Hídricos no Município de Campo Limpo Paulista. Campo Limpo Paulista;2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA. Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e Gestão Municipal de Recursos Hídricos no Município de Campo Limpo Paulista. Campo Limpo Paulista;2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA. LEI COMPLEMENTAR Nº 302, de 09 de outubro de 2006. Institui o novo Plano Diretor do Município de Campo Limpo Paulista, nos termos do Artigo 182 da Constituição Federal; do Capítulo III da Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade. Disponível em < http://campolimpopaulista.sp.gov.br/media/arquivos/legislacao_municipal/plano_diretor_l_ei_municipal_302_06_alteracoes/lei_302_alterada_pelas_leis_compl_380_09_e_415_11.pdf >. Acesso em Janeiro de 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA. Obras e planejamento. Município de Campo Limpo Paulista do estado de São Paulo – 2013. Disponível em: < <http://campolimpopaulista.sp.gov.br/obras-e-planejamento/sabesp-ampliara-coletor-tronco-de-esgoto-na-estrada-da-bragantina> >. Acesso em: 09 outubro 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA. Plano local de Habitação de Interesse Social de Campo Limpo Paulista, 2010.(impresso)

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA. Lei nº 702 de 24 de Março de 1980. Dispõe sobre a instituição Código de Posturas Municipais e dá outras providências. Câmara Municipal de Campo Limpo Paulista. [1980].

SABESP. Tratamento de água. Disponível em: <
<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47> >. Acesso em: 19 novembro 2014.

SÃO PAULO (ESTADO). As águas subterrâneas do estado de São Paulo. São Paulo 2008. Disponível em: <
<http://www.nhu.ufms.br/Bioetica/Textos/Biodiversidade/AS%20%C3%81GUAS%20SUBTERRANEAS.pdf>>. Acesso em: 18 novembro 2014.

SÃO PAULO (ESTADO), Secretaria da Fazenda. Consulta de repasse. Campo Limpo Paulista 2013. Disponível em: <
<https://www.fazenda.sp.gov.br/RepasseConsulta/Consulta/repasse.aspx> >. Acesso em: 19 novembro 2014.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. Ranking de Pontuação dos Municípios integrantes do Programa Verde Azul. Disponível em: <
<http://www.ambiente.sp.gov.br/municpioverdeazul/ranking-pontuacao/>

>. Acesso em: 20 de Fevereiro de 2015

Anexo 01. Anotação de Responsabilidade Técnica



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220140129658

1. Responsável Técnico

JOSE CARLOS BRANCO DE ASSUNCAO

Título Profissional: **Geólogo**

Empresa Contratada: **QUATZOR AMBIENTAL S.A.**

RNP: **2603034065**

Registro: **0601079681-SP**

Registro: **0894164-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura Municipal de Campo Limpo Paulista**

Endereço: **Avenida AVENIDA ADHERBAL DA COSTA MOREIRA**

Complemento: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA**

Cidade: **Campo Limpo Paulista**

Contrato: **068/13**

Valor: **R\$ 129.000,00**

Ação Institucional:

Celebrado em: **04/12/2013**

Tipo de Contratante: **Pessoa jurídica de direito público**

CPF/CNPJ: **45.780.095/0001-41**

Nº: **255**

Bairro: **JARDIM AMÉRICA**

UF: **SP**

CEP: **13231-901**

Vinculada à Art nº:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida AVENIDA ADHERBAL DA COSTA MOREIRA**

Complemento: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA**

Cidade: **Campo Limpo Paulista**

Data de Início: **31/01/2014**

Previsão de Término: **04/12/2014**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Proprietário: **Prefeitura Municipal de Campo Limpo Paulista**

Nº: **255**

Bairro: **JARDIM AMÉRICA**

UF: **SP**

CEP: **13231-901**

Código:

CPF/CNPJ: **45.780.095/0001-41**

4. Atividade Técnica

Coordenação

1

Estudo

Plano Diretor

Quantidade

Unidade

1,00

hora por mês

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
 Local data

JOSE CARLOS BRANCO DE ASSUNCAO - CPF: 044.374.798-90

Prefeitura Municipal de Campo Limpo Paulista - CPF/CNPJ: 45.780.095/0001-41

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confear.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
 tel: 0800-17-18-11



Valor ART R\$ **158,08**

Registrada em: **05/02/2014**

Valor Pago R\$ **158,08**

Nosso Numero: **92221220140129658** Versão do sistema

**BANCO DO BRASIL****Recibo do Sacado****Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

Agência / Código do Cedente: 3336-7/00401783-8

Nosso Número: 92221220140129658

SACADO: QUATZOR AMBIENTAL S.A.	Nº Registro: 0894164
Profissional: JOSE CARLOS BRANCO DE ASSUNCAO	CREASP: 0601079681
Data de Emissão: 31/01/2014	Data Vencimento: 09/02/2014
Numero ART:92221220140129658	
Valor	R\$ 158,08

Depósitos ou transferências entre contas não serão reconhecidos por nossos sistemas.

A quitação do título ocorrerá somente após a informação do crédito bancário.

Autenticação Mecânica

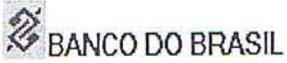
-----CORTE AQUI-----

**BANCO DO BRASIL | 001-9 |****00199.22210 29222.122011 40129.658213 6 59690000015808**

Local de pagamento PAGUE PREFERENCIALMENTE NAS AGÊNCIAS DO BANCO DO BRASIL					Vencimento 09/02/2014
Cedente Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo					Agência / Código do Cedente 3336-7/00401783-8
Data da Emissão 31/01/2014	Número do Documento 92221220140129658	Espécie doc. RC	Aceite N	Data do Processamento 31/01/2014	Nosso número/Código Documento 92221220140129658
Uso do banco	Carteira 18-027	Espécie Moeda R\$	Quantidade	Valor	(=) Valor do Documento R\$ 158,08
Instruções (Texto de responsabilidade do cedente) NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. BOLETO REFERENTE A ART Nº92221220140129658 Unidade Cedente: 3336					(-) Desconto / Abatimentos
					(-) Outras deduções
					(+) Mora / Multa
					(+) Outros acréscimos
					(=) Valor cobrado
Sacado QUATZOR AMBIENTAL S.A.					Código de baixa
Sacador/Avalista					Ficha de Compensação/Autenticação mecânica



-----CORTE AQUI-----



Recibo do Sacado

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Agência / Código do Cedente: 3336-7/00401783-8
Nosso Número: 92221220140129658

SACADO: QUATZOR AMBIENTAL S.A.	Nº Registro:0894164
Profissional:JOSE CARLOS BRANCO DE ASSUNCAO	CREASP:0601079681
Data de Emissão:31/01/2014	Data Vencimento: 09/02/2014
Numero ART:92221220140129658	
Valor	R\$ 158,08

Depósitos ou transferências entre contas não serão reconhecidos por nossos sistemas.
A quitação do título ocorrerá somente após a informação do crédito bancário.

Autenticação Mecânica

CORTE AQUI

5/02/2014 - BANCO DO BRASIL - 15:14:17
16713231 0424

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

BANCO DO BRASIL S.A.
 0199222102922212201140129658213659690000015808
 NOSSO NUMERO 92221220140129658
 CONVENIO 00922212
 CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA
 AGENCIA/COD. CEDENTE 3336/00401783
 DATA DE VENCIMENTO 10/02/2014
 DATA DO PAGAMENTO 05/02/2014
 VALOR DO DOCUMENTO 158,08
 VALOR COBRADO 158,08

NR. AUTENTICACAO C.7E7.85A.499.93E.102
LEIA NO VERSO COMO CONSERVAR ESTE DOCUMENTO,
ENTRE OUTRAS INFORMACOES.

Anexo 02 – Declaração de Responsabilidade

_____ em conjunto com a QUATZOR AMBIENTAL SA declaram sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal¹, que todas as informações prestadas nesse documento, nos estudos ora apresentados são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pela legislação vigente.

Declaram, outrossim, estar cientes de que os documentos que subsidiam as informações prestadas poderão ser requisitados a qualquer momento, durante ou após a apresentação dos volumes que compõe o produto final, para fins de auditoria.

Bragança Paulista, 07 de Dezembro de 2015.

¹ O artigo 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) estabelece: "Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão:

Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa.

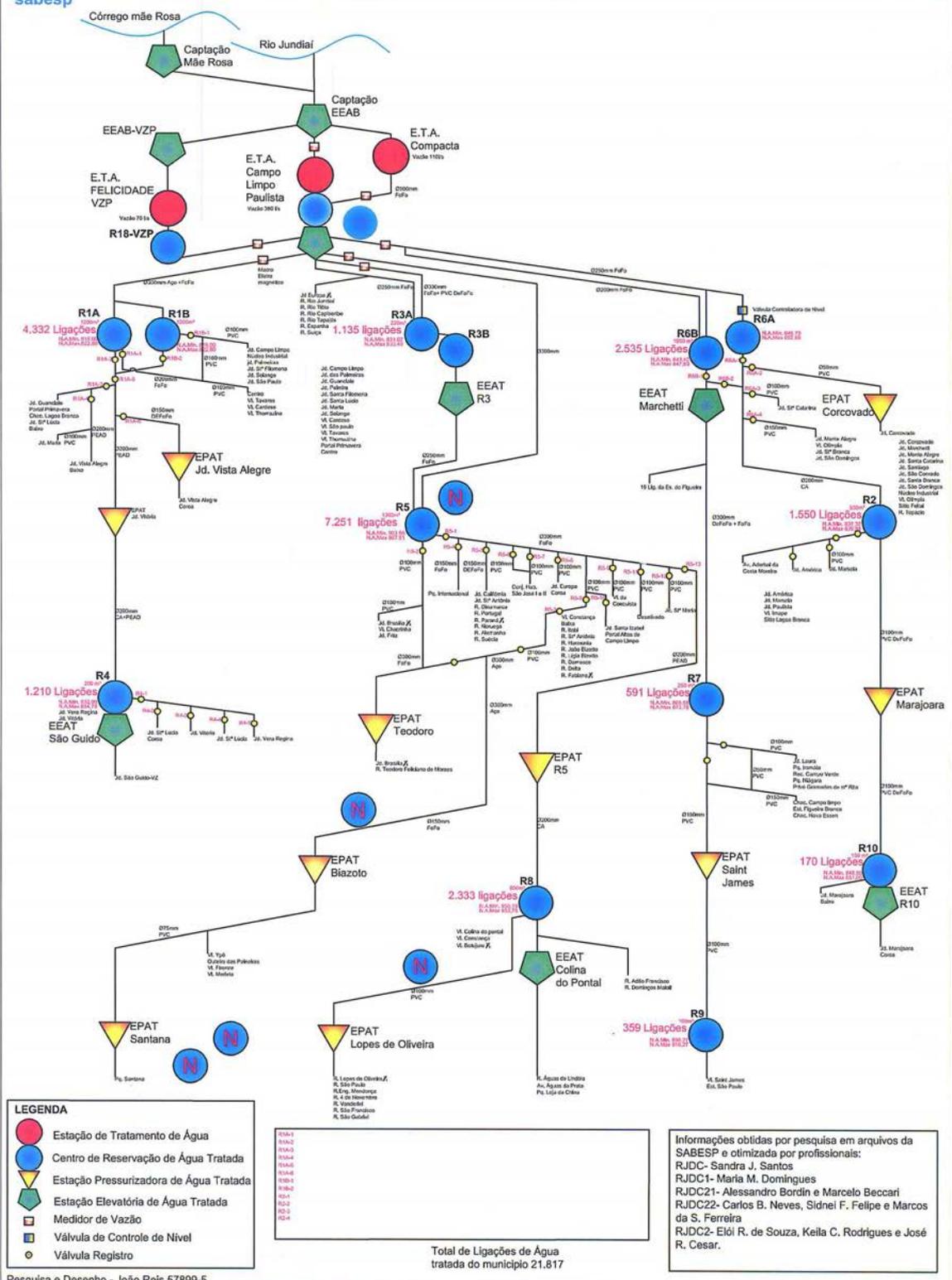
§ 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos.

§ 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa".

Anexo 03. Fluxograma de Água Tratada

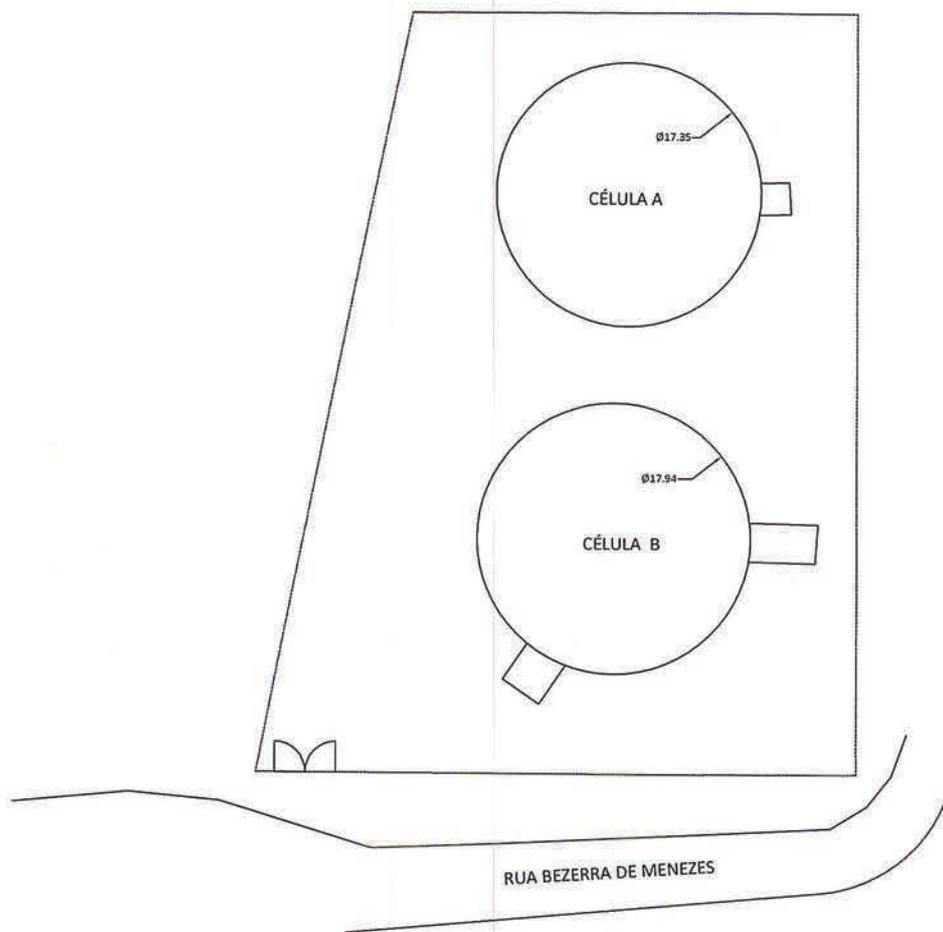


Fluxograma de Distribuição de Água Tratada do Município de Campo Limpo Paulista JANEIRO/12



Anexo 04. Documentos infraestrutura SAA

RESERVATÓRIO VILA CARDOSO

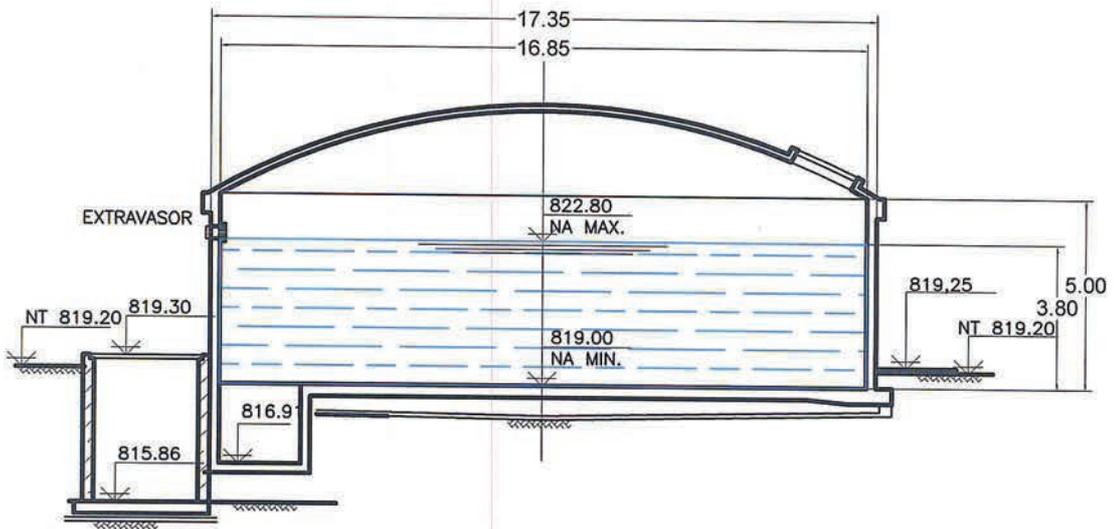


Lev. Top.: JOSÉ ROBERTO CESAR

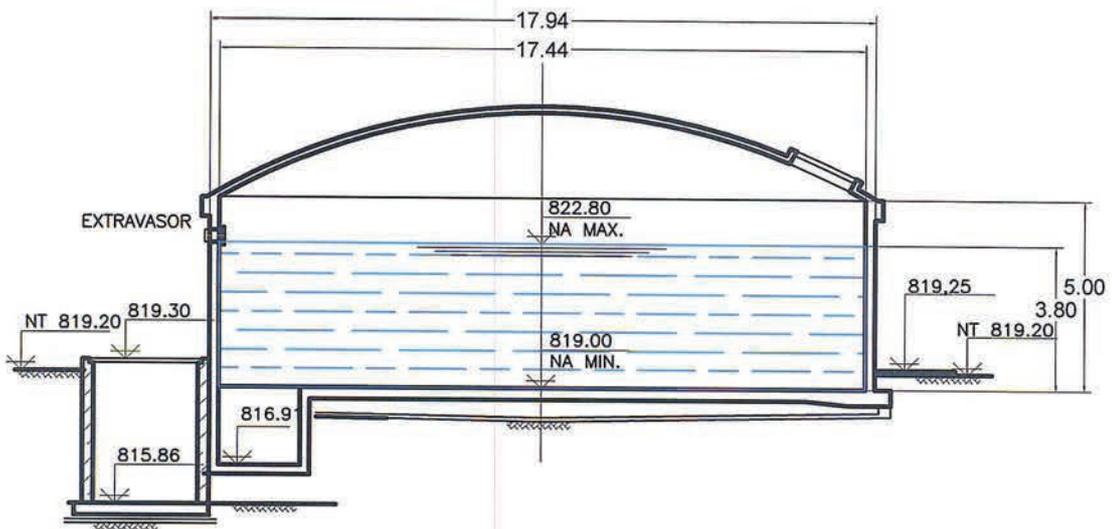
sabesp – VISTO E ACEITO		companhia de saneamento básico do estado de são paulo					N°
ANALISADO	/ /	RESERVATÓRIO VILA CARDOSO PLANTA					REV. FL. 1/2
ACEITO	/ /	ÁREA PROJ. RUA BEZERRA DE MENEZES					N° RJDC2.CLP.071/12
VISTO	/ /	SUB-ÁREA PROJ. CAMPO LIMPO PAULISTA					ESCALA 1:500
EXECUTADO SETOR TÉCNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA RJDC2		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR			
		PROJ. Eng. Andre Sotero CREA:506.145.532-8	10/2012	CREA	/ /		

RESERVATÓRIO VILA CARDOSO

CÉLULA A



CÉLULA B

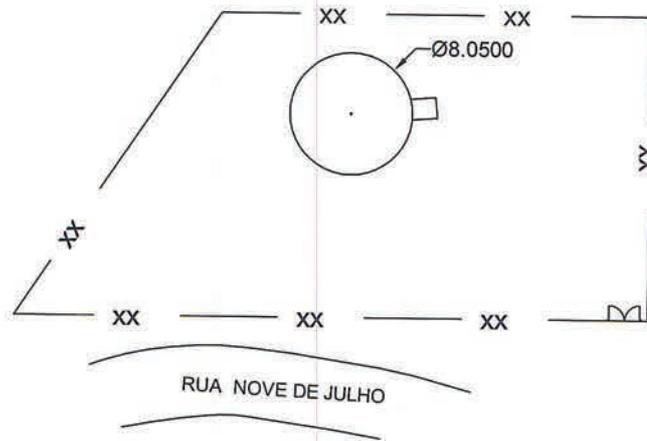


Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp - VISTO E ACEITO		companhia de saneamento básico do estado de são paulo				N°
		RESERVATÓRIO VILA CARDOSO				
ANALISADO	/ /	CORTE				REV.
ACEITO	/ /	AREA PROJ.	RUA BEZERRA DE MENEZES			FL. 2/2
VISTO	/ /	SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA			N° RJDC2.CLP.071/12
EXECUTADO		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR		ESCALA
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA		PROJ. Eng. Andre Sotero	10/2012	CREA	/ /	1:250
RJDC2		CREA:506.145.532-8				

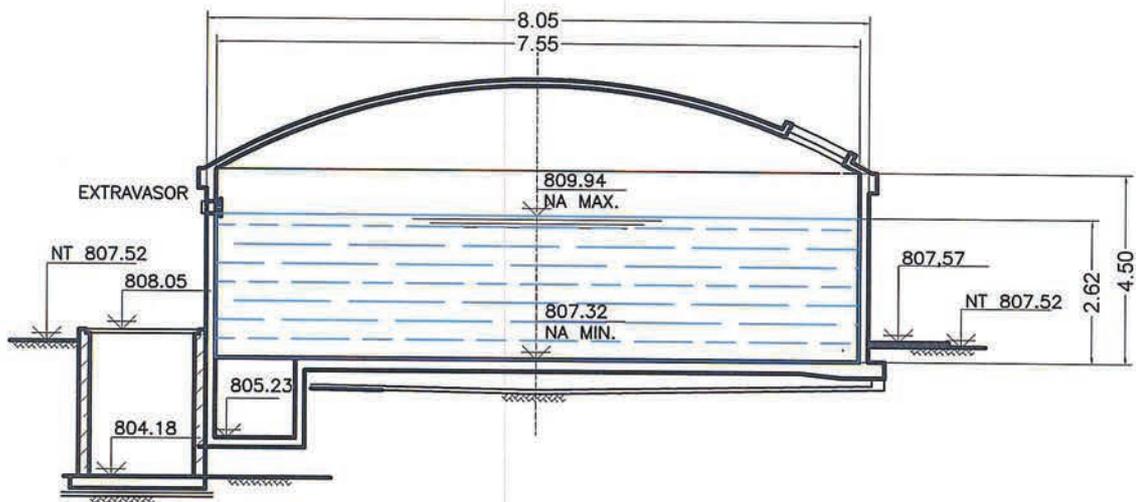


RESERVATÓRIO VILA IMAPE - R2



RESERVATÓRIO VILA IMAPE

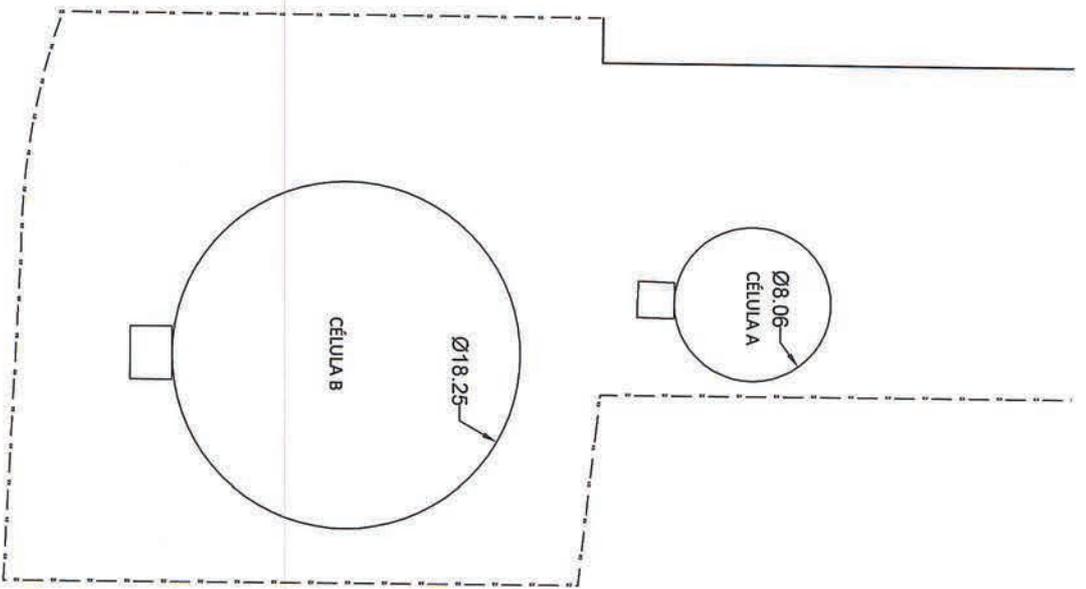
R2



Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp - VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo				N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO VILA IMAPE PLANTA E CORTE				REV.	FL. UNICA
ACEITO	/ /	AREA PROJ.	RUA NOVE DE JULHO			N°	
VISTO	/ /	SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA			RJDC2.CLP.072/12	
EXECUTADO SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA RJDC2		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR		ESCALA	
		PROJ Eng. Andre Sotero CREA:506.145.532-8		CREA	/ /	INDICADA	





Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

ANALISADO	/ /
ACEITO	/ /
VISTO	/ /
EXECUTADO	/ /
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA	<i>RJDC2</i>

companhia de saneamento basico do estado de sao paulo
 RESERVATORIO JARDIM EUROPA
 PLANTA

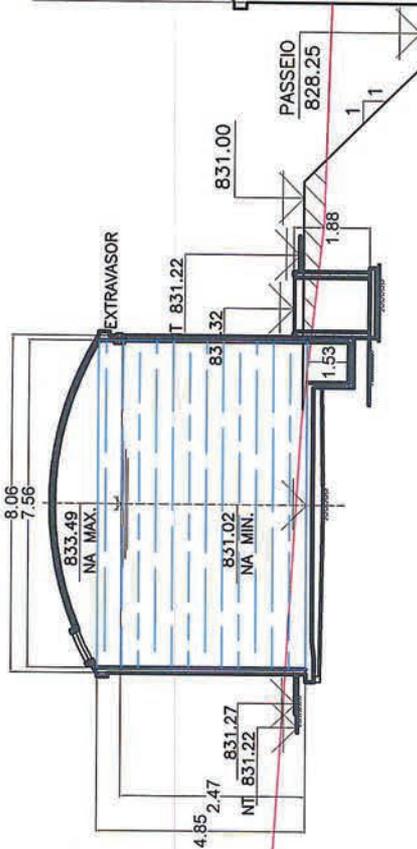
AREA PROJ.	RUA ALEMANHA N.
SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA
DES. KEILA CAMPOS	10/2012
PROJ. Eng. Andre Sotero CREA:506145352-8	APROVADO POR
	CREA
	/ /



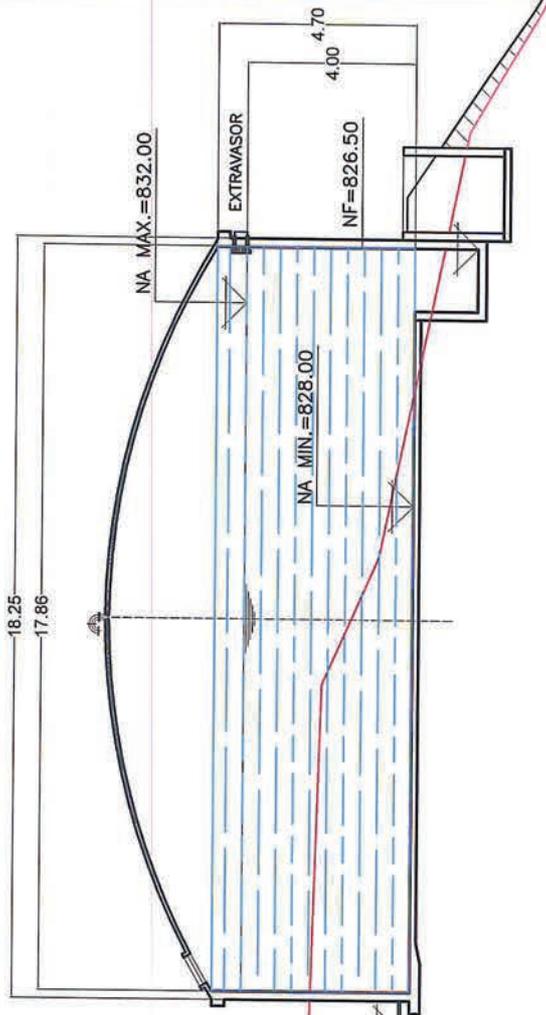
N°	
REV.	FL.
	1 / 2
N°	
RJDC2.CLP.073/12	
ESCALA	
S/ES	A

RESERVATÓRIO JARDIM EUROPA - R3

CÉLULA A



CÉLULA B



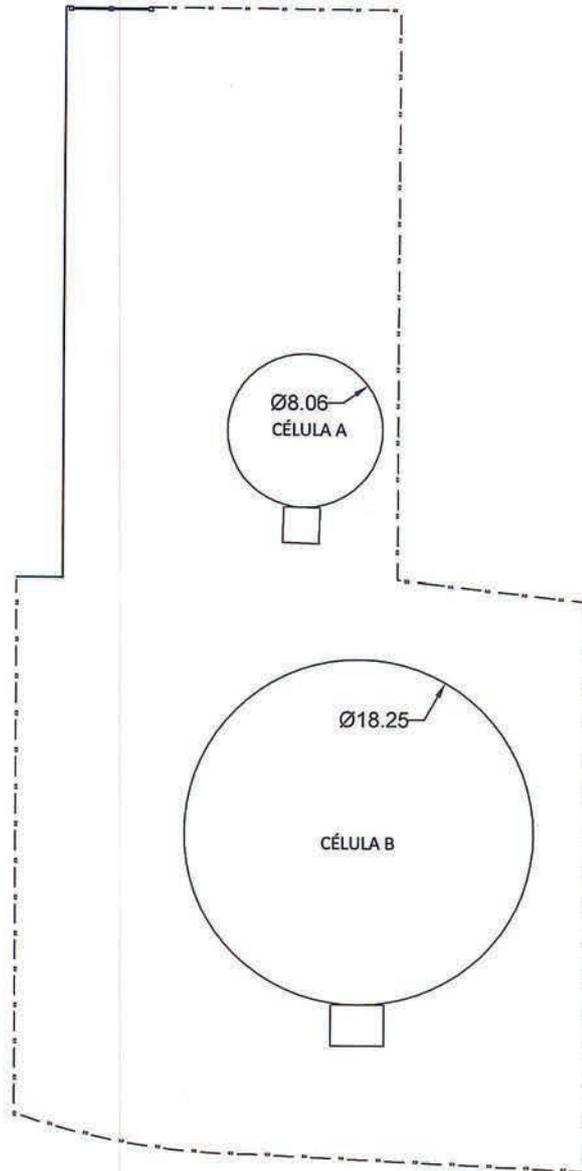
Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp — VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo				N°	
ANALISADO / /		RESERVATORIO JARDIM EUROPA				REV. FL.	
ACEITO / /		CORTE				2/2	
VISTO / /		AREA PROJ. RUA ALEMANHA N.		SUB-AREA PROJ. CAMPO LIMPO PAULISTA		N°	
EXECUTADO		DES. KEILA CAMPOS 10/2012		APROVADO POR		RJDC2.CLP.073/12	
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA		PROJ Eng. Andre Sotero		CREA		ESCALA	
RJDC2		CREA-506.145.532-8		/ /		S/ESCALA	



RESERVATÓRIO JARDIM EUROPA - R3

RUA ALEMANHA

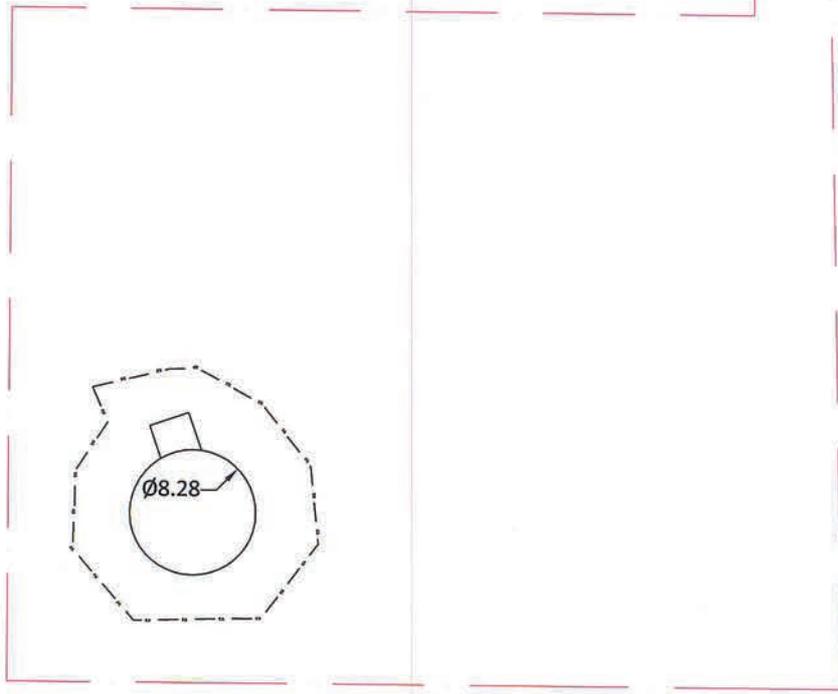


Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

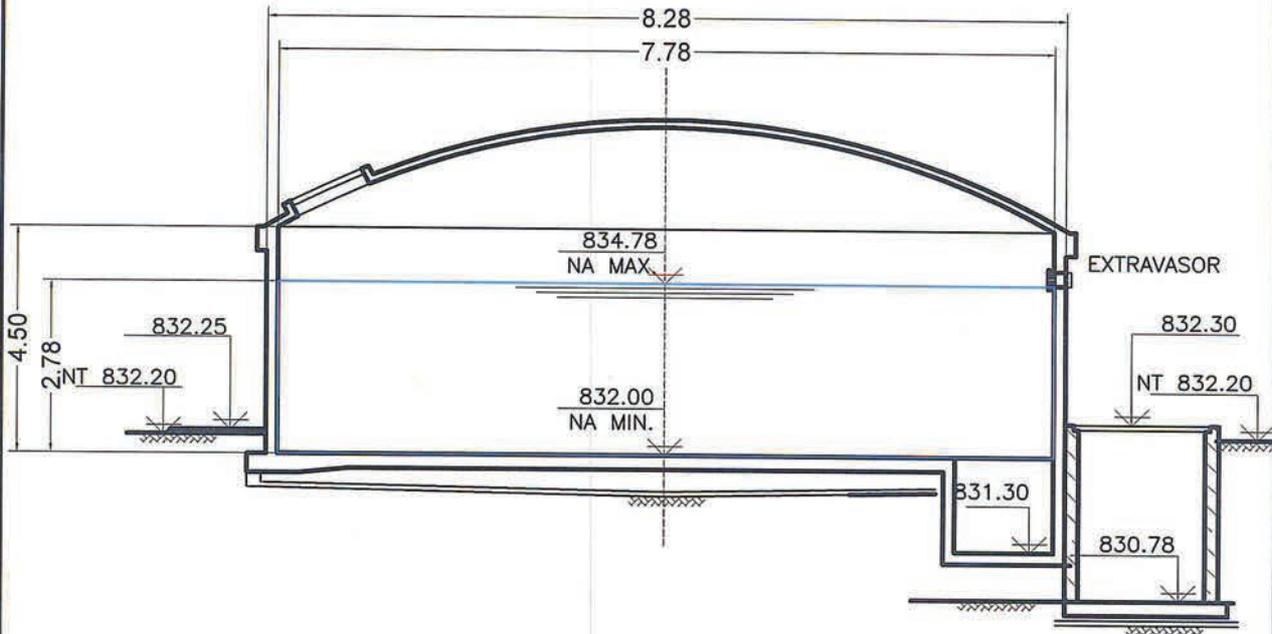
sabesp — VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo					N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO JARDIM EUROPA PLANTA					REV.	FL.
ACEITO	/ /	AREA PROJ.	RUA ALEMANHA N.				1/2	
VISTO	/ /	SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA				N°	
EXECUTADO		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR			RJDC2.CLP.073/12	
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA RJDC2		PROJ. Eng. Andre Sotero CREA:506.145.532-8		CREA	/ /	ESCALA S/ESCALA		

RESERVATÓRIO JARDIM VITORIA - R4

CAMINHO DE ACESSO
A RUA EUGENIO DINI



RESERVATORIO - R4

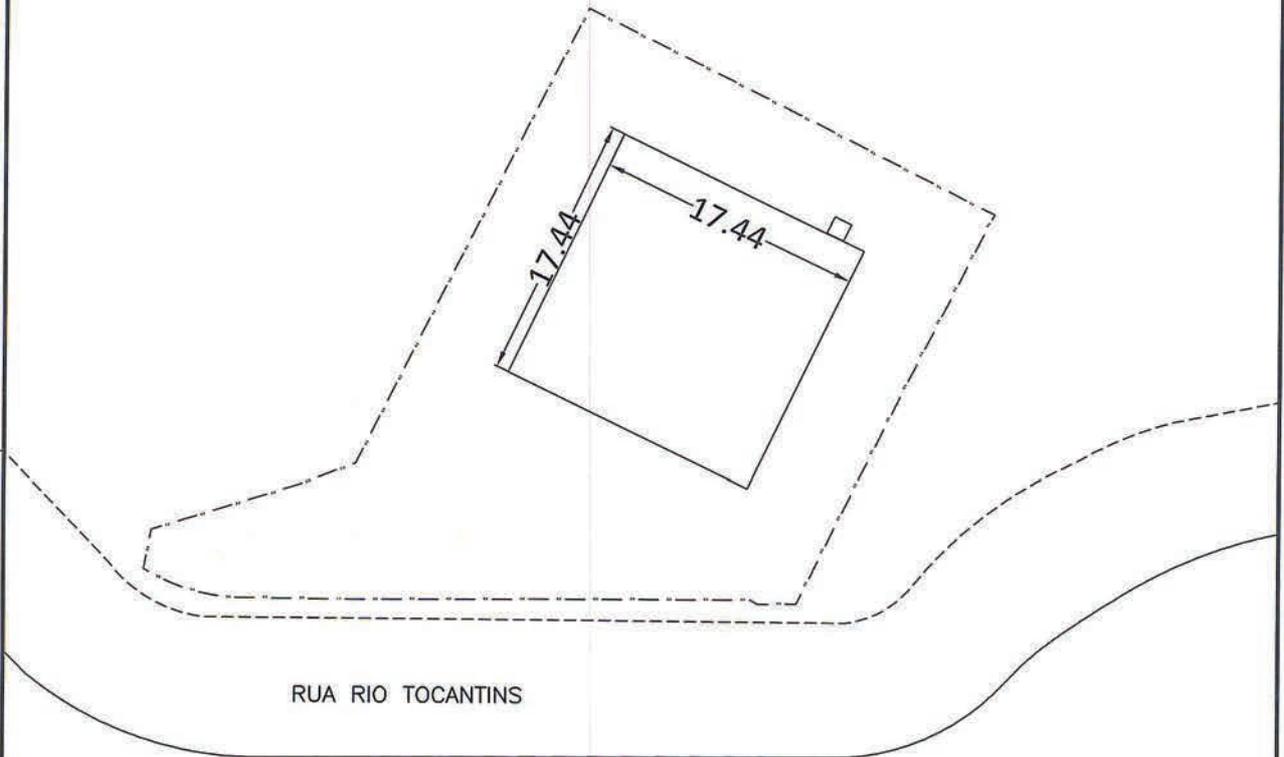


Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp - VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo				N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO JARDIM VITORIA PLANTA E CORTE				REV.	FL. UNICA
ACEITO	/ /	AREA PROJ.	RUA EUGENIO DINI S/N.			N°	
VISTO	/ /	SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA			RJDC2.CLP.074/12	
EXECUTADO SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA RJDC2		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR		ESCALA	S/ESCALA
		PROJ. Eng. Andre Sotero CREA: 506.145.532-8		CREA	/ /		



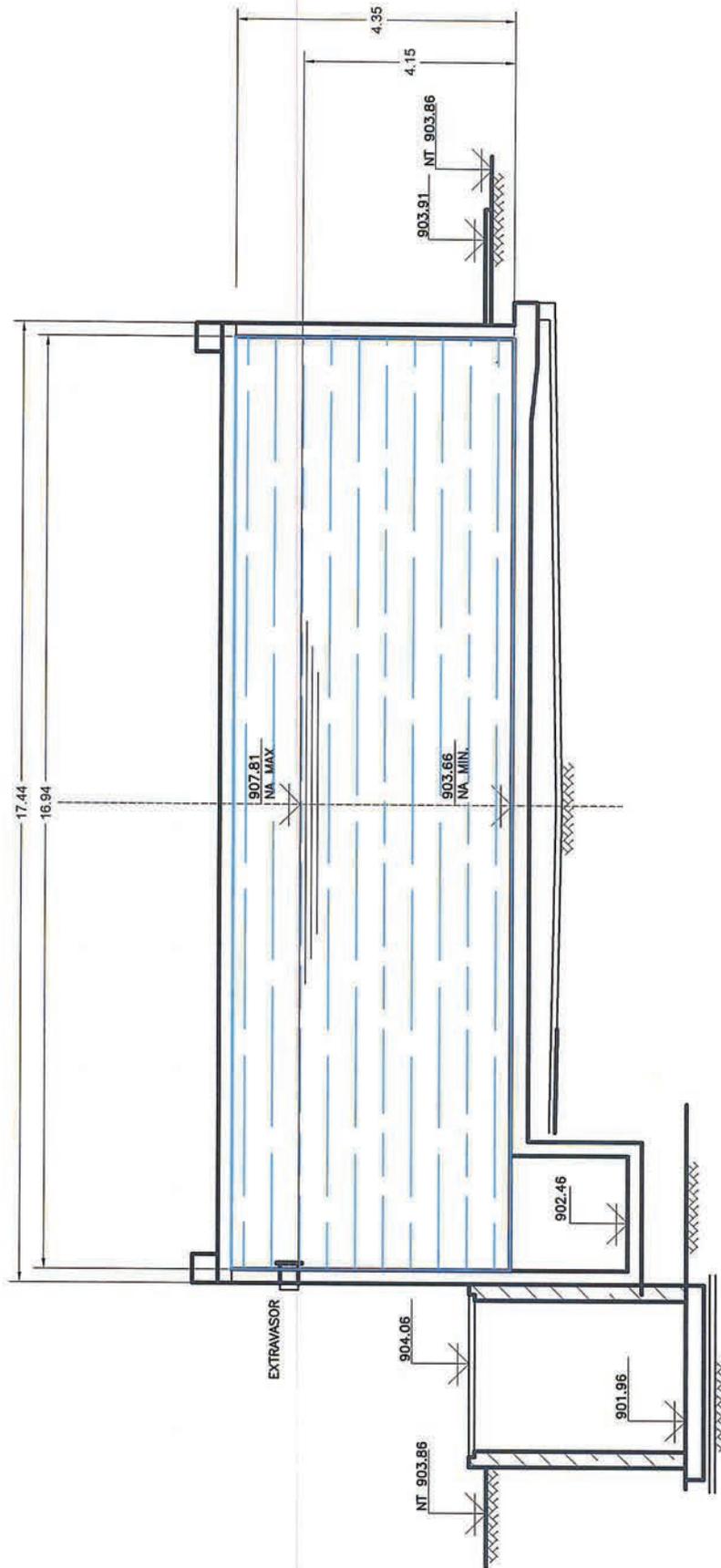
RESERVATÓRIO SANTO ANTONIO - R5



Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp — VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo						N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO JARDIM SANTO ANTONIO - R5 PLANTA						REV.	FL.
ACEITO	/ /	AREA PROJ.		RUA RIO TOCANTINS		1/2		N° RJDC2.CLP.075/12	
VISTO	/ /	SUB-AREA PROJ.		CAMPO LIMPO PAULISTA		ESCALA			
EXECUTADO		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR		S/ESCALA		S/ESCALA	
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA <i>RJDC2</i>		PROJ. Eng. Andre Sotero CREA:506.145.532-8		CREA	/ /				

RESERVATÓRIO SANTO ANTONIO R5

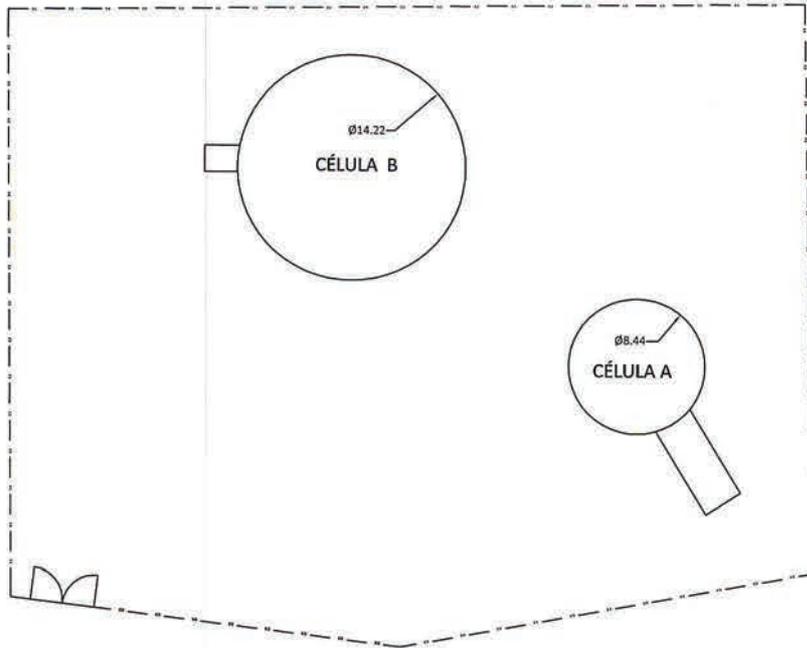


Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp — VISTO E ACEITO		companhia de saneamento básico do estado de são paulo			N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO JARDIM SANTO ANTONIO - R5			REV.	FL.
ACEITO	/ /	CORTE				2/2
VISTO	/ /	AREA PROJ.	RUA RIO TOCANTINS		N°	
EXECUTADO		SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA		RJDC2.CL.P.075/12	
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR	ESCALA	
RJDC2		PROJ. Eng. Andre Sotero		CREA	S/ESCALA	
		CREA:506.145.532-8		/ /		



