



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Relatório 1 - Diagnóstico Geral

Setembro de 2014



Prefeitura Municipal
de Pirassununga



PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA/SP

Relatório 1 (R1): Diagnóstico Geral

Prefeitura Municipal de Pirassununga

Genos Consultoria Ambiental Ltda ME

23 de setembro de 2014



APRESENTAÇÃO

Este documento representa a primeira das quatro entregas previstas no Plano de Trabalho em referência ao Contrato nº 137/2014, decorrente do Processo Administrativo nº 1488/2014, Convite nº 10/2014, cujo objeto é a “**Elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Pirassununga**”. As partes são identificadas:

Contratante: **MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA**, pessoa jurídica de direito público interno, inscrita no CNPJ sob nº 45.731.650/0001-45, representada pela Prefeita Municipal Cristina Aparecida Batista e pelo Sr. Flávio Augusto Franco de Sousa, Biólogo da Secretaria de Meio Ambiente do Município de Pirassununga;

Contratada: **GENOS CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA ME**, empresa sediada no Município de São Carlos, à Rua Antônio Carreri, nº 100 e registrada no CNPJ/MF sob o nº 18.111.759/0001-07, representada pelo Eng. Marco Fúlvio Toledo Martins.

O escopo de trabalho, relacionado no edital e no contrato, foi transcrito a seguir e enumerado.

- I. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território;
- II. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- III. Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios;
- IV. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico;
- V. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;



- VI. Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos;
- VIII. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos;
- IX. Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X. Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI. Programas e ações para a participação dos grupos interessados em materiais reutilizáveis e recicláveis;
- XII. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII. Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços;
- XIV. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa;
- XVI. Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos;



- XVII. Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII. Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX. Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

A título de nomenclatura, ao invés de **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Pirassununga**, será utilizado o termo **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Pirassununga/SP**, eventualmente abreviado a PMGIRS, com o objetivo de evitar confusão dos termos, conforme definidos na Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O presente documento corresponde ao **Relatório 1 (R1): Diagnóstico Geral**, que visa abordar parcialmente os Itens I, II e III apresentados anteriormente, conforme Plano de Trabalho. Este documento contém os seguintes capítulos:

- 1. Contexto;
- 2. Caracterização geral do município;
- 3. Levantamento de leis e decretos nas esferas federais, estaduais, e municipais;
- 4. Identificação dos planos, projetos, programas e estudos existentes ou em andamento no município;
- 5. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos, dos resíduos de serviço de saúde, e dos resíduos de construção civil.





SUMÁRIO

1	Contexto	1
2	Caracterização Geral do Município	3
2.1	Localização, Limites e Acessos	3
2.2	Histórico do Município	5
2.3	Demografia.....	6
2.4	Economia	8
2.5	Aspectos Socioeconômicos	9
2.6	Saneamento Básico	10
2.7	Educação	11
2.8	Saúde.....	12
2.9	Transporte	13
2.10	Turismo, Lazer e Eventos	13
2.11	Geomorfologia e Relevo	14
2.12	Pedologia.....	16
2.13	Litologia.....	19
2.14	Clima e Pluviometria.....	21
2.15	Hidrografia	23
2.16	Bioma, Fauna e Flora	23
2.17	Unidades de Conservação	25
3	Levantamento do Arcabouço Legal	29



3.1	Classificação dos resíduos sólidos.....	29
3.1.1	Classificação quanto à origem	32
3.1.2	Classificação quanto à natureza física: resíduos secos e úmidos	45
3.1.3	Classificação quanto à composição química: resíduos orgânicos e inorgânicos	45
3.1.4	Classificação quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente	45
3.2	Legislações aplicáveis na esfera Federal	46
3.2.1	Leis e Decretos Federais	46
3.2.2	Principais Resoluções Nacionais	47
3.3	Legislações aplicáveis na esfera Estadual	50
3.3.1	Leis e Decretos Estaduais	50
3.3.2	Principais Resoluções Estaduais	52
3.4	Esfera Municipal	53
3.5	Normas Técnicas aplicáveis	56
4	Políticas, Planos, Programas, Projetos e Estudos	59
4.1	Política Municipal de Educação Ambiental	59
4.2	Plano Diretor Municipal	59
4.3	Plano Regional Integrado de Saneamento Básico	61
4.4	Programa de Reciclagem de Eletroeletrônicos	64
4.5	Programa de Reciclagem de Pneus.....	64
4.6	Programas e Projetos de Educação Ambiental	65



4.7	Projeto Pira Recicla na Escola	66
4.8	Projeto Reciclação.....	67
4.9	Projeto Integra & Muda	67
4.10	Projeto Feira da Barganha.....	68
4.11	Projeto de Pontos de Entrega Voluntária	68
4.12	Projeto de Aterro de Inertes	68
4.13	Projeto de Usina de Beneficiamento de Inertes	69
4.14	Projeto de Recuperação do Parque Ecológico do Horto Pirassununga	69
4.15	Diagnóstico Municipal de Mata Ciliar	70
4.16	Estudo de Contaminação da Área do Aterro Sanitário.....	70
4.17	Estudo de Contaminação da Área do Polo Empresarial Guilherme Müller Filho	71
5	Diagnósticos da Gestão de Resíduos Sólidos.....	73
5.1	Caracterização Institucional	74
5.2	Resíduos Sólidos Urbanos	76
5.2.1	Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais.....	76
5.2.2	Resíduos dos Serviços de Varrição de Vias Públicas.....	83
5.2.3	Resíduos dos Serviços de Poda, Capina e Roçada	86
5.2.4	Resíduos Cemiteriais.....	89
5.2.5	Caracterização dos Depósitos Clandestinos de Resíduos.....	90
5.2.6	Caracterização da Área de Transbordo.....	91



5.2.7	Caracterização do Aterro Sanitário Municipal.....	93
5.2.8	Caracterização da Cooperativa de Catadores.....	105
5.3	Resíduos dos Serviços de Saúde.....	110
5.3.1	Estabelecimentos Geradores de Resíduos de Serviço de Saúde	110
5.3.2	Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde	112
5.3.3	Transbordo e Destinação dos Resíduos de Serviço de Saúde	114
5.3.4	Quantificação dos Resíduos de Serviços de Saúde Coletados	116
5.4	Resíduos de Construção Civil	119
5.4.1	Coleta dos Resíduos de Construção Civil	119
5.4.2	Trasbordo e Triagem dos Resíduos de Construção Civil.....	120
5.4.3	Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos	122
5.4.4	Caracterização e Quantificação dos Resíduos de Construção Civil.....	123
6	Referencias Bibliográficas.....	125
	Anexo I Setorização da Coleta Convencional no Município de Pirassununga/SP	133
	Anexo II Metodologia para Diagnóstico Físico-Gravimétrico: Resíduos Sólidos Domiciliares do Município de Pirassununga/SP	139
	Anexo III Relatório do Diagnóstico Físico-Gravimétrico: Resíduos Sólidos Domiciliares do Município de Pirassununga/SP	145
	Anexo IV Setorização do Sistema de Varrição Pública no Município de Pirassununga/SP	153
	Anexo V Estabelecimentos Geradores de Resíduos de Serviço de Saúde Cadastrados com Coleta Regular	157



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Evolução populacional de Pirassununga em números absolutos (habitantes).....	6
Tabela 2.2 – Estimativa da progressão populacional de Pirassununga de 2000 à 20357	
Tabela 2.3 – Taxa de atendimento para os serviços de saneamento básico	11
Tabela 2.4 – Número de escolas no município	11
Tabela 2.5 – Quantidade de pessoal da área de saúde registrados e coeficientes para 2012 e 2013.....	12
Tabela 2.6 – Classificação das formações geomorfológicas da Figura 2.6.....	15
Tabela 2.7 – Classificação pedológica da Figura 2.7	17
Tabela 2.8 – Classificação litológica da Figura 2.8.....	20
Tabela 3.1 – Classificação dos resíduos sólidos.....	31
Tabela 3.2 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde	34
Tabela 3.3 – Classificação dos resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente.....	46
Tabela 4.1 – Cronograma físico-financeiro do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos(Médio Mogi)	63
Tabela 5.1 – Equipes do Setor de Parques e Jarins, quantidade de equipes e seus componentes	88
Tabela 5.2 – Equipamentos do Setor de Parques e Jardins	88
Tabela 5.3 – Veículos do Setor de Parques e Jardins.....	89
Tabela 5.4 – Breve histórico do aterro sanitário municipal.....	93



Tabela 5.5 – Valores do IQR para o aterro entre os anos de 1997 e 2014.....	94
Tabela 5.6 – Veículos e equipamentos de uso da Cooperep.....	105
Tabela 5.7 – Locais e frequências da coleta seletiva realizada pela cooperativa.....	108
Tabela 5.8 – Materiais, quantidade média mensal e valores médios de venda.....	108
Tabela 5.9 – Pesos referentes aos contribuintes da Taxa de Lixo Biológico.....	111
Tabela 5.10 – Número de estabelecimentos por código CNAE principal	111
Tabela 5.11 – Número de estabelecimentos por frequência de coleta.....	113
Tabela 5.12 – Tipos de RSS coletados, tratados e destinados pela Stericycle.....	116
Tabela 5.13 – Quantidade de RSS coletado pelo Setor de Limpeza Pública e devidamente destinados.....	117
Tabela 5.14 – Média anual de geração de RSS por 1.000 hab por dia	118
Tabela 5.15 – Estimativa de geração em diversos municípios brasileiros e massa específica aparente	123

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização do município de Pirassununga no estado de São Paulo	3
Figura 2.2 – Municípios fronteiriços ao município de Pirassununga (Fonte: adaptado, IBGE Cidades)	4
Figura 2.3 – Principais vias de acesso à malha urbana de Pirassununga (Fonte: adaptado, Google)	5
Figura 2.4 – Estimativa da progressão populacional de Pirassununga de 2000 à 2035	7
Figura 2.5 – Pirâmide etária para o ano de 2014 (Fonte: adaptado, SEADE).....	8



Figura 2.6 – Geomorfologia do município de Pirassununga (Fonte: adaptado, subsídios para o Plano Diretor Municipal, 1991).....	15
Figura 2.7 – Carta pedológica do município de Pirassununga (Fonte: Prado, 2007). 17	
Figura 2.8 – Formações litológicas do município de Pirassununga (Fonte: adaptado, subsídios para o Plano Diretor Municipal, 1991).....	20
Figura 2.9 – Temperatura (média, máxima, e mínima) e precipitação: médias mensais (2009 a 2013)	22
Figura 2.10 – Temperatura média, máxima, e mínima, precipitação: médias mensais (2014).....	22
Figura 2.11 – Unidades de conservação estaduais e federais (destaque colorido) do município e região.....	27
Figura 5.1 – Sistema atual de gestão municipal de resíduos sólidos e seus responsáveis	75
Figura 5.2 – Frota de caminhões utilizados na coleta convencional direta estacionados no pátio 1	78
Figura 5.3 – Coletor realizando a coleta e agrupamento dos sacos de lixo.....	79
Figura 5.4 – Sacos de lixo agrupados nas esquinas	80
Figura 5.5 – Coletores recolhendo os sacos agrupados na esquina.....	80
Figura 5.6 – Coletores realizando a separação do material durante a coleta convencional direta	81
Figura 5.7 – Tipologia, massa média e porcentagem média em massa dos resíduos encontrados	83



Figura 5.8 – Produção da do serviço de varrição de vias públicas aguardando coleta	85
Figura 5.9 – Produção da do serviço de varrição de vias públicas aguardando coleta	85
Figura 5.10 – Produção do serviço de varrição de vias públicas aguardando coleta..	86
Figura 5.11 – Gari realizando a varrição em via pública.....	86
Figura 5.12 – Local de depósito clandestino de resíduos	91
Figura 5.13 – Entrega voluntária por particulares de resíduos de poda, capina e roçada no pátio 2	92
Figura 5.14 – Entrega voluntária por particulares de resíduos volumosos inservíveis no pátio 2.....	92
Figura 5.15 – Remoção dos resíduos de construção civil do pátio 2 pela Secretaria de Obras e Serviços.....	93
Figura 5.16 – Localização do aterro municipal em relação ao perímetro urbano (foto aérea ortogonal cedida pela Secretaria de Planejamento, 2005)	95
Figura 5.17 – Área do aterro sanitário municipal e seu entorno (foto aérea ortogonal cedida pela Secretaria de Planejamento, 2005)	95
Figura 5.18 – Foto aérea do aterro sanitário municipal (foto aérea cedida pela Secretaria de Planejamento, 2006)	96
Figura 5.19 – Foto aérea ortogonal do aterro sanitário municipal (fonte: GoogleEarth, 2013).....	96
Figura 5.20 – Caminhão da coleta convencional depositando os resíduos sólidos urbanos	99



Figura 5.21 – Depositantes de resíduos de poda, capina e roçada: a esquerda um caminhão da prefeitura e a direita um veículo particular	100
Figura 5.22 – Depósito de resíduos volumosos inservíveis	100
Figura 5.23 – Trator escavadeira realizando a acomodação dos resíduos sólidos urbanos depositados	101
Figura 5.24 – Acesso ao aterro (portão a frente e guarita ao fundo) e o contorno com eucalipto	101
Figura 5.25 – Depósito de resíduos comuns retirados das caçambas por caçambeiros	102
Figura 5.26 – Caixa de passagem do sistema de coleta de chorume (aberto ao ar livre)	102
Figura 5.27 – Tanque de equalização e armazenagem de chorume (aberto ao ar livre)	103
Figura 5.28 – Poços de monitoramento sem uso instalados na área do aterro sanitário	103
Figura 5.29 – Sistema de coleta de água da chuva obstruído por resíduos e por vegetação.....	104
Figura 5.30 – Depósito para o transbordo de resíduos de serviço de saúde.....	104
Figura 5.31 – A casa de alvenaria e o material acumulado nos arredores	106
Figura 5.32 – Galpão cedido a Cooperep.....	107
Figura 5.33 – Galpão e caminhão utilizado pela Cooperep	107
Figura 5.34 – Número de estabelecimentos geradores de RSS com coleta regular por dia da semana.....	113



Figura 5.35 – Veículo utilizado na coleta de RSS.....	114
Figura 5.36 – Área de transbordo dos resíduos de serviço de saúde	115
Figura 5.37 – Área de transbordo: pessoal da coleta municipal realizando o depósito dos RSS	115
Figura 5.38 – Localização das áreas particulares de transbordo de RCC (Fonte: GoogleEarth, 2013)	121
Figura 5.39 – Resíduos de RCC depositados em pilhas ao ar livre em área de transbordo.....	121
Figura 5.40 – Resíduos de RCC depositados em caçambas ao ar livre em área de transbordo.....	122
Figura 5.41 – Caracterização física-gravimétrica dos resíduos de construção civil (fonte: adaptado, TONETTI, 2012).....	124

LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AFA	Academia da Força Aérea
ANIP	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Áreas de Preservação Permanente
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Cooperep	Cooperativa de Reciclagem de Pirassununga
COREN	Conselho Regional de Enfermagem
CRAS	Centros de Referência da Assistência Social
CRM	Conselho Regional de Medicina



CRO	Conselho Regional de Odontologia
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAB	Força Aérea Brasileira
FATECE	Centro Universitário Anhanguera Educacional, Faculdade de Tecnologia, Ciências e Educação
FEAP	Faculdade de Engenharia de Agrimensura de Pirassununga
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
NBR	Denominação de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
OSEPAMA	Organização Social de Educação Proteção da Água e Meio Ambiente
Pdir	Plano Diretor
PET	Politereftalato de etileno (material polimérico)
PGRS	Plano de gerenciamento de resíduos sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PMGIRS	Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos
PMSB	Plano municipal de saneamento básico
PRISB	Plano regional integrado de saneamento básico
PVC	Cloreto de polivinila (material polimérico)
RCC	Resíduos de Construção Civil
RPPN	Reservar Particulares do Patrimônio Nacional
RSA	Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris
RSC	Resíduos Sólidos Comerciais
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSM	Resíduos Sólidos de Mineração
RSRL	Resíduos Sólidos Passíveis de Logística Reversa
RSS	Resíduos Serviços de Saúde
RSSB	Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico
RSST	Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Abastecimento de água potável
SAEP	Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga
SAEP	Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga
SAMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SCMP	Santa Casa de Misericórdia de Pirassununga



SDU	Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SES	Esgotamento sanitário
SIGRH	Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de São Paulo
Sisnama	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SRS	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SUS	Sistema Único de Saúde
UC	Unidade de Conservação
UGRHI	Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
USP	Universidade de São Paulo
ZA	Zona de Amortecimento



1 CONTEXTO

A necessidade de elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos surge com a vigência da Lei Federal 12.305/2010, que, regulamentada pelo Decreto 7.404/2010, passa a exigir do Distrito Federal e dos Municípios brasileiros a elaboração do mesmo, conforme Art. 18 da referida lei.

As outras esferas do poder público encontram-se também sujeitas à elaboração dos próprios planos de resíduos sólidos a nível nacional, estadual, microrregionais, metropolitanos, ou aglomerações urbanas.

Além disso, é exigido, também, da iniciativa privada a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010.

Fica, então, marcado o início de uma articulação institucional envolvendo as esferas administrativas públicas, o setor produtivo e a sociedade civil na busca de soluções para os problemas causados da gestão/gerenciamento deficiente dos resíduos sólidos, como os adversos impactos no meio ambiente, na saúde humana, e, também, a perda de oportunidades de negócios que podem surgir a partir do reaproveitamento e reciclagem destes resíduos.





2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 *Localização, Limites e Acessos*

O município de Pirassununga está localizado na Região Centro-Leste do estado de São Paulo a latitude 21°59'46" Sul e a uma longitude 47°25'33" Oeste. A Figura 2.1 ilustra sua localização.



Figura 2.1 – Localização do município de Pirassununga no estado de São Paulo

O município possui uma unidade territorial de 727 km², sendo 35 km² de área urbana. Sua divisão municipal possui 76 bairros e um distrito (Cachoeira de Emas) e está situada a uma altitude média de 627 metros. A cidade faz limite com os seguintes municípios: Aguaí, Analândia, Descalvado, Leme, Mogi Guaçu, Porto Ferreira, Santa Cruz da Conceição, Santa Cruz das Palmeiras. A Figura 2.2 apresenta os municípios fronteiriços.