RESERVATÓRIO JARDIM
MARCHETTI



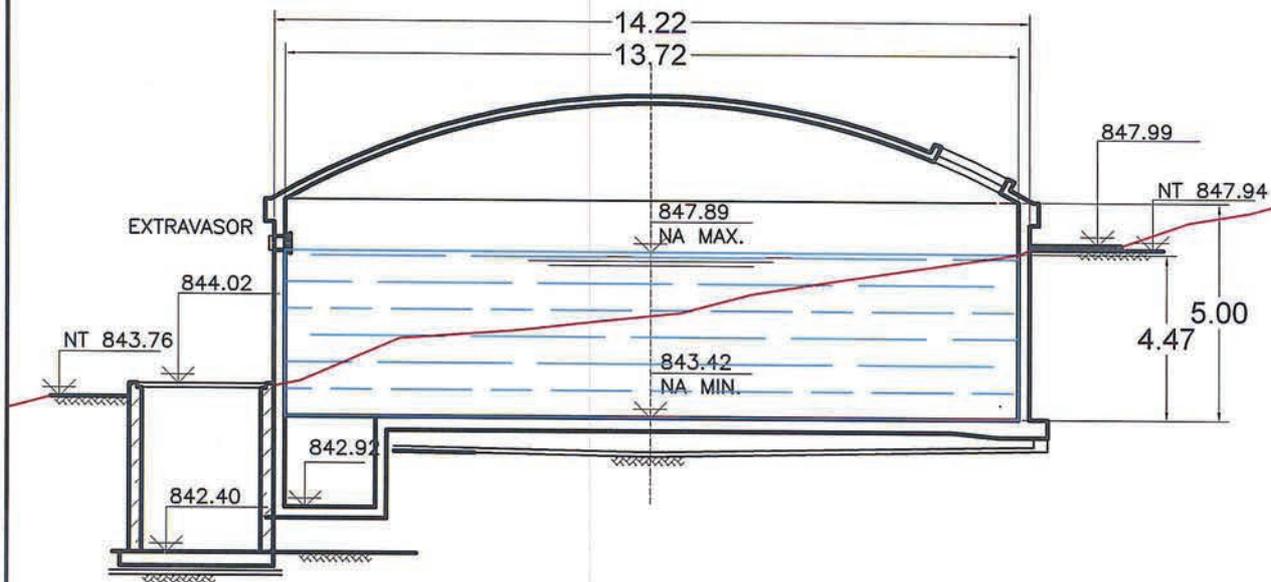
RUA NATAL RODRIGUES

Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp – VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo					N°
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO JARDIM MARCHETTI PLANTA					REV. FL. 1/2
ACEITO	/ /	AREA PROJ.	RUA NATAL RODRIGUES				N°
VISTO	/ /	SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA				RJDC2.CLP.076/12
EXECUTADO SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA RJDC2		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR		ESCALA S/ESCALA	
		PROJ. Eng. Andre Sotero CREA:506.145.532-8		CREA	/ /		

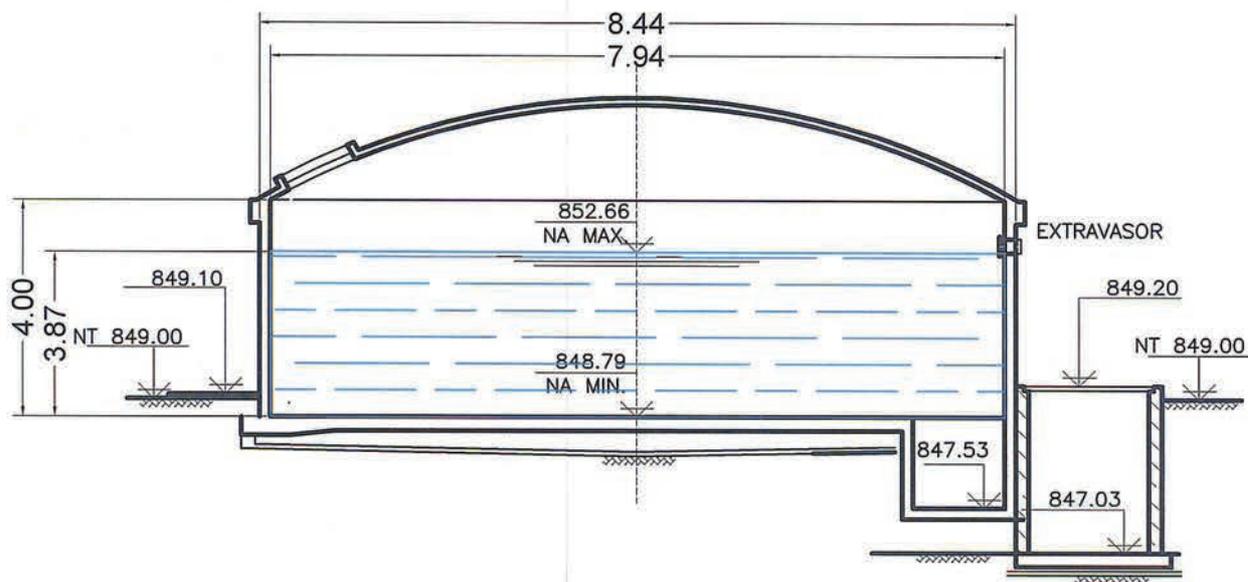
RESERVATÓRIO JARDIM MARCHETTI - R6

CÉLULA B



RESERVATÓRIO JARDIM MARCHETTI - R6

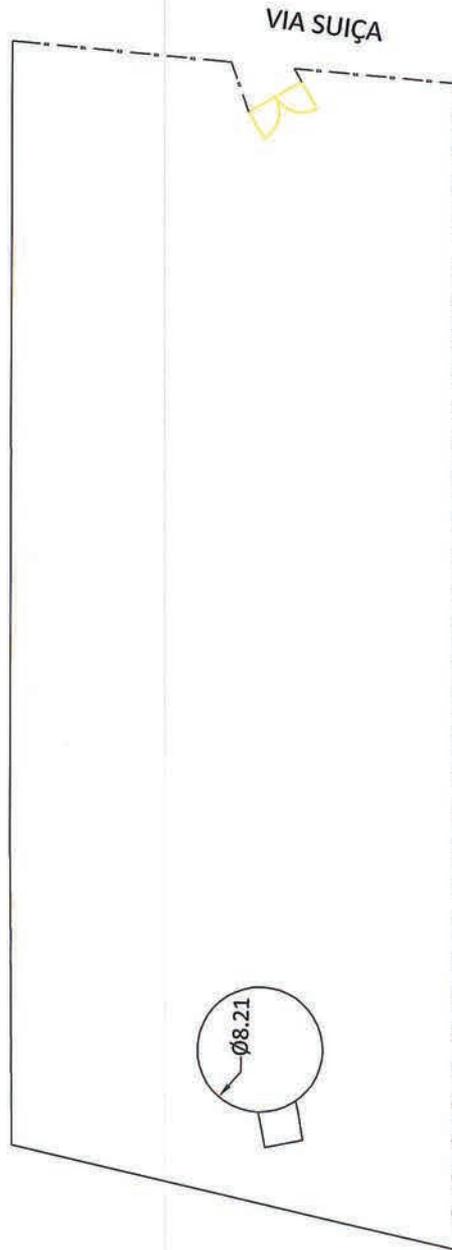
CÉLULA A



Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp - VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo					N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO JARDIM MARCHETTI					REV.	FL.
ACEITO	/ /	CORTES						2/2
VISTO	/ /	AREA PROJ.	RUA NATAL RODRIGUES				N°	
EXECUTADO		SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA			RJDC2.CLP.076/12		
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR		ESCALA		
RJDC2		PROJ Eng. Andre Sotero		CREA	/ /	S/ESCALA		
		CREA-506.145.532-8						

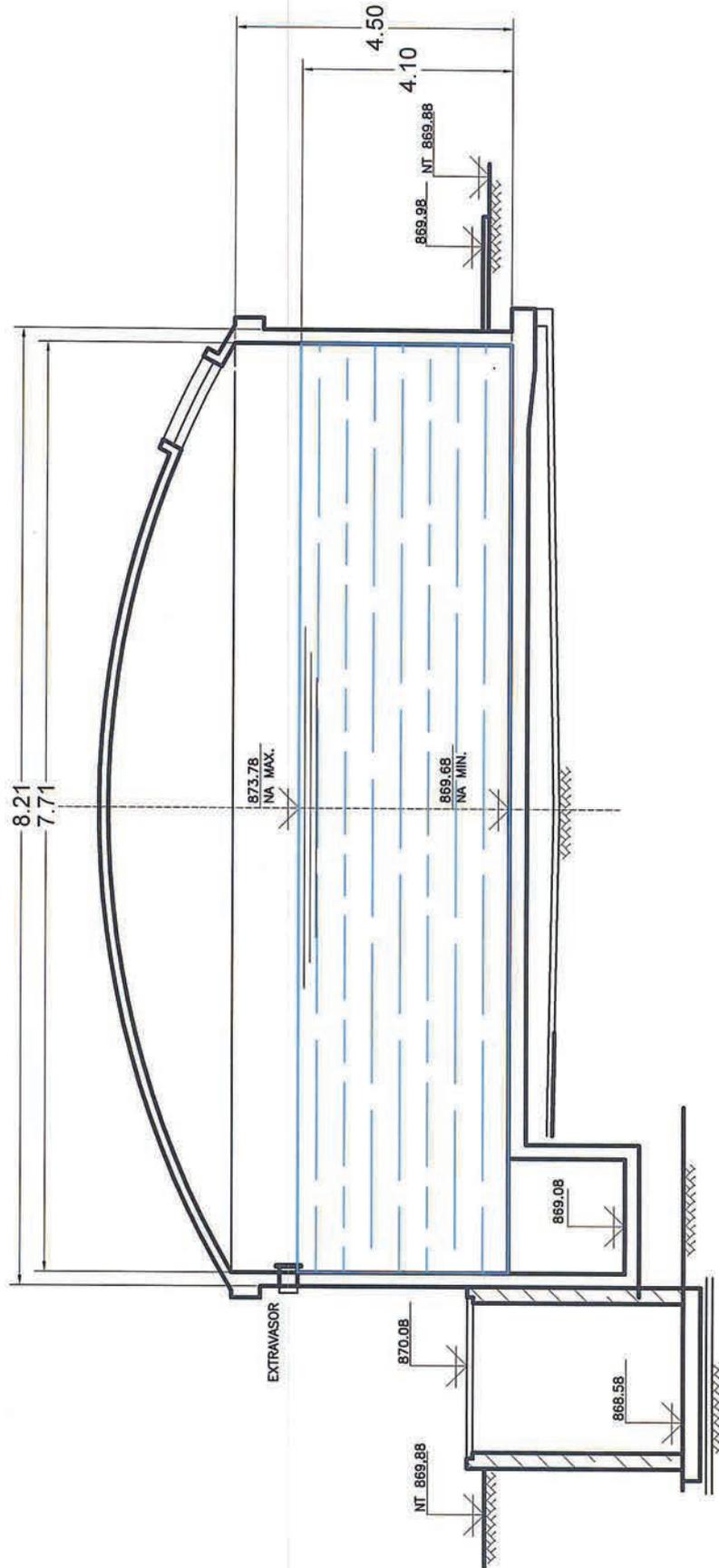
RESERVATÓRIO FIGUEIRA BRANCA - R7



Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp — VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo					N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO FIGUEIRA BRANCA PLANTA					REV.	FL. 1/2
ACEITO	/ /	AREA PROJ.	VIA SUIÇA				N° RJDC2.CLP.077/12	
VISTO	/ /	SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA				ESCALA S/ESCALA	
EXECUTADO SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA RJDC2		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR				
		PROJ. Eng. Andre Sotero CREA:506.145.532-8		CREA	/ /			

RESERVATÓRIO FIGUEIRA BRANCA - R7



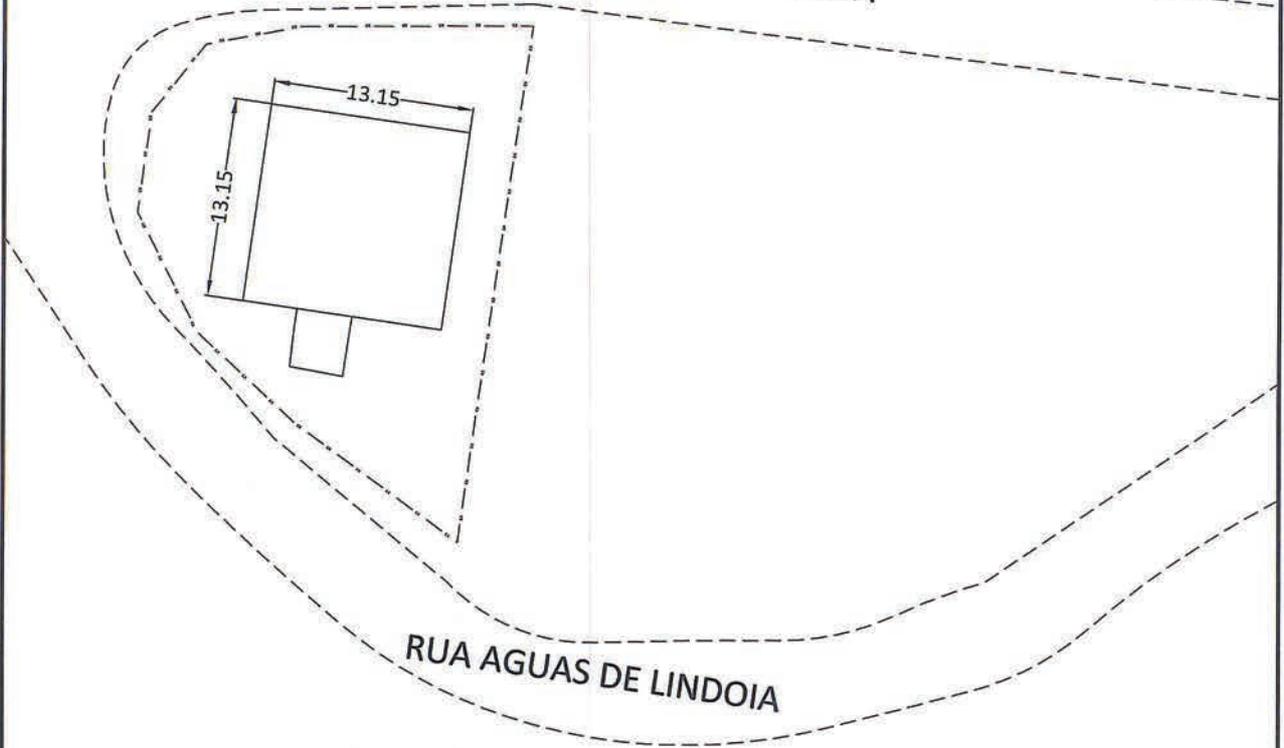
Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp - VISTO E ACEITO		companhia de saneamento básico do estado de são paulo				N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATÓRIO FIGUEIRA BRANCA				REV.	FL.
ACEITO	/ /	CORTE					2/2
VISTO	/ /	AREA PROJ.	VIA SUIÇA			N°	
EXECUTADO		SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA			RJDC2.CLP.077/12	
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR	ESCALA		
RJDC2		PROJ. Eng. Andre Sotero		CREA	/ /	S/ESCALA	
		CREA:506.145.532-8					



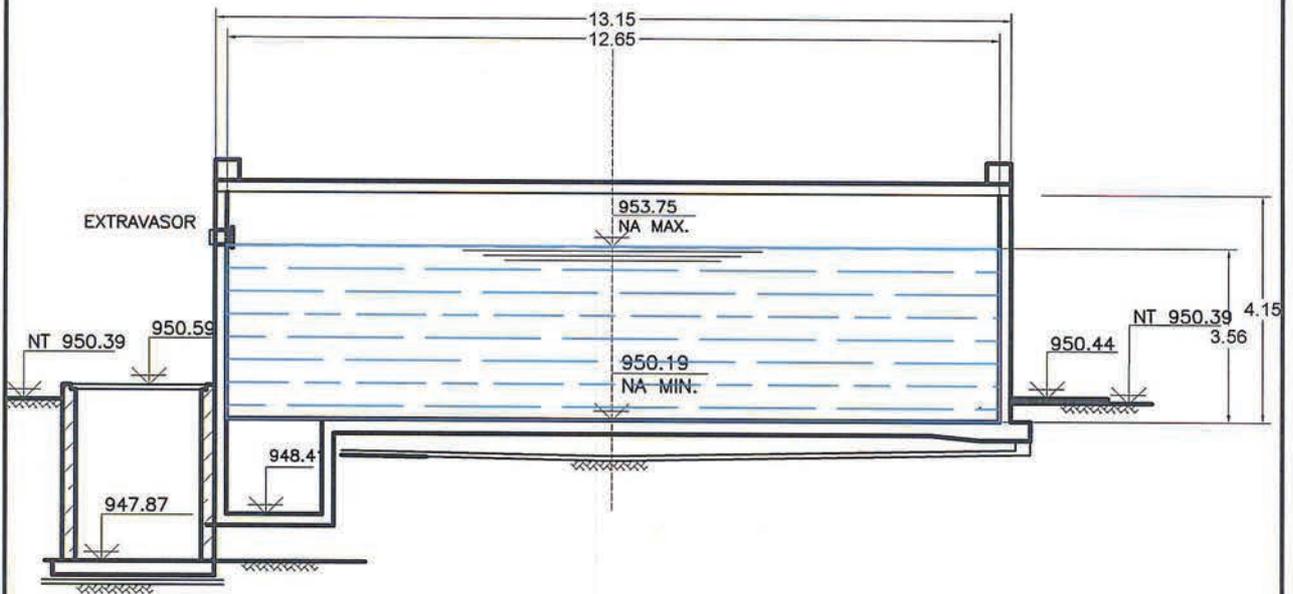
RESERVATÓRIO VILA CONSTANÇA - R8

RUA AGUAS DA PRATA



RUA AGUAS DE LINDOIA

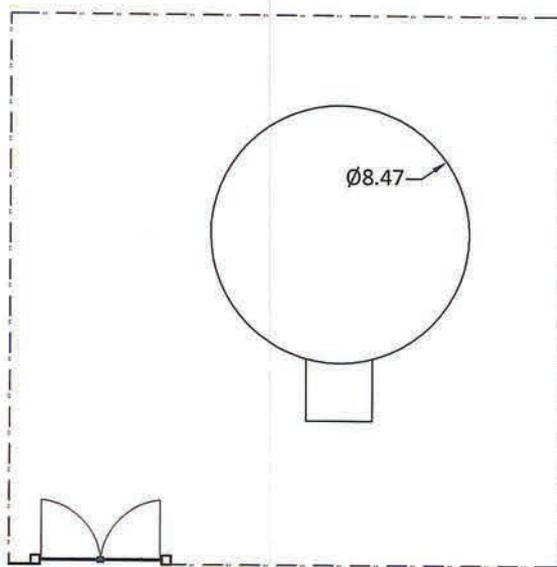
RESERVATÓRIO VILA CONSTANÇA - R8



Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp - VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo					N°	
ANALISADO	/ /	RESERVATORIO VILA CONSTANÇA PLANTA E CORTE					REV.	FL. UNICA
ACEITO	/ /	AREA PROJ.	RUA AGUAS DA PRATA				N°	
VISTO	/ /	SUB-AREA PROJ.	CAMPO LIMPO PAULISTA				RJDC2.CLP.078/12	
EXECUTADO		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR			ESCALA	S/ESCALA
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA RJDC2		PROJ Eng. Andre Sotero CREA:506.145.532-8		CREA	/ /			

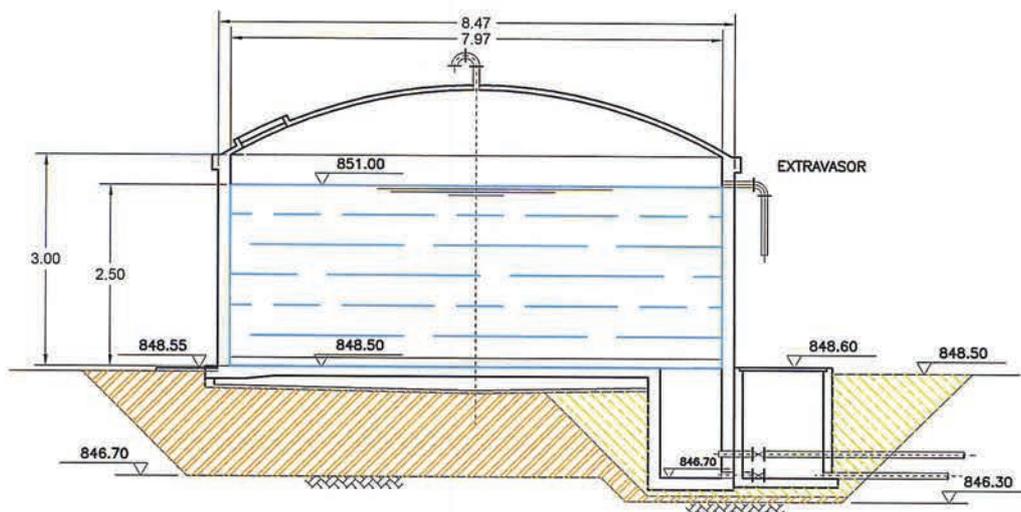
RESERVATÓRIO MARAJOARA



RUA DAS UVAS

RUA DOS ARAÇAS

RESERVATÓRIO MARAJOARA

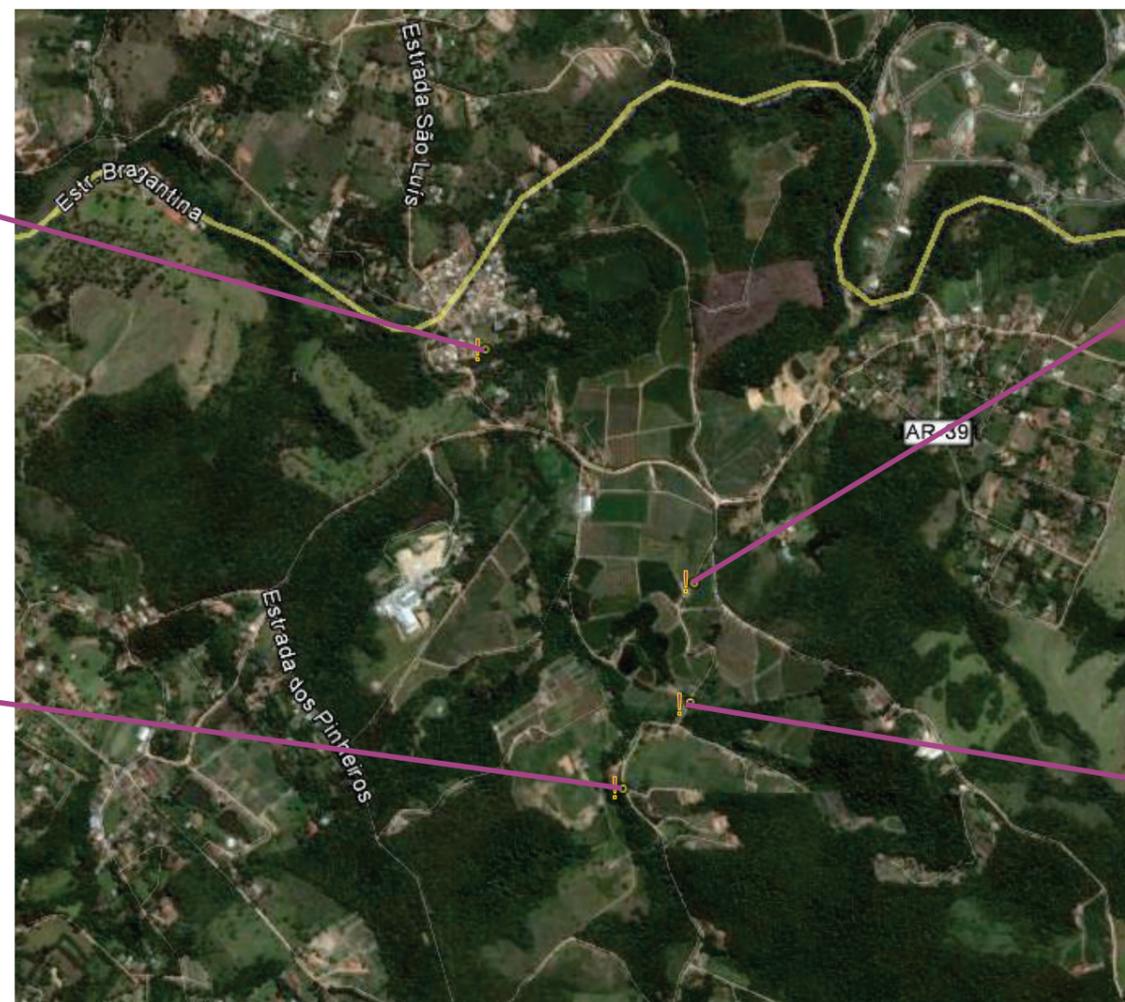


Lev. Top.: JOSE ROBERTO CESAR

sabesp — VISTO E ACEITO		companhia de saneamento basico do estado de sao paulo				N°	
		RESERVATORIO MARAJOARA - R10				REV.	
ANALISADO / /		PLANTA				FL. UNICA	
ACEITO / /		AREA PROJ. RUA DOS ARAÇAS				N°	
VISTO / /		SUB-AREA PROJ. CAMPO LIMPO PAULISTA				R. DC2.CLP.079/12	
EXECUTADO		DES. KEILA CAMPOS	10/2012	APROVADO POR		ESCALA	
SETOR TECNICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA		PROJ. Eng. Andre Sotero		CREA	/ /	S/ESCALA	
RJDC2		CREA:506.145.532-8					