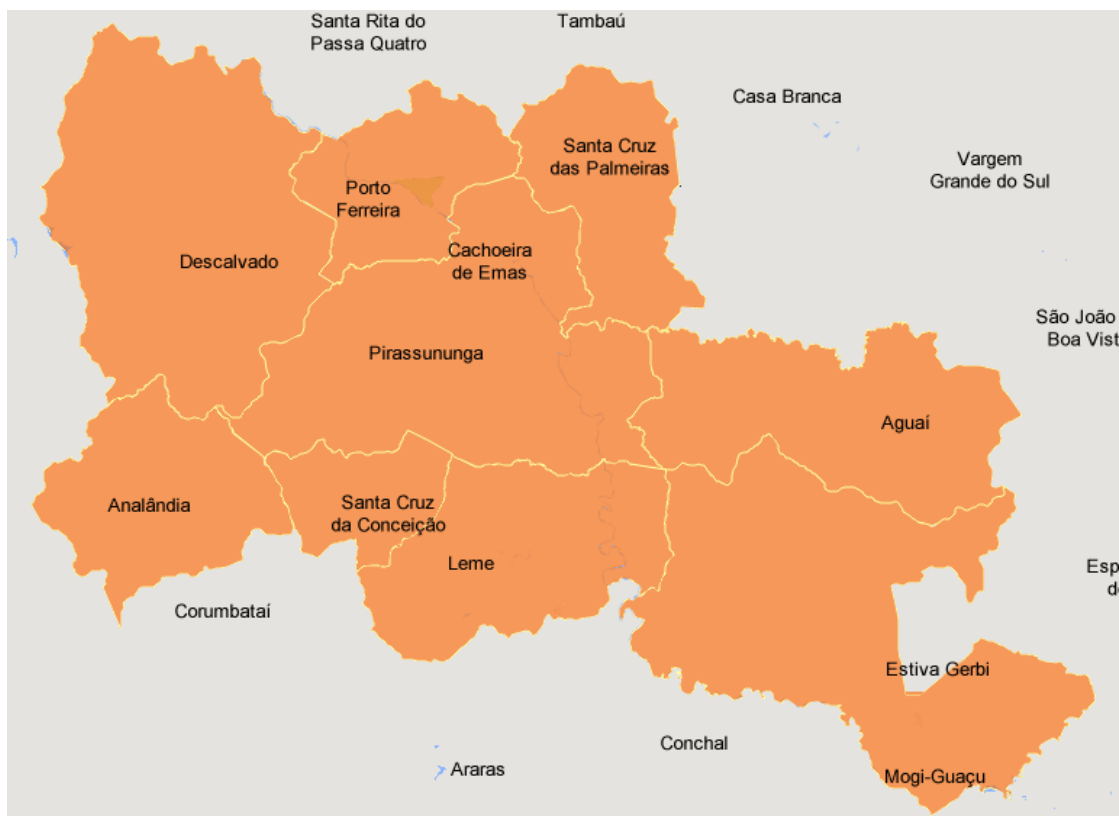


Figura 2.2 – Municípios fronteiros ao município de Pirassununga (Fonte: adaptado, IBGE Cidades)

Pirassununga está a 207 km da capital do estado de São Paulo, direção Via Anhanguera (SP 330). As principais vias de acesso à malha urbana são:

- SP-330: Porto Ferreira – Pirassununga – Leme
- SP-201: Pirassununga – Santa Cruz das Palmeiras
- SP-328: Pirassununga – Porto Ferreira
- SP-225: Analândia – Pirassununga – Aguai

A Figura 2.3 mostra a malha urbana de Pirassununga e suas principais vias de acesso.

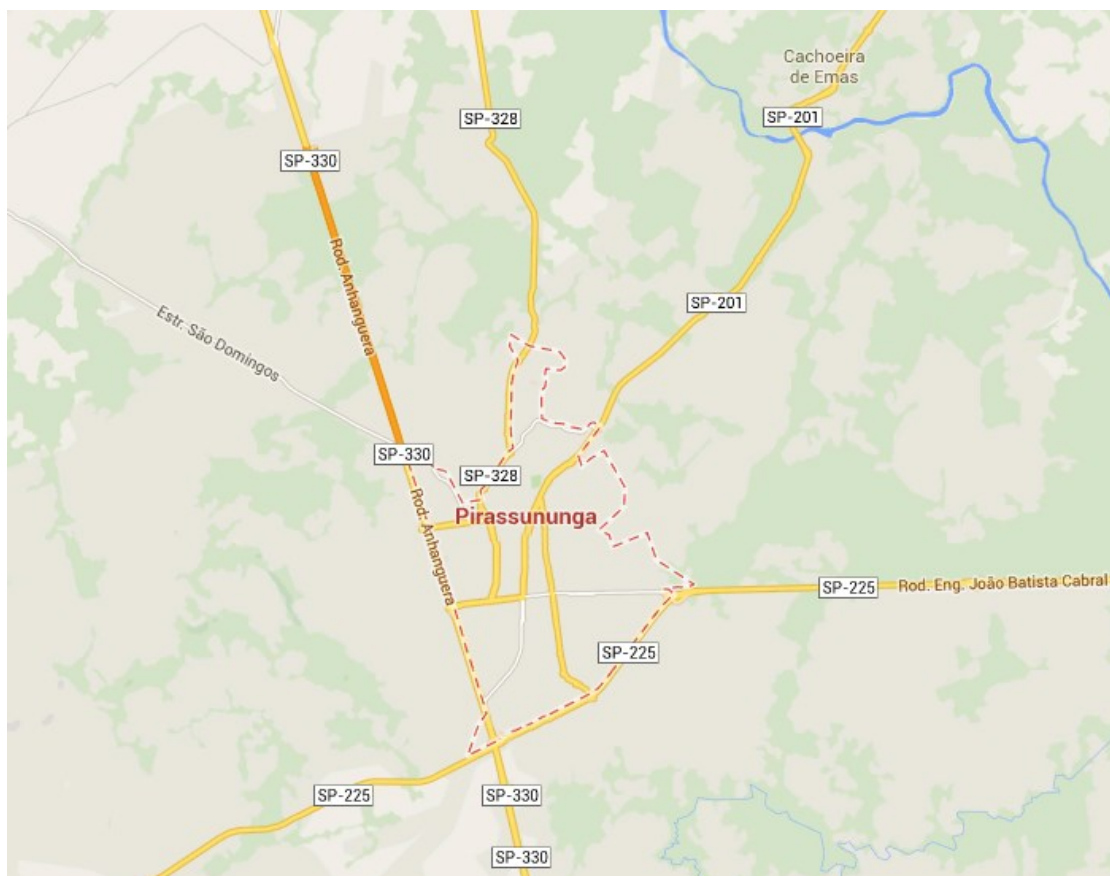


Figura 2.3 – Principais vias de acesso à malha urbana de Pirassununga (Fonte: adaptado, Google)

2.2 *Histórico do Município*

A origem do nome do município é derivado do tupi "pirá-cynunga", devido a ocupação indígena. O início da ocupação pelos colonizadores se deu por volta de 1823 às margens do Ribeirão de Ouro, que após se fixarem no local construíram a capela, cujo nome seria Senhor Bom Jesus dos Aflitos de Pirassununga. Em 1842 se tornou freguesia do município de Mogi-Mirim, sendo transferida ao município de Limeira no mesmo ano.

Por Lei Provincial nº 76, de 22 de abril de 1865, o distrito foi elevado à categoria de vila com a denominação de Pirassununga, sendo passada a categoria de cidade pela Lei Provincial nº 20, de 31 de março de 1879. Após algumas modificações no território, o distrito de Cachoeira de Emas é criado com a Lei Estadual nº 5.285, de 18 de fevereiro de 1959, que se incorpora ao município de Pirassununga.



2.3 Demografia

Segundo o último censo do IBGE de 2010, a população de Pirassununga é de 70.138 habitantes. Seguindo projeções da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados do Estado de São Paulo (SEADE) a população total de Pirassununga em 2014 é de 71.620 habitantes. A Tabela 2.1 mostra a evolução populacional de 1900 até 2014, segundo dados do IBGE e SEADE.

Tabela 2.1 – Evolução populacional de Pirassununga em números absolutos (habitantes)

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
1980	33.178	11.633	44.811
1985	39.070	10.907	49.977
1990	45.620	9.807	55.427
1995	51.533	8.683	60.216
2000	57.521	7.261	64.782
2005	-	-	67.569
2010	64.175	5.861	70.036
2014	-	-	71.620

Fonte: adaptado, IBGE 2010 e SEADE 2014

Há dados de demografia para a população urbana e rural de ano a ano entre os anos de 1980 a 2000, e após isso apenas para o ano de 2010. Com base nesses dados estimou-se a progressão populacional através de quatro metodologias, mantendo-se a mais concisa à característica da curva histórica:

- Projeção aritmética
- Projeção geométrica
- Taxa decrescente de crescimento
- Crescimento logístico (curva S)

Os resultados são apresentados na Tabela 2.2 e na Figura 2.4.



Tabela 2.2 – Estimativa da progressão populacional de Pirassununga de 2000 à 2035

Ano	População Urbana	População Rural	População Total	População Total (SEADE)*
2000	57.521	7.261	64.782	-
2005	61.538	6.454	67.992	-
2010	64.888	5.729	70.616	-
2015	67.272	5.066	72.338	72.022
2020	69.044	4.493	73.537	73.706
2025	70.360	3.998	74.358	74.787
2030	71.339	3.569	74.908	75.257
2035	72.066	3.199	75.264	-

* projeção populacional conforme SEADE

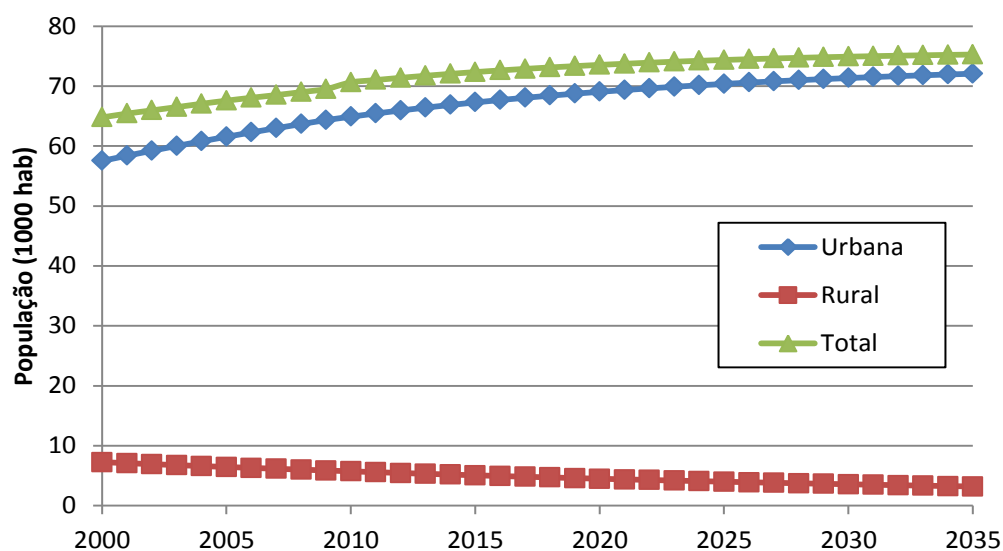


Figura 2.4 – Estimativa da progressão populacional de Pirassununga de 2000 à 2035

Ainda, segundo o IBGE, a população urbana de Pirassununga é de 64.264 habitantes (91,6%) e a população rural é de 5.874 habitantes (8,4%). Com os dados anuais da fundação SEADE, apresenta-se a distribuição etária para o ano de 2014, apresentada na Figura 2.5.

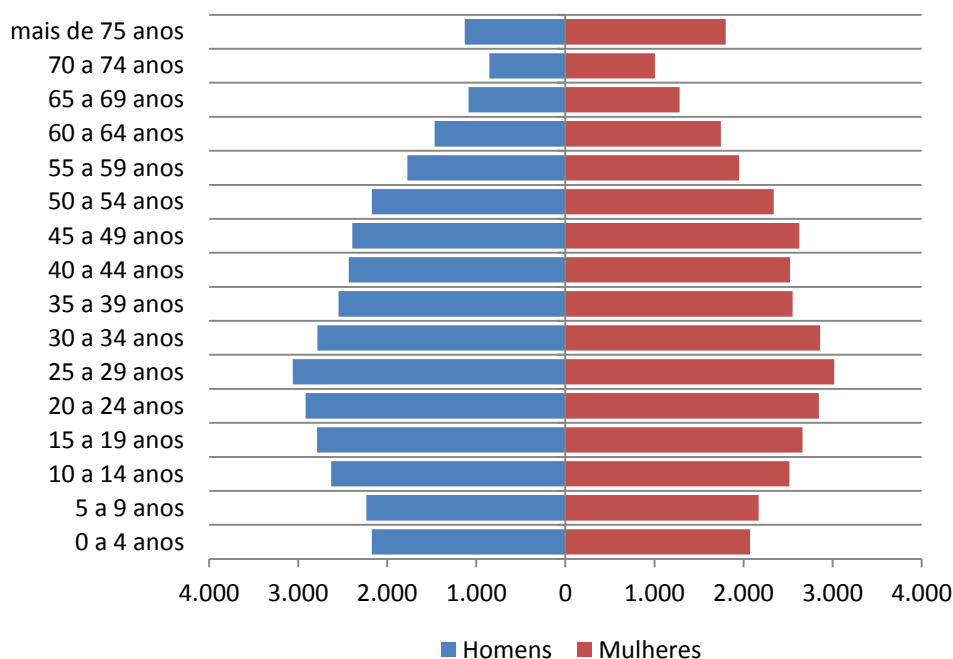


Figura 2.5 – Pirâmide etária para o ano de 2014 (Fonte: adaptado, SEADE)

Ainda, em relação à demografia pode-se constatar, segundo dados da fundação SEADE, que a evolução da taxa de imigração que estava em 4,9% em 2000 diminuiu para 1,6% em 2010.

2.4 Economia

A economia está fortemente baseada em serviços (60,9%), seguido pelo setor industrial (28,3%) e pelo setor agroindustrial (10,8%). O PIB do município foi de 1,69 milhões de reais para o ano de 2011, segundo dados do IBGE.

A principal fonte de arrecadação de impostos e produtos de importação vem do setor sucroalcooleiro, com destaque para as indústrias de aguardente, açúcar líquido e as usinas de açúcar e álcool. Além do setor sucro-alcooleiro, o município exporta também artefatos de joalheria e produtos para prótese dentária de material acrílico.



Estão presentes na cidade três polos industriais instalados e um em fase de implantação, são eles: Distrito Industrial; Polo Industrial Orlando Poggi; e Polo Industrial Guilherme Müller Filho.

2.5 Aspectos Socioeconômicos

Dos 70.081 habitantes residentes em 2010, 24.771 são considerados ocupados, o que representa uma taxa de ocupação de cerca de 35%. Ainda, segundo o censo IBGE de 2010, há 22.594 domicílios particulares permanentes em Pirassununga, o que resulta numa média de 3,1 habitantes por residência, apresentando uma densidade demográfica média de 96,38 habitantes por km².

A renda média nominal mensal per capita nestes domicílios é de 1278,78 reais, sendo levemente inferior nos domicílios rurais e levemente superior nos municípios urbanos. Por sua vez a renda média do domicílio em zonas urbanas é de 3412,73 e em zonas rurais de 3017,89.

Pirassununga apresenta o melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do Vale do Mogi com valor de 0,801 para o ano de 2010. Este índice apresenta uma tendência de crescimento, tendo apresentado valor de 0,715 no ano de 2000 e 0,602 em 1991, segundo dados do IBGE.

Segundo o IBGE, através da pesquisa POF 2002/2003, o índice de Gini de desigualdade social do município em 2003 indica um valor de 0,42, o que representa uma desigualdade levemente inferior à da média do estado de São Paulo de 0,45 e inferior à média brasileira que obteve 0,52 em 2012.

A incidência da pobreza foi de 13,81%, segundo o Mapa da Pobreza 2003 do IBGE, enquanto para o estado de São Paulo este valor foi consideravelmente superior, no patamar de 26%.



Em relação ao índice paulista de responsabilidade social, Pirassununga se classificou em 2008 e 2010 no grupo 2, que agrupa municípios bem posicionados na dimensão riqueza mas com deficiência em outros indicadores sociais, no caso as dimensões longevidade e escolaridade. Em relação à vulnerabilidade social, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social 2010, 83,7% da população encontrava-se em grupos de baixa, muito baixa ou baixíssima vulnerabilidade social, valor que para o estado de São Paulo foi igual a 64,2%, indicando em geral uma maior homogeneidade social e menores riscos sociais no município do que o apresentado pela média do estado de São Paulo.

2.6 Saneamento Básico

Conforme definido pela Lei Federal 11.445/2007, o saneamento básico é o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável (SAA), esgotamento sanitário (SES), limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (SRS), e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (SDU).

Os serviços SAA, SES e SDU são realizados pelo Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga (SAEP), que foi instituído pela Lei Municipal 1.153/1973, alterada pela Lei Municipal 1.401/1979, como autarquia municipal. Os serviços SRS são realizados pela Secretaria de Obras e Serviços do município.

Segundo informações do SAEP, a captação destinada à malha urbana é realizada no ribeirão Descaroçador e no manancial Chica Costa, totalizando 1.044 m³/h; e para o distrito de Cachoeira das Emas o córrego da Barra, totalizando 70,8 m³/h. O sistema conta com cinco estações de tratamento de água (ETA), aplicando-se o processo convencional em quatro delas e filtração lenta em uma. Existe um total de dezenove reservatórios para armazenamento distribuídos no município.



Quanto ao tratamento do esgoto sanitário, o município apresenta duas estações de tratamento de esgoto (ETE), sendo uma para o tratamento do esgoto coletado no distrito sede, e outra para o coletado no distrito de Cachoeira das Emas.

A Tabela 2.3 mostra os valores da taxa de atendimento para abastecimento de água, coleta de lixo e esgoto sanitário.

Tabela 2.3 – Taxa de atendimento para os serviços de saneamento básico

Serviço	1991	2000	2010
Abastecimento de Água	99,21%	99,7%	99,71%
Coleta de Resíduos Sólidos	97,82%	99,64%	99,66%
Esgoto Sanitário	94,66%	99,17%	99,39%

Fonte: adaptado, SEADE – Perfil Municipal (2010)

2.7 Educação

De acordo com os dados do IBGE, para o ano de 2012, Pirassununga reúne um total de 71 escolas públicas e privadas, distribuídas em ensino pré-escolar, ensino fundamental e ensino médio. A Tabela 2.4 resume esses dados.

Tabela 2.4 – Número de escolas no município

	Pública Estadual	Pública Municipal	Privada	Total
Pré-escolar	-	17	5	22
Ensino Fundamental	10	17	8	35
Ensino Médio	7	-	7	14

* Não há registro de escolas públicas federais

Fonte: adaptado, IBGE Cidades (2012)

Para o ano de 2010, o município apresentou uma taxa de analfabetismo de 4,04% (considerando pessoas com 15 anos ou mais) e uma taxa de 62,18% da população com ensino médio completo (considerando pessoas de 18 a 24 anos de idade), conforme dados do SEADE.