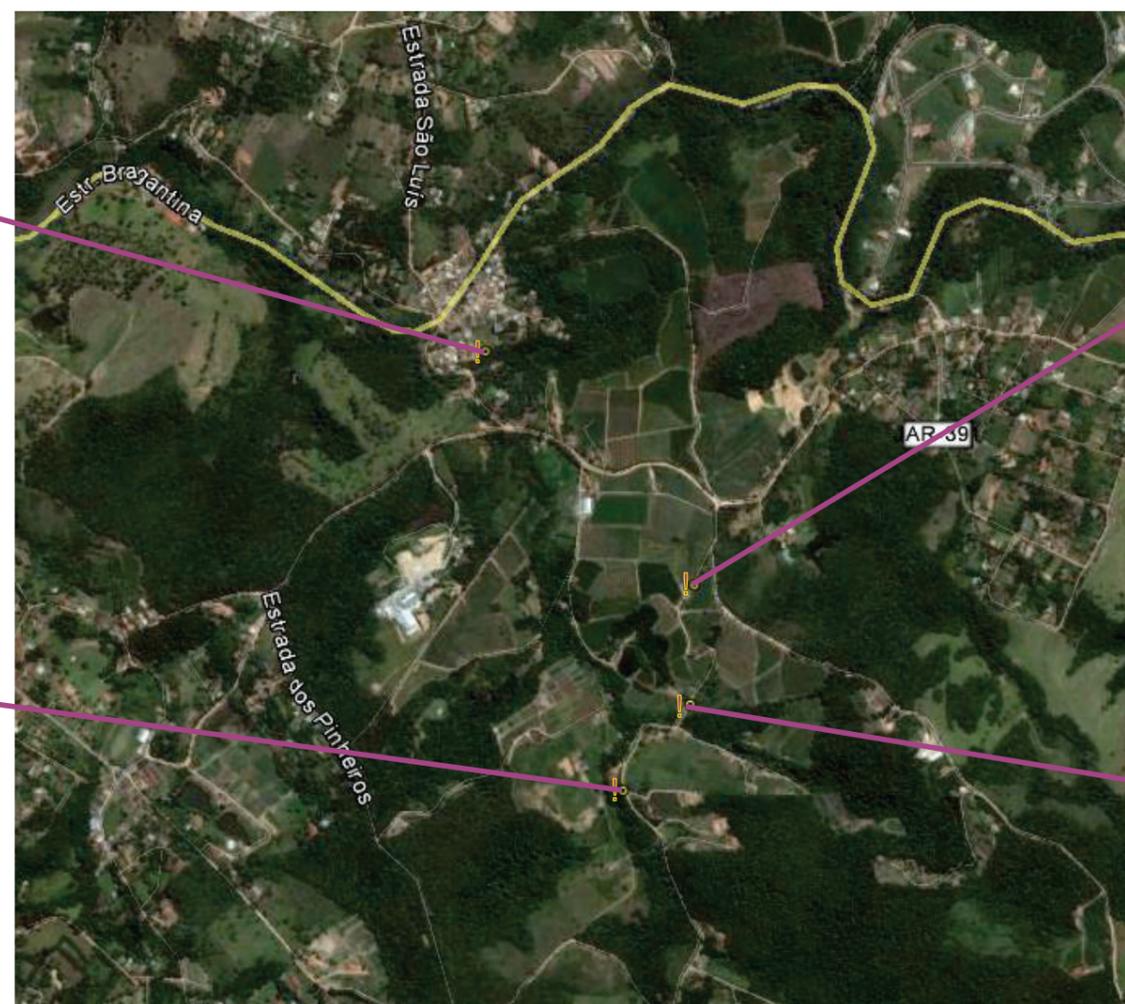
Anexo 05. Registros fotográficos – captação de água bruta e ETA



Anexo 06. Captação irregular.

Projeto: Campo Limpo Paulista.	Nº: 009/14.	Data: Fevereiro / 2015.	Escala: Gráfica.
Local: Campo Limpo Paulista - SP.			
Desenhado: Dino Paulinetti.			

Anexo 06. Registros fotográficos de Captação Irregular Direta



Anexo 06. Captação irregular.

Projeto: Campo Limpo Paulista.	Nº: 009/14.	Data: Fevereiro / 2015.	Escala: Gráfica.
Local: Campo Limpo Paulista - SP.			
Desenhado: Dino Paulinetti.			

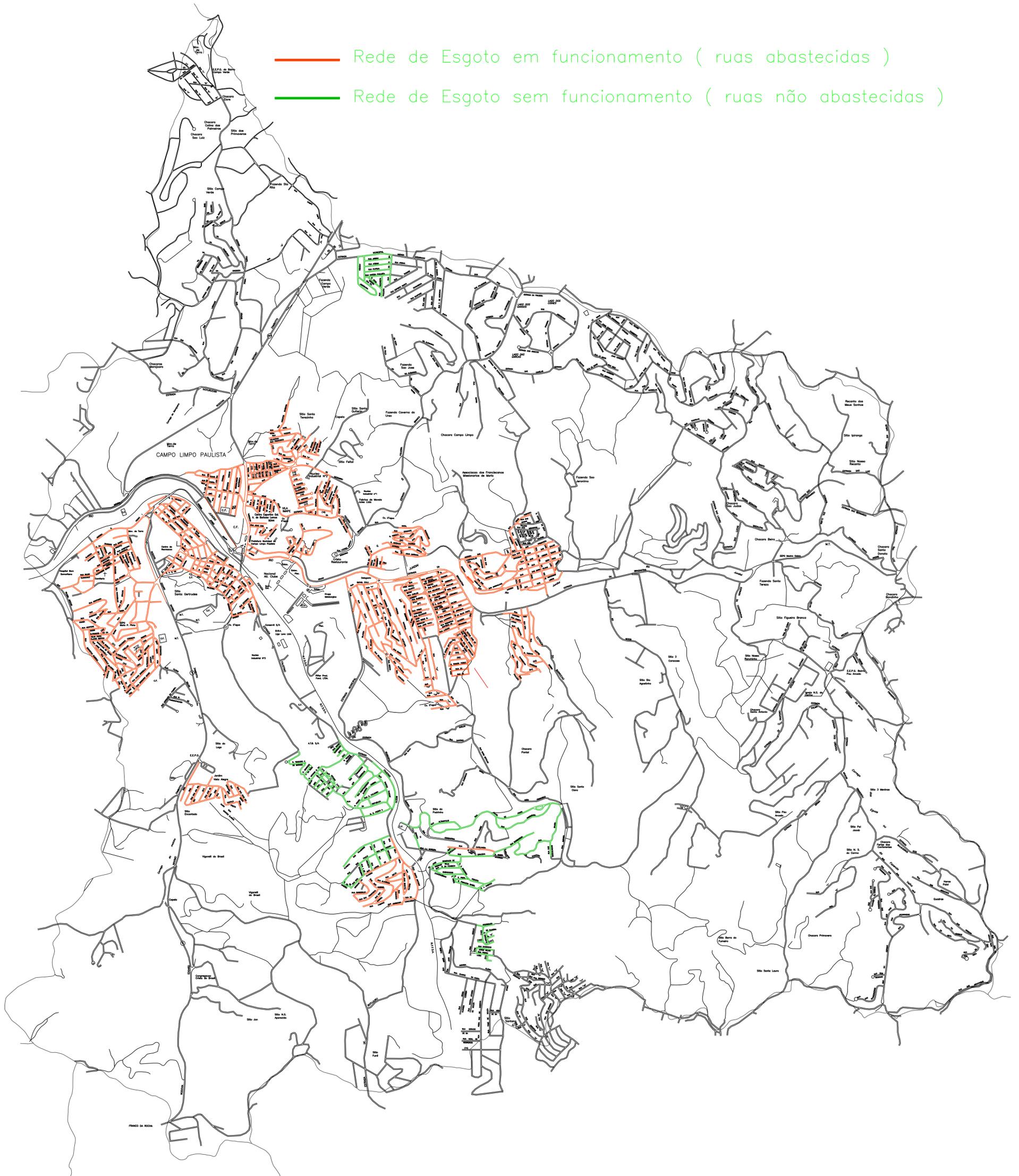
Anexo 07. Documento de Infraestrutura da SES

CIDADE DE CAMPO LIMPO PAULISTA

REDE DE ESGOTO

— Rede de Esgoto em funcionamento (ruas abastecidas)

— Rede de Esgoto sem funcionamento (ruas não abastecidas)



Anexo 08. Registros fotográficos ETE

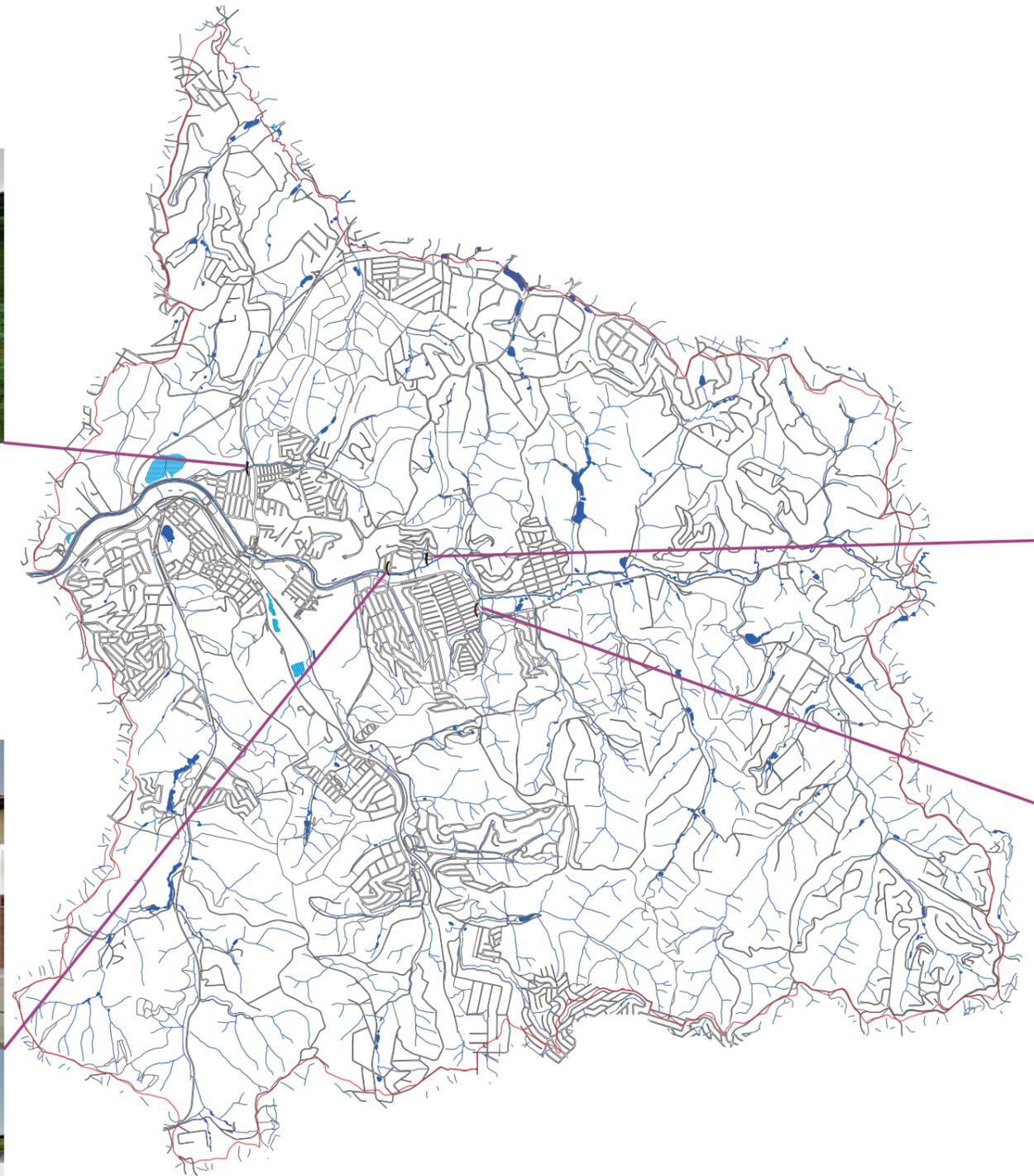


Anexo 08. ETE.

Projeto: Campo Limpo Paulista.	Nº: 009/14.	Data: Fevereiro/2015.	Escala: Gráfica.
Local: Campo Limpo Paulista - SP.			
Desenhado: Dino Paulinetti.			

Anexo 09. Documento de Infraestrutura de Drenagem

Anexo 10. Registros fotográficos de Drenagem



Anexo 10. Drenagem.

Projeto: Campo Limpo Paulista.	Nº: 009/14.	Data: Fevereiro/2015.	Escala: Gráfica.
Local: Campo Limpo Paulista - SP.			
Desenhado: Dino Paulinetti.			

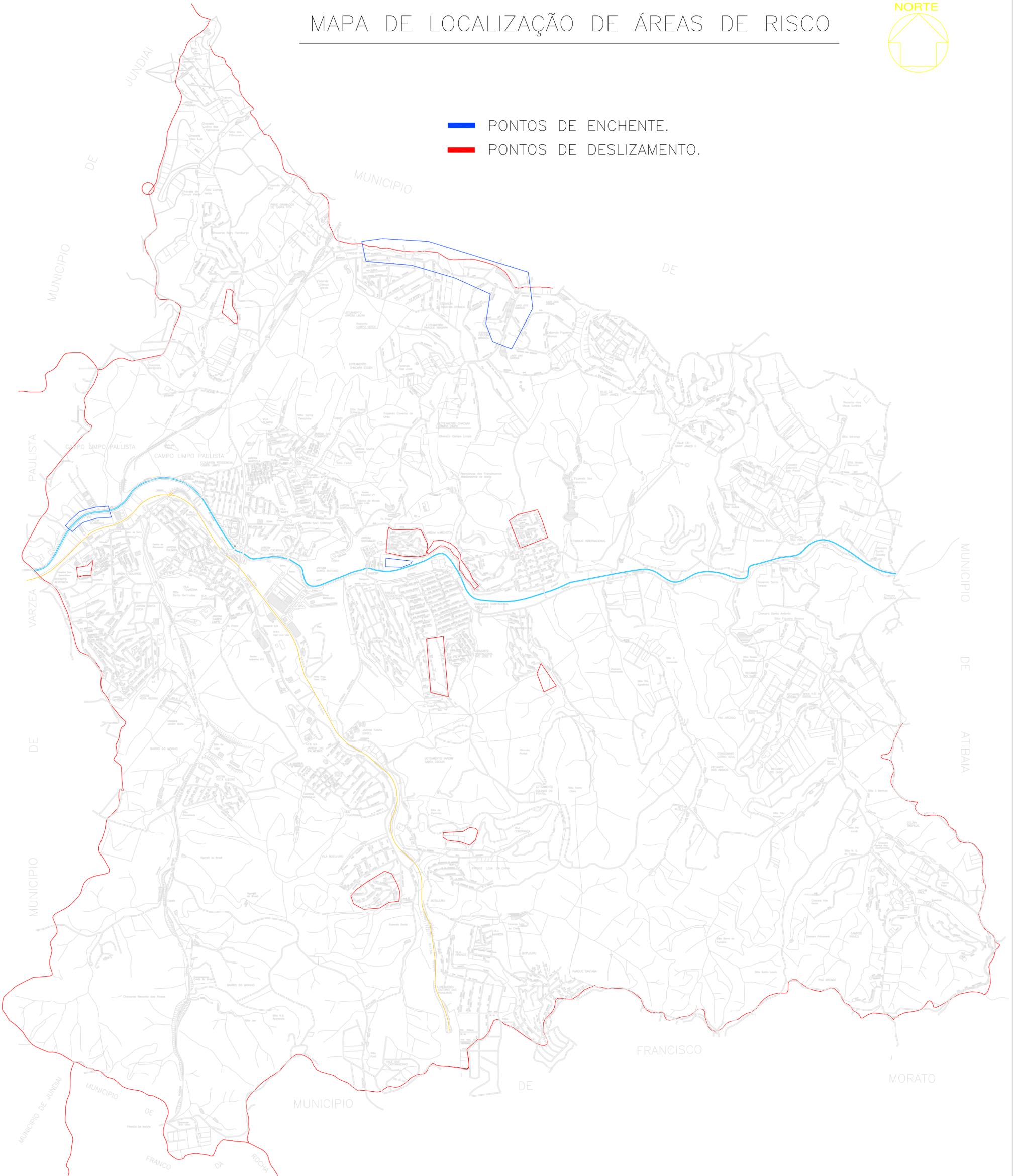
Anexo 11. Mapas de Áreas de Risco em Campo Limpo Paulista

MAPA DO MUNICÍPIO - CAMPO LIMPO PAULISTA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO



- █ PONTOS DE ENCHENTE.
- █ PONTOS DE DESLIZAMENTO.



Anexo 12. Legislação

Anexo 12. Bases e Fundamentos Legais do PM Saneamento

12.1 Introdução

Este documento trata das questões jurídicas e institucionais que interferem na elaboração dos planos municipais de saneamento

Os planos de saneamento estão previstos na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2.007, que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa lei, que revogou a norma anterior (Lei nº 6.528 de 11 de maio de 1978), veio estabelecer, após longo período de discussões em nível nacional, uma política pública para o setor do saneamento, com vistas a estabelecer a sua base de princípios, a identificação dos próprios serviços, as diversas formas de sua prestação, a obrigatoriedade do planejamento e da regulação, o âmbito da atuação do titular dos serviços, assim como a sua sustentabilidade econômico-financeira, além de dispor sobre o controle social da prestação.

Com a edição dessa lei abriram-se, sob o aspecto institucional, novos caminhos para a prestação dos serviços de saneamento básico e também para o alcance dos objetivos ambientais e de saúde pública que envolvem a matéria. Evidentemente, um longo caminho existe entre a edição da lei e a efetiva melhoria dos níveis de qualidade ambiental desejados.

Os planos de saneamento básico consistem, dessa forma, em um dos instrumentos de alcance da efetividade da norma, conforme será detalhado adiante.

Também será objeto de análise a Lei nº 11.107 de 2007, que dispõe sobre os consórcios públicos e que veio apresentar novos arranjos institucionais para a execução de atividades inerentes aos Poderes Públicos, como é o caso do saneamento básico, tanto no que se refere ao exercício da titularidade como à prestação dos serviços.

Com a edição da Lei nº 12.305, de 2 de fevereiro de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e considerando a forte interação entre essa norma e a Lei de Saneamento, serão verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de

resíduos sólidos. Serão abordados ainda dois temas fundamentais: a titularidade e a prestação dos serviços. Em relação à titularidade, será verificado no que consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício.

Quanto à prestação dos serviços de saneamento básico cabe estudar as diversas formas de prestação, incluindo a **prestação regionalizada**, modalidade prevista na Lei nº 11.445 de 2007 e se caracteriza pelas seguintes situações:

- Um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;
- Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração; compatibilidade de planejamento

12.2. Abrangência Dos Serviços

A Lei nº 11.445/07 define como serviços de saneamento básico as infraestruturas e as instalações operacionais de quatro categorias:

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

12.2.1 Abastecimento de Água Potável

O **abastecimento de água potável** é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição. Isso significa a captação em um corpo hídrico superficial ou subterrâneo, o tratamento, a reservação e a adução até os pontos de ligação e é um forte indicador do desenvolvimento de um país, principalmente pela sua estreita relação com a saúde pública e o meio ambiente.

Para o abastecimento público, visando prioritariamente ao consumo humano, são necessários mananciais protegidos e uma qualidade compatível com os padrões de potabilidade legalmente fixados, sob a pena de ocorrência de diversas doenças. No que se refere à diluição de efluentes, muitas vezes lançados ilegalmente *in natura* e sem o adequado tratamento pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a poluição dos corpos hídricos compromete as captações de água das cidades que se encontram a jusante.

É dever do Poder Público garantir o abastecimento de água potável à população, obtida nos rios, reservatórios ou aquíferos. A água derivada dos mananciais para o abastecimento público deve possuir condições tais que, mediante tratamento, em vários níveis, de acordo com a necessidade, possa ser fornecida à população nos padrões legais de potabilidade, sem qualquer risco de contaminação.

Os serviços de água e esgotamento sanitário, essenciais em todos os centros urbanos, usam a água de duas formas: para o abastecimento e para a diluição de efluentes. O fator *captação da água* encontra-se estreitamente ligado à ideia do lançamento das águas servidas. Parte da água captada é devolvida ao corpo hídrico, após o uso, o que implica que a água servida deve submeter-se a tratamento antes da devolução, para que não prejudique a qualidade desse receptor.

Os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade são competência da União, vigorando a Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano.

O Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005, 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, fixa, em seu Anexo – Regulamento Técnico sobre Mecanismos e Instrumentos para Divulgação de Informação ao Consumidor sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano, as seguintes definições:

- **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;
- **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;
- **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;
- **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;
- **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.

12.2.2 Esgotamento Sanitário

O **esgotamento sanitário** constitui-se pelas atividades, infraestruturas 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. Os esgotos urbanos lançados *in natura*, principalmente em rios, têm sido fonte de preocupação dos governos e da atuação do Ministério Público, pela poluição da água ou, no mínimo, pela alteração de sua qualidade, principalmente no que toca ao abastecimento das populações a jusante.

Certamente, o índice de poluição que o lançamento de esgotos provoca no corpo receptor depende de outras condições, como a vazão do rio, o declive, a qualidade do corpo hídrico, a natureza dos dejetos etc. Mas estará sempre degradando, em maior ou menor grau, a qualidade das águas, o que repercute diretamente na quantidade de água disponível ao abastecimento público.

E, para que essa água se torne potável, mais complexo e caro será o seu tratamento. Ou seja, a disponibilidade de água para o abastecimento público depende, entre outros fatores, do tratamento dos esgotos domésticos, questão que o país ainda não conseguiu equacionar. A aplicação da Lei nº 11.445/07 pode vir a modificar essa situação. Daí a importância dos **planos de saneamento**, entre outros instrumentos da política de saneamento.

Tanto o abastecimento de água como o esgotamento sanitário, pela complexidade da prestação, custos de obras Estações de Tratamento de Água ETA e Estações de Tratamento de Esgotos ETE, redes, ligações, observância das normas e padrões de potabilidade, possuem um sistema de cobrança direta do usuário, por meio de tarifas e preços públicos. A Lei de Saneamento determina, nesse sentido, que os serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços 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.

12.2.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**, considerados juridicamente como elementos integrantes do saneamento básico, representam o conjunto de atividades, infraestruturas 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.

A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao Poder Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento do lixo em aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do chorume, líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria orgânica, muito comum nas lixeiras, até os lençóis freáticos, e ocorrência de outros danos ao ambiente e à saúde das populações.

Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, atividades praticadas por associações ou cooperativas, é dispensado o processo de licitação, como forma de estimular essa prática ambiental.

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto, assim, pelas seguintes atividades:

- Coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/07 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A Lei nº 12.305/2010, ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/07, entre outras leis.

Cabe ressaltar que a nova norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece em seus objetivos, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que por sua vez significa a 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.

12.2.4 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

A **drenagem e manejo das águas pluviais urbanas** consistem no conjunto de atividades, infraestruturas 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. Possui uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves proporcionalmente à eficiência dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo na ocorrência de enchentes aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições ambientais e a qualidade de vida das pessoas.

Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

12.3 Titularidade dos Serviços

12.3.1 Essencialidade

O que distingue e caracteriza o serviço público das demais atividades econômicas é o fato de ele ser **essencial** para a comunidade. A sua falta, ou a prestação insuficiente ou inadequada podem causar danos a pessoas e a bens.

Por essa razão, a prestação do serviço público é de titularidade do Poder Público, responsável pelo bem estar social. Trata-se, pois, de um serviço público, prestado pela administração ou por seus delegados, de acordo com normas e sob o controle do Estado, para satisfazer as necessidades da coletividade ou a conveniência do Estado.

Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

12.3.2 Titularidade do Saneamento

Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por exemplo, os serviços públicos de energia elétrica são de titularidade da União, conforme estabelece o artigo 21, inciso XII, b. Os serviços públicos relativos ao gás canalizado competem aos Estados, em face do artigo 25, inciso II. Já os serviços públicos de titularidade dos municípios **não** estão descritos na constituição, que apenas determina, para esses entes federados, a prestação de serviços públicos de interesse local, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão.

Embora não haja qualquer dúvida quanto à titularidade dos municípios no que se refere aos serviços de limpeza urbana e drenagem, em relação ao saneamento, há uma discussão entre Estados e Municípios que tramita no Supremo Tribunal Federal, ainda sem solução.

Paralelamente, a Constituição Federal de 1988 transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum. Em tese, os serviços de saneamento em cidades localizadas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões, seriam de titularidade estadual, cabendo aos Estados assumir a titularidade nas hipóteses do artigo 25, § 3º.

Contudo, muitos serviços de saneamento vêm sendo prestados por Municípios localizados em regiões metropolitanas, situação que permanece ao longo de décadas. Quando da promulgação da Constituição de 1988, não se alterou o que era já uma tradição.

Diante desse impasse, e da indefinição do STF na solução da matéria, a Lei federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005, Lei de Consórcios Públicos, veio alterar esse quadro, estabelecendo novos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, inclusive os de saneamento básico, que tiram o foco da questão da titularidade. No novo modelo, os entes federados podem fazer parte de um único consórcio, o qual contratará os serviços e exercerá o papel de concedente, por delegação, através de lei.

A Lei nº 11.445 de 2007, adotando essa linha, não define expressamente o titular do serviço, prevendo apenas que este poderá delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços, mediante contrato ou convênio, a outros entes federativos, nos termos do artigo 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107 de 2005. Cabe lembrar que a delegação também pode ser concedida ao particular, nos moldes da Lei nº 8.987/95.

No caso das UGRHI que se encontrem fora de regiões metropolitanas, não há dúvida de que os municípios são os titulares de todos os serviços de saneamento básico e responsáveis pelos planos municipais de saneamento além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os objetivos de proporcionar uma cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos nos padrões legais de potabilidade.

12.3.3 Atribuições do Titular

É importante verificar no que consiste a **titularidade** de um serviço público. Já foi visto que sua característica básica é o fato de ser essencial para a sociedade constituindo, por essa razão, competência do Poder Público, responsável pela administração do Estado. De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/07, o titular dos serviços – no caso presente, o município - formulará a respectiva **política pública de saneamento básico**, devendo, para tanto, cumprir uma série de atribuições.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445 de 2007 determina expressamente as ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue:

- 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 da Lei nº 11.445/07;
- 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.

Cabe ressaltar que o Município, sendo o titular dos serviços, pode e deve exercer todas as atividades relativas a essa titularidade: organização, planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços, ou delegá-las a terceiros, por meio de instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina.

12.3.4.Planejamento

A organização ou planejamento consiste no estudo e na fixação das diretrizes e metas que deverão orientar uma determinada ação. No caso do saneamento, é preciso planejar como será feita a prestação dos serviços de saneamento, de acordo com as características e necessidades locais, com vistas a garantir que essa prestação corresponda a resultados

positivos, no que se refere à melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública. O planejamento também corresponde ao princípio da eficiência, pois direciona o uso racional dos recursos públicos. Nessa linha, a Lei nº 11.445/07 menciona expressamente os princípios da eficiência e da sustentabilidade econômica como fundamentos da prestação dos serviços de saneamento básico. Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços. A elaboração desses planos se encontra no âmbito das atribuições legais do município. Segundo a Lei nº 11.445/07, em seu artigo 19, a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem.

O conteúdo mínimo estabelecido para os planos de saneamento é bastante abrangente e não se limita a um diagnóstico e ao estabelecimento de um programa para o futuro. Evidentemente, é prevista a elaboração de um 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. É necessário o conhecimento da situação ambiental, de saúde pública, social e econômica do Município, verificando os impactos dos serviços de saneamento nesses indicadores.

A partir daí, cabe traçar os 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. Cabe lembrar que o princípio da universalização dos serviços, previsto no artigo 2º da lei de saneamento, consiste na ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, de modo que, conforme as metas estabelecidas, a totalidade da população tenha acesso ao saneamento.

Uma vez estabelecidos os objetivos e metas para a universalização dos serviços, cabe ao plano a indicação de 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.

Os planos de saneamento básico devem estar articulados com outros estudos efetuados e que abrangem a mesma região. Nos termos da lei, os serviços de saneamento básico serão prestados com base, entre outros princípios, na 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.

Essa articulação deve ser considerada na elaboração dos planos de saneamento, com vistas a integrar as decisões sobre vários temas, mas que na prática, acabam por impactar o mesmo território.

Embora a lei não mencione expressamente, deve haver uma correspondência necessária do plano de saneamento com o Plano Diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, objeto do artigo 182 da Constituição. Nos termos desse dispositivo, o Plano Diretor constitui lei municipal e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

Um ponto fundamental, nesse passo, consiste no fato de que a lei de saneamento, nos termos do seu artigo 19, § 3º, estabelece que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos. O Município não é detentor do domínio da água, mas sua atuação é fundamental na proteção desse recurso. O lixo e o esgoto doméstico, gerados nas cidades, são fontes importantes de poluição dos recursos hídricos.

Embora o Município seja um ente federado autônomo, a norma condiciona o planejamento municipal, ainda que no tocante ao saneamento, a um plano de caráter regional, qual seja o da bacia hidrográfica em que se localiza o Município. Essa regra é de extrema importância, pois é por meio dela que se fundamenta a necessidade de os Municípios considerarem, em seu planejamento, fatores externos ao seu território como, por exemplo, a bacia hidrográfica.

Ainda na linha de projetos e ações a serem propostos, a lei prevê a indicação, no plano de saneamento, de ações para emergências e contingências. Merece destaque o item que prevê, como conteúdo mínimo dos planos de saneamento, mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas. Trata-se de um avanço na legislação, pois estabelece, desde logo, que o conteúdo do plano deve ser cumprido, com a devida indicação de como aferir esse cumprimento.

Nota-se que os planos de saneamento, pelo conteúdo mínimo exigido na lei, extrapolam o planejamento puro e simples, na medida em que estabelecem, desde logo, as metas a serem cumpridas na prestação dos serviços, as ações necessárias ao cumprimento dessas metas e ainda os correspondentes mecanismos de avaliação. No próprio plano, dessa forma, são impostos os resultados a serem alcançados.

Tendo em vista a necessidade de correções e atualizações a serem feitas, em decorrência tanto do desenvolvimento das cidades, como das questões técnicas surgidas durante a implantação do plano, os planos de saneamento básico vem ser revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

No que se refere ao controle social, a lei determina a ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município.

O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

12.3.5. Regulação e Fiscalização

Regulação é todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

É inerente ao titular dos serviços públicos a regulação de sua prestação, o que implica no estabelecimento de normas específicas, garantindo que a sua prestação seja adequada às necessidades locais já verificadas no planejamento dos serviços, considerada a universalização do acesso. Uma vez estabelecidas as normas, faz parte do universo das ações a cargo do titular fiscalizar o cumprimento das normas pelo prestador dos serviços.

Conforme já mencionado, o planejamento e regulação encontram-se estreitamente relacionadas, lembrando que cada atribuição correspondente à titularidade planejamento, regulação, fiscalização e a prestação dos serviços, embora possuam características específicas, formam um todo articulado, mas não necessariamente prestados pela mesma pessoa. Daí a ideia de que deve haver uma distinção entre a figura do prestador e do regulador dos serviços, para que haja mais eficiência, liberdade e controle, embora ambas as atividades se reportem aos titular. Nessa linha, a Lei prevê que o exercício da função de regulação atenderá aos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

O artigo 22 da Lei nº 11.445 de 2007 estabelece como 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.

Note-se que esses objetivos dizem respeito ao planejamento e à regulação dos serviços, na medida em que tratam tanto da fixação de padrões e normas relativas à adequada prestação dos serviços como à garantia de seu cumprimento. Além disso, a regulação inclui o controle econômico financeiro dos contratos de prestação de serviços regulados, buscando-se a modicidade das tarifas, eficiência e eficácia dos serviços e ainda a apropriação social dos ganhos da produtividade.

Cabe ao titular dos serviços de saneamento a adoção de 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. No que se refere aos direitos do consumidor, cabe ao titular dos serviços fixar os direitos e os deveres dos usuários.

Um ponto a destacar consiste na obrigação do titular estabelecer mecanismos de controle social, definido como o 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.

Cabe também ao titular estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Os sistemas de informações se articulam com os planos, na medida em que fornecem informações à sua elaboração e, ao mesmo tempo, são alimentados pelas novas informações obtidas na elaboração desses planos.

Cabe também ao titular dos serviços intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Na prestação regionalizada, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas 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 e por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços. E, no exercício das atividades de planejamento dos serviços, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Na prestação regionalizada, 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 na Lei.

12.3.6 Formas de Exercício da Titularidade dos Serviços

As atividades de regulação, prestação dos serviços e seu controle, inerentes ao titular, podem ser efetuadas por ele ou transferidas a terceiros, pessoa jurídica de direito público ou de direito privado, conforme será verificado adiante.

O exercício da titularidade consiste em uma obrigação. Por mais óbvias que sejam as atividades necessárias para que se garanta o atendimento da população, essas atividades devem estar descritas em uma norma ou em um contrato. Sem a fixação das atividades a serem realizadas, não há como exigir do prestador o seu cumprimento de modo objetivo. Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das autarquias especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços. A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as regras a serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAES. Além disso, em se tratando de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e fiscalização. Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal

Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo DAE e SAAE, não se cogitava de estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico financeira dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos e muito menos a universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

Daí o estabelecimento, nos últimos anos, de novos modelos institucionais de prestação dos serviços e mesmo do exercício da titularidade, com o objetivo de tornar mais eficiente a prestação dos serviços de saneamento básico.

12.3.6.1 Delegação à Agência Reguladora

A Lei nº 11.445 de 2007 permite que a regulação de serviços públicos de saneamento básico seja 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.

O Estado de São Paulo instituiu, pela Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007, regulamentada pelo Decreto nº 52.455, de 7 de dezembro de 2007, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia ARSESP, entidade autárquica e vinculada à Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. Em relação ao Saneamento, cabe à ARSESP regular e fiscalizar os serviços de titularidade estadual, assim como aqueles, de titularidade municipal, que venham a ser delegados à ARSESP pelos municípios paulistas que manifestarem tal interesse.

Isso significa que, mesmo nos casos em que a titularidade dos serviços de saneamento pertença aos municípios, podem esses entes celebrar convênio com ARSESP, no qual são delegadas a essa agência as competências do titular dos serviços de saneamento no que se refere à regulação e à fiscalização.

No caso dos municípios que concederam os serviços de saneamento, água e esgotamento sanitário à SABESP, por contrato de programa, ou concessão a particular, esses entes poderão celebrar convênio de cooperação com a ARSESP, mas não estão obrigados a fazê-lo, pois o modelo é flexível.

A Lei Complementar Estadual 1.025 de 2007 exige, todavia, que a celebração do convênio de cooperação seja precedida pela apresentação de laudo que ateste a viabilidade econômico-financeira dos serviços.

12.3.6.2. Delegação a Consórcio Público

A figura do consórcio público encontra-se prevista no artigo 241 da Constituição Federal e seu regime jurídico foi fixado pela Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, regulamentado pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.

Consórcio público é pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107 de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

Somente podem participar como consorciados do consórcio público os entes Federados: União, Estados, Distrito Federal e Municípios, não podendo nenhum ente da Federação ser obrigado a se consorciar ou a permanecer consorciado. Sua constituição pode ocorrer de uma única vez ou paulatinamente, mediante a adesão dos consorciados ao longo do tempo. No presente caso, os formatos podem ser:

- Estado e Município
- Somente municípios.

Os objetivos do consórcio público são determinados pelos entes da Federação que se consorciarem. Entre os objetivos do consórcio encontra-se a gestão associada de serviços públicos, que significa a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal poderão ser delegadas ao Estado, conjunta ou separadamente, as competências de titularidade municipal de regulação, fiscalização e prestação desses serviços.

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções o que envolve as seguintes fases:

- Subscrição de protocolo de intenções;
- Publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial;
- Promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções ou disciplinando a matéria e
- Celebração do contrato.

O protocolo de intenções é o contrato preliminar, resultado de uma ampla negociação política entre os entes federados que participarão do consórcio. É nele que as partes contratantes definem todas as condições e obrigações de cada um e, uma vez ratificado mediante lei, converte-se em contrato de consórcio público.

12.4 Prestação dos Serviços: Modelos Institucionais

O titular, Município, pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação. Releva notar que 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. Desse modo, havendo qualquer ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

No quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento são prestados segundo os modelos a seguir descritos. Em geral, a prestação de tais serviços é feita por pessoas distintas, muitas vezes em arranjos institucionais diferentes, dentro das possibilidades oferecidas pela legislação em vigor. Dessa forma, para tornar mais claro o texto, optou-se por tratar dos modelos institucionais e, em cada um, aborda cada tipo de serviço, quando aplicável.

12.4.1 Prestação regionalizada

A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por 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 ou empresa a que se tenham concedido os serviços. 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.

12.4.2 Prestação Direta pela Prefeitura Municipal

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente, o Município. A Lei nº 11.445 de 2007 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são prestados, em vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada graças à atuação do Ministério Público fundamentada na Lei nº 7.347, de 24 de julho de 2007/85, que dispõe sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

Os serviços relativos à drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

Os serviços de limpeza urbana são prestados pelo órgão municipal, sem a existência de qualquer contrato.

12.4.3 Prestação de Serviços por Autarquias

A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, pois não há contrato de concessão. Tampouco costuma se verificar, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

Os Serviços Autônomos de Água e Esgoto são autarquias municipais com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

12.4.4 Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

Outra forma indireta de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe regulação para os serviços.

12.4.5 Prestação Mediante Contrato

De acordo com a Lei nº 11.445 de 2007, a prestação de serviços de saneamento básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja um Departamento de Águas e Esgotos (administração direta) ou um Serviço de Águas e Esgotos (administração indireta), depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Não estão incluídos nessa hipótese 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 limitados a determinado condomínio, e 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 e os convênios e outros atos de delegação celebrados até 6 de abril de 2005.

12.5 Condições de Validade dos Contratos

Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições, relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle social.

Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o plano de saneamento básico, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445 de 2007. E de acordo com o plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se conhecer o custo dos serviços, ressaltando que deve se buscar a universalidade da prestação.

A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso estabelecer as normas de regulação dos serviços, devendo tais normas preverem os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento e designar uma entidade de regulação e de fiscalização.

A partir daí, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle social.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico, o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

12.5.1 Contrato de Prestação de Serviços

Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666 de 1993 estabelece normas específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução. Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às notificações, à aplicação de penalidades, À eventual rescisão unilateral e ao recebimento do objeto contratado.

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem o “poder/dever” da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários é dever da Administração contratante, atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei no 8.666de 1993, em seu artigo 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a Limpeza Urbana. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -, poda de árvores, varrição, entre outros itens.

No caso da Drenagem Urbana, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, são realizadas por empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666 de 1993.

No caso do abastecimento de água e esgotamento sanitário, a complexidade da prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária, entre outros fatores, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

12.5.2 Contrato de Concessão

Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome, por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

O artigo 175 da Constituição Federal estatui que incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a prestação de serviços públicos. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá sobre:

- O regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;
- Os direitos dos usuários;
- A política tarifária
- A obrigação de manter o serviço adequado.

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445 de 2007 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue:

- Autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida;
- 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;
- As prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;
- As condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo
 - ✓ O sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
 - ✓ A sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
 - ✓ A política de subsídios;
 - ✓ Os mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;
 - ✓ As hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

12.5.3 Contrato de Programa

As Empresas Estaduais de Saneamento Básico, criadas no âmbito do Plano Nacional de Saneamento foram instituídas sob a forma de sociedades de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo SABESP, cuja criação foi autorizada pela Lei nº 119, de 29 de junho de 1973, tendo por objetivo: o planejamento, execução e operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos municípios.

A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de nova negociação por meio dos chamados “contratos de programa” celebrados com os Municípios.

12.5.4 Empresa Privada

O fundamento legal para a contratação de uma entidade privada pelo Poder Público por meio do instituto da concessão é o artigo 30, V, combinado com o artigo 175 da Constituição, e Leis número 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 e 9.074, de 7 de julho de 1995.

Por meio da concessão de serviço público, o titular do serviço público delega a um particular a sua execução em nome, por conta e risco do mesmo. A remuneração é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário.

Anexo 13. Fontes de Financiamento

Anexo 13 - Plano de Ações de Contingência em Emergências

13.1 Introdução

O denominado Plano de Ações de Contingência em Emergências busca caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos *stakeholders* envolvidos no processos de saneamento. As medidas definidas são aquelas de caráter preventivo e corretivo que procuram garantir a segurança e a continuidade operacional dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Quanto à operação e manutenção dos sistemas, são definidos mecanismos para prevenir ocorrências indesejadas, através de ações de controle e de monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos. No caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, deverão ser disponibilizadas as estruturas de apoio necessárias, envolvendo mão de obra, materiais e equipamentos, assim como as estruturas vinculadas às áreas de manutenção, gestão, controle de qualidade e todas as demais que se fizerem necessárias, visando à neutralização das ocorrências, de forma que os serviços e sistemas do município não tenham a sua segurança e a sua continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

13.2. Objetivos

O principal objetivo do plano de contingência é assegurar a continuidade normal da operação dos serviços de saneamento, de modo a não expor a comunidade a impactos associados à não prestação, mesmo que temporária, desses serviços.

A descontinuidade dos serviços pode estar associadas a eventos localizados, como avarias localizadas por exemplo, ou a ocorrência de maior gravidade e de maior dificuldade de resolução. Nessa segunda categoria se enquadram as explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros eventos de maior gravidade.

Para que um plano de contingência seja eficiente é necessário que todos os **agentes** envolvidos estejam devidamente identificados e saibam exatamente o que fazer em cada situação. Ou seja devem ser definidos os responsáveis e discriminadas as responsabilidades de cada um nas ações a serem promovidas.

É recomendável que o plano de contingência estabeleça a **hierarquização dos eventos** que possam gerar a descontinuidade dos serviços de acordo com sua **importância relativa** e cuja ocorrência possa causar os maiores impactos.

13.3. Agentes envolvidos

Os principais agentes envolvidos no Plano de Contingência são os seguintes:

13.3.1 Prefeitura Municipal

O poder público municipal é um dos **principais agentes** envolvidos no Plano de Contingência, uma vez que seus funcionários são os **responsáveis diretos pela execução** dos procedimentos, através das suas secretarias, departamentos e divisões ou **responsáveis pela fiscalização dos serviços prestados** por empresas contratadas.

13.3.2 Empresas Prestadoras de Serviços

As **empresas prestadoras de serviços** são também **agentes fundamentais** neste Plano de Contingências uma vez que, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários são os responsáveis pela execução dos serviços.

13.3.3 Concessionária de Serviços

As empresas concessionárias de serviços de saneamento empresas que atuam sob a forma de projetos em Parceria Publico Privada, também são agentes fundamentais, uma vez que seus colaboradores estão diretamente envolvidos na execução dos trabalhos.

13.3.4 Prestadora de Serviços em Regime de Emergência

Eventualmente pode haver a participação de empresas prestadoras de serviços em caráter emergencial, no caso de maior relevância. Nesse caso, os colaboradores dessas empresas também são considerados como **agentes envolvidos**.

13.3.5 Órgãos Públicos

Alguns órgãos públicos também poderão ter atuação ocorrência de emergências. Nesse caso, os colaboradores designados por cada órgão se constituirão em **agentes**. Esse é o caso da CETESB, do DEPRN e da Polícia Ambiental.

13.3.6 Entidades Públicas

Algumas entidades públicas também são consideradas como **agentes** do Plano de Contingências a partir do momento em que possam atuar como reforço adicional aos recursos já mobilizados. Podem ser citados a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros.

13.4.3. Ações de Caráter Preventivo

As ações para o Plano de Contingências estão agrupadas em três categorias:

- **Ações Preventivas:** Desenvolvidas rotineiramente no dia a dia da prestação dos serviços. Dependem da existência de um **Plano de Manutenções**, voltados ao aperfeiçoamento dos sistemas e de um **Plano de Monitoramento** de indicadores de eficiência, que sejam relacionados à possibilidade de problemas operacionais.
- **Atendimento Emergencial:** Contempla as ações concentradas em períodos de ocorrências anômalas, executadas por profissionais portando os equipamentos necessários para o reparo dos danos. Nestas ocorrências, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas.

- **Readequação:** São ações concentradas no período de ocorrência de eventos, com o objetivo de adequar os serviços à nova situação. Podem aperfeiçoar o sistema.

Este plano define procedimentos para o atendimento dos diversos tipos de ocorrência. Esses procedimentos estão relacionados à mobilização do pessoal capacitado para execução das medidas corretivas, acompanhamento da evolução dos trabalhos e solução dos problemas. Além disso, este plano prevê os procedimentos para execução de ações preventivas que evitem a ocorrência ou o agravamento de situações de risco.

A seguir são apresentados os principais instrumentos para a adequada operação e manutenção dos sistemas existentes.

- Aparato legal e jurídico necessário à adoção das ações em situações de não conformidade;
- Legislação especificamente voltada à punição dos infratores;
- Formação e treinamento de equipes de resposta em situações de emergência;
- Planos de divulgação de ocorrências na mídia;
- Mobilização social, com envolvimento de associações de moradores e outros grupos representativos constituídos;
- Formação de reservas financeira para: contratação emergencial de empresas para manutenção em operações emergenciais ou críticas; contratação de serviços especializados em casos de emergências ambientais; contratação de serviços de fornecimento e transporte de água tratada para situações emergenciais;
- Decretação de estado de atenção, de emergência ou de calamidade pública, conforme previsão na legislação específica;
- Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não conformidade associados a:
 - ✓ **Interrupção** total ou parcial dos serviços;
 - ✓ **Suspensão** total ou parcial dos serviços;
- Comprometimento operacional das unidades e dos sistemas existentes;

- Mobilização dos agentes designados neste plano;
- Avaliação de eventos e criação ou modificação de procedimentos com base nas avaliações registradas;
- Desenvolvimento de ferramentas de avaliação da eficiência e da eficácia;
- Proposição de simulações.

A disponibilização desse conjunto de ferramentas viabilizará a manutenção dos sistemas existentes e o pronto atendimento às eventuais emergências que ocorram.

13.4. Planos de Contingência

São apresentados a seguir os Planos de Contingência associados a cada tipo de serviço.