Ainda, a cidade possui uma universidade pública, uma universidade particular, duas faculdades particulares e a Academia da Força Aérea, oferecendo um total de dezoito cursos



superiores. São elas: Academia da Força Aérea (AFA), Universidade de São Paulo (USP), Centro Universitário Anhanguera Educacional, Faculdade de Tecnologia, Ciências e Educação (FATECE), e Faculdade de Engenharia de Agrimensura de Pirassununga (FEAP).

2.8 Saúde

De acordo com o IBGE, no ano de 2009, Pirassununga contava com 39 estabelecimentos de saúde, sendo 25 públicos (2 federais e 23 municipais) e 14 privados (12 privados com fins lucrativos, 2 privados sem fins lucrativos e 2 privados do SUS). Dentre estes, apenas um se constitui de fato como um hospital com leitos de internação, sendo ele a Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Pirassununga.

Apresentam-se no município 87 leitos públicos do SUS e 52 leitos privados resultados de convênios. Apresentando um coeficiente de leitos de internação de 1,22 para cada mil habitantes e um coeficiente de leitos de internação públicos de 0,73 para cada mil habitantes para o ano de 2013 (SEADE). A Tabela 2.5 apresenta a quantidade de pessoal da área de saúde registrado nos respectivos conselhos e o coeficiente para os anos de 2012 e 2013.

Tabela 2.5 – Quantidade de pessoal da área de saúde registrados e coeficientes para 2012 e 2013

	2012	2013
Técnicos de Enfermagem (COREN/SP)	343 (4,84*)	-
Auxiliares de Enfermagem (COREN/SP)	38 (0,54*)	-
Enfermeiros (COREN/SP)	140 (1,98*)	-
Médicos (CRM/SP)	132 (1,86**)	137 (1,92**)
Dentistas (CRO/SP)	143 (4,04*)	151 (4,24*)

* coeficiente para cada hum mil habitantes

** coeficiente para cada dois mil habitantes

Fonte: adaptado, SEADE – Informações dos Municípios Paulistas



2.9 Transporte

Para fins de transporte coletivo rodoviário intermunicipal de passageiros, o município apresenta um terminal rodoviário intermunicipal que interliga o município às cidades principais, como Campinas, São Paulo, Santos, Rio de Janeiro e Brasília. Há também um terminal rodoviário municipal de integração das linhas municipais de ônibus de transporte coletivo, concedidas e operadas pela Viação Pirassununga.

Além disso, há presente no município o campo Fontanelle, de propriedade da Academia de Força Aérea (AFA) da Força Aérea Brasileira (FAB), utilizado exclusivamente para treinamentos e missões dessa organização militar. Também, há um aeroclube utilizado para formação de pilotos civis e atividades aerodesportivas.

2.10 Turismo, Lazer e Eventos

Pirassununga se localiza numa região do estado de forte expressão do ecoturismo, dada à presença de patrimônio cultural propício a exploração dessa modalidade de turismo. Embora não é uma referência para o ecoturismo, há o interesse em desenvolvê-lo em seu território, havendo, portanto, o interesse de preservação dos rios, mananciais, cachoeiras e outras áreas naturais propícias a essas atividades. Durante o ano, alguns eventos atraem a presença de turistas e a mobilização da população local, como, por exemplo:

- A Semana Nenete, que é um festival de música sertaneja de duração de uma semana, considerado uma das maiores festas do interior paulista, que atrai aproximadamente de 80 mil pessoas durante todo o evento;
- A apresentação da esquadilha da fumaça durante a semana de aniversário da cidade, intitulada Domingo Aéreo, que ocorre na AFA e atrai cerca de 50 mil pessoas; e
- A Festa Italiana que atrai cerca de 30 mil pessoas durante todo o evento.



Além desses, outros eventos periódicos podem ser citados, como o Carnaval, a Paixão de Cristo, a Semana Cacilda Becker, o Dia do Trabalhador, o Sacode a Praça, o Dia da Criança, o Festival Tatu Pereira de Música, o Novembro pró-Rock, o Foto Bike, e o mês de Natal. Outros eventos ocorrem também, como festas e eventos da AFA, do exército e da USP.

Ainda, relação às áreas públicas de lazer, pode-se citar:

- o Teatro Municipal Cacilda Becker;
- o Centro de Convenções Dr Fausto Victorelli;
- o Lago Municipal Temístocles Marrocos Leite;
- o Parque Ecológico Décio Pires Barbosa (Cachoeira de Emas);
- o Parque Ecológico e Escola Ambiental Municipal do Horto (em projeto);
- o Centro de Educação Física e Esportiva Presidente Médici;
- as diversas praças que receberam equipamentos para ginástica ao ar livre; e
- os diversos quiosques para lazer em Cachoeira de Emas.

2.11 Geomorfologia e Relevo

O município de Pirassununga se localiza em domínio da Depressão Periférica, uma das províncias geomorfológicas na bacia do rio Mogi Guaçu, apresentando formas de relevo com profundos e amplos vales, planícies aluviais restritas e terraços (Bufon, 2002). A Depressão Periférica se assemelha a um corredor de topografia embutido por cuestas basálticas e as elevações cristalinas do acidentado Planalto Atlântico.

O relevo do município é tipicamente colinoso, sendo formado por planícies aluviais, colinas amplas, colinas médias, morros amplos, marrotes alongados e espigões, e encostas sulcadas por vales subparalelos. A Figura 2.6 mostra as formações geomorfológicas e de relevo do município, e a Tabela 2.6 apresenta a macro-classificação e a classificação da formação geomorfológica da Figura 2.6.

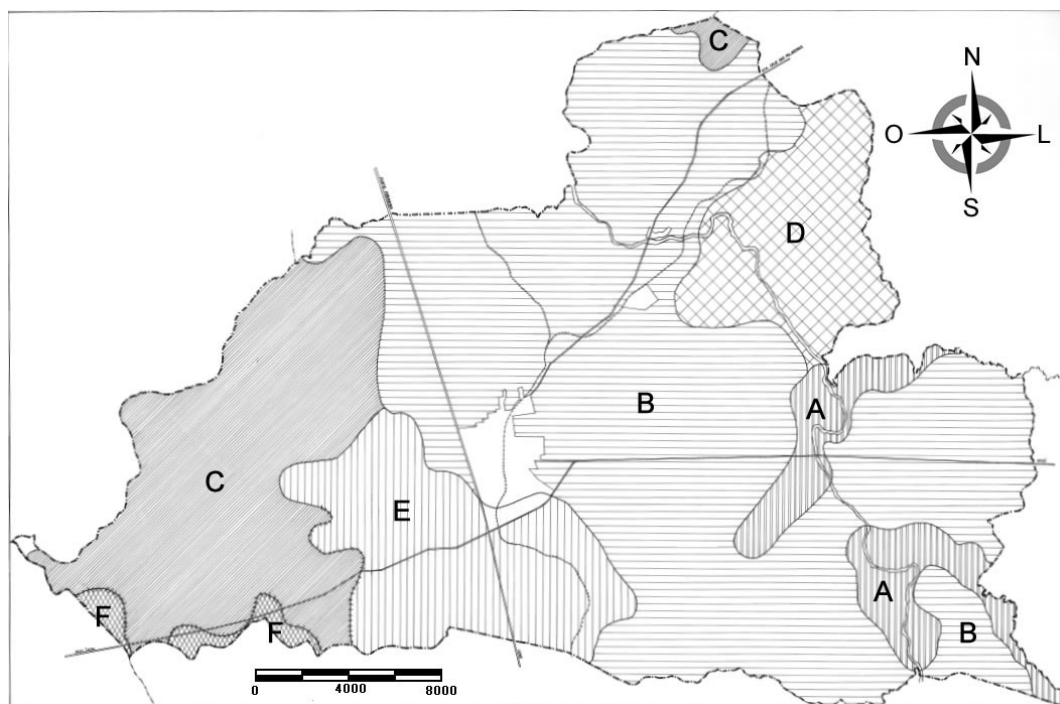


Figura 2.6 – Geomorfologia do município de Pirassununga (Fonte: adaptado, subsídios para o Plano Diretor Municipal, 1991)

Tabela 2.6 – Classificação das formações geomorfológicas da Figura 2.6

Cod.	Classificação	Descrição
Relevos de Agradação-		
1. Continentais		
A	1.1. Planícies Aluviais	Terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos a inundações periódicas
Relevos de Degradação em Planaltos Dissecados		
2. Relevo Colinoso		
B	2.1. Colinas Amplas	Predominam baixas declividades (até 15%) e amplitudes inferiores a 100 metros Constituídas de topos extensos e aplainados, com vertentes de perfis retilíneos a convexos, apresentando predominância de interflúvios com área superior a 4 km ² ; nessa formação as drenagens são de baixa densidade, cujo padrão é sub-dendrítico. Apresentam vales abertos. Possibilita o aparecimento de eventuais lagoas perenes ou intermitentes devido a presença de planícies aluviais interiores restritas.
C	2.2. Colinas Médias	Constituídas de topos aplainados, com vertentes de perfis convexos e retilíneos, apresentando predominância de interflúvios com áreas de 1 a 4 km ² ; as drenagens são de densidade média a baixa, cujo padrão é sub-retangular. Apresentam vales abertos e fechados. Possibilita o aparecimento de eventuais lagoas perenes ou intermitentes devido à presença de planícies aluviais interiores restritas.

**Tabela 2.6** – Classificação das formações geomorfológicas da Figura 2.6 (continuação)

D	3. Relevos de Morros com Encostas Suavizadas	Predominam baixas declividades (até 15%) e amplitudes locais de 100 a 300 metros
	3.1. Morros Amplos	Constituídos de topos arredondados e achatados, com vertentes de perfis retilíneos a convexos, apresentando interflúvios arredondados com área superior a 15 km ² ; a drenagem é de baixa densidade, cujo padrão é dendrítico. Apresentam vales abertos e planícies aluviais interiores restritas, susceptível a formação de boçorocas.
E	4. Relevo de Marrotes	Predominam declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais inferiores a 100 metros
	4.1. Morrotes Alongados e Espigões	Predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, e drenagens de média a alta densidade, com padrão dendrítico, e vales fechados.
Relevos de Transição		
F	5. Encostas não escarpadas	Predominam declividades médias entre 15 a 30% e amplitudes maiores que 100 metros
	5.1. Encostas Sulcadas por Vales Subparalelos	Desfeitas em interflúvios lineares de topos angulosos e arredondados, vertentes de perfis retilíneos. Apresenta drenagem de média densidade e padrão subparalelo a dendrítico, e vales fechados.

Fonte: adaptado, subsídios para o Plano Diretor Municipal, 1991

Na região oeste, as áreas de Depressão Periférica possuem formação litológica predominante arenosa, o que resultou na formação de solos ácidos de baixa fertilidade (Bufon, 2002).

2.12 Pedologia

O município de Pirassununga apresenta uma grande variedade de solos, representados principalmente por colorações avermelhadas e amareladas de latossolos e argissolo, os nomeados neossolos também se fazem presentes em menor expressão. A Figura 2.7 apresenta os solos presentes no município e a Tabela 2.7 nomeia os solos representados na Figura 2.7.

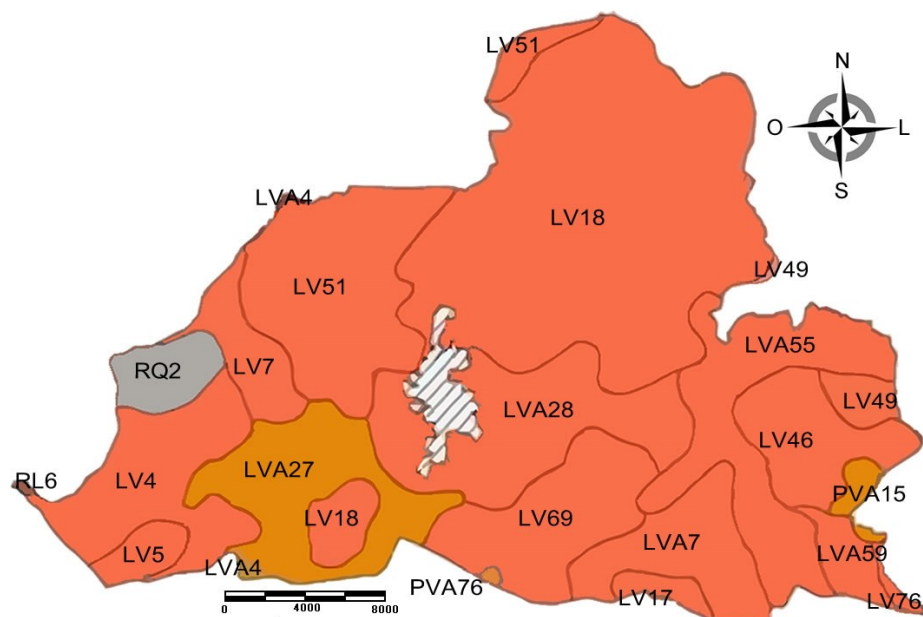


Figura 2.7 – Carta pedológica do município de Pirassununga (Fonte: Prado, 2007)

Tabela 2.7 – Classificação pedológica da Figura 2.7

Código	Classificação
LV5	Latossolos Vermelhos eutroféricos e distroféricos textura argilosa + Latossolos Vermelhos distróficos de textura média ambos A moderado com relevo suave ondulado.
LV7	Latossolos Vermelhos distroféricos e eutroféricos textura argilosa + Latossolos Vermelhos distróficos textura média ambos A moderado relevo suave ondulado + Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos arênicos A moderado textura arenosa/média relevo ondulado.
LV17	Latossolos Vermelhos distroféricos e distróficos ambos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado.
LV18	Latossolos Vermelhos distroféricos textura argilosa e distróficos textura média ambos A moderado relevo suave ondulado e plano.
LV46	Latossolos Vermelhos distróficos A moderado textura média e argilosa relevo suave ondulado.
LV49	Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos – Amarelos distróficos ambos A moderado textura média relevo suave ondulado.
LV51	Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos distroféricos textura argilosa ambos A moderado e A proeminente relevo suave ondulado e plano.
LV69	Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos distroféricos e eutroféricos todos textura argilosa relevo suave ondulado + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos textura média e argilosa relevo suave ondulado e plano todos A moderado.



Tabela 2.7 – Classificação pedológica da Figura 2.7 (continuação)

LV76	Latossolos Vermelhos distroféricos textura argilosa + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos textura média ambos A moderado relevo suave ondulado + Gleissolos Háplicos e Gleissolos Melânicos A proeminente ambos distróficos relevo de várzea.
LVA4	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos A moderado textura média relevo suave ondulado.
LVA7	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos A moderado textura argilosa e média relevo suave ondulado e plana.
LVA28	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos textura média + Latossolos Vermelhos distróficos textura argilosa ambos A moderado relevo suave ondulado.
LVA55	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos câmbicos + Cambissolos Háplicos ambos A moderado e A proeminente textura indiscriminada relevo plano + Gleissolos Melânicos e Háplicos ambos relevo de várzea todos distróficos.
LVA59	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos A moderado textura média e argilosa + Latossolos Vermelhos distróficos textura argilosa ambos A moderado relevo suave ondulado e plano + Gleissolos Melânicos e Háplicos ambos relevo de várzea.
PVA15	Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos A moderado textura argilosa e média/argilosa relevo suave ondulado e ondulado.
PVA27	Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos abrupticos A moderado textura arenosa/média relevo ondulado.
PVA76	Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos abrupticos ou não, arênicos ou não, A moderado textura arenosa/media relevo suave ondulado e ondulado + Neossolos Litólicos eutróficos A moderado e A proeminente textura indiscriminada relevo ondulado.
RL6	Neossolos Litólicos eutróficos relevo forte ondulado + Latossolos Vermelhos distroféricos + Latossolos Vermelhos distróficos ambos relevo suave ondulado todos textura argilosa + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos textura mádis relevo suave ondulado todos A moderado.
RQ2	Neossolos Quartzarênicos órticos + Latossolos Vermelhos-Amarelos textura média ambos distróficos A moderado relevo suave ondulado.
LV5	Latossolos Vermelhos eutróficos e distroféricos textura argilosa + Latossolos Vermelhos distróficos de textura média ambos A moderado com relevo suave ondulado.
LV7	Latossolos Vermelhos distroféricos e eutróficos textura argilosa + Latossolos Vermelhos distróficos textura média ambos A moderado relevo suave ondulado + Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos arênicos A moderado textura arenosa/média relevo ondulado.
LV17	Latossolos Vermelhos distroféricos e distróficos ambos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado.
LV18	Latossolos Vermelhos distroféricos textura argilosa e distróficos textura média ambos A moderado relevo suave ondulado e plano.
LV46	Latossolos Vermelhos distróficos A moderado textura média e argilosa relevo suave ondulado.



Tabela 2.7 – Classificação pedológica da Figura 2.7 (continuação)

LV49	Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos – Amarelos distróficos ambos A moderado textura média relevo suave ondulado.
LV51	Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos distrofêrricos textura argilosa ambos A moderado e A proeminente relevo suave ondulado e plano.
LV69	Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos distrofêrricos e eutrofêrricos todos textura argilosa relevo suave ondulado + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos textura média e argilosa relevo suave ondulado e plano todos A moderado.
LV75	Latossolos Vermelhos distrofêrricos textura argilosa + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos textura média ambos A moderado relevo suave ondulado + Háplicos e Gleissolos Melânicos A proeminente ambos distróficos relevo de várzea.
LVA4	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos A moderado textura média relevo suave ondulado.

Fonte: adaptado, Prado (2007)

2.13 Litologia

O município de Pirassununga está localizado na borda leste da bacia do Paraná, no qual o ambiente litológico é formado de conjuntos litológicos de idades variadas. As formações litológicas presentes na área do município são representadas na Figura 2.8, a Tabela 2.8 nomeia e descreve as formações representadas.

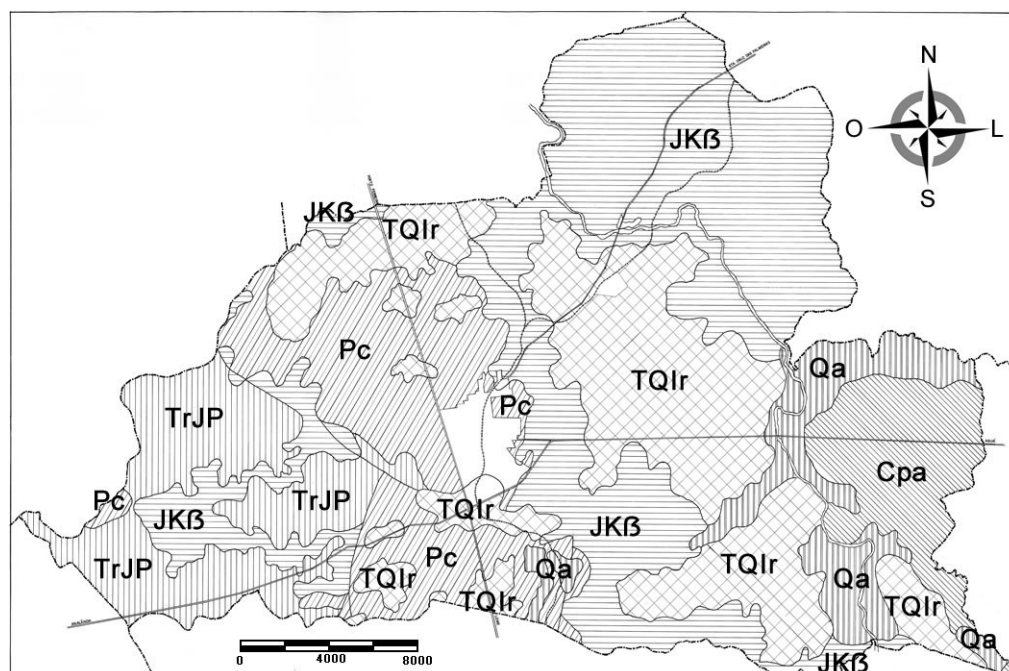


Figura 2.8 – Formações litológicas do município de Pirassununga (Fonte: adaptado, subsídios para o Plano Diretor Municipal, 1991)

Tabela 2.8 – Classificação litológica da Figura 2.8

Cod	Classificação	Descrição
Período Cenozóico		
Qa	Depósitos aluvionares	Areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços
TQlr	Coberturas cenozóicas indiferenciadas correlatas à formação Rio Claro	Arenitos finos a médios, argilosos com níveis subordinados de argilitos e arenitos conglomerados
Período Mesozóico		
JKb	Intrusivas básicas tubulares	Soleiras diabásicas, diques básicos em geral, incluindo diabásios e outras rochas de composição semelhante
TrJP	Grupo São Bento: Formação Pirambóia	Arenitos finos a médios, avermelhados, siltico-argilosos, de estratificação cruzada ou plano-paralela, níveis de folhelhos e arenitos argilosos de cores variadas e raras intercalações de natureza areno-conglomerática
Período Paleozóico		
Pc	Grupo Passa Dois: Formação Corumbataí	Argilitos, folhelhos e siltitos cinza, arroxeados ou avermelhados, com intercalações de bancos carbonáticos, sílexíticos e camadas de arenitos finos
Cpa	Grupo Tubarão: Formação Aquidauana	Arenitos vermelho-arroxeados, médios a grossos, feldspáticos e, subordinadamente, arenitos finos



2.14 *Clima e Pluviometria*

O clima em Pirassununga pode ser classificado como tropical de altitude, sendo ele caracterizado por temperaturas baixas, comparando com outros municípios do estado. Analisando dados de 2013 e 2014 coletados pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI) e na Estação Meteorológica da USP FZEA (Campus Pirassununga), a temperatura no inverno varia de aproximadamente 4 °C à 29 °C, e no verão de aproximadamente 15 °C à 35 °C em média.

Em relação ao regime de chuvas, normalmente ocorrem chuvas torrenciais de verão, o que aumenta a quantidade de precipitação entre os meses de outubro a março, e uma quantidade menor de chuvas no restante do ano, ocorrendo dificilmente períodos de seca muito extensos.

Analisando dados coletados na estação meteorológica da USP FZEA, observa-se que o mês de janeiro é constantemente o mais chuvoso, chegando em 2014 a cerca de 130 mm no total. Comparado ainda aos anos de 2012 e 2013, em que as chuvas em janeiro chegaram respectivamente a um total de 316 mm e 275 mm, observa-se que as chuvas no ano de 2014 foram baixas, assim como em todo do estado de São Paulo. No restante dos meses as chuvas variam, para os anos de 2013 e 2014, de 0 mm até cerca de 90 mm, sendo mais intensas e frequentes nos meses de verão, como já citado anteriormente. A partir de dados da estação meteorológica da USP FZEA pode-se avaliar as condições climáticas e pluviométricas do município, nas Figuras 2.9 e 2.10 são apresentados as médias mensais de temperatura (média, máxima, e mínima) e precipitação para os anos de 2009 a 2013 e para o ano de 2014, respectivamente.

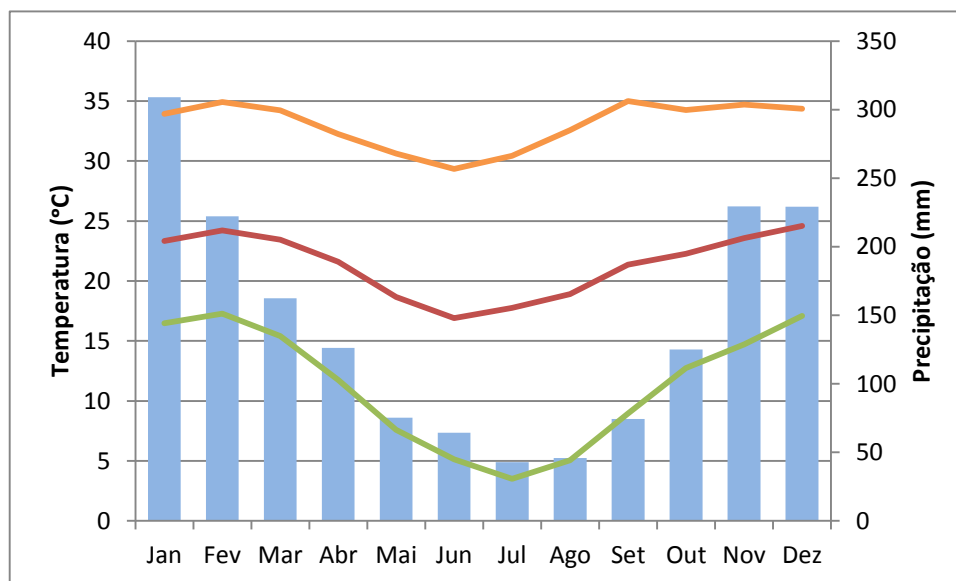


Figura 2.9 – Temperatura (média, máxima, e mínima) e precipitação: médias mensais (2009 a 2013)

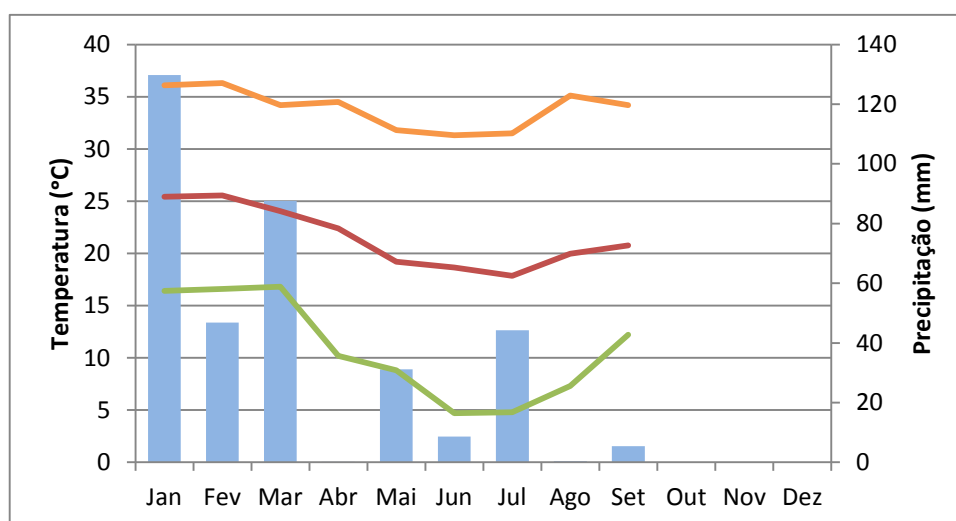


Figura 2.10 – Temperatura média, máxima, e mínima, precipitação: médias mensais (2014)

É possível nota que o ano de 2014 apresenta-se como um ano atípico no regime de chuvas, caracterizado por uma escassez significativa de chuvas observado em quase todo território brasileiro.



2.15 Hidrografia

Pirassununga está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, que é denominada no estado de São Paulo de Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 9 (UGRHI 9), segundo classificação feita pelo Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de São Paulo (SIGRH).

A UGRHI-9 está localizada na região nordeste do estado de São Paulo e alcança também o sudoeste de Minas Gerais, totalizando uma área de drenagem total de 18.938 km² (CRH/CORHI/DAEE, 1999). O rio principal é o rio Mogi Guaçu, que nasce no estado de Minas Gerais no município de Bom Repouso. Além desse, os rios Itupaeva e rio do Roque podem ser destacados como os principais do município de Pirassununga.

Segundo o sistema de classificação de corpos hídricos, os rios do município de Pirassununga são classificados como classe 2, exceto pelo Ribeirão do Ouro ou da Laranja Azeda, que se enquadra como classe 3, conforme Resolução CONAMA 357/2005 e alterações.

O município se localiza na região de afloramento aquífero Passa Dois, porém em área fronteira à zona de recarga do Aquífero Guarani, considerado a maior reserva de água doce da América do Sul.

2.16 Bioma, Fauna e Flora

Na região onde está inserido o município de Pirassununga, há ocorrência principal de dois biomas distintos: a Mata Atlântica e o Cerrado; onde ocorrem remanescentes de Florestas Estacionais Semi-decíduais, acompanhados por Matas Ciliares ou Florestas Ribeirinhas e um menor predomínio de Savanas ou Cerrado (dos Santos e Mincati, 2009).



No estado de São Paulo, a ação antrópica reduziu cerca de 80% da vegetação original, restando hoje, em sua maioria, fragmentos isolados. A Mata Atlântica foi reduzida a cerca de 7% de sua área original (Mittermeier *et al*, 1999) e menos de 1% é considerado ecossistema prístino (IF, 2005). Esse processo de destruição e fragmentação é a principal causa de perda de espécies, principalmente as endêmicas. Além disso, o declínio de populações ou a extinção de espécies pode afetar a funcionalidade ecológica dos ecossistemas.

O bioma Mata Atlântica abriga a segunda floresta tropical mais ameaçada do planeta, nele estão registradas cerca de 250 espécies de mamíferos (cerca de metade das espécies brasileiras), das quais 55 são endêmicas e 42 estão ameaçadas (Mittermeier *et al*, 2000). Devido ao seu elevado grau de riqueza de espécies, endemismo e ameaça, a Mata Atlântica é considerada uma das dez áreas do mundo prioritárias para a conservação (Myers, 1997; Mittermeier *et al*, 2000).

O bioma Cerrado apresenta grande diversidade florística e fitofisionômica o que se traz numa heterogeneidade de habitats para a fauna. A fauna típica dos cerrados é ainda pouco conhecida, estima-se que pelo menos 100 espécies de mamíferos, distribuídas em 67 gêneros, ocorram neste bioma, sendo a maioria desse total representada por pequenos mamíferos (Redford & Fonseca, 1986).

Os mamíferos apresentam um papel importante na manutenção e na regeneração das florestas tropicais e por apresentarem funções ecológicas vitais e serem fundamentais na estruturação das comunidades biológicas, predação e dispersão de sementes, polinização, folívoros e frugívoros (Janson & Emmons, 1990).

Em relação a avifauna, o estado de São Paulo abriga cerca de 700 espécies de aves, o que representa aproximadamente 45% das espécies brasileiras, ocorrendo desde ambientes naturais a ambientes antropizados. A densidade e a distribuição de uma população dentro de



um ambiente-mosaico depende da movimentação dos indivíduos, da imigração e da perda de indivíduos por dispersão (Wiens *et al*, 1993).

Na ictionofauna, a degradação dos habitats, a sobrepesca e a introdução de espécies exóticas, são responsáveis por uma significativa redução na diversidade de peixes nativos. No Brasil, a introdução de espécies exóticas ocorreu com força em decorrência da necessidade de minimizar a deficiência nutricional da população.

Segundo Barbieri *et al* (2000), alguns dos fatores que tem contribuído para a sobrevivência e reprodução de várias espécies de peixes no Rio Mogi Guaçu, é a existência de quantidade significativa de lagoas marginais naturais e trechos de mata nativa dentro de Unidades de Conservação. Em seu trecho médio, na região de Cachoeira das Emas em Pirassununga, o Rio Mogi Guaçu apresenta uma extensa planície alagável, com mais de 90 lagoas marginais de dimensões variáveis e diferentes graus de conectividade com o rio (Vieira & Verani, 2000).

2.17 Unidades de Conservação

Dentro dos limites municipais de Pirassununga não existem unidades de conservação (UC) estaduais ou federais, segundo o cadastro da Fundação Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e o Cadastro Nacional de Unidade de Conservação do MMA.

Entretanto, na análise das unidades de conservação é importante considerar suas respectivas zonas de amortecimento, definida pelo artigo 2º, inciso XVIII da Lei nº 9.985/2000 como o “entorno de uma unidade de conservação (exceto RPPN e APA), onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”. Assim, devido às zonas de amortecimento,



as atividades do município podem ser afetadas, em menor grau de importância, por unidades de conservação situadas em sua proximidade.

Conforme o Decreto Federal 99.274/1990 e Resolução CONAMA 13/1990, fica delimitada a zona de amortecimento (ZA) das UCs como a área delimitada por um raio de 10 km, ficando obrigatório o licenciamento ambiental de qualquer atividade nessas áreas que possam afetar a biota. Além disso, IBAMA em seu roteiro metodológico (IBAMA, 2002), define que o limite de 10 km dado por esta resolução deve ser o ponto de partida para a definição da real ZA durante a elaboração do plano de manejo da unidade, adicionando ou excluindo áreas conforme o contexto local.

Mais tarde, a Resolução CONAMA 13/1990 foi revogada pela Resolução CONAMA 428/2010 que delimita uma área de 3 km de raio como ZA das UCs que não tenham suas ZAs estabelecidas em plano de manejo específico; ficando, ainda, obrigatório o licenciamento ambiental de qualquer empreendimento de significativo impacto ambiental que possam afetar as áreas das UCs ou suas respectivas ZAs.

As unidades de conservação federais e estaduais existentes no entorno do município podem ser observadas na Figura 2.11.

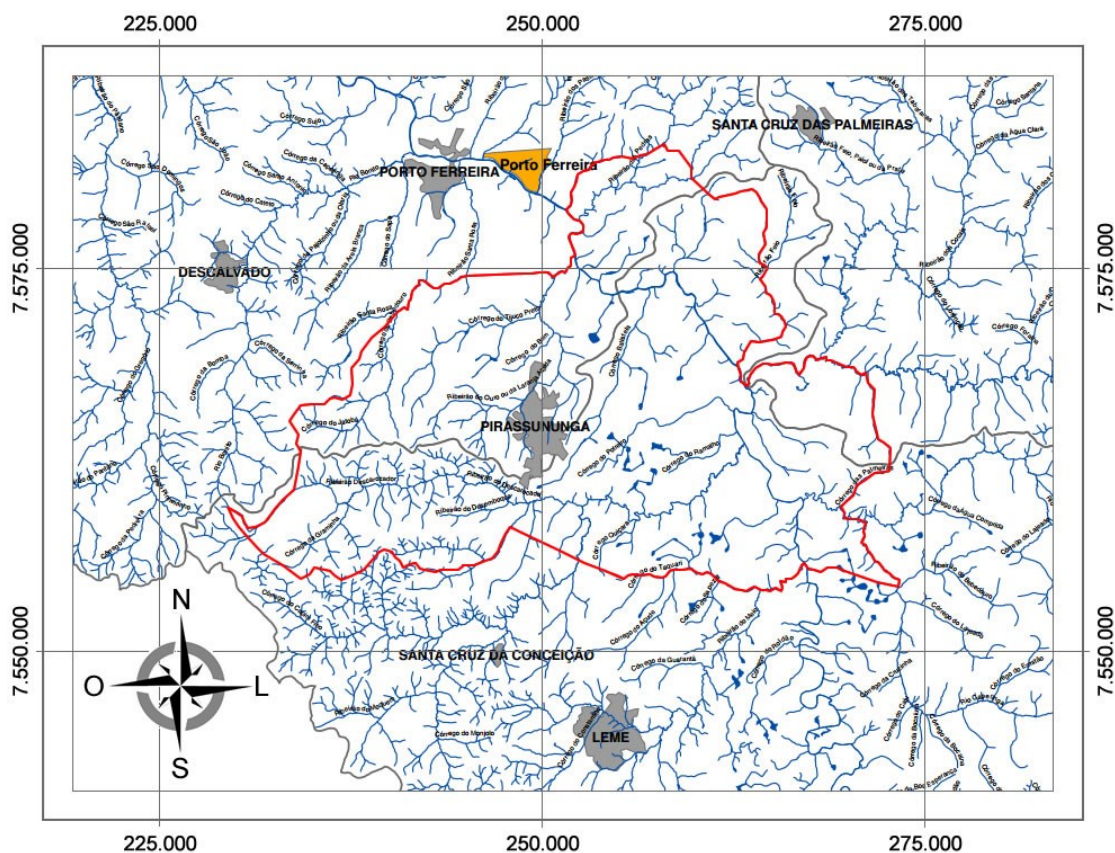


Figura 2.11 – Unidades de conservação estaduais e federais (destaque colorido) do município e região
Fonte: CBH Mogi-Guaçu (UGHRI-9), Plano Diretor de Bacia (2008)

A partir da Figura 2.11, é possível observar que apenas o Parque Estadual de Porto Ferreira pode ter a sua zona de amortecimento atingindo os limites do município de Pirassununga. Conforme definido no plano de manejo desta unidade, a sua ZA se estende por aproximadamente 5.300 ha, porém esta se estende majoritariamente na direção oposta ao município de Pirassununga, não implicando assim em restrições na área de estudo.

Vale ainda ressaltar que o Plano Diretor Municipal de Pirassununga define duas unidades de conservação municipais, o Horto Florestal Municipal e a Área de Captação Chica Costa, que não figuram no cadastro do sistema nacional de unidades de conservação. Estas são classificadas como “zona de preservação, restauração e recuperação ambiental, zonas de conservação ambiental e reserva biológica”.



Ainda, o plano diretor determina que essas áreas devem ter seu uso e ocupação definidos em legislação municipal específica, no caso, a lei municipal complementar 76/2007, que trata do zoneamento municipal, enquadra estas áreas como zonas especiais de preservação.



3 LEVANTAMENTO DO ARCABOUÇO LEGAL

O manejo de resíduos sólidos pode variar em função do tipo de resíduo, podendo abranger os seguintes subprocessos: segregação dos resíduos na origem; acondicionamento e disponibilização para coleta; coleta, transporte, processamento/armazenamento provisório, tratamento e disposição final.