13.4.1. Para o Serviço de Abastecimento de Água

O **Plano de Contingência para Serviços de Abastecimento de Água** prevê as seguintes ações a serem executadas **antes** da ocorrência de qualquer emergência:

- Acompanhamento da **produção de água** através medições na entrada e saída das estações de tratamento de água;
- Controle dos **parâmetros operacionais** em equipamentos: horas trabalhadas, corrente elétrica, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;
- Controle de **equipamentos de reserva** e em manutenção;
- Elaboração e aplicação de um **Sistema de Gerenciamento de Manutenção**: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções em equipamentos de alta criticidade;
- **Manutenção preventiva** das bombas do sistema de produção de água em oficina especializada;

- Elaboração e execução de um **Plano de Inspeções Periódicas** e adequações das adutoras de água bruta;
- **Acompanhamento das vazões** encaminhadas aos setores de distribuição, dos níveis de reservação, da situação de operação dos conjuntos moto-bomba e das vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;
- Acompanhamento da **regularidade no abastecimento** por cada setor de distribuição;
- Pesquisa planejada de **vazamentos não visíveis** na rede de distribuição e ramais de água;
- Acompanhamento do estado da **hidrometria instalada** e manutenção preventiva;
- Controle da **qualidade da água dos mananciais** e captações;
- Manutenção de **base de dados e acompanhamento de gestão de riscos ambientais** através dos órgãos competentes;
- Controle da **qualidade da água produzida**, com análises de diversos parâmetros nos sistemas de tratamento de água;
- Elaboração de **Plano de Ação de Emergência** para atuação nos casos de vazamentos de cloro nas estações de tratamento de água;
- Elaboração e execução de **Plano de Ação para Contenção** de vazamentos de produtos químicos;
- Elaboração e execução de **Plano de Ação** para atuação em casos de incêndio;
- Elaboração e execução de **Plano de Limpeza e Desinfecção** dos reservatórios de distribuição de água;
- **Controle da qualidade da água distribuída**, realizado por laboratório especializado, conforme previsto na Portaria 2914 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento;
- Elaboração e execução de **Plano de Vistoria** e acompanhamento dos sistemas de distribuição de água com equipes volantes 24 horas por dia.

Em relação às emergências, foram identificados os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Elas são apresentadas na **Tabela 13.4.1.1.**

Tabela 13.4.1.1 Procedimentos em emergências relativas à distribuição de água		
Emergência	Causa associada	Ações
Falta generalizada de água	<ul style="list-style-type: none"> • Inundação da área de captação de água com danificação de equipamentos eletromecânicos ou de estruturas de bombeamento • Deslizamento de encostas ou movimentação do solo com solapamento de apoios de estruturas e dano a adutora de água bruta • Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água • Qualidade inadequada da água do manancial • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação e adequação do plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil • Comunicação à Polícia • Comunicação à operadora de energia elétrica • Deslocamento de caminhões tanque • Controle da água disponível em reservatórios • Reparo das instalações danificadas • Implementação do Plano de Ação de Emergência ao Cloro • Implementação de rodízio de abastecimento
Falta parcial ou localizada de água	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de vazões adequadas no manancial em períodos de estiagem • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição • Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população, às instituições e autoridades • Comunicação à Polícia • Comunicação à operadora de energia elétrica • Deslocamento de frota de caminhões tanque • Reparo das instalações danificadas • Transferência de água entre reservatórios do sistema

13.4.2 Para os Serviços de Esgotamento Sanitário

Para os serviços de esgotamento sanitário são apresentadas as seguintes ações:

- Acompanhamento da **vazão de esgotos** tratados;
- Controle de **parâmetros dos equipamentos** em operação, como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;
- Controle de **equipamentos de reserva** e em manutenção;
- Sistema de **gerenciamento da manutenção**: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;
- Acompanhamento das **variáveis de processo** das **estações de tratamento** de esgotos, com registros históricos;
- **Inspeção periódica nos sistemas** de tratamento de esgotos;
- **Manutenção preventiva das bombas** do sistema de esgotos em oficina especializada;
- **Manutenção com limpeza preventiva programada** das estações elevatórias de esgoto;
- **Manutenção preventiva e corretiva** de coletores e ramais de esgoto com equipamentos apropriados;
- Acompanhamento sistemático **das estações elevatórias** de esgoto;
- Controle da **qualidade dos efluentes**: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas estações de tratamento de esgotos, realizado por laboratório específico e de acordo com a legislação vigente;
- Elaboração e execução **Plano de Ação para Contenção de Vazamentos** de produtos químicos;
- Elaboração e execução de **Plano de Vistoria e Acompanhamento** dos sistemas de esgotamento sanitário existentes com equipes volantes 24 horas por dia.

Em relação às emergências, foram identificados os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Elas são apresentadas na **Tabela 13.4.1.2.**

Tabela 2.4.1.1 Procedimentos em emergências relativas à distribuição de água		
Emergência	Causa associada	Ações
Paralisação da ETE	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações • Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos e de estruturas • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Instalação de equipamentos de reserva • Reparo das instalações danificadas
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> • Desmoronamentos de taludes e paredes de canais • Erosões de fundos de vale • Rompimento de travessias 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Reparo das instalações danificadas
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto • Obstruções em coletores de esgoto 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à vigilância sanitária • Execução dos trabalhos de limpeza • Reparo das instalações danificadas

13.4.3. Serviços de Limpeza Pública

13.4.3.1 Varrição Manual

O principal impacto decorrente da paralisação dos serviços de varrição manual, além da deterioração do estado de limpeza das vias e logradouros públicos, é a intensificação do lançamento de detritos que, em decorrência de chuvas tendem a ser levados aos dispositivos de drenagem superficial. Essa é quase sempre a razão do entupimento das

bocas de lobo e galerias e a principal responsável pela inundação das áreas urbanas.

13.4.3.2 Manutenção de Vias e Logradouros

Ao contrário da varrição manual das ruas, uma eventual interrupção da manutenção de vias e logradouros, com atividades de capina, roçada e pintura de meio-fio, não chega a ter impacto extremamente grave no dia a dia da população. Essas atividades possuem caráter pontual e ocorrem de forma sazonal. A interrupção delas pode provocar incômodos à população e causar problemas na drenagem. Entretanto, como os procedimentos de manutenção de vias e logradouros não são necessariamente contínuos, o seu Plano de Contingência pode se limitar a corrigir os problemas através de ajustes na programação dos serviços, sem maiores prejuízos.

13.4.3.3 Manutenção de Áreas Verdes

Da mesma forma que a manutenção de vias e logradouros, uma paralisação temporária no serviço de manutenção de áreas verdes não chega a trazer maiores consequências para a população. Este serviço também costuma ser executado de forma sazonal, pois é feito de acordo com os períodos adequados à poda de árvores. Dessa forma, eventuais interrupções nesse serviço podem ser corrigidas através de ajustes na programação dos serviços, sem maiores prejuízos.

13.4.3.4 Limpeza Pós Feiras Livres

O impacto decorrente da paralisação dos serviços de limpeza de locais onde aconteceram feiras livres é similar ao da interrupção da varrição manual. Além da deterioração do estado de limpeza das vias, também há a intensificação do descarte de detritos no piso. Em ambas as situações a ocorrência de chuvas carregará os detritos até os dispositivos de drenagem superficial, podendo provocar o entupimento das bocas de lobo e das galerias.

13.4.3.5 Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias

O impacto decorrente da paralisação desse serviço não é visível aos cidadãos em condições normais. Entretanto, as consequências ficam evidentes com a ocorrência de chuvas. A falta de manutenção dessas estruturas leva ao assoreamento e entupimento dos dispositivos de drenagem superficial. Assim, da mesma forma como já mencionado para a varrição manual, a dificuldade ou até impossibilidade de escoamento das águas pluviais pelas bocas de lobo e galerias acaba se tornando uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas. Neste caso, depois de ocorrida a inundação, pouco se poderá fazer a não ser aguardar o escoamento das águas para, logo em seguida se processar o trabalho de limpeza dos dispositivos. Fica evidente a necessidade da adoção de práticas de manutenção e limpeza periódica das estruturas de drenagem.

Feitas essas observações, foram identificados os principais tipos de ocorrências associadas aos serviços de limpeza pública. Os principais aspectos são apresentados na **Tabela 13.4.3.1.**

Tabela 13.4.3.1.1 Procedimentos em emergências relativas à limpeza pública		
Emergência	Causa associada	Ações
Paralisação dos serviços de varrição manual	<ul style="list-style-type: none"> •Greves de pequena duração; •Paralisações por tempo indeterminado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Negociação com os trabalhadores; •Mutirão com funcionários municipais que possam efetuar o serviço; •Contratação emergencial de empresas terceirizadas;
Paralisação dos serviços de limpeza após feiras livres		<ul style="list-style-type: none"> •Alteração na programação dos serviços;
Paralisação dos serviços de manutenção de vias e logradouros		<ul style="list-style-type: none"> •Limpeza dos dispositivos •Manutenção da limpeza, independente da região ter inundado ou não.
Paralisação dos serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem (bocas de lobo e galerias)		

<p>Paralisação dos serviços de manutenção de áreas verdes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quedas de árvores; • Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acionamento de equipes de plantão para remoção e liberação da via (caso haja acidente de trânsito); • Acionar os órgãos e entidades responsáveis pelo tráfego; • Em casos com vítimas, acionar o Corpo de Bombeiros • Se necessário, acionar a Defesa Civil
---	---	--

13.4.4 Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

13.4.4.1 Coleta Domiciliar dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Os principais impactos decorrentes da paralisação da coleta de resíduos sólidos domiciliares são a geração de chorume e de maus odores, a atração de animais e vetores que destroem as embalagens em busca de alimento e o transporte dos resíduos pelas águas pluviais até os dispositivos de drenagem superficial e corpos d'água. Isso leva ao entupimento das bocas de lobo e galerias e ao assoreamento dos cursos de água superficial.

Além disso, a paralisação da coleta acarretará na diminuição de aporte de recicláveis à UTPR e de orgânicos à UMC, o que poderá impactar eventualmente na produção dessas unidades.

13.4.4.2 Pré-Beneficiamento e Tratamento dos Resíduos Sólidos Domésticos

A paralisação do serviço de triagem e pré-beneficiamento de materiais recicláveis normalmente está associada à desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado, sempre que ocorre uma queda na produção industrial.

Para evitar que isto aconteça, e isso será especialmente importante em Campo Limpo Paulista, é a implantação da Unidade de Triagem e Processamento de Recicláveis conforme detalhamento apresentado neste plano, tendo como contrapartida da cooperativa que irá operar a unidade da assunção do compromisso de receber e processar os materiais independentemente desse preço de mercado.

Deve ser salientado que, o fato da cooperativa ser a responsável pela operação da unidade, a probabilidade de greves ou paralisações é muito pequena, uma vez que, além de não receberem salários fixos da municipalidade ou de empresas privadas, os cooperados têm consciência de que são donos do seu negócio e que a sua remuneração está relacionada à sua produtividade.

No caso do serviço de compostagem da matéria orgânica proposto para Campo Limpo Paulista, ela será operada pelas próprias municipalidade, o que garantirá as condições para sua operação.

13.4.4.3 Disposição Final de Rejeitos dos Resíduos Sólidos Domésticos

A paralisação do serviço de operação do aterro sanitário que receberá a parcela de rejeitos finais depois de efetuada a coleta seletiva e a separação dos recicláveis, pode ocorrer por diversos fatores, desde greves até por ocorrências que requerem maiores cuidados. Também podem ocorrer problemas associados à obtenção ou renovação de licenças de operação, necessárias para o funcionamento do aterro.

Embora a destinação em aterros seja, até o momento, a mais importante na gestão dos resíduos sólidos domiciliares, a nova legislação federal que permitirá a disposição final em aterros somente dos **rejeitos efetivamente não reaproveitáveis**, essa disposição paulatinamente ocupará uma posição de menor relevância.

Mesmo com essas atenuantes, o aterro sanitário continuará a ser usado, mesmo que em escala bem inferior à atual. Dessa forma, as exigências de que o aterro seja bem operado, com efluentes líquidos e gasosos, por menores que sejam, sejam bem controlados, continua. Dessa forma, essa ação também deve ter um Plano de Contingência consistente.

Feitas essas observações, foram identificados os principais tipos de ocorrências associadas aos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos domésticos. Os principais aspectos são

apresentados na **Tabela 13.4.4.3.1.**

Tabela 13.4.4.1.1 Procedimentos em emergências relativas ao gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos		
Emergência	Causa associada	Ações
Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	<ul style="list-style-type: none"> •Greves de pequena duração; •Paralisações por tempo indeterminado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Negociação com os trabalhadores; •Contratação emergencial de empresas terceirizadas.
Paralisação do serviço de pré beneficiamento ou de tratamento dos resíduos sólidos domiciliares	<ul style="list-style-type: none"> •Desvalorização do preço de venda dos materiais recicláveis no mercado •Instabilidade do mercado de compostagem da matéria orgânica 	<ul style="list-style-type: none"> •Mobilização de equipes municipais de outros setores •Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
Paralisação dos serviços de operação do aterro sanitário	<ul style="list-style-type: none"> •Greves de pequena duração; •Paralisações por tempo indeterminado; •Ocorrências que requerem maiores cuidados; •Demora na obtenção das licenças para elevação e/ou ampliação do aterro. 	<ul style="list-style-type: none"> •Contratação emergencial de empresas terceirizadas; •Enviar os resíduos para outra unidade similar existente na região; •Caso ocorra, estancar o vazamento de chorume e transferi-lo para uma ETE; •Acionar a CETESB e Corpo de Bombeiros, caso haja explosão ou incêndio; •Avisar a CETESB caso haja ruptura de taludes e bermas; •Seguir orientação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, se houver contaminação da área.

13.4.5 Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes

13.4.5.1 Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI

Cabe à municipalidade o gerenciamento dos resíduos sólidos inertes descartados irregularmente nas vias e logradouros públicos. No entanto, cada vez mais se verifica que para evitar essa prática, é necessário a municipalidade se apresentar como umas das partes importantes na resolução do problema, colocando dispositivos e estruturas à disposição da comunidade, para o recebimento e eventualmente tratamento desse tipo de resíduos.

Independentemente da estrutura colocada à disposição da população, o maior problema que pode ocorrer no gerenciamento do processo é a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo.

No caso de haver estrutura de tratamento desses resíduos, como a proposta nesse plano para Campo Limpo Paulista, podem ocorrer problemas nos serviços de triagem e pré-beneficiamento e beneficiamento de entulhos reaproveitáveis, associadas a interrupções associadas a pequenas greves dos funcionários públicos envolvidos nestes serviços. No caso de aterros de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para seu funcionamento. Novamente, a diretriz da nova legislação federal, de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, os resíduos de construção civil não poderão ser dispostos em aterros. O que se sobressai como ponto extremamente importante é a ação do poder público para evitar a disposição irregular desse tipo de resíduos e, quando disposto, removê-lo o mais rapidamente possível. Essas providências devem ser tomadas para evitar que haja carreamento de materiais pelas águas de chuva, que acabam por se depositar nas drenagens, causando o seu assoreamento e a dos corpos d'água.

Os principais tipos de emergências, as possíveis causas e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados são apresentados na **Tabela 13.4.5.1.1..**

Tabela 13.4.4.1.1 Procedimentos em emergências relativas ao gerenciamento dos resíduos de construção civil		
Emergência	Causa associada	Ações
Paralisação dos serviços de coleta, transporte, triagem ou disposição final dos resíduos sólidos inertes	<ul style="list-style-type: none"> •Greves de pequena duração; •Paralisações por tempo indeterminado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Deslocar equipes de outros setores para suprir a necessidade; •Contratação emergencial de empresas terceirizadas; •Envio dos resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região. •Caso haja ruptura de taludes, recolocar dispositivos de drenagem superficial e

		repor a cobertura de gramíneas. •Vistorias periódicas para detectar fendas causadas por erosões localizadas.
--	--	---

13.4.6 Coleta, Transporte e Tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde

Com relação aos resíduos de serviços de saúde, a municipalidade é a responsável pela gestão da parcela gerada em estabelecimentos públicos, cabendo aos geradores privados o equacionamento do restante dos resíduos. Porém, devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os Equipamentos de Proteção Individual necessários, com veículos e materiais especialmente adequados para essas funções.

Nesse processo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com a empresa terceirizada. O risco de descontinuidade do serviço se resume à ocorrência de greves ou paralisações do pessoal da própria prestadora de serviços. Por tratar-se de atividade especializada, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade para cobrir qualquer deficiência de atendimento.

Os principais tipos de emergências, as possíveis causas e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados são apresentados na **Tabela 13.4.6.1..**

Tabela 13.4.6.1 Procedimentos em emergências relativas ao gerenciamento dos resíduos de saúde		
Emergência	Causa associada	Ações
Descontinuidade da coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde	<ul style="list-style-type: none"> •Greves de pequena duração; •Paralisações por tempo indeterminado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma contínua e se necessário, em situação emergencial; •Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.

13.4.7. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Nos termos da Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, em seu Artigo 2º, item IV, deve ser disponibilizado em todas as áreas urbanas os serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Essa mesma Lei estabelece que drenagem e manejo de águas pluviais é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias e de tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Os sistemas de drenagem urbana e de manejo de águas pluviais são projetados e implantados para permitir a coleta e o transporte de vazões provenientes de chuvas até atingirem as entradas dos sistemas de drenagem ou atingirem diretamente os corpos hídricos. Assim, para o dimensionamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais é necessário que se calcule, a partir do conhecimento da pluviosidade local, a vazão a ser escoada pelo sistema. Como as quantidades de chuvas são variáveis os sistemas devem ser projetados para vazões associados a precipitações anormalmente altas, em Períodos de Retorno de 5, 10, 20 e 50 anos, dependendo do tipo de obra a ser projetado. Desse modo, há muitos sistemas de drenagem urbana que foram projetados e construídos para esses Períodos de Retorno. Atualmente, os sistemas de drenagem devem ser dimensionados para um período de 100 anos, em função da experiência acumulada ao longo do tempo quanto às necessidades efetivas dos sistemas. Os sistemas de drenagem urbana de **Campo Limpo Paulista não são conhecidos**, à exceção da posição das bocas de lobo. Essas estruturas podem apresentar deficiência no seu funcionamento nas situações que podem ser resumidas da seguinte maneira:

- Vazões a serem escoadas que ultrapassem os valores utilizados no dimensionamento das estruturas existentes. Isto pode ocorrer nos casos de obras mais antigas, dimensionadas considerando menores períodos de retorno;

- Ocorrência de colapsos em partes das estruturas, que impeçam o escoamento das águas pluviais;
- Existência de seções reduzidas nas estruturas ou nos cursos d'água que impeçam o escoamento das vazões de projeto;
- Entupimento completo ou parcial de alguma seção das estruturas ou nos cursos d'água, provocados por acúmulo de lixo, entulho ou sedimentos trazidos pelo próprio escoamento das águas pluviais ou por lançamentos clandestinos.

As situações citadas se constituem em contingências que devendo ser neutralizadas por ações contidas em Planos de Contingências. Os principais tipos de emergências, as possíveis causas e as ações a serem realizadas para os sistema de drenagem são apresentados na **Tabela 13.4.7.1..**

Tabela 13.4.6.1 Procedimentos em emergências relativas ao gerenciamento dos resíduos de saúde		
Emergência	Causa associada	Ações
Alagamento localizado	<ul style="list-style-type: none"> • Boca de Lobo e Ramal assoreado/ entupido • Subdimensionamento da rede existente • Deficiência nas declividades da via pública • Deficiência no acesso da água às bocas de lobo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população • Comunicação à secretaria de serviços municipais para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais • Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para corrigir o problema existente • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Inundação ou enchente provocada por transbordamento de córrego	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiência no dimensionamento da calha do córrego • Assoreamento • Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias • Impermeabilização descontrolada da bacia 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação a Defesa Civil • Comunicação a Secretaria de Desenvolvimento Social • Estudo para controle das cheias nas bacias • Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação • Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamento mecanizado • Estudo para controle de ocupação urbana • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações

<p>Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo</p>	<ul style="list-style-type: none">• Interligação clandestina de esgoto nas galerias• Lixo orgânico lançados nas bocas de lobo	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à prestadora de serviço para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência• Limpeza da boca de lobo• Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações
---	--	--

Anexo 14. Plano de Contingência

Anexo 14 - Fontes de Financiamento

14.1 Introdução

Os recursos destinados ao Saneamento Básico provêm em sua maior parte dos recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviços (FGTS), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outras fontes de recursos relacionadas à cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Há também fontes externas de recursos, associadas a agências multilaterais de crédito, sendo as mais importantes o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD Banco Mundial), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o *Japan Bank of International Cooperation* (JBIC).

No que se refere aos recursos internos para água e esgoto, as fontes efetivas dos recursos para o setor são provenientes das **tarifas, taxas e preços públicos**. Dessas fontes, são obtidos e canalizados tanto os recursos financeiros necessários à exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que estão sendo prestados, como para a geração de excedentes que vão sustentar e alavancar os investimentos de expansão dos serviços, sejam aqueles próprios de quem arrecada os recursos, sejam os demandados por terceiros.

Para o gerenciamento dos resíduos sólidos e para a drenagem, ainda não há uma estrutura de financiamento público com o grau de efetividade daquela existente para o gerenciamento das demandas por água e esgoto. Por isso, predominam os recursos provenientes das taxas e impostos específicos ou não. Os serviços com possibilidades de **individualização**, como coleta de resíduos domésticos, hospitalares, industriais e de construção civil, pode ser objeto de definição de um preço público para cobrança de taxa ou de tarifa específica. Já para serviços **não individualizáveis**, de característica difusa, como varrição, poda de árvores, limpeza de jardins e construção e manutenção de drenagens, o financiamento da prestação dos serviços se dá mediante a cobrança de um tributo específico ou de caráter geral.

Conforme já apontado, as principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações de saneamento básico nos municípios são as seguintes:

- Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço FGTS;
- Recursos do Orçamento Geral da União OGU, através do Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal CEF, Entidades Federadas (Municípios, Estados e Distrito Federal), Consórcios Públicos e Funasa;
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social BNDES;
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos FEHIDRO;
- Outras Fontes: Agências de financiamentos internacionais.

14.2 Tarifas e subsídios

Também conforme já apontado, as tarifas, taxas e preços públicos dos serviços de água e esgoto praticados pelas concessionárias permitem não só recuperar os custos operacionais como gerar um excedente, que será utilizado para alavancar novos investimentos, através do financiamento de novas estruturas de saneamento. Deve ser salientado que o sistema de tarifas, taxas e preços públicos na prática têm uma restrição básica que é a capacidade efetiva de pagamento dos serviços pela população. E, além disso, por se tratar de um serviço essencial, que deve obrigatoriamente ser estendido a todos os municípios, deve contemplar algum nível de subsídio. Os subsídios ocorrem sob três modalidades:

- **Subsídios à Oferta:** o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de Saneamento Básico, podendo financiar até mesmo a operação e a manutenção dos sistemas, parcial ou totalmente. Isso ocorre nos locais em que a população não tem a capacidade econômica necessária para pagar pelos serviços;

- **Subsídios à Demanda:** o poder público transfere ao usuário parte ou toda a responsabilidade pelo custeio dos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade a capacidade de pagamento, estabelecidos a priori, custeando o restante do investimento necessário a partir de recursos orçamentários. Este formato é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do Saneamento Básico;
- **Subsídios Cruzados:** os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzem a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em faixas de consumo distintas, que geram preços distintos pelos serviços.

Ressalte-se que as duas primeiras modalidades implicam na utilização de recursos provenientes do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto, dependem de toda a sociedade que, em última análise paga os impostos que geram os recursos utilizados.

14.3. Cobrança e legislação

No que diz respeito à cobrança pelos serviços de Saneamento Básico, os critérios a serem adotados estão definidos na lei 11.445 de 2007, cujos principais artigos estão listados a seguir:

- **Artigo 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 (cruzados) e não tarifários (tributos)** para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

- **Artigo 30.** Observado o disposto no Artigo 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;
 - VI. Capacidade de pagamento dos consumidores.

- **Artigo 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.

- **Artigo 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.
-
- **Artigo 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.

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos de Saneamento Básico está fortemente correlacionada aos aspectos de eficiência técnica e operacional de condução das obras, à prestação dos serviços em bases econômicas sustentáveis e à escolha das tecnologias mais adequadas às possibilidades financeiras da comunidade.

14.4. Fontes de Financiamento

14.4.1. Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

14.4.1.1 Projetos Financiáveis

O Programa **Saneamento para Todos** utiliza recursos do FGTS para financiamento de projetos, divididos nos seguintes grupos, de acordo com as taxas de juros e prazos de amortização praticados:

14.4.1.1.1 Grupo 1:

- Abastecimento de Água;
- Esgotamento Sanitário;
- Manejo de Águas Pluviais;
- Tratamento Industrial de Água e Efluentes para Reuso de Água.

14.4.1.1.2 Grupo 2:

- Saneamento Integrado.

14.4.1.1.3 Grupo 3:

- Desenvolvimento Institucional;
- Preservação de Recuperação de Mananciais;
- Redução e Controle de Perdas.

14.4.1.1.4 Grupo 4:

- Manejo de Resíduos Sólidos.

14.4.1.1.5 Grupo 5:

- Estudos e Projetos;
- Plano de Saneamento.

14.4.1.2 Fonte de Recursos

Os recursos são provenientes do Orçamento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço FGTS e de recursos provenientes da contrapartida a empréstimos efetuados.

14.4.1.3 Participantes

- **Como Gestor da Operação:** Ministério das Cidades;
- **Como Agente Operador:** Caixa Econômica Federal CEF;

- **Como Agentes Financeiros:** Instituições Financeiras delegadas da CEF;
- **Como Agentes Promotores e Mutuários:** Estados, Municípios e Distrito Federal, Entidades da Administração Indireta como Empresas Públicas e de Economia Mista;
- **Como Agentes Garantidores:** União, Estados, Municípios e Sociedades de Economia Mista.

14.4.1.4 Contrapartidas

As contrapartidas consistem em recursos do mutuário, financeiros ou não, destinados a compor o valor dos investimentos.

O valor da contrapartida **mínima** é de **5%** do valor do investimento, exceto para projetos para **Abastecimento de Água** que é de **10%**. O Agente Financeiro também poderá aceitar como contrapartida, recursos provenientes das seguintes fontes:

- Renda proveniente da cobrança pelo uso da água;
- Comitês e Agências de Bacias Hidrográficas;
- Fundos destinados ao saneamento;
- Entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

14.4.1.4 Taxas de juros praticadas

As taxas de juros praticadas para cada tipo de projeto são apresentadas na **Tabela 14.4.1.4.1**

Tabela 14.4.1.4.1 Taxas de juros praticadas e condições para financiamento

Finalidade do Financiamento	Taxa de Juros (% ao ano)	Prazo de Amortização (anos)	Prazo de Carência (meses)
Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Águas Pluviais e Tratamento Industrial de Águas de Efluentes Líquidos e Reuso de Água.	6,0	20	48
Saneamento Integrado	5,0	20	48
Desenvolvimento Institucional, Preservação e Recuperação de Mananciais, Redução e Controle de Perdas.	6,0	10	48
Manejo de Resíduos Sólidos	6,0	15	48
Estudos e Projetos e Plano de Saneamento Básico	6,0	5	48

No que se refere a **Campo Limpo Paulista**, as principais ações vinculadas diretamente a ela para implantação do novo **Processo de Gerenciamento de Resíduos Domésticos**, previsto no presente Plano de Saneamento, podem pleitear financiamento do **FGTS**, com taxa de **juros de 6% ao ano**, para **amortização em quinze anos**, e **carência de quatro anos**, com **contrapartida de 5% do valor do projeto**.

14.4.1.5 Restrições

Não são aceitos como contrapartida os recursos oriundos do Orçamento Geral da União e de Organismos Multilaterais de Crédito, Nacionais e Internacionais;

14.4.1.6 Condições Especiais

O prazo de carência em projetos junto ao **Ministério das Cidades** é contado a partir da assinatura do contrato e poderá ser prorrogado por até a metade do prazo pactuado originalmente. No entanto, a prorrogação eventualmente concedida, será deduzida do prazo de amortização pactuado, com o mesmo número de meses prorrogados. A fonte das informações é a Instrução Normativa nº 20 de 10 de maio de 2010, que regulamentou a Resolução nº 476 de 31 de maio de 2005.

14.4.1.7 Encaminhamento

Os encaminhamentos dos pedidos de financiamento são efetuados através da Secretaria de Saneamento do Ministério das Cidades, Brasília, DF.

14.4.2. Recursos do Orçamento Geral da União

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no Orçamento Geral da União são mobilizados por meio das diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC2, por meio do Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

14.4.2.1 Ministério das Cidades

14.4.2.1.1 Participantes

- **Ministério das Cidades:** cumpre o papel de planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos;
- **Caixa Econômica Federal:** cumpre o papel de operacionalizar o programa
- **Entes Federados - Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos:** para efeito de aplicação dos recursos do PAC2 o país foi dividido nos seguintes grupos, de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e com o porte dos municípios em termos populacionais.
 - ✓ **Grupo 1** – Regiões metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste.
 - ✓ **Grupo 2** – Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: Norte, Nordeste e Centro Oeste e Municípios com população entre nas regiões Sul e **Sudeste. Campo Limpo Paulista** se enquadra nesse grupo.
 - ✓ **Grupo 3** – Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

14.4.2.1.2 Contrapartidas

As contrapartidas como percentagens dos investimentos são definidas para recursos destinados a Municípios, Estados e ao Distrito Federal, definidos com base no Índice de Desenvolvimento Humano IDH, conforme critérios apresentados na **Tabela 14.4.2.1.2.1**.

Tabela 14.4.2.1.2.1 Percentuais de contrapartida em função do IDH para diferentes entes federados		
Ente solicitante	Contrapartida (% do Investimento)	IDH aplicável
Municípios	2 %	=0,5
	3 %	> 0,5 e <= 0,6
	4 %	> 0,6 e <= 0,7
	8 % (*)	> 0,7 e <= 0,8
	20 %	> 0,8
Estados e Distrito Federal	10	<= 0,7
	15	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8

Fonte: Ministério das Cidades.

(*) Faixa equivalente ao IDH de Campo Limpo Paulista em 2010, de 0,769

14.4.2.1.3 Encaminhamentos

Os pedidos devem ser encaminhados através da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades apoiados na portaria 40 de 31 de janeiro de 2011, que aprovou o Manual de Instruções para contratação e execução das ações do Ministério das Cidades inseridas na segunda fase do PAC2.

14.4.2.2 Funasa

Os recursos alocados no Orçamento Geral da União à FUNASA para financiamento de projetos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, destinam-se prioritariamente aos municípios com menos de 50 mil habitantes no censo do IBGE de 2010, exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade das obras;
- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico, com entidade ou órgão especializado (autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público) e concessão regularizada quando couber;
- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento PAC1;
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água;
- Municípios com riscos de transmissão de doenças relacionadas à falta ou à inadequação das condições de saneamento, especialmente, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde;
- Municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano IDH;
- Municípios com menores índices de abastecimento de água;
- Municípios com maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), segundo dados do Ministério da Saúde;
- Municípios inseridos nos bolsões de pobreza identificados pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome MDS;
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de lei 11.445 de 2007;
- Municípios com dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento SNIS/2009.

As propostas apresentadas e devidamente hierarquizadas são submetidas ao Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento (GEPAC) sendo pré-selecionadas em função das demandas apresentadas e da disponibilidade de recursos constantes da Lei Orçamentária.

14.4.3. Recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do Saneamento Básico atendendo entidades de direito público e direito privado. A seguir são apresentadas as condições gerais dos financiamentos.

14.4.3.1 Projetos Financiáveis

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Tratamento de efluentes e resíduos industriais;
- Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- Projetos de macrodrenagem.

14.4.3.2 Participantes

Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

14.4.3.3 Contrapartidas

A participação máxima do BNDES nos itens financiáveis dos projetos é **de 80%**, podendo ser ampliada para **100%** nos seguintes casos:

- Para tomadores que tenham arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado referido projeto, até os cento e oitenta dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES;
- Quando estiver contemplada em projetos de gerenciamento de resíduos sólidos uma das seguintes soluções para tratamentos dos resíduos: **compostagem**, *mass burning*, aproveitamento energético, plantas de blendagem de resíduos e **transformação de resíduos em matéria-prima**.

A Proposta de Gerenciamento de Resíduos Domésticos deste plano **habilita** a Prefeitura de Campo Limpo Paulista a **pleitear financiamento do BNDES** com financiamento de 100% para sua execução, por prever a implantação de uma **Unidade de Triagem e Processamento de Resíduos Recicláveis** e uma **Usina de Compostagem**.

14.4.3.4 Condições Financeiras

As condições para financiamento pelo BNDES são apresentadas na **Tabela 14.4.3.4.1**.

Tabela 14.4.3.4.1 Condições para financiamento do BNDES		
Discriminação das componentes do custo financeiro	Para Apoio Direto (*)	Para Apoio Indireto (**)
Custo Financeiro (***)	TJLP	TJLP
Remuneração Básica do BNDES	0,9% ao ano	0,9 % ao ano
Taxa de Intermediação Financeira (****)	-	0,5 %
Taxa da Instituição Financeira Credenciada	-	(*****)
Taxa de Risco de Crédito (*****)	Até 3,57 % a.a.	

(*) Operação feita diretamente com o BNDES;

(**) Operação feita por meio de instituição financeira credenciada

(***) Calculado com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco;

(****) Somente para grandes empresas. As MPEM estão isentas;

(*****) Negociada pelo cliente junto à instituição financeira credenciada;

(*****) Varia de acordo com o risco de crédito do cliente. É de 1% ao ano para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.

Fonte: BNDES.

No caso de Campo Limpo Paulista, cabe solicitação de financiamento para o Processo de Gerenciamento de Resíduos Domésticos previsto neste plano com **Apoio Direto**. A taxa total do financiamento seria constituída pela **Taxa de Juros de Longo Prazo (7% ao ano** no quarto trimestre de 2015), acrescida de **0,9% ao ano** a título de Taxa Básica do BNDES e de **1,0% ao ano** a título de Taxa de Risco de Crédito.

Desta forma, no presente momento a taxa total seria de **8,9% ao ano** com **financiamento de 100% do projeto**.

14.4.3.5 Encaminhamento

O pedido de financiamento deve ser encaminhado para:

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social BNDES
Área de Planejamento – AP;
Departamento de Prioridades – DEPRI;
Av. República do Chile, 100, Protocolo, Térreo;
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 20031-917.

14.4.4. Recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO

O FEHIDRO constitui-se numa fonte de recursos financeiros para o Saneamento Básico, principalmente para projetos que visem à recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos no estado de São Paulo.

14.4.4.1 Projetos financiáveis

Podem ser financiados pelo FEHIDRO projetos que tenham os seguintes objetivos:

- A racionalização do uso da água para abastecimento público;

- A recuperação dos solos sujeitos a erosão, assoreamento e degradação, bem como de drenagens;
- O controle de inundações;
- O reflorestamento e a reposição vegetal em cabeceiras de mananciais e áreas de matas ciliares;
- Educação ambiental;
- Estudos e pesquisas para Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.

14.4.4.2 Contrapartidas

Os recursos disponibilizados pelo FEHIDRO podem ser **reembolsáveis** ou **não reembolsáveis**.

- Os recursos reembolsáveis são destinados a empresas de direito privado com fins lucrativos e a usuários de recursos hídricos.
- Os recursos não reembolsáveis são destinados a entidades de direito público, universidades e entidades privadas sem fins lucrativos.

Os percentuais exigidos como contrapartida pelos tomadores são apresentados na **Tabela**

14.4.4.2.1

Solicitante	Contrapartida (% do projeto)
Municípios com população inferior a 50 mil habitantes	2 %
Municípios com população entre 50 mil e 200 mil habitantes	5 % (*)
Municípios com população superior a 200 mil habitantes	10 %
Estados e Entidade privadas com fins lucrativos	10%

Fonte: FEHIDRO.

(*) Contrapartida que seria aplicável ao município de Campo Limpo Paulista.

14.4.4.3 Condições Financeiras

As taxas de juros cobradas sobre o valor financiado empréstimos são as seguintes:

- Taxa de Juros de Longo Prazo fixada pelo BACEN (**7%** ao ano no terceiro trimestre de 2015), acrescida de **1% ao ano** para **Pessoas Jurídicas de Direito Público da Administração Direta** e Indireta;
- Taxa de Juros de Longo Prazo fixada pelo BACEN (**7%** ao ano no terceiro trimestre de 2015), acrescida de **2% ao ano** para Concessionárias de Serviços Públicos e Pessoas Jurídicas de Direito Privado.

Existem, ainda, as seguintes **remunerações adicionais**:

- **Agente Técnico:**
 - ✓ Para financiamentos de **até R\$ 10.625.000** (500 mil UFESP a R\$ 21,25 cada uma em 2015): **0,2%** sobre o valor total do financiamento
 - ✓ Para financiamentos **superiores a R\$ 10.625.000,00**: R\$ 21.250,00 (1.000 UFESP), mais **1%** sobre cada parcela liberada;
- **Agente Financeiro**
 - ✓ Taxa de administração: **2%** sobre o patrimônio do fundo;
 - ✓ Taxa de contratação e liberação de contratações **não reembolsáveis**: **1%** sobre cada liberação;
 - ✓ Taxa de contratação e liberação de contratações **reembolsáveis**: **1,5%** sobre cada liberação.

Supondo-se um financiamento acima de R\$ 10.625.000,00 reembolsáveis, o município de **Campo Limpo Paulista** se habilitaria a pagar uma taxa de **8% ao ano**, acrescida dos valores para remuneração do **Agente Técnico** (1% do financiamento mais R\$ 21.250,00) e do **Agente Financeiro** (1,5% do valor do financiamento e 2% sobre o patrimônio do fundo).

14.4.4.4 Encaminhamento

O pleiteante de recursos financeiros do FEHIDRO deve iniciar o processo através do **Comitê de Bacias**.

14.4.5. Recursos provenientes de outras fontes

Além das fontes citadas, existem outras com maior dificuldade de acesso. São as seguintes:

- **O mercado de capitais:** mecanismo de financiamento para empresas de direito privado, através da venda de títulos da dívida pública (debêntures), conversíveis ou não em ações e venda de ações no mercado. A empresa deve ser uma Sociedade Anônima e deve abrir o seu capital;
- **Financiamentos internacionais:** empréstimos oriundos de entidades multilaterais de crédito como o Banco Mundial, Banco Interamericano e JBIC, que são os que mais operam no Brasil, na área de Saneamento Básico. As condições financeiras são mais favoráveis que as do mercado nacional. Entretanto, o acesso é limitado aos grandes empreendimentos. São sujeitos a riscos cambiais.

Após a apresentação das fontes de financiamento disponíveis para projetos de saneamento básico, verifica-se que, tanto as demandas que ficarão sob a **responsabilidade da concessionária dos serviços de água e esgoto** de Campo Limpo Paulista, como daquelas que ficarão sob a **responsabilidade do poder público municipal**, basicamente as vinculadas ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domésticos e ao Gerenciamento das Estruturas de Macrodrenagem e Microdrenagem, **conclui-se que há linhas de financiamento disponíveis**, a taxas de juros inferiores às praticadas no mercado, provenientes do **FGTS**, dos **Recursos Orçamentários da União**, do **BNDES** e da **FEHIDRO**.

Saliente-se que **para se habilitar a esses financiamentos** deverão ser **elaborados e encaminhados** aos órgãos financiadores, **projetos tecnicamente e financeiramente consistentes**, que deverão ser elaborados pela própria prefeitura ou por empresas especializadas contratadas por ela para essa finalidade.

Anexo 15. Indicadores

Anexo 15 Avaliação da Eficácia das Ações Programadas

A Lei Federal de Saneamento Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece em seu Artigo 19.º que os diagnósticos da situação dos serviços públicos de saneamento básico deverão utilizar sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos.

Certamente, os indicadores são ferramentas valiosas na formulação de uma base de referência para o exame da evolução da qualidade dos serviços de saneamento. Entretanto, é indispensável observar que não há ainda, na grande maioria dos municípios, uma rotina consolidada de levantamento dos parâmetros necessários para determinação de indicadores. Assim, propõe-se neste Plano a adoção de indicadores que apresentam facilidade de procedimentos para a sua apuração e rápida utilização, a seguir detalhados em seus conceitos, parâmetros e finalidades.

15.1. Indicadores de Abastecimento de Água

Os indicadores para os serviços de abastecimento de água são:

15.1.1 Indicador de Cobertura do Serviço de Água

Tem a finalidade de quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água. O período desejável para sua apuração é o anual.

- $I_{ca} = [(E_{ra} + D_{da}) * 100 / D_t * (100 - P_{dfa} + P_{dda})] * 100$, onde:
 - I_{ca} : Indicador de Cobertura do Serviço de Água (%)
 - E_{ra} : Economias residenciais ativas (ligadas ao sistema) (un.)
 - D_{da} : Domicílios com disponibilidade de rede de água, mas não ativos (un.)
 - D_t : Domicílios totais na área de atendimento (un.)
 - P_{dfa} : Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)
 - P_{dda} : Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)

15.1.2 Indicador de Qualidade de Água Distribuída

Este indicador permite avaliar o atendimento da qualidade da água distribuída conforme a Portaria n.º 2914/2011, do Ministério da Saúde. A frequência de apuração sugerida é mensal.

- $I_{qa} = 100 * (\%A_{ad} - 49) / 51$, onde:
 - I_{qa} : Indicador de Qualidade de Água Distribuída
 - $\%A_{ad}$: Porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico do período de atualização.

15.1.3 Indicador de Controle de Perdas

Avalia valores de perda de água por ramal de distribuição, expressa em L/Ramal*Dia. O período sugerido para apuração é mensal.

- $I_{cp} = [(V_e - V_s) - V_c] / L_{aa} * 100$, em que:
 - I_{cp} : Indicador de Controle de Perdas (L/ramal*dia)
 - V_e : Volume de água entregue (L/dia)
 - V_s : Volume de água de uso social e operacional (L/dia)
 - V_c : volume de água de consumo (L/dia)
 - L_{aa} : ligações ativas de água (unidades)

15.1.4 Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água

Tem por objetivo mensurar a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água, a ser avaliada anualmente.

- $I_{ua} = Q_p * 100 / C_{apETA}$, onde:
 - I_{ua} : Indicador da Utilização da Infraestrutura de Produção de Água (%)
 - Q_p : vazão produzida (L/s)
 - C_{apETA} : Capacidade da ETA (L/s)

15.2. Indicadores de Esgotos Sanitários

15.2.1 Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários

Visa a quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de esgotos sanitários. O período desejável para sua apuração é o anual.

- $I_{ce} = [(E_{re} + D_{de}) * 100 / D_t * (100 - P_{dfe} + P_{dde})] * 100$, sendo:
 - I_{ce} : Indicador da Cobertura do Serviço de Esgoto (%)
 - E_{re} : Economias residenciais ativas (ligadas) no sistema de esgoto (unidades)
 - D_{de} : Domicílios com disponibilidade do sistema, mas não ligados (unidades.)
 - D_t : Domicílios totais na área de atendimento (un.)
 - P_{dfe} : Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)
 - P_{dde} : percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)

15.2.2 Indicador de Tratamento de Esgotos

Este indicador permite quantificar, percentualmente, as economias residenciais ligadas à coleta cujos esgotos recebem tratamento. Seu período de apuração sugerido é anual.

- $I_{te} = E_{aETE} * 100 / E_{ae}$, em que:
 - I_{te} : Indicador de Tratamento de Esgotos
 - E_{aETE} : Economias residenciais ativas à ETE, ou seja, cujos esgotos recebem tratamento (unidades)
 - E_{ae} : economias residenciais ativas à rede de esgotos (un.)

15.2.3 Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento

O indicador avalia, percentualmente, a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos. O período de apuração sugerido é anual.

- $I_{ue} = Q_t * 100 / C_{apETE}$, onde:
 - I_{ue} : Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos (%)
 - Q_t : vazão tratada (L/s)
 - C_{apETE} : capacidade da ETE (L/s)

15.3. Indicadores de Resíduos Sólidos

A proposição dos indicadores de resíduos sólidos procurou levar em conta a diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos. Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar média aritmética para o cálculo do I_{rs} - Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores, por meio de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, a saúde pública e o meio ambiente.

$$I_{vm} = 100 \cdot (\%Vm - \%Vm_{min}) / (\%Vm_{max} - \%Vm_{min})$$

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de seu somatório, totalizam 10.

- I_{vm} : Indicador do Serviço de Varrição das Vias. Peso = 1,0;
- I_{cr} : Indicador do Serviço de Coleta Regular. Peso = 1,5;
- I_{cs} : Indicador do Serviço de Coleta Seletiva. Peso = 1,0;
- I_{rr} : Indicador do Reaproveitamento dos RSD. Peso = 1,0;
- I_{qr} : Indicador da Destinação Final dos RSD. Peso = 2,0;
- I_{sr} : Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD. Peso = 1,0;
- I_{ri} : Indicador do Reaproveitamento dos RSI. Peso = 0,5;
- I_{di} : Indicador da Destinação Final dos RSI. Peso = 0,5;
- I_{ds} : Indicador do Manejo e Destinação dos RSS. Peso = 1,5;

O cálculo do índice é feito através da seguinte expressão:

- $I_{rs} = (1,0 * I_{vm} + 1,5 * I_{cr} + 1,0 * I_{cs} + 1,0 * I_{rr} + 2,0 * I_{qr} + 1,0 * I_{sr} + 0,5 * I_{ri} + 0,5 * I_{di} + 1,5 * I_{ds}) / 10$

Caso, para Campo Limpo Paulista, as informações necessárias para geração de quaisquer indicadores não estejam disponíveis, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do I_{rs} .

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas a seguir.

15.3.1 I_{vm} : Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, onde houver, sendo calculado com base no seguinte critério: Em que:

- $I_{vm} = 100 \cdot (\%V_m - \%V_{m\ min}) / (\%V_{m\ max} - \%V_{m\ min})$ onde:
 - I_{vm} : Indicador do Serviço de Varrição das Vias
 - $\%V_{m\ min}$: % de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
 - $\%V_{m\ max}$: % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
 - $\%V_m$: % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

15.3.2 I_{cr} : Indicador do Serviço de Coleta Regular

$$\%D_{cr} = \frac{D_{uc}}{D_{ut}} \times 100$$

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

- $\%D_{cr} = (D_{uc} / D_{ut}) \cdot 100$ onde
 - $\%D_{cr}$ = Porcentagem de domicílios atendidos
 - D_{uc} = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
 - D_{ut} = Total dos domicílios urbanos

15.3.3 I_{CS} : Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

- $I_{CS} = 100.(\%C_S - \%C_{Smin})/(\%C_{Smax} - C_{Smin})$ onde:
 - I_{CS} : Indicador do Serviço de Coleta Seletiva
 - $\%C_{Smin}$: % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
 - $\%C_{SMax}$: % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
 - $\%C_S$: % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

15.3.4 I_{Rr} : Indicador do Reaproveitamento dos RSD.

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

- $I_{Rr} = 100.(\%R_r - \%R_{rmin})/(\%R_{rmax} - \%R_{rmin})$ onde:
 - I_{Rr} : Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos
 - $\%R_{rmin}$: % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
 - $\%R_{rmax}$: % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
 - $\%R_r$: % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

15.3.5 I_{qr} : Indicador da Destinação Final dos RSD

Este indicador, denominado de I_{qr} - **Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos**, é utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice I_{qr} é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos I_{qr} , as instalações são classificadas como inadequadas, controladas ou adequadas, conforme a classificação abaixo:

I_{qr}	Classificação
0,0 a 6,0	Condições Inadequadas (I)
6,1 a 8,0	Condições Controladas (C)
8,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Importa, no caso, a pontuação do sítio de destinação final utilizado pelo município. Observe-se que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos através da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que passou a exigir que os rejeitos não reaproveitáveis dos resíduos sólidos urbanos sejam destinados unicamente a aterros sanitários.