3.1 Classificação dos resíduos sólidos

O presente diagnóstico foi elaborado em conformidade com a Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A seguir é descrita a classificação dos resíduos sólidos segundo sua origem, conforme a política.

1. Resíduos sólidos urbanos: são os resíduos domiciliares somados aos resíduos de limpeza urbana;
 - i. Resíduos domiciliares: originados de atividades domésticas em residências urbanas;
 - ii. Resíduos de limpeza urbana: originados da varrição; capina e roçagem de terrenos públicos; poda de árvores; limpeza de logradouros, de bocas de lobo, de córregos, de galerias e de feiras livres;
2. Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: produzidos por essas atividades, excetuados resíduos da limpeza urbana, gerados em ETAs, ETEs e aterros sanitários, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil e resíduos dos transportes.
3. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: gerados nessas atividades (ex: ETAs e ETEs), excetuados os resíduos sólidos urbanos;



4. Resíduos industriais: gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
5. Resíduos de serviços de saúde: gerados nos serviços de saúde (ex: hospitais, clínicas, consultórios, farmácias, laboratórios de análises clínicas, etc.), conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
6. Resíduos da construção civil: gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, assim como os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
7. Resíduos agrossilvopastoris: gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
8. Resíduos de serviços de transportes: originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
9. Resíduos de mineração: gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Todos os resíduos, independentemente de sua origem, devem ser coletados, acondicionados, transportados, tratados e submetidos à disposição final com segurança para o ser humano e o ambiente.

Os resíduos sólidos podem ser classificados de diversas outras formas, baseando-se em determinadas características e propriedades. Assim, além da classificação quanto à origem detalhada anteriormente, os resíduos podem ser categorizados quanto à sua natureza física, composição química e riscos potenciais ao meio ambiente, conforme mostrado na Tabela 3.1.



Tabela 3.1 – Classificação dos resíduos sólidos

Parâmetro de análise	Características dos resíduos sólidos
Quanto à natureza física	Secos Molhados
Quanto à composição química	Matéria orgânica Matéria inorgânica
Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente	Resíduos classe I – perigosos Resíduos classe II – não perigosos Resíduos classe II A – não inertes Resíduos classe II B – inertes
Quanto à obrigatoriedade de se estruturar e implementar sistemas de logística reversa	Embalagens e rejeitos de agrotóxicos Pilhas e baterias Pneus Óleos lubrificantes seus resíduos e embalagens Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista Produtos eletroeletrônicos e seus componentes

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000¹ *apud* Quezado (2010)

A classificação se torna relevante na medida em que auxilia na escolha da estratégia de gerenciamento mais viável e adequada. Nas proposições do presente plano de gestão de resíduos sólidos será adotada a classificação dos resíduos segundo sua origem. A fim de facilitar o entendimento dos conceitos utilizados nessa classificação, apresenta-se a seguir uma descrição mais detalhada dos tipos de resíduos por origem. Posteriormente serão mostrados os dados específicos da legislação municipal de Pirassununga, obtidos junto à Prefeitura Municipal e aos sites de órgãos oficiais, caracterizando o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos.

¹ INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS/COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - IPT/CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª ed., São Paulo: Páginas & Letras, 2000.



3.1.1 Classificação quanto à origem

A seguir é apresentada a classificação dos resíduos quanto à origem.

3.1.1.1 Domiciliar

Os resíduos domiciliares, também conhecidos como domésticos, são gerados nas atividades diárias das residências. Cerca de 50% a 60% de sua composição é orgânica e constituída por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras e sobras, entre outras), papel higiênico etc., enquanto o restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, fraldas descartáveis, entre outros.

A taxa média diária de geração de resíduos domésticos por habitante em áreas urbanas é de 0,5 a 1 kg/hab.dia (IPT/CEMPRE, 2000), podendo variar de acordo com o poder aquisitivo da população, nível educacional, hábitos e costumes.

3.1.1.2 Comercial e de prestador de serviço

São os resíduos gerados por diversos estabelecimentos comerciais e de serviços como supermercados, estabelecimento bancários, lojas, bares, restaurantes, entre outros. Sua composição compreende grande quantidade de papel, plástico, embalagens diversas e resíduos de higiene, tais como papel-toalha, papel higiênico, etc. (IPT/CEMPRE, 2010). No caso de restaurantes, bares e hotéis, predominam os resíduos orgânicos; já nos escritórios, bancos e lojas, os resíduos majoritários são o papel, o plástico, o vidro, entre outros.

3.1.1.3 Limpeza urbana

Trata-se do resíduo presente nos logradouros públicos, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos. Os resíduos públicos são geralmente coletados através da varrição e limpeza de logradouros públicos e depois juntados aos resíduos domésticos e comerciais antes de receberem a mesma



destinação. No caso de resíduos de origem vegetal, estes podem receber tratamentos específicos (como compostagem) e disposição alternativa, para aproveitamento da matéria orgânica neles presente.

O conjunto formado pelos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço e de limpeza urbana representa a maior parcela dos resíduos sólidos produzida nas cidades. A esse conjunto dá-se o nome de resíduos sólidos urbanos.

3.1.1.4 Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são aqueles provenientes de atividades relacionadas ao atendimento à saúde humana ou animal, segundo a Resolução RDC nº 306, datada de 07 de dezembro de 2004, elaborada pela ANVISA e a Resolução CONAMA nº. 358 de 29 de abril de 2005.

Estão incluídos nesse tipo de resíduos aqueles provenientes de:

- assistência domiciliar à saúde e de trabalhos de campo;
- laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- necrotérios;
- funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento;
- serviços de medicina legal;
- drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde;
- centros de controle de zoonoses;
- distribuidores de produtos farmacêuticos;
- importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
- unidades móveis de atendimento à saúde;



- serviços de acupuntura;
- serviços de tatuagem;
- outros resíduos similares.

De acordo com as resoluções supracitadas, os resíduos de serviços de saúde são classificados conforme a Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde

Grupo		Descrição
Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de desinfecção	A1	Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética. Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco quatro, 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.
	A2	Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.
	A3	Peças anatômicas (membros) 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 familiar.



Tabela 3.2 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde (continuação)

Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção	A4	Kits de linhas arteriais, endovenosas e deslizadores, 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 quatro, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo 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 microrganismos, bem como suas forrações. Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.
	A5	Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfuro cortantes 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 Químicos		Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, 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, 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).



Tabela 3.2 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde (continuação)

Grupo C: Rejeitos Radioativos	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, proveniente de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05. O manejo dos rejeitos radioativos demandam equipamentos específicos e técnicos qualificados. A Lei nº 10.308, de 20 de novembro de 2008, dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos.
Grupo D: Resíduos Comuns	Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antisepsia 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, flores, podas e jardins; Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.
Grupo E: Perfuro-cortantes	Materiais perfuro-cortantes ou escarificantes, tais 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 no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: ANVISA (2004); Resolução CONAMA 358 (2005)

3.1.1.5 Construção Civil

Os resíduos da construção civil são formados por uma mistura de materiais inertes, provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Exemplos desses materiais são 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., frequentemente chamados de entulhos de obras.



Conforme a Resolução CONAMA nº. 307, datada de 5 de julho de 2002, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - o de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
 - o de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: são materiais recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais.

3.1.1.6 Industriais

São gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, sucro-alcooleira entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas, etc.



Nessa categoria também está incluída a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos, que necessitam de um tratamento adequado e especial devido a seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais em: Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos): Classe II A (não perigosos - não inertes) e Classe II B (não perigosos - inertes).

3.1.1.7 Portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários

São os resíduos gerados em terminais rodoviários e ferroviários, dentro dos navios, aviões e veículos de transporte, a partir do consumo realizado pelos passageiros, ou gerados pelas atividades desenvolvidas nestes, como manutenção, resíduos de cozinha, sucatas, cargas perdidas, óleos, pneus e outros tipos de resíduos.

Devido à sua diversidade estes resíduos merecem tratamento especial, visto que entre eles podem existir resíduos com potencial de periculosidade para a saúde pública, podendo conter patógenos trazidos de regiões por meio de material de higiene, asseio pessoal e restos de alimentação, resíduos perigosos contaminados com hidrocarbonetos e resíduos passíveis de logística reversa, como pneus, lâmpadas, pilhas e outros.

3.1.1.8 Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris são gerados na agropecuária e na silvicultura, incluídos os restos de insumos utilizados nessas atividades. Exemplos de resíduos produzidos em atividades agropecuárias (cultivos, criações de animais, beneficiamento, processamento, entre outros), são embalagens de defensivos agrícolas, restos orgânicos (palhas, cascas, estrume, animais mortos, bagaços, etc.), produtos veterinários, entre outros.

A silvicultura, que busca o cultivo de florestas com a finalidade de satisfazer ao mercado, por exemplo, com o fornecimento de madeira, também gera resíduos como embalagens de agrotóxicos e fertilizantes químicos. A atividade também gera resíduos



lenhosos, ou seja, materiais orgânicos que sobram na floresta após a colheita, como sobras de madeira, com ou sem casca, os galhos grossos e finos, as folhas, os tocos, as raízes, a serapilheira e a casca.

Em muitos casos, a falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio inadequado destes resíduos faz com que eles sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou até mesmo que sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos.

O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de tratamento especial.

3.1.1.9 Mineração

Os resíduos de mineração podem ser constituídos de solo removido, metais pesados, restos e lascas de pedras, etc.; e seu gerenciamento é responsabilidade do gerador, ou seja, do proprietário da mineradora correspondente.

As empresas geradoras desse tipo de resíduo estão sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

3.1.1.10 Resíduos passíveis de processos de Logística Reversa

Os resíduos considerados como sendo especiais são aqueles que possuem características tóxicas, radioativas e contaminantes e, por conta dessas características, merecem cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e disposição final. Tais resíduos devem passar pelo processo de logística reversa, isto é, por um conjunto de ações que têm por objetivo viabilizar sua coleta e restituição ao setor empresarial, para que este faça o reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou confira outra destinação ambientalmente adequada a esses resíduos.



A Lei 12.305 de 2010, em seu artigo 33, estabelece que “são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes” dos produtos listados a seguir:

- Pilhas e baterias: as pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade e, assim, são classificadas como "resíduo perigoso – Classe I". Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos. No caso de haver disposição incorreta das pilhas e baterias, tais componentes tóxicos são liberados no ambiente, contaminando-o e gerando riscos à saúde humana. Logo, há necessidade de um gerenciamento ambiental adequado, ou seja, englobando a realização correta de seus subprocessos: coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final. Para maiores informações ver Resolução CONAMA 401/2008;
- Lâmpadas fluorescentes: a lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico: o mercúrio. Quando intacta, ela não oferece perigo, porém, uma vez quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, libera vapor de mercúrio, podendo causar a contaminação do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera, além prejudicar a saúde do ser humano e outros animais;
- Óleos lubrificantes: os óleos são poluentes devido aos seus aditivos incorporados. Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos. O óleo pode causar intoxicação, principalmente pela presença de compostos, como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos e provocam câncer e mutações, entre



outros distúrbios. Para mais informações sobre recolhimento, coleta e destinação final, a Resolução CONAMA nº 362, datada de 23 de junho de 2005 pode ser consultada;

- Pneus: no Brasil, aproximadamente 100 milhões de pneus usados estão espalhados em aterros sanitários, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2006). Sua principal matéria-prima é a borracha vulcanizada, que é mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes. Os pneus abandonados em locais impróprios não apresentam somente problema ambiental, mas também de saúde pública. Se deixados em ambiente aberto, por exemplo, sujeitos a chuvas, os pneus acumulam água, formando ambientes propícios para a proliferação de mosquitos transmissores de doenças, como a dengue e a febre amarela.
- O descarte de pneus é atualmente um problema ambiental grave, ainda sem uma destinação realmente eficaz. Para maiores esclarecimentos vide a Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada;
- Embalagens de agrotóxicos: os agrotóxicos são insumos agrícolas, ou seja, produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico visando ao controle de pragas. Alguns exemplos de agrotóxicos são: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos. As embalagens de agrotóxicos são resíduos oriundos da utilização desses produtos, e possuem tóxicos que representam grandes riscos para a saúde humana e de contaminação do ambiente. A grande parte das embalagens é dada destinação final inadequada, de maneira que são descartadas em rios, queimadas a céu aberto, abandonadas nas lavouras ou enterradas sem critério algum. Com isso, inutilizam-se áreas agricultáveis e contaminam-se lençóis



freáticos, solo e ar. Ademais, a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também são considerados manuseios inadequados. Para maiores detalhes, vide Resolução CONAMA nº 334, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos; Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe, dentre outras coisas, sobre o destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, alterada pela Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002;

- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes: conforme definição da ABDI (2012), trata-se dos produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. São compostos por materiais diversos: plásticos, vidros, componentes eletrônicos, mais de vinte tipos de metais pesados e outros. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas:
 - Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
 - Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
 - Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
 - Linha Verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.

Além dos resíduos acima listados, pode também entrar na categoria dos resíduos especiais o óleo de cozinha usado que, apesar de não estar relacionado na Política Nacional de Resíduos Sólidos entre os passíveis de processos de logística reversa, também apresenta alto potencial de contaminação do ambiente. O despejo irregular de óleo de fritura pode



contaminar rios, lagos e comprometer a vida de espécies; no solo, pode causar a proliferação de microrganismos e danos às plantas. Se for despejado nos ralos em conjunto com as águas residuárias, o óleo pode provocar entupimentos nas instalações internas e nas próprias redes de coleta de esgotos, na medida em que restos de lixo eventualmente jogados na rede de maneira indevida aglutinam-se com o óleo e formam uma barreira rígida de sujeira.

Ações no sentido de reciclar o óleo de cozinha usado vêm sendo adotadas por diversas cidades e instituições para evitar que este seja lançado na rede de esgoto. Algumas das possibilidades de reinserção desse resíduo na cadeia produtiva são na fabricação de resina para tintas, sabão, detergente, glicerina, ração para animais e biodiesel.

Atualmente existem resoluções do CONAMA que tratam da disposição adequada de quatro dos resíduos especiais, quais sejam: 1) pneus; 2) pilhas e baterias; 3) óleos lubrificantes e 4) embalagens de agrotóxicos. A logística reversa deverá ser mantida para esses produtos e ainda acrescentada ao manejo de outros que provoquem impacto ambiental e na saúde pública, como resíduos contendo contaminantes (especialmente lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos etc.). Assim, responsabilizam-se os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pela implantação da logística reversa na medida em que disponibilizam estes produtos ao mercado.

Há três maneiras possíveis de se efetuar a logística reversa: uma delas é por iniciativa do setor empresarial, na qual, por meio de acordos setoriais, as empresas poderão instituí-la em uma determinada cadeia produtiva, providenciando postos de coleta de resíduos e produtos reutilizáveis ou recicláveis. Há a possibilidade de participação de cooperativas, associações e catadores.

Outra forma é proveniente da iniciativa do poder público, por meio do regulamento de normas municipais e estaduais que permitam a celebração de acordos setoriais firmados com as empresas a fim de compartilhar a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos.



A terceira forma poderá se dar através de indicação da promotoria pública para a instituição de termos de compromisso firmados entre o poder público e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, nos casos em que a área de abrangência não possui acordo setorial ou regulamento específico, ou ainda, se houver a necessidade de fixação de metas mais exigentes do que o previsto em leis municipais e outros instrumentos.

Uma vez que esteja implementada a logística reversa, tanto pela política interna das empresas, quanto pelos acordos setoriais firmados entre os segmentos industriais e o poder público, passa a ser um dever da população realizar a devolução dos resíduos sólidos nos locais previamente determinados (no mesmo local da compra do produto que gerou o resíduo ou em qualquer posto de recolhimento).

A forma como se dará essa devolução, dentro de cada cadeia produtiva, será definida por um Comitê Orientador ou ainda, caso a logística reversa seja aplicada por iniciativa do setor empresarial, a devolução ocorrerá em locais que este determinar. Os ministérios da Agricultura, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, da Fazenda, da Saúde e do Meio Ambiente integraram oficialmente, no dia 17 de fevereiro de 2011, o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa. O Comitê é um dos órgãos previstos no decreto que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Entre as tarefas do grupo, está a de estabelecer normas e prazos em forma de acordos setoriais que regulem a coleta dos materiais recicláveis pelos fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores, após o descarte do consumidor final. Além disso, o Comitê é também responsável pela definição dos procedimentos que serão adotados para a implantação dos sistemas, avaliando os impactos sociais e econômicos e definindo até mesmo medidas de desoneração tributária das cadeias produtivas sujeitas à logística reversa.



3.1.2 Classificação quanto à natureza física: resíduos secos e úmidos

São comumente chamados de resíduos secos os materiais inorgânicos recicláveis, tais como: papel, papelão, plástico, metal e vidro.

Já os resíduos úmidos são os resíduos orgânicos, sujeitos à degradação como alimentos, papéis molhados, pedaços de madeira, cadáveres de animais, entre outros.

3.1.3 Classificação quanto à composição química: resíduos orgânicos e inorgânicos

Os resíduos orgânicos são aqueles que possuem origem animal ou vegetal, podendo ser incluída nessa classificação os restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras, etc. Em sua maioria, os resíduos orgânicos, desde que não estejam contaminados, podem ser utilizados no processo de compostagem, sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola.

Os resíduos inorgânicos, por outro lado, são aqueles que não possuem origem biológica, ou seja, aqueles que resultam de processos industriais, tais como, plásticos, metais, vidros, entre outros. São resíduos de difícil degradação, e quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, podem causar degradação ambiental.

3.1.4 Classificação quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da NBR 10.004:2004 – Resíduos Sólidos: Classificação categoriza os resíduos sólidos baseando-se no conceito de classes, conforme a Tabela 3.3.



Tabela 3.3 – Classificação dos resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente

Resíduos classe I – Perigosos	São aqueles que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Nesta classe pode-se citar as baterias, pilhas, óleo usado, resíduo de tintas e pigmentos, resíduo de serviços de saúde, resíduo inflamável, etc.
Resíduos classe II – não perigosos	<p>Resíduos classe II A – não inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – perigosos ou de resíduos classe II B – inertes, nos termos da NBR 10.004. Os resíduos classe II A – não inertes podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (como por exemplo: restos de alimentos, resíduo de varrição não perigoso, sucata de metais ferrosos, borrachas, espumas, materiais cerâmicos, etc.);</p> <p>Resíduos classe II B – inertes: são quaisquer resíduos que quando amostrados de uma forma representativa, segundo ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (como por exemplo: rochas, tijolos, vidros, entulho/construção civil, luvas de borracha, isopor, etc.).</p>

Fonte: ABNT NBR ISO 10004:2004

3.2 *Legislações aplicáveis na esfera Federal*

3.2.1 *Leis e Decretos Federais*

- Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências
- Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.
- Lei 11.445, datada de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.



- Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007.
- Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.082, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
- Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Alterada pela Lei nº 9.974, de 06.06.00.
- Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

3.2.2 Principais Resoluções Nacionais

- Resolução ANVISA RDC nº206, de 07 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.



- Resolução CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002 do CONAMA, alterando critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 431 de 24 de maio de 2011. Altera a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
- Resolução CONAMA nº 424, de 23 de abril de 2010. Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/08.
- Resolução CONAMA nº 416, de 01 de outubro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Revoga as resoluções nº 258/99 e nº 301/02.
- Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
- Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99 e foi alterada pela Resolução nº 424/10.
- Resolução CONAMA nº 386, de 27 de dezembro de 2006. Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002.
- Resolução CONAMA nº 380, de 31 de outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA nº 375/06 – Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.



- Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Retificada pela Resolução CONAMA nº 380/06.
- Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA nº 334, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- Resolução CONAMA nº 313, de 22 de novembro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos.
- Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução CONAMA nº 386/06.
- Resolução CONAMA nº 307, de 17 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas resoluções CONAMA 348/04, 431/11 e 448/12.
- Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.



- Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999. Estabelece diretrizes para o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos.
- Resolução CONAMA nº 05, de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução CONAMA nº 358/05.
- Resolução CONAMA nº 06, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução CONAMA 002, de 22 de agosto de 1991. Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações.
- Resolução CONAMA nº 1A, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional.

3.3 Legislações aplicáveis na esfera Estadual

3.3.1 Leis e Decretos Estaduais

- Lei nº 13.576, datada de 06 de julho de 2009. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.
- Decreto nº 52.469, de 12 de dezembro de 2007. Altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6º do Decreto nº 50.753, de 28 de abril de 2006, e dá providências correlatas.
- Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.



- Decreto nº 50.753, datada de 28 de abril de 2006. Altera a redação e inclui dispositivos no regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, disciplinando a execução da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.
- Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Decreto nº 54.645, de 05 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.
- Lei nº 12.288, de 22 de fevereiro de 2006. Dispõe sobre a eliminação controlada dos PCBs e dos seus resíduos, a descontaminação e da eliminação de transformadores, capacitores e demais equipamentos elétricos que contenham PCBs, e dá providências correlatas.
- Decreto nº 47.397, de 04 de dezembro de 2002. Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta aos Anexos 9 e 10, ao regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente.
- Lei nº 9.477, de 30 de dezembro de 1997. Dispõe sobre alterações da Lei nº 997/76, Artigo 5º, com relação ao licenciamento de fontes de poluição, exigindo as licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.
- Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Lei nº 7.750, de 31 de março de 1992. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.



- Lei nº 4.002, de 05 de janeiro de 1984. Dispõe sobre a distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos e outros biocidas no território do estado de São Paulo.
- Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente (com redação dada pela Lei nº 8.943, de 29.09.94). Artigos 51 a 57.
- Decreto nº 52.497, de 21 de julho de 1970. Aprova o regulamento a que se refere o artigo 22 do Decreto-lei 211, de 30 de março de 1970, que proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.
- Decreto-Lei nº 211, de 30 de março de 1970. Código de Saúde do estado de São Paulo.

3.3.2 Principais Resoluções Estaduais

- Resolução SMA nº 38 de 02 de agosto de 2011. Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no art. 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 5/8/2009, que regulamenta a Lei estadual nº 12.300, de 16/3/2006, e dá outras providências correlatas.
- Resolução SMA nº 115, de 04 de dezembro de 2013. Dispõe sobre estabelecimento de programas de responsabilidade pós-consumo para os medicamentos domiciliares, vencidos ou em desuso, inserindo-os na relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental da Resolução SMA nº 38 de 02 de agosto de 2011.
- Resolução SMA nº 54, de 19 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o licenciamento ambiental e regularização de empreendimentos urbanísticos e de saneamento básico considerados de utilidade pública e de interesse social e dá outras providências.
- Resolução SMA nº 07, de 31 de janeiro de 2006. Dispõe sobre o licenciamento prévio de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, a que



se refere a Lei Federal nº 7.802, de 11.07.89, parcialmente alterada pela Lei nº 9.974, de 06.06.00, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074, de 04.01.02.

- Resolução SMA nº 34, de 14 de agosto de 2006. Cria Grupo de Trabalho para regulamentar a Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Resolução SMA nº 33, de 16 de novembro de 2005. Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no estado de São Paulo.
- Resolução SMA nº 39, de 21 de julho de 2004. Estabelece as diretrizes gerais à caracterização do material a ser dragado para o gerenciamento de sua disposição em solo.
- Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no estado de São Paulo.
- Resolução SMA nº 13, de 27 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a obrigatoriedade da atualização anual do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.
- Resolução SMA nº 51, de 25 de julho de 1997. Dispõe sobre a exigência ou dispensa de Relatório Ambiental Preliminar – RAP para os aterros sanitários e usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domésticos operados por municípios.

3.4 Esfera Municipal

O município de Pirassununga possui em seu arcabouço legal os seguintes instrumentos com referência à gestão ambiental e de resíduos sólidos:

- Lei complementar 24, de 24 de março de 1948. Dispõe sobre isenção de impostos municipais às sociedades cooperativas.
- Lei complementar 69, de 05 de outubro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Pirassununga.



- Lei complementar 72, de 11 de março de 2010. Disciplina a arborização do município de Pirassununga e dá outras providências.

- Leis complementares:
 - 76, de 15 de fevereiro de 2007;
 - 80, de 30 de novembro de 2007;
 - 87, de 23 de janeiro de 2009;
 - 102, de 06 de abril de 2011;
 - 118, de 11 de dezembro de 2013.

Dispõe sobre o zoneamento urbano e rural do município de Pirassununga e alteram o mesmo.

- Lei complementar 74, de 27 de dezembro de 2006. Institui o Código de Posturas do Município de Pirassununga e dá outras providências.

- Leis complementares:
 - 75, de 28 de dezembro de 2006;
 - 85, de 15 de dezembro de 2008;
 - 88, de 13 de fevereiro de 2009;
 - 96, de 06 de julho de 2010.

Dispõe sobre o parcelamento e uso do solo, dá outras providências e alteram o mesmo.

- Lei complementar 78, de 17 de outubro de 2007. Dispõe sobre a criação do Programa de Desenvolvimento Econômico de Pirassununga - PRODEP e dá outras providências.

- Lei complementar 81, de 28 de dezembro de 2007. Aprova o novo código tributário de Pirassununga e dá outras providências.

- Lei complementar 92, de 26 de novembro de 2011. Disciplina a arborização no município de Pirassununga e dá outras providências.



- Lei complementar 107, de 24 de abril de 2012. Dispõe sobre a regulamentação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Verdes, quanto á caracterização da triagem, acondicionamento, transporte, beneficiamento, reciclagem de destinação final adequada.
- Lei ordinária 1362, de 08 de junho de 1978. Proíbe instalação e funcionamento de indústrias poluidoras no distrito de Cachoeira de Emas.
- Lei ordinária 1922, de 23 de novembro de 1988. Dispõe sobre a coleta de lixo biológico.
- Lei ordinária 2431, de 29 de abril de 1993. Dispõe sobre a adoção do código sanitário estadual pelo município de Pirassununga.
- Lei ordinária 2810, de 25 de abril de 1997. Autoriza o executivo a instalar equipamentos em áreas de domínio público, mediante parcerias com terceiros.
- Lei ordinária 3084, de 21 de dezembro de 2001. Autoriza o executivo a participar do Consórcio Intermunicipal de Preservação da Bacia do Rio Jaguari Mirim.
- Lei ordinária 3182, de 20 de junho de 2003. Autoriza o poder executivo a dar em comodato à Coopercitrus, uma área de terras destinada à instituição de um posto de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins, devolvidas pelos usuários.
- Lei ordinária 3200, de 06 de outubro de 2003. Autoriza a instituir a “Feira artesanal comunitária e popular” do município e dá outras providências.
- Lei ordinária 3270, de 14 de maio de 2004. Dispõe sobre a instituição do Programa de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis, autoriza a celebração de convênios e dá outras providências.
- Lei ordinária 3954, de 22 de abril de 2010. Dispõe sobre a substituição do uso de sacos plásticos de lixo e de sacolas plásticas por sacos de lixo ecológicos e sacolas ecológicas e dá outras providências.
- Leis ordinárias



- 3469, de 20 de junho de 2006;
- 4423, de 04 de junho de 2013.
- Cria e altera, respectivamente, o comitê de meio ambiente de Pirassununga.

3.5 Normas Técnicas aplicáveis

- ABNT NBR 14652:2013 – Implementos rodoviários — Coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção.
- ABNT NBR 12807:2013 – Resíduos de serviços de saúde — Terminologia.
- ABNT NBR 12809:2013 – Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.
- ABNT NBR 16156:2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa.
- ABNT NBR 16725:2011 – Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem.
- ABNT NBR 15849:2010 – Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
- ABNT NBR 13221:2010 – Transporte terrestre de resíduos.
- ABNT NBR 13842:2008 – Artigo têxteis hospitalares – Determinação de pureza (resíduos de incineração, corantes corretivos, substâncias gordurosas e de substâncias solúveis em água).
- ABNT NBR 13230:2008 – Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia.
- ABNT NBR 13227:2006 – Agrotóxicos e afins - Determinação de resíduo não-volátil.



- ABNT NBR 15116:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.
- ABNT NBR 15112:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- ABNT NBR 10004:2004 da ABNT – Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.
- ABNT NBR 10007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.
- ABNT NBR 13221:2000 da ABNT – Dispõe sobre transporte de resíduos.
- ABNT NBR 9191:2000 da ABNT – Trata da especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo.
- ABNT NBR 7500:2000 da ABNT – Estabelece símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
- ABNT NBR 12808:1993 da ABNT – Classificação dos resíduos de serviços de saúde.
- ABNT NBR 12235:1992 da ABNT – Dispõe sobre os procedimentos para armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- ABNT NBR 11174:1990 da ABNT – Dispõe sobre o armazenamento de resíduos classe II (não inertes) e classe III (inertes).





4 POLÍTICAS, PLANOS, PROGRAMAS, PROJETOS E ESTUDOS

A seguir são apresentados as políticas, planos, programas, projetos e estudos realizados ou em andamento no município de Pirassununga. O conhecimento desses se faz importante de modo que se possa estabelecer a melhor sinergia possível entre esses e o planejamento da gestão municipal de resíduos sólidos.

4.1 Política Municipal de Educação Ambiental

A Política Municipal de Educação Ambiental de Pirassununga tem o objetivo de nortear os projetos políticos pedagógicos, os currículos escolares e os programas educacionais no que diz respeito à educação ambiental no município. Nele a educação ambiental é definida como um tema a ser tratado na educação formal municipal de modo transversal, multidisciplinar e contínuo ao longo dos currículos escolares.

Entre os diversos objetivos da educação ambiental enunciados pela lei, encontra-se a temática da gestão de resíduos sólidos, que assim como outros assuntos, deve ser alvo de programas, projetos e ações de educação ambiental.

Vale ressaltar ainda que essa lei aborda também a educação ambiental informal, ou seja, as atividades e práticas educativas focadas em sensibilizar a coletividade, incentivando sua realização e a participação dos mais diversos setores em sua promoção. A política está em fase de regulamentação.

4.2 Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor é um instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados. Nele são apresentados um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e organização espacial dos usos do solo, das redes de infra-



estrutura, e de elementos fundamentais da estrutura urbana e serviços públicos prestados. O Plano Diretor se articula também com outros instrumentos da política de desenvolvimento urbano, como o zoneamento municipal, definindo diretrizes de uso e ocupação do solo e de zonas de proteção e especial interesse.

Nos anos de 1991 e 1992, foi elaborado a primeira versão do Plano Diretor Municipal de Pirassununga em parceria com a Pontifícia Universidade Católica de Campinas PUCCAMP Campinas. Em 1993 o plano foi promulgado como lei complementar 6/1993 e em 2006 foi revisado e promulgado novamente como lei complementar 69/2006.

Na sua primeira versão, elementos como o uso e a ocupação do solo, as políticas de habitação, preservação do patrimônio municipal, e o saneamento básico foram abordadas, principalmente na preservação e proteção dos mananciais usados no abastecimento público de água. Assuntos ligados às questões ambientais e de saneamento básico, foram reforçadas em sua revisão.

Em relação ao sistema de gestão de resíduos sólidos (coleta e disposição final), a partir da sua caracterização, foram traçadas diretrizes que tinham por objetivo a manutenção da qualidade dos serviços prestados. As diretriz são:

- Implantação e incentivo ao programa de coleta seletiva, organizando e articulando atores como cooperativas, associações de bairro, condomínios, ONGs, escolas e outros
- Reconhecimento e regulação da coleta ambulante de materiais
- Incentivo à segregação na fonte
- Proibição ao descarte irregular e queima dos resíduos
- Incentivo a valorização e reuso dos resíduos, inclusive daqueles de origem da construção civil
- Instalação em parceria público privada de uma usina de beneficiamento de resíduos de construção civil



- Desenvolver projeto de destinação final adequada dos resíduos sólidos
- Classificar e cadastrar pontos de disposição ilegais
- Implantar pontos de entrega voluntária de recicláveis
- Estabelecer indicadores para a limpeza pública, incorporando a opinião pública
- Programas de educação ambiental
- Indica a necessidade de estabelecer base legal para os fluxos de cada tipo de resíduo, através da elaboração de um PMGIRS

4.3 Plano Regional Integrado de Saneamento Básico

O plano de saneamento básico do município de Pirassununga foi elaborado em 2012 conjuntamente com outros 40 municípios que fazem parte da unidade de gestão de recursos hídricos do rio Mogi-Guaçu (UGRHI-9), intitulado Plano Regional Integrado de Saneamento Básico (PRISB). Realizado através da contratação da empresa ENGEORPS – Corpo de Engenheiros Consultores S.A., contratada pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH).

Para o horizonte de planejamento, de 2015 a 2034, foram apresentados dados referentes às demandas esperadas de cada um dos serviços que constituem o saneamento básico: abastecimento de água potável (SAA), esgotamento sanitário (SES), limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (SRS), e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (SDU).

Devido à extensão da unidade de gestão utilizada para delimitação do escopo do trabalho e a natureza do órgão contratante, o PRISB apresenta grande preocupação com relação à proteção dos recursos hídricos, principalmente no tocante ao abastecimento público de água e a diminuição dos índices de perdas nos sistemas de abastecimento, quando comparado à gestão de resíduos sólidos.



O PRISB apresenta uma análise das metas propostas no Plano Diretor da Bacia do Rio Mogi Guaçu, na qual é indicado se a meta deve ser mantida ou revista. Em relação à SAA e SES, constatou-se que todas as metas foram consideradas como “parcialmente atendidas”. Para SRS, a única meta proposta “destinar de forma adequada 100% dos resíduos sólidos domiciliares” foi considerada “atendida”, uma vez que todos os 41 município possuem aterro sanitário (embora alguns estejam com a vida útil próximo ao fim, não é o caso de Pirassununga).

Em relação ao SRS, conforme apontado pelo PRISB, o município de Pirassununga apresenta um IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos) em condições adequadas, não possui um aterro de inertes e realiza a disposição dos resíduos de serviço de saúde adequadamente.

O plano define diretrizes, nas quais deverá haver em Pirassununga:

- A implantação de aterro sanitário, conforme a demanda, para a disposição de resíduos sólidos, verificando a acessibilidade, os custos de transporte, o tipo de solo e relevo e a proximidade com os corpos hídricos;
- Identificação de frentes para avanços através de indicadores propostos para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- Previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;

Também foram propostos os seguintes programas para Pirassununga:

- Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido;
- Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de descartes irregulares;



- Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência do reaproveitamento.

Além disso, o PRIMS propõe as seguintes metas para Pirassununga em relação à gestão a resíduos sólidos (todas emergenciais e de curto prazo – 2015 a 2018):

- Implantação de uma central de triagem com capacidade de 4,03 t/dia;
- Implantação de usina de compostagem com capacidade de 9,4 t/dia;
- Implantação de um aterro sanitário com capacidade de 221.322 t;
- Implantação de um aterro de inertes com capacidade de 578.478 t.

Quase todas as metas propostas são semelhantes e de iguais prazos, uma vez que pouquíssimos municípios possuem central de triagem, usina de compostagem, central de britagem e aterro de inertes adequados.

O total de investimentos necessários para as intervenções propostas para o SRS de Pirassununga é da ordem de R\$ 14,3 milhões (ano base: 2013), sendo subdivididos ao longo de todo o horizonte de planejamento como curto/emergencial, médio e longo prazos, conforme mostrado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Cronograma físico-financeiro do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Médio Mogi)

Municípios	Emergencial/Curto Prazo (Até 2018)	Médio Prazo (Até 2022)	Longo Prazo (Até 2034)	Total
Américo Brasiliense	R\$ 1.285.463,00	R\$ 428.897,00	R\$ 955.325,00	R\$ 2.669.685,00
Descalvado	R\$ 834.298,00	R\$ 214.576,00	R\$ 490.732,00	R\$ 1.539.606,00
Pirassununga	R\$ 5.351.363,00	R\$ 2.738.062,00	R\$ 6.182.680,00	R\$ 14.272.105,00
Porto Ferreira	R\$ 4.425.000,00	R\$ 280.000,00	R\$ 480.000,00	R\$ 5.185.000,00
Rincão	R\$ 470.954,00	R\$ 182.888,00	R\$ 402.023,00	R\$ 1.055.865,00
Santa Lúcia	R\$ 1.214.341,00	R\$ 667.419,00	R\$ 1.514.778,00	R\$ 3.396.538,00
Santa Rita do Passa Quatro	R\$ 2.395.499,00	R\$ 1.243.089,00	R\$ 2.818.472,00	R\$ 6.457.060,00

Fonte: Planos Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 09 (2013)



4.4 Programa de Reciclagem de Eletroeletrônicos

O programa tem por objetivos a conscientização sobre a importância da coleta do lixo eletrônico, e promover a educação ambiental e formação de hábitos no cidadão para o descarte correto desse material. Para isso prevê as seguintes ações:

- Formalizar convênio com empresa ambientalmente responsável para a coleta e destinação correta de lixo eletrônico;
- Divulgar a coleta para a população em um ponto específico previamente definido;
- Reunir todos os comerciantes e autônomos responsáveis pela venda de lâmpadas fluorescentes para a utilização da lei de logística reversa;
- Fazer parcerias para a divulgação da coleta de lixo eletrônico.

Atualmente, está em processo um convênio entre Prefeitura Municipal de Pirassununga e a empresa Led Reciclagem Tecnológica para a coleta e destinação adequada dos resíduos eletrônicos através da criação de um “ponto de coleta de lixo eletrônico” e da entrega voluntária, comunicando e estimulando a população para tal. O programa tem o objetivo desenvolver ações conjuntas e integradas, visando proteger o meio ambiente através da destinação ambientalmente adequada de lixo eletrônico e prevê duração de 24 meses a partir da assinatura do contrato.

4.5 Programa de Reciclagem de Pneus

Atualmente em elaboração, há um convênio entre a Prefeitura Municipal de Pirassununga e a empresa Reciclanip, sendo criado o centro de coleta de pneumáticos inservíveis para entrega voluntária, comunicando e estimulando a população para tal. O programa tem o objetivo desenvolver ações conjuntas e integradas, visando proteger o meio ambiente através da destinação ambientalmente adequada aos pneumáticos inservíveis. Ressaltasse que o “Ponto de coleta de pneus”, como denominado pelo convênio, não receberá



outros materiais, como pedaços de borracha, tiras, pó, lascas, ou qualquer outro resíduo de borracha.

4.6 Programas e Projetos de Educação Ambiental

Diversos projetos e ações de educação ambiental são realizados pela prefeitura do município de Pirassununga, esses são citados a seguir.

O programa “Educando para o Futuro Sustentável” tem movido diversas ações no que diz respeito à conscientização da importância da água. Foram promovidas visitas técnicas dos alunos do quarto ano das escolas da rede municipal ao Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga durante a Semana da Água. O projeto “Aqua Mundo” visou atingir os alunos do sexto e sétimo anos do ensino fundamental da rede estadual de ensino através de apresentações seguidas de elaboração de relatórios.

Ações mais pontuais também têm sido integradas como a “Corrida de Orientação no Horto Florestal Municipal”, que visou conscientizar os participantes sobre a importância do cuidado com as árvores e da necessidade do plantio de novas mudas. Alguns participantes plantaram as mudas no próprio Horto Florestal Municipal e outros as levaram para suas casas. Cerca de 50 pessoas participaram do evento.

O “Domingo Ecológico” e o “II Domingo Ecológico – Dia Mundial do Meio Ambiente” também seguiram esse tipo de abordagem, buscando atingir a comunidade em geral para disseminar um maior conhecimento e interação com questões ambientais.

O projeto “Compostagem Caseira”, que contou com a parceria do USP Recicla, já apresentou uma abordagem de maior duração. Durante os meses de janeiro, fevereiro e março foram feitas apresentações para os alunos dos quartos e quintos anos de escolas da rede municipal. Os alunos puderam levar para casa informações passo a passo de como fazer uma



composteira caseira, com o intuito de diminuir a produção de lixo orgânico de suas residências.

O projeto de formação Socioambiental teve como público alvo 35 jovens pertencentes ao projeto “PROJOVEM Adolescente” dos Centros de Referência da Assistência Social (CRAS) vila São Pedro e Vila Santa Fé. Seu objetivo foi de ajudar a despertar o interesse dos participantes para a educação ambiental, sensibilizando-os sobre a importância de se considerar como parte do meio ambiente e de ser um agente transformador. Os resultados observados foram que os CRAS se tornaram pontos de coleta de recicláveis para a Cooperep e também de óleo usado de cozinha e pilhas esgotadas. No momento está em estudo a implantação de uma horta comunitária e um canteiro para compostagem no espaço do próprio CRAS.

4.7 Projeto Pira Recicla na Escola

O projeto Pira Recicla na Escola é fruto de uma parceria entre a OSEPAMA (Organização Social de Educação Proteção da Água e Meio Ambiente) e o SAEP (Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga), e tem por objetivo a educação ambiental de uma forma participativa, integrando o meio estudantil, os domicílios, e a iniciativa privada.

O tema do trabalho é a coleta de materiais recicláveis com foco em pilhas e baterias esgotadas, resíduos eletrônicos pequenos (como celulares, tablets, teclados, mouses, entre outros), e óleo de cozinha usado.

O projeto foi lançado em 2012 no Dia Mundial da Água. O projeto conta com palestras nas escolas da rede pública municipal e estadual, e escolas da rede particular, tornando-as, também, locais de entrega voluntária desses resíduos. O projeto ganha forma com a participação do SAEP e iniciativas privadas como ETEC, Diretoria de Ensino da Região de Pirassununga, Covabra Supermercados, além de bares e restaurantes.



O resíduo eletrônico recebido é consertado, dependendo do estado de depreciação, e é doado aos alunos que participantes do programa, incentivando-os a atuar como disseminadores do programa.

Quando não passível de ser consertado, o resíduo eletrônico, e, também, as pilhas e baterias esgotadas são encaminhadas aos seus respectivos fabricantes. Já o óleo coletado é armazenado nas escolas e destinado para uma usina de biodiesel para seu reaproveitamento.

O projeto está também em expansão para outros municípios da região através da Diretoria de Ensino, atingindo, por exemplo, Santa Rita do Passa Quatro, Palmeiras, Porto Ferreira, Santa Cruz da Conceição, Leme e Araras.

4.8 *Projeto Reciclação*

O projeto Reciclação é uma iniciativa do grupo ENACTUS (FZEA – USP Pirassununga) que busca aumentar a coleta seletiva no município através do aumento da quantidade de bairros atendidos pela coleta seletiva realizada pela Cooperep. Atualmente, o projeto é realizado também com os objetivos complementares de capacitar os cooperados através de cursos de organização do espaço de trabalho e organização contábil, além de viabilizar a coleta seletiva através da conscientização nas escolas para a separação dos resíduos.

4.9 *Projeto Integra & Muda*

O projeto Integra & Muda é uma iniciativa do grupo ENACTUS (FZEA – USP Pirassununga), com o apoio do projeto ANDE. Seu objetivo é estimular a criação de hortas orgânicas comunitárias nos bairros e/ou nas escolas, e concomitantemente a implantação de composteiras para produção de adubo às próprias hortas.



É previsto o apoio técnico pelos integrantes do grupo ENACTUS e a doação de mudas para estabelecimento das hortas pela Secretaria de Meio Ambiente. Atualmente esse projeto está em fase de acordo entre a ENACTUS, a Secretaria de Meio Ambiente de Pirassununga e as associações de bairros.

4.10 Projeto Feira da Barganha

Anualmente é realizada a Feira da Barganha pelo programa USP Recicla no campus da USP Pirassununga, esse evento tem por objetivo incentivar trocas, doações e consertos de objetos usados ou reciclados. Todos os interessados podem participar da feira.

4.11 Projeto de Pontos de Entrega Voluntária

A Secretaria de Meio Ambiente de Pirassununga planeja a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) nos quatro eixos cardiais do município: zona norte, sul, leste e oeste. A secretaria declarou ter a intenção de elaborar um projeto por baías diferenciadas por tipo de resíduos.

4.12 Projeto de Aterro de Inertes

A Secretaria de Meio Ambiente de Pirassununga elaborou um pré-projeto e está aguardando parecer técnico da CETESB. A vida útil do aterro é de 10,5 anos com a estimativa de produção de 90m³ de resíduos inertes por dia.

O pré-projeto prevê a instalação de uma administração conjugada à portaria, uma balança para controle de entrada, e uma garagem para equipamentos, veículos e maquinário. A área destinada à instalação possui 30.500 m², na qual é prevista a instalação de um total de dez células com áreas variadas devido à forma do terreno, sendo escavadas com 3m de profundidade totalizando uma altura de leira de depósito de 8m.



4.13 Projeto de Usina de Beneficiamento de Inertes

Por iniciativa privada da empresa Tonetti Materiais para Construção, há no município o projeto de instalação de uma usina de beneficiamento de resíduos de construção civil. O projeto está em fase de licenciamento.

O processo de beneficiamento empregado é o de trituração dos resíduos. O projeto prevê capacidade de beneficiamento de 150 a 200 toneladas por hora, estimando que seja capaz de receber a totalidade dos resíduos de construção civil gerados no município de Pirassununga e de outros municípios da região. Nesse projeto é apresentada também a caracterização físico-gravimétrica desses resíduos.

4.14 Projeto de Recuperação do Parque Ecológico do Horto Pirassununga

O projeto para recuperação do Parque Ecológico do Horto Pirassununga teve início em 2013. Seus objetivos principais são a recuperação da área de cerrado degradada e a integração da população através da utilização da área para a construção de uma escola ambiental e criação de um parque ecológico.

O atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos também está incluso como objetivo do projeto; para isso são previstas ações de aproveitamento de todo o lixo orgânico gerado na escola, transformando-o em adubo orgânico compostado para uso nas hortas, viveiros de mudas e jardins da extensão do horto florestal, estendendo ações educativas para as unidades escolares e comunidades locais. Ressalta-se que os alimentos consumidos nas escolas são pensados de forma a otimizar e facilitar o seu reaproveitamento com a compostagem. Também são previstas a instalação de lixeiras na área do parque, porém, não são especificadas informações sobre lixeiras diferenciadas para a separação de resíduos.



4.15 Diagnóstico Municipal de Mata Ciliar

Em setembro de 2010, foi elaborado o diagnóstico municipal de mata ciliar do município. Neste trabalho, foi feito o levantamento e georreferenciamento dos lagos, nascentes, lagoas e corpos d'água com mata ciliar degradada., sendo caracterizados os diversos tipos de uso dados às APP degradadas.

A partir desses dados, foram sugeridas áreas prioritárias para restauração e apresentadas recomendações de sistemas para recomposição da vegetação ciliar. As recomendações identificadas como de potencial utilidade para a gestão de resíduos de poda e capina e ações de compostagem são: aplicação de adubação dos indivíduos regenerantes, e recobrimento do solo exposto com cobertura morta e uso de serapilheira.

4.16 Estudo de Contaminação da Área do Aterro Sanitário

Em 2013, foi realizada a investigação preliminar e confirmatória do solo e da água subterrânea para atender exigência da CETESB. As conclusões do relatório não apontam para concentrações de compostos acima dos limites de estabelecidos nas normas vigentes. Também não foram verificados valores superiores a 0% nas medições de gases nos queimadores, conforme o trabalho em questão.

Já para os valores de ferro e manganês nas amostras de água superficial, pode-se verificar maiores concentrações nas amostras de jusante do local do que nas amostras de montante. Isso pode significar que há contribuição da área do aterro para as concentrações dessas substâncias. No mesmo estudo, as amostras de água subterrânea apresentaram concentrações de Cobalto, Ferro e Manganês acima dos limites de intervenção. Portanto foi sugerido um monitoramento periódico de uma lista de substâncias de interesse na área.



4.17 Estudo de Contaminação da Área do Polo Empresarial

Guilherme Müller Filho

A área do Polo Empresarial Guilherme Muller Filho de Pirassununga, localizado na Av Felipe Boler, era originalmente formada por vegetação de gramíneas e mata. Posteriormente, a antiga pista do Aero Clube de Pirassununga passou a ocupar o local, que também começou a ser utilizado ilegalmente como depósito de lixo e resíduos da construção civil. Em 2007, a primeira indústria foi instalada, a FVO Alimentos, produtora de ração industrializada para cães e gatos.

Em dezembro de 2008, foi realizado um estudo de investigação confirmatória de passivo ambiental no local, o qual foi motivado por uma ação civil pública por parte do Ministério Público sob suspeita de possíveis irregularidades verificadas no local que poderiam afetar a qualidade do solo e da água. Nos resultados das amostras de solo não foi detectada presença de contaminações. Em contrapartida, os resultados das amostras de água subterrânea apontaram para contaminação por:

- Alumínio, ferro e manganês (provavelmente provenientes de processos naturais de alitização),
- Antimônio (empregado em ligas metálicas), boro (proveniente de substâncias industriais diversas),
- Chumbo (componente de tintas e esmaltes),
- Níquel (baterias e fundição de aço),
- Cobalto e cromo (utilizados na preparação de pigmentos corados de processos veterinários),
- Aldrin e Dieldrin (originados de manejo agrícola).



Como o relatório de investigação preliminar e confirmatória verificou concentrações acima do limite de intervenção, houve a necessidade de se elaborar uma investigação detalhada juntamente com a avaliação de risco da CETESB. Este serviço foi realizado em 2010, apresentando como resultado, novamente, a presença de contaminação por alumínio, chumbo e ferro na água subterrânea, ocorrendo principalmente no centro da área. Contudo, houve atenuação das concentrações de metais verificadas no estudo anterior.

A avaliação de risco feita por meio das planilhas da CETESB para trabalhadores em obras civis e em comércio e indústria demonstrou risco somente para ferro pela ingestão da água. A partir dessas constatações, foram proferidas as seguintes recomendações: restringir imediatamente o uso da água subterrânea do local, inclusive comunicando o DAEE para futuros licenciamentos, realizar estudos de entorno para verificar a existência de contaminação próxima a outras captações e realizar estudos mais detalhados para subsidiar a elaboração e execução do plano de intervenção e possíveis ações de remediação.

No ano de 2013, foi elaborada a investigação detalhada complementar e o plano de intervenção. As amostras de solo não apresentaram concentrações de alumínio, chumbo e ferro acima dos limites de quantificação do método analítico. Também não foram detectadas concentrações acima dos limites de intervenção CETESB de Alumínio, Chumbo e Ferro na água subterrânea. Assim, a recomendação para o gerenciamento futuro da área foi de executar o monitoramento hidro-químico semestral, sendo necessários quatro monitoramentos sem alterações significativas do quadro ambiental para seu encerramento. Além disso, no caso de ocorrer valores acima dos limites de intervenção, uma nova avaliação de risco deve ser realizada.



5 DIAGNÓSTICOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Através do uso indicadores existentes como o Índice de Gestão dos Resíduos (IGR), desenvolvido pela Secretaria do Estado de Meio Ambiente, é possível tomar conhecimento da avaliação do sistema de gestão existente, tendo assim uma visão inicial desse.

Este índice é composto pela ponderação de outros indicadores, que avaliam por sua vez a Política de Resíduos Sólidos, Programas de Coleta e Triagem e Tratamento e Disposição Final, permitindo assim uma avaliação da gestão dos resíduos nos municípios do estado de São Paulo e dando subsídios para a proposição e implementação de políticas públicas estaduais.

Assim, o IGR é dado por uma ponderação entre três indicadores:

1. Índice de Qualidade de Gestão dos Resíduos (IQG): calculado pela própria secretaria baseando-se em indicadores ligados aos temas: instrumentos para a política de resíduos sólidos, programas ou ações municipais, coleta e triagem, tratamento e disposição.
2. Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR): divulgado anualmente pela CETESB.
3. Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC): também divulgado anualmente pela CETESB;

No ano de 2012, a gestão dos resíduos sólidos de Pirassununga foi considerada “Mediana”, apresentando Índice de Gestão de Resíduos (IGR) de 7 (numa escala de 0 a 10). Por sua vez, no inventário de resíduos sólidos urbanos de 2013 divulgado pela CETESB, o município apresentou um IQR para seu aterro de 8,4 e uma produção de lixo estimada de 53,99 toneladas/dia, sendo considerado em condição adequada de operação. Pirassununga não foi avaliada quanto ao IQC.



A seguir é apresentado o diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos no município e dos resíduos conforme a classificação dos resíduos quanto à origem. Neste relatório apenas os resíduos sólidos urbanos, os resíduos de serviço de saúde, os resíduos de construção civil serão abordados.

5.1 Caracterização Institucional

O sistema atual de gestão municipal dos resíduos em Pirassununga ocorre pela ação de diversas secretarias e setores instituídos. O Setor de Limpeza Pública da Secretaria de Obras e Serviços é responsável pelos serviços de (a) coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, (b) varrição de vias públicas, (c) coleta dos resíduos de serviços de saúde, e (d) remoção de carcaças de animais.

O Setor de Parques e Jardins da Secretaria de Obras e Serviços é responsável pelos serviços de (a) gestão da horta municipal, (b) gestão do horto municipal, e (c) poda, capina e roçada. Além desses, a secretaria de obras realizada diretamente os serviços de remoção de entulhos de depósitos clandestinos e a gestão do transbordo municipal, entre outros serviços subordinados ou não a algum setor.

A Secretaria de Meio Ambiente é responsável pelos serviços de (a) gestão do aterro sanitário municipal, (b) vistorias para supressão de vegetação em área pública, (c) acompanhamento da Cooperrep, (d) gestão, elaboração e execução de programas e projetos de educação ambiental, podendo ocorrer em parceria com a Secretaria de Educação e a Secretaria de Cultura, entre outros.

O SAEP é responsável pela remoção dos resíduos sólidos cemiteriais. A Figura 5.1 resume as responsabilidades identificadas, nela também são apresentadas secretarias pertinentes ao planejamento da gestão de resíduos sólidos no município.

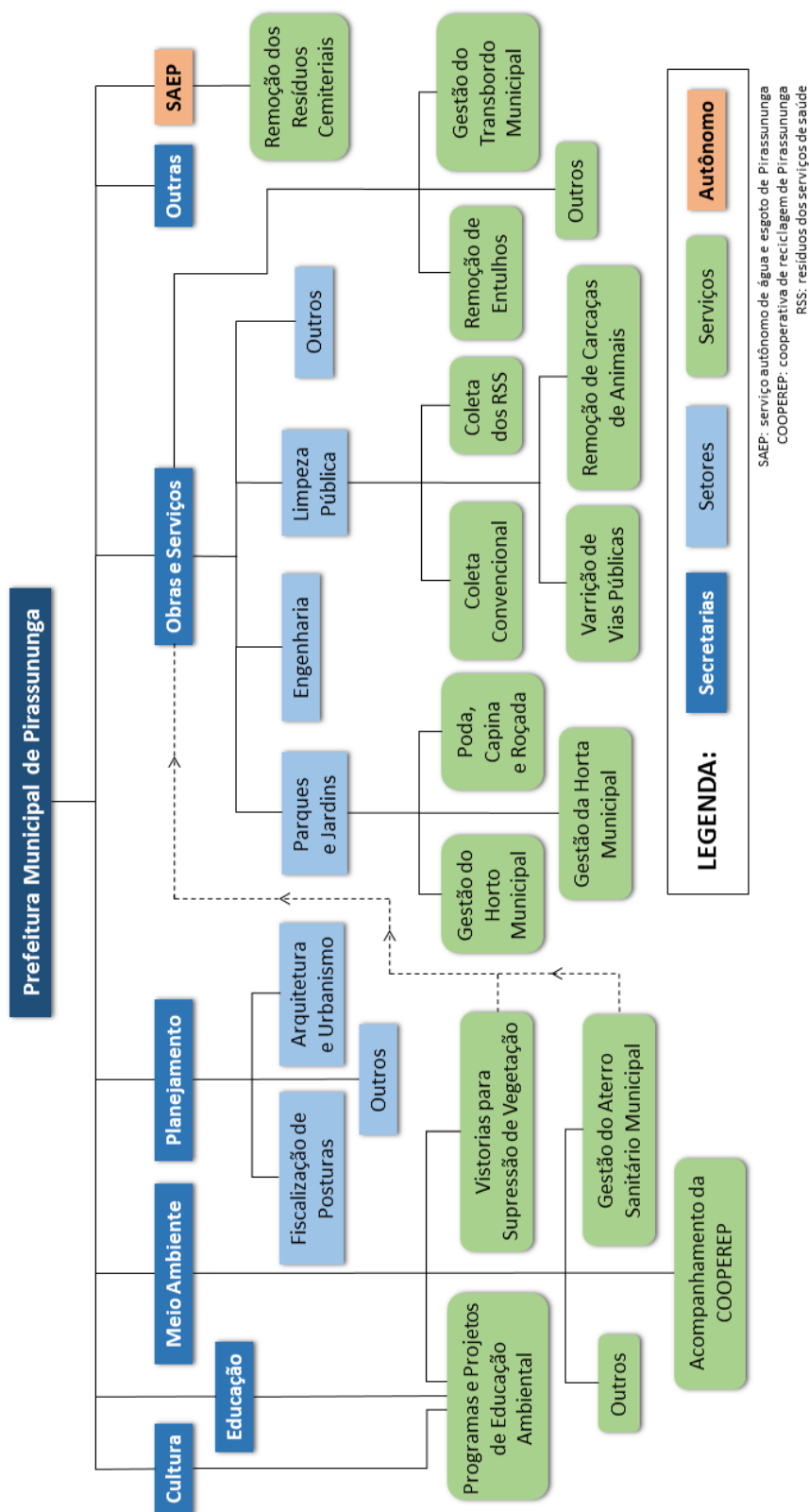


Figura 5.1 – Sistema atual de gestão municipal de resíduos sólidos e seus responsáveis



5.2 *Resíduos Sólidos Urbanos*

Conforme o Art. 239 da Lei Tributária Municipal (lei 81/2007), os fundos para os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos advêm da Taxa de Lixo Domiciliar, uma parcela da taxa de IPTU. Essa parcela é calculada com base no valor cobrado no ano de exercício anterior atualizado monetariamente e multiplicado por um fator referente ao uso do estabelecimento e do tamanho de sua área construída.

O diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos é apresentado para os resíduos sólidos domiciliares e comerciais, resíduos dos serviços de varrição de vias públicas, resíduos de poda, capina e roçada, resíduos cemiteriais. Além disso, é feita a caracterização dos depósitos clandestinos, da área de transbordo, do aterro sanitário municipal, e da Cooperep.

5.2.1 *Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais*

Como descrito anteriormente, segundo a classificação quanto à origem os resíduos domiciliares são os resíduos oriundos das residências, já os resíduos comerciais são os oriundos dos estabelecimentos com atividades comerciais. Devido às características do sistema de gestão existente, que não os diferencia, o diagnóstico desses será apresentado conjuntamente.

5.2.1.1 *Caracterização da Coleta Convencional*

A coleta dos resíduos domiciliares e comerciais porta-a-porta (ou direta) e é efetuada na totalidade da área urbana do distrito sede e do distrito de Cachoeira das Emas. A Secretaria de Obras e Serviços do município realiza o serviço de coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais, sobre a responsabilidade do Setor de Limpeza Pública.

Na área rural não ocorre a coleta desses resíduos, acredita-se que tais resíduos sejam queimados ou enterrados ilegalmente, ou ainda que sejam reutilizados na venda de recicláveis



ou na compostagem.

Também, conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para os anos de 2009 a 2013, a coleta convencional porta-a-porta cobre 100% da população com frequência de 2 ou 3 vezes por semana (conforme indicador CO135), considerando que não ocorre coleta convencional na área rural, pode-se considerar que esse dado diz respeito unicamente a população urbana.

A área urbana do distrito sede e do distrito de Cachoeira das Emas é dividida em 10 setores distintos atendidos alternadamente ao longo da semana por 5 equipes, ocorrendo de segunda a sábado e sendo estabelecida uma frequência de coleta de 3 vezes por semana, conforme:

- a) segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira;
- b) terça-feira, quinta-feira e sábado.

Dessa maneira, os setores ficam entre 2 dias sem coleta durante a semana e 3 dias sem coleta durante o fim de semana. Os períodos de coleta se iniciam às 22h para os bairros do centro e às 5 horas para os demais bairros, isso ocorre devido à movimentação no centro no horário comercial. O Anexo I apresenta a setorização da coleta no distrito sede e nos distrito de Cachoeira das Emas, nos bairros não compreendidos nesse anexo são loteamentos novos.

Para realização da coleta convencional dispõe-se de uma frota composta por 7 caminhões compactadores convencionais, sendo utilizados 6 caminhões e 1 mantido como reserva. Desses, 2 caminhões são do ano de 2011 e possuem capacidade de 15m³, 2 são do ano de 2002 e possuem capacidade de 12m³, e 3 desconhece-se os anos e possuem capacidade de 11 a 12m³, isso se dá devido a perdas de capacidade por reformas no veículo.

Em média as equipes de coleta percorrem de 40 a 50km por dia, podendo ocorrer uma variação conforme a quantidade de resíduos coletados, não raramente uma equipe precisa



realizar mais de uma viagem nos dias de coleta posteriores ao final de semana. Com exceção a ruas sem saída que retardam a passagem do caminhão, não foram observados grandes entraves a atuação do sistema de coleta. A Figura 5.2 apresenta a frota de caminhões utilizada na coleta convencional direta estacionada no pátio 1 da Secretaria de Obras e Serviços, localizado na Avenida Germano Dix, 3527.



Figura 5.2 – Frota de caminhões utilizados na coleta convencional direta estacionados no pátio 1

As equipes regulares de coleta são compostas por um motorista e de quatro a cinco coletores, variando conforme a disponibilidade de pessoal, devido a afastamentos e férias. Existe uma equipe extra, composta por um motorista e de dois a três coletores, que realiza a coleta de resíduos domiciliares de segunda, quarta e sexta-feira apenas, nos outros dias essa equipe realiza a coleta do material produzido no serviço de varrição de vias públicas. A operação de coleta ocorre da seguinte forma:

- Dois ou três coletores agrupam os sacos nas esquinas antecipadamente à passagem do caminhão;
- Dois ou três coletores vão junto com o caminhão recolhendo os sacos agrupados.

Os resíduos são acondicionados, em sua grande maioria, em sacos de lixo e sacolas



plásticas. Foi possível observar que os sacos são pendurados em portões ou paredes, colocados nos cestos de lixos ou mesmo colocados na própria calçada. Há casos em que alguns munícipes acomodam seus sacos lixo diretamente às esquinas já com sacos previamente agrupados ou não, ocorrendo eventualmente o vandalismo e a presença de animais domesticados famintos.

Também se constatou que algumas equipes realizam a separação do material reciclável durante a coleta visando uma renda extra, o material é separado em sacos que são pendurados nas laterais e na traseira do caminhão. Segundo os responsáveis pelo setor de limpeza pública, estima-se que sejam retirados cerca de R\$ 100,00 (cem reais) semanalmente por coletor advindos da separação, totalizando cerca de 5 toneladas de material reciclável por mês vendido a sucateiros da região. As Figuras 5.3 a 5.6 apresentam o descrito.



Figura 5.3 – Coletor realizando a coleta e agrupamento dos sacos de lixo



Figura 5.4 – Sacos de lixo agrupados nas esquinas



Figura 5.5 – Coletores recolhendo os sacos agrupados na esquina



Figura 5.6 – Coletores realizando a separação do material durante a coleta convencional direta

Além disso, foi possível observar que apesar de haver EPIs disponíveis em abundância, há uma certa negligência do uso de alguns desses pelos coletores, principalmente de luvas anticorte-perfuração e vestimentas de segurança.

O material coletado é levado diretamente ao aterro sanitário municipal. De acordo com estimativas da Secretaria de Obras e Serviços, são recolhidos pelo sistema de coleta convencional cerca de 55 toneladas diariamente na época de estiagem, podendo ocorrer um aumento na época de chuvas.

Segundo informações dos responsáveis pelo setor de limpeza pública, o sistema de coleta se encontra defasado em relação ao surgimento de novos loteamentos no município, foi indicada a necessidade uma sexta equipe de coleta para que toda a área urbana recebesse esse serviço satisfatoriamente.

Segundo informações da Secretaria de Obras e Serviços, alguns coletores continuam realizando a atividade de coleta mesmo após a aposentadoria, mantendo-se a vaga preenchida.



Além disso, conforme relatado, cada coletor recebe em média R\$ 1.200,00 mensais, já incluso adicional por insalubridade.

5.2.1.2 Caracterização da Composição Físico-Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Considerando os Anexos II e III, pode-se dizer que:

- a média da quantidade de resíduos orgânicos é de 80,10%, valor superior à média nacional de 51,4% (IPEA, 2012), sendo possível que exista a atuação de catadores independentes nos setores amostrados. Os resultados são apresentados na Figura 5.7.
- a produção média per capita diária de resíduos sólidos domiciliares é de 0,64 kg/hab.dia, valor contido na média estadual de 0,5 a 1 kg/hab.dia (IPT/CEMPRE, 2000), abaixo a média nacional que varia entre 1 e 1,1 kg/hab.dia (ABRELPE, 2009);
- a produção média diária de resíduos domiciliares é de 42 tonelada, considerando uma população urbana de 67.272 habitantes no ano de 2014;
- uma parcela das residências, principalmente as localizadas em bairros com características socioeconômicas mais elevadas, possuem hábitos de separação do material reciclável;
- ocorre o descarte de pilhas, baterias, resíduos eletro-eletrônicos e medicamentos vencidos ou sem uso no resíduos sólido domiciliar, o que é alarmante;
- ocorre também o descarte de pequenas quantidades de resíduos de construção civil no resíduo sólidos domiciliar. Esse resíduos foram considerados como *outros* na categorização para segregação e aferição da Figura 5.7.

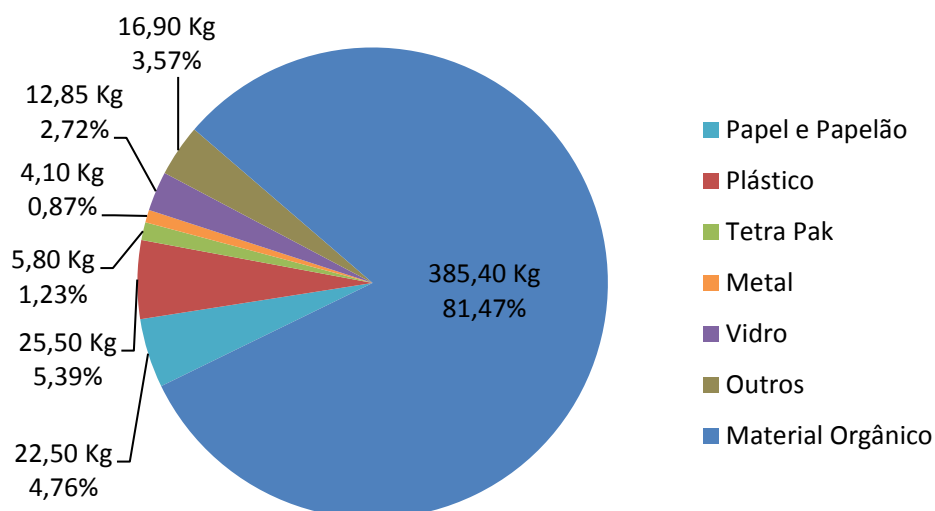


Figura 5.7 – Tipologia, massa média e porcentagem média em massa dos resíduos encontrados

5.2.2 Resíduos dos Serviços de Varrição de Vias Públicas

O serviço de varrição de vias públicas é de responsabilidade do Setor de Limpeza Pública da Secretaria de Obras e Serviços. A setorização da varrição contempla o centro e alguns bairros mais centrais, abrangendo cerca de 50% da malha urbana do distrito sede, o Anexo IV apresenta as áreas compreendidas por esse s serviços.

O serviço ocorre de segunda-feira a sábado no período noturno nas áreas centrais e nos períodos da manhã e da tarde nas demais regiões. Exclusivamente nos dias em que ocorrem prova de autoescola, geralmente as quintas-feiras, o local da prova é varrido.

O serviço de varrição atua em até 30cm de guia, não sendo realizada a varrição de parques e praças, por exemplo. A manutenção dos parques e praças é de responsabilidade do Setor de Parques e Jardins, que será abordado a frente no texto. Foi possível notar que veículos estacionados prejudicam o trabalho dos garis.



Cerca de 70 funcionários trabalham no serviço de varrição de vias públicas, sendo todos diretamente empregados. Devido a licenças, período de férias ou faltas, trabalha-se diariamente com cerca de 40 funcionários somente. Atualmente há 14 vagas não preenchidas nesse serviço, isso ocorre devido a limitações nos recursos financeiros. Estima-se que seriam necessários cerca de 20 funcionários adicionais para que a totalidade do distrito sede fosse contemplada com esse serviço.

Estima-se que cada gari produza em média 7 sacos de 100L por dia, o que representa uma média de 28m³ por dia, ou 730m³ por mês. Ressalta-se que essa produção varia conforme as características do setor de varrição e a época do ano. Setores com um maior número de áreas verdes e árvores geralmente apresentam uma produção maior. Além disso, a produção está sujeita a variações climáticas, principalmente a quantidade e intensidade de precipitação, e a velocidade e direção dos ventos. Na época de estiagem ocorre a queda das folhagens o que aumenta a produção, também que quando da ocorrência de chuvas torrenciais na época de chuvas a produção pode aumentar.

Os sacos produzidos são armazenados em pontos estratégicos para a coleta. Nos bairros a coleta ocorre durante o dia, sendo que no centro um caminhão da coleta convencional passa no início do turno da manhã coletando esses sacos. As Figuras 5.8 a 5.10 apresentam a produção e a forma de armazenamento do produzido para posterior coleta.

A varrição é feita de forma manual, o serviço já contou com dois veículos de varrição mecanizada, mas esses estão fora de funcionamento e foram sucateados. Cada gari conta uma vassoura de bambu, um carrinho e outras ferramentas eventuais de escolha pessoal; além disso, os garis contam também com EPIs como luvas, uniforme e chapéu. A Figura 5.11 apresenta um gari realizando a varrição.

Os equipamentos utilizados na varrição não são armazenados necessariamente no pátio 1 da Secretaria de Obras e Serviços, muitos desses são armazenados em locais diversos



espalhados pela malha urbana do distrito sede, como escolas, postos de gasolina e mercados, isso se dá pois facilita para o gari o início e o fim da sua jornada de trabalho.



Figura 5.8 – Produção da do serviço de varrição de vias públicas aguardando coleta



Figura 5.9 – Produção da do serviço de varrição de vias públicas aguardando coleta



Figura 5.10 – Produção do serviço de varrição de vias públicas aguardando coleta



Figura 5.11 – Gari realizando a varrição em via pública

5.2.3 Resíduos dos Serviços de Poda, Capina e Roçada

Os serviços de manutenção de parques, jardins e praças é de responsabilidade do Setor de Parques e Jardins da Secretaria de Obras e Serviços. Além disso, há no município a atuação da Elektro nesse tipo de serviço e ocorre unicamente quando há interferência na rede



elétrica. É comum a realização de serviços em parceria com a Elektro e o Corpo de Bombeiros, principalmente quando da necessidade de realizar serviços em árvores altas ou locais de trânsito intenso de munícipes.

No distrito de Cachoeira de Emas esses serviços são gerenciados pela administração local, sendo utilizados funcionários e equipamentos do Setor de Parques e Jardins.

Os serviços são geralmente realizados conforme a demanda. As áreas de maior atuação são áreas centrais, entradas da cidade, unidades de saúde e escolas. Além disso, as praças do centro, do fórum e do avião possuem jardineiros fixos para sua manutenção.

Os pedidos de supressão de vegetação em áreas públicas são gerenciados pela Secretaria de Meio Ambiente. Uma vez realizado o pedido formalizado, é realizado uma vistoria técnica com emissão de laudo, mediante a necessidade atestada, é emitida uma ordem de serviço ao Setor de Parques e Jardins através da Secretaria de Obras e Serviços. É comum o recebimento indevido de solicitações, como pedidos para supressão de vegetação em área particular ou sem necessidade real. Salienta-se que a supressão da vegetação em meio particular pelo servidor público ocorre apenas quando do perigo ao bem estar público e não responsabilidade do privado através de decisão jurídica.

Estima-se que sejam produzidos na estiagem cerca de 2 caminhões de resíduos de poda, capina e roçada por dia. Ressalta-se que a quantidade de serviços praticamente dobra durante a época de chuvas, chegando a 4 ou 5 caminhões por dia, devido ao crescimento exuberante da vegetação. Os resíduos são acondicionados em vias publicas ou no pátio 2 da Secretaria de Obras e Serviços e são levados ao aterro sanitário municipal.

O setor conta com cerca de 50 funcionários, com apenas 42 ativos. Recentemente o número de vagas foi ampliado para 70, mas ainda não foram realizadas contratações. Estima-se que para que seja feito o atendimento satisfatório da demanda de serviços, deve-se duplicar



o número de equipes. As equipes de trabalho tem a sua composição determinada conforme a sua função. A Tabela 5.1 apresenta as equipes atuantes.

Tabela 5.1 – Equipes do Setor de Parques e Jarins, quantidade de equipes e seus componentes

Função da Equipe	Quantidade de Equipes	Componentes da Equipe
Corde de grama	2	1 motorista e 4 operários
Jardinagem	1	1 motorista e 2 operários
Poda de árvore	1	1 motorista e 3 operários
Limpeza e remoção de resíduos	1	1 motorista e 3 operários
Irrigação	1	1 motorista
Reflorestamento*	1	1 motorista e 3 operários

* surgiu em atendimento a um TAC de reflorestamento em vias públicas

Os turnos de trabalho são durante o período comercial, durante a noite é realizado apenas a aplicação de herbicida nos jardins públicos. Os equipamentos disponíveis para realização dos serviços de poda, capina e roçada estão relacionados na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Equipamentos do Setor de Parques e Jardins

Equipamento	Quantidade	Equipamento	Quantidade
Roçadeira mecânica	3	Vanga	5
Roçadeira manual	30*	Vanga reta	5
Moto poda	2	Perfurador de solo mecânico	2
Moto serra	3	Soprador	4
Aparador de cerca viva	2	Bomba pulverizadora manual (20L)	6
Grade ceradora	1	Bomba pulverizadora mecânica (600L e 400L)	2
Grade niveladora	1	Mini retro-escavadeira	1
Arado	1	Roçadeira mecânica	3
Triturado rotativo**	2	Vanga	5
Picareta	5		
Chibança	5		
Cavadeira manual	5		

* metade desse equipamento encontra