15.3.6 I_{sr} : Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD

Este indicador demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

- $I_{sr} = 100 \cdot (n - n_{min}) / (n_{max} - n_{min})$ onde:
 - n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
 - Os valores de n_{min} e de n_{max} são fixados conforme quadro a seguir:

Faixa populacional	n_{min}	I_{sr}	n_{max}	I_{sr}
Até 20.000 habitantes.	0	0	1 ano	100
20.001 a 50.000 habitantes			2 anos	
De 50.001 a 200.000 habitantes			3 anos	
Maior que 200.000 habitantes			5 anos	

15.3.7 I_{ri} : Indicador do Reaproveitamento dos RSI

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

- $I_{ri} = 100 \cdot (\% R_i - \% R_{imin}) / (\% R_{imax} - \% R_{imin})$ Sendo que:
 - I_{ri} : Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Inertes
 - $\% R_{imin}$: % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
 - $\% R_{imax}$: % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
 - $\% R_i$: % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município

15.3.8 I_{di} : - Indicador da Destinação Final dos RSI

Este indicador possibilita avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

- $I_{di} = 10 \cdot I_{qi}$ onde:
 - I_{di} : Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes
 - I_{qi} : Índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os seguintes critérios:

Situação da Disposição dos Inertes	Classificação	I _{qi}
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	Inadequada	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	Inadequada	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controlada	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controlada	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequada	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequada	10,00

Caso o município troque de unidade ou de procedimento ao longo do ano, seu I_{qi} final será a média dos I_{qi} das unidades ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

15.3.9 I_{ds}: Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

- $I_{ds} = 10 \cdot I_{qs}$ onde:
 - I_{ds}: Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde
 - I_{qs}: Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, estimado de acordo com os seguintes critérios:

Como ocorre o gerenciamento dos resíduos de saúde	Condição	I _{qs}
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequada	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequada	2,00
Com frequência adequada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controlada	4,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controlada	6,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequada	8,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequada	10,00

Caso o município troque de procedimento ou unidade ao longo do ano, o seu I_{qs} final será a média dos I_{qs} dos procedimentos e unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

15.4. Indicadores de drenagem

Um indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem. O primeiro aspecto a considerar será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre ele e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores. Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e de condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas-de-lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores), cujos critérios de projeto são diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao seu desempenho.

Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno de dois, cinco, dez e até vinte e cinco anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de cinquenta ou cem anos, e até mesmo valores superiores. Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, no que se refere à frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento etc.

Quanto aos critérios de avaliação dos serviços devem ser consideradas os aspectos: institucionalização, porte e cobertura do serviço, eficiência técnica e gestão. A seguir, define-se cada uma delas:

15.4.1 Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal e tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo é obrigado a prestar, com importância ainda maior nos grandes aglomerados urbanos. Sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao setor. Assim, deve-se considerar os seguintes aspectos indicadores do grau de envolvimento da estrutura do Município com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

Microdrenagem e Macrodrenagem - Institucionalização	
Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem

Este indicador pode, a princípio, ser admitido como qualitativo, isto é, a existência ou prática do quesito analisado implica na valoração não numérica do mesmo. Posteriormente, na medida em que o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em quantitativo para considerar a qualidade do instrumento institucional adotado

15.4.2 Porte/Cobertura do Serviço (C)

Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado. Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que têm o serviço de condução de águas pluviais lançados sobre as mesmas de forma apropriada, através de guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na área urbana.

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado por meio da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até terceira ordem). Por intervenções, entendem-se as

galerias tronco, que reúnem vários subsistemas de microdrenagem, e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos, nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas etc.

15.4.3 Eficiência do Sistema (S)

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando estiverem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

Microdrenagem e Macro drenagem – Eficiência do Sistema	
Número de bocas-de-lobo limpas em relação ao total de bocas-de-lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas-de-lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

15.4.4 Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço.

15.4.5 Cálculo dos Indicadores

Os indicadores deverão ser calculado anualmente, a partir de informações das atividades

realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada, de forma a permitir a auditoria externa, conforme o exemplo a seguir. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre 0 e 10.

Indicadores de Microdrenagem			
Item	Código	Requisito	Valor
Institucionalização	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	0,5
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	0,5
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	0,5
	I4	Existência de monitoramento de chuva	0,5
	I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	0,5
Cobertura	C1	Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas-de-lobo)	2,50.(C1/C2)
	C2	Extensão total de ruas do Município (km)	
Eficiência	S1	Numero de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de via até 30 cm, refluxo pelos PV e BI)	2,50.(S1/S2)
	S2	Numero de dias com chuva no ano	
Gestão	G1	Número de bocas-de-lobo limpas	1,5.(1 –(G1/G2))
	G2	Total de bocas-de-lobo	
	G3	Total de recursos gastos com microdrenagem	1 – (G3/G4)
	G4	Total alocado no orçamento anual para microdrenagem	

Indicadores de Macrodrenagem			
Item	Código	Requisito	Valor
Institucionalização	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	0,5
	I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	0,5
	I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	0,5
	I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	0,5
	I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	0,5
Cobertura	C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município	2,50.(C1/C2)
	C2	Extensão da rede hídrica do município	
Eficiência	S1	Número de dias com incidentes na de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc. .BIs)	2.50.(1- (S1/S2))
	S2	Número de dias com chuva no ano	
Gestão	G1	Total aplicado na limpeza de córregos / estruturas de macrodrenagem em geral	2,50.(1- (G1/G2))
	G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem	
	G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem	

Anexo 16. Ações para Implantação do PMSB

ANEXO 16 - PLANO DE AÇÕES PARA GESTÃO E IMPLANTAÇÃO DO PMSB DE CAMPO LIMPO PAULISTA - GESTÃO (1/5)

O que fazer		Observações	Objetivo	Informações específicas	Quando	Quem	Como	Custo
Organizar Sistema Municipal de Gestão do Saneamento Básico	Conselho Municipal (mais amplo, cidade, desenvolvimento urbano ou similar)	O conselho municipal é responsável pelas propostas, revisões de taxas e tarifas, responsável pela coordenação e implantação do PMSB e suas revisões, elaboração de propostas de normas legais e administrativas de regulação dos serviços	não se aplica	imediatamente	Poder Público e representantes da sociedade civil	Estabelecer estatutos, consolidar articulação e espaço para agenda de reuniões periódicas para implantação e gestão do Plano	Tempo dos envolvidos	
	Órgãos reguladores (ARTESP + regulação de resíduos e drenagem)							
	Prestadores de serviço							
	Secretarias Municipais com atuação em áreas afins ao saneamento básico							
	Representantes dos cidadãos usuários dos serviços							
	Entidades de atuação de proteção ao consumidor na cidade							
Defesa Civil								
Criar do Sistema Municipal de Informações de saneamento (SIMISB)	Esse centro de informações deve possuir autonomia de modo que independentemente da gestão eleita, possa manter as bases de dados disponíveis e atualizadas . Pode ser altamente proveitoso criar parceria de cooperação com cursos da FACCAMP/SENAI para geração de um observatório da cidade tanto prefeitura quanto instituições de ensino ganham com parceria dessa natureza.	Fornecer aos gestores e população dados de situação, registros de ações, condições de serviços, atendimento, demandas, investimentos, recursos para aprimoramento da gestão de saneamento no município	não se aplica	Imediato/curto prazo	Comissão de Implantação do Plano com apoio das secretarias municipais e instituições de ensino técnico e superior	Levantamento, sistematização, organização e atualização de banco de dados de base cartográfica, física, indicadores e dados de saneamento e demais dados gerais de interesse para	Equipamentos de informática/recursos humanos para manutenção do banco de dados (04 horas semanais) + profissional habilitado em SIG (R\$ 3.500,00/mês)	
Formular e analisar para fins de gestão indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão e confiáveis do ponto de vista de conteúdo e fontes	Abastecimento de água (incluindo fontes isoladas (poços, fonte, bicas)	O objetivo de criação de indicadores simples e sensíveis é a de fornecer uma panorama periódico das condições de saneamento no município de modo a subsidiar possíveis demandas de correções em políticas públicas.	Índice de Atendimento Qualidade Regularidade (interrupções de fornecimento) Índice de Coleta em relação ao coletado Índice de Tratamento Notificações de advertência para ligação Plano de Contingência/perdas por eventos hidrológicos Controle de doenças de veiculação hídrica IQR Denúncias de disposição irregular Notificações/multas por disposição irregular, por tipo de resíduo	Curto prazo (boletins anuais de informações sobre indicadores de saneamento)	defesa Civil- Habitação Secretaria de Saúde, Meio ambiente CETESB SIMISB	Comissão de gestão e implantação a partir do SIMISB levantará dados na periodicidade determinada para acompanhamento de indicadores junto às fontes	O levantamento e organização desses dados será feito pelo SIMISB e deverão ser investidas horas de profissional do observatório municipal para compilar e apresentar anualmente as informações. Precisar de equipamento de informática para gestão e armazenamento de banco de dados	
	Esgotamento sanitario							
	Manejo de águas pluviais e drenagem urbana							
	Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos							
Avaliar e articular regulação dos prestadores de serviços em saneamento	Para água e esgoto ARTESP - verificar em contrato SABESP /Para drenagem e resíduos - não consolidado	Exercício das atividades administrativas de regulação, inclusive organização e fiscalização dos serviços de saneamento básico		Curto prazo	SMSB	Executivo tem função de apontar, delegar ou criar órgãos reguladores. Dar efetividade as ações.	Tempo dos envolvidos	
Consolidar e fortalecer controle social	Educação Ambiental cidadão Debates e audiências Consultas públicas Conferências de políticas públicas Canais de divulgação de ações e documentos permanentes	Formar e articular de comissão que auxilie em promoção, articulação, multiplicação e avaliação de políticas educação ambiental para uso consciente dos serviços de saneamento, revisões de tarifas e taxas, participações em consultas públicas, audiências,	Comissão permanente que auxilia em mobilização social, educação e formação para ação no controle social	início imediato/ação permanente	Poder público, ONGs, Instituições de ensino, associações, entidades diversas	Estabelecer estrutura mínima de organização de comissão grupo que articulará os demais	Tempo dos envolvidos	
FMSB	Criação, fiscalização de aplicação de recursos do fundo, elaboração de plano orçamentário para aplicação dos fundos, dar publicidade aos gastos e controles, encaminhar prestações de conta à câmara anualmente	Tem por finalidade concentrar recursos para realização de investimentos em saneamento (ampliação melhoria e recursos gerenciais)	Fonte do FMSB (ver Minuta do anteprojeto de la Lei de Saneamento)	Curto prazo	Secretaria de finanças, conselho da cidade (ou outro similar)	Formar estatuto jurídico e administrativo para implantação do FMSB	Tempo dos envolvidos	
Tramitar, discutir e aprovar Lei municipal para consolidação de Política Municipal de Saneamento Básico	Minuta do anteprojeto de lei disponível no Plano Municipal de Saneamento. Fundamentada num escopo amplo que permite ordenar e orientar atividades de prestação de serviços e gestão do	Ordenar as atividades de saneamento básico municipal e seus prestadores e usuários		Emergencial	Câmara Municipal de Campo Limpo Paulista	Envolver controle social nas discussões antes da votação da Política Municipal	Tempo dos envolvidos	

GESTÃO E IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

ANEXO 16 - IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DO PMSB DE CAMPO LIMPO PAULISTA (ABASTECIMENTO DE ÁGUA (2/5))

O que fazer	Item	Objetivo	Informação específica	Onde	Quando	Quem	Como	Custo
Segurança de disponibilidade para captação	Ampliação de reservação de água bruta	Regularizar vazões de consumo para captação em períodos de estiagem	Articulação com DAEE, Comitê de Bacias para implantação de áreas de reservação e regularização do Rio Jundiá	Campo Limpo Paulista e/ou adjacências	Emergencial(início)	Prefeito (Chefe do Executivo para articulação política), Conselho de Controle Social, Coordenadoria de Meio Ambiente, SABESP	Buscar alternativa técnica e econômica de regularização do Rio Jundiá já prevista para região pelo PCJ e Plano de Abastecimento da Macrometrópole Paulista	29 milhões de reais (Estimativa atualizada 2015 segundo projeto existente no Plano de Bacias PCJ 2004-2007, p. 676)
			Mapear e criar programa de preservação de fontes alternativas emergenciais no município					Curto prazo
Ampliação da oferta	Ampliação da reservação de água tratada	Atender as normas de reservação de água tratada para o município de Campo Limpo Paulista e permitir acesso à água tratada pelo total da população	Adequar volume reservado	Sistema de Reservação SABESP	Curto prazo	SABESP		Projeto SABESP Relacionado à estratégia de reservação (Montante, intermediário e de jusante e materiais)
	Universalização		Alinhar contrato vigente SABESP com as demandas de Universalização	Bairros, loteamentos não atendidos ou atendidos parcialmente	Conforme metas PMSB e contrato SABESP	SABESP, Controle Social e Agência Reguladora	Ampliação de rede de abastecimento e atendimento alternativo	de 2015 a 2020 - R\$ 2.480.000,00 / até 2025 - R\$ 3.500.000,00 / até 2030 R\$ 2.000.000,00 / até 2035 R\$ 3.560.000,00/ até 2040 R\$ 2.000.000,00 e até 2045 R\$ 2.000.000,00 (Valores considerando metros de linha para atendimento a
Criar alternativas para áreas urbanas não atendidas pela rede de abastecimento	Poços	Oferecer alternativas de abastecimento adequado para áreas com densidade populacional que torna insustentável economicamente		Áreas com menores densidades (chácaras e sítios) sem abastecimento de água por rede		SABESP, Controle Social e Agência Reguladora		R\$ 150.000,00 por poço (considerando licenças, estudos, equipamento perfuração, instalação de um poço profundo com aproximadamente 150 metros) + R\$ 2.000.000,00 com Reservatório local
	Caminhões pipa (Integrado ou não a reservatórios)		A depender de demanda específica		SABESP, Controle Social e agência Reguladora			
Melhorar do Controle de Qualidade	Redução de turbidez	Oferecer água de melhor qualidade	O manancial possui característica de alta turbidez	Sistema de Tratamento e reservação		SABESP, Controle Social e Agência Reguladora		Alinhar com Contrato vigente SABESP
	Orientação a população sobre informes de qualidade disponíveis		Programa de Comunicação com população	Junto à população atendida	Semestral	SABESP e Controle Social		A ser definido de acordo com as características do Programa de Comunicação
Reduzir de Perdas	Educação para uso racional	Articular medidas estruturais e não estruturais para reduzir perdas e ampliar disponibilidade	Inclui ações estruturais e não estruturais (http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/reducao_de_perdas_em_saa74.pdf)	município	Imediato	SABESP, Controle Social e Agência Reguladora	Alinhamento com contrato vigente da operadora	Verificar e alinhar contrato vigente da SABESP
	Aprimoramento do sistema de informação da gestão de cadastros			SABESP	Permanente			
	Identificação de fraudes de ligação			Residências	Imediato/Permanente			
	Melhoria de redes							
	Melhoria dos sistemas de telemetria/micromedicação							
	Redução de vazamentos							
Melhoria dos ramais prediais								
Incentivar a criação de cisternas de água pluvial para uso de rega e limpeza		Rever código de obras incluindo normas específicas		não se aplica	Curto prazo	Secretaria de obras, Legislativo,		Medida institucional
		Buscar parcerias para orientar projetos adequados		não se aplica	Curto Prazo	FACCAMP, SESI, ACEAATT, Ass. Caminho Verde		Medida institucional
		Orientar uso adequado sem fins de consumo humano (educação)		não se aplica	Curto Prazo	Vigilância Sanitária e Secretaria de Saúde		Medida institucional
		Buscar parcerias de apoio técnico		não se aplica	Curto Prazo	FACCAMP, SESI, ACEAATT, Ass.		Medida institucional
		Orientar uso adequado para controle de vetores		não se aplica	Curto Prazo	Vigilância Sanitária e secretaria de Saúde		Medida institucional

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ANEXO 16 - IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DO PMSB DE CAMPO LIMPO PAULISTA- ESGOTAMENTO SANITÁRIO (3/5)

O que fazer		Objetivo	Onde	Quando	Quem	Custo
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Oferecimento de alternativa para áreas não atendidas por coleta	Estudo de alternativa de destinação adequada para áreas de baixa densidade ou dificuldade técnica de implantação de rede por fossa séptica ou projeto alternativo	Bairros não atendidos ou com baixa adesão à ligação de rede de esgotamento	Alinhamento contrato SABESP com Plano de Saneamento	SABESP, Controle Social e Agência Reguladora	Alinhamento com contrato vigente SABESP
	Ampliação do índice de Tratamento de Esgoto	Ampliação da Rede coletora	Bairros não atendidos ou com baixa adesão à ligação de rede de esgotamento	Alinhamento contrato SABESP com Plano de Saneamento	Alinhar metas Contrato SABESP Vigente até 2028	(2020) R\$ 8.200.000,00 (2025) R\$ 16.400.000,00 (2030). R\$ 1;000;000. 00. (2035) R\$ 3;000;000.00 (2040) R\$ 3.000.000,00 (2045) R\$ 3.000.000,00. (estimado metros de rede a ser instalado por R\$ 260,00
		Ampliação da Capacidade da Estação de Tratamento	ETE Sistema Integrado Campo Limpo Paulista/Várzea Paulista	Avaliar nas revisões periódicas do Plano Municipal de Saneamento a partir de 2025	SABESP, Controle Social e Agência Reguladora	
	Fortalecimento de Políticas de Fiscalização e controle de lançamentos irregulares	Identificação de ligações irregulares	Redes pluviais	Imediato e programa permanente	SABESP, Controle Social, Coordenadoria de Meio Ambiente e Vigilância Sanitária	demanda de consumo de água com custo R\$ 25.000,00 l/s instalado de ETE)
		Identificação de lançamentos irregulares - ampliar e articular inspeções SABESP com Vigilância Sanitária	Rios, córregos e lagos	Imediato e programa permanente	SABESP, Controle Social, Coordenadoria de Meio Ambiente e Vigilância Sanitária	Veículo: R\$ 32.000,00 + Manutenção anual do veículo (incluindo R\$500,00 Combustível + 300,00 seguro/manutenção) = Custo total de manutenção anual R\$ 27.000,00

ANEXO 16- IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DO PMSB DE CAMPO LIMPO PAULISTA- MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA (4/5)

O que fazer	Item	Onde	Quando	Quem	Custo
Implantar Plano de controle estrutural e não estrutural para bacias da cidade	Mapeamento das estruturas de drenagens, por bacia	Toda área urbana	Curto Prazo	Secretaria de Obras e Serviços Urbanos	Equipamento para medição e localização de estruturas com coordenadas R\$ 820,00: Pode ser articulado com a equipe de obras, utilizando mapas de arruamento, e bases SIG .(Utilizar profissional do SIMISB)
	Mediação das Vazões nos canais principais (ensaio)	Nos principais tributários do Rio Jundiá e pontos de enchentes indicados no PMSB	Curto Prazo	Secretaria de Obras, Coordenadoria de Meio Ambiente e Defesa Civil	R\$ 150.000,00 (considerando dois ensaios por bacia hidrográfica municipal)
	Programa de Manutenção sistemática das estruturas e bocas de lobo	Toda área urbana	Imediato	Serviços urbanos	R\$ 1,00 por metro de linha de drenagem ou hora de equipe
	Elaboração de Plano de Macrodrenagem	Toda área urbana	Médio Prazo	a avaliar	R\$ 800.000,00
Articular Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	Controle de urbanização (áreas de ocupação rarefeita, contenção do crescimento urbano, áreas de revitalização, áreas especiais de interesse ambiental, área de proteção ambiental)	Toda área urbana. Considerar PMGRH e Plano Diretor	Imediato e Programa Permanente	Sec. Habitação, Coordenadoria de Meio Ambiente, Conselho que exerça Controle Social, Controle Social	medidas institucionais
	Transferência de manutenção pluvial para gerador de excedente por lote	Bacias hidrográficas municipais, por perfil de ocupação e impermeabilização	Médio Prazo	Código de Obras, Código de Posturas, Plano Diretor	medidas institucionais
Fomentar Controle de drenagem na fonte	Dimensionamento de escoamento na fonte	áreas construídas	Curto Prazo	Código de Obras	medidas institucionais para transferência de custo para gerador
	Redução de escoamento superficial	áreas construídas	Curto Prazo	Código de Obras	medidas institucionais para transferência de custo para gerador
	Incentivo de uso de pavimentos permeáveis	áreas construídas	Curto Prazo	Código de Posturas, Código de Obras	medidas institucionais para transferência de custo para gerador
Ação de Redução de danos	Definir áreas estratégicas para armazenamento (amortecimento de escoamento de pico em áreas críticas da drenagem urbana)	Várzeas urbanas (parques lineares)	Médio Prazo	Coordenadoria de Meio Ambiente, Secretaria de Obras, Defesa Civil, Plano Diretor, PMRH	Depende de avaliação de viabilidade de projetos.
Controlar e fiscalizar Qualidade da água pluvial	Lançamentos irregulares de esgoto (rede cloacal)	Monitorar Estruturas de drenagem de águas pluviais	Curto Prazo	Coordenadoria de Meio Ambiente, Vigilância Sanitária	Parceria com SABESP para identificação de lançamentos irregulares (Ação conjunta com Esgotamento Sanitário)

MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGENS URBANAS

ANEXO 16 - IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DO PMSB DE CAMPO LIMPO PAULISTA - RESÍDUOS SÓLIDOS (5/5)

O que fazer	Item	Onde	Quando	Quem	Como	Custo	
RESÍDUOS SÓLIDOS	Implantação de Coleta Seletiva Ampla e eficiente	Recicláveis	Toda área urbana	Médio Prazo	Serviços urbanos , Sec Obras, Coordenadoria de Meio Ambiente	Implantação de Usina de traigem para 20 toneladas/dia (área de 2000m² e equipamentos)	R\$ 294.000,00 (Descrição no PMSB item 7.6.1.2.)
			Toda área urbana	Médio Prazo		Custo de Operação de Usina de Triagem	R\$ 367.800,00 por ano (Descrição PMSB item 7.6.1.2.)
		Compostagem	Toda área urbana	Médio Prazo		Implantação de Usina de compstagem para 30 toneladas/dia (área de 2000m e equipamentos)	R\$ 1.180.000,00 (Detalhes no PMSB item 7.6.1.3.)
			Toda área Urbana	Médio Prazo		Custo de Operação da Usina de Compostagem	R\$ 187.000,00 (Detalhes no PMSB item 7.6.1.2.3.)
	Criar de taxa de não separação de resíduos domiciliares na fonte (apenas para o gerador que não contribuir para a melhoria da gestão ambiental dos resíduos)	Campanha de Educação	Toda área urbana	Curto Prazo	Controle Social, Conselhos, Reguladores	Articulada ao programa permante da Gestão do PMSB	a definir pelo projeto de mobilização social
		Normatização	Não se aplica	Curto Prazo		Rever código de posturas para esse quesito de sepração de resíduos	medida institucional
		Fiscalização	Coleta e operação	Permanente		Feito pelo operador da coleta (notificações). Estudar melhor configuração	
	Cadastrar Grandes Geradores	Definir no código de Posturas o que é um grande gerador (exemplo produção acima de 200l ou 100quilos)		Imediato	Serviços Urbanos e Construban	revisão no código de posturas volume e definição de grande gerador	medida institucional
Criação de Taxa Municipal para Grandes geradores			Curto Prazo	Serviços Urbanos e Construban		medida institucional	
Criar Canal de Cadastro Voluntário de grande Gerador		Meios digitais e Sec Serviços Urbanos	Imediato	Serviços Urbanos e Construban			
Cadastrar e fiscalizar de grandes Geradores		Setores de serviço e comércio	Imediato	Serviços Urbanos e Construban	Pegar no setor de finanças do municipio lista de empreendimentos comerciais, industriais de serviços e separar os potenciais grandes geradores. Cruzar dados com operador da coleta		
Cadastrar e fiscalizar de grandes Geradores		Setor da indústria	Imediato	Serviços Urbanos e Construban			



www.quatzor.com



Unidade I - Rua Viscondessa da Cunha Bueno, 151 - Jd. Nova Bragança - Bragança Paulista/SP - Cep 12914-360 - tel (11) 4033-5023
Unidade II - Rua Candelária, 79 - 10º andar - Centro - Rio de Janeiro/RJ - Cep 20091-020 - tel (21) 2195-7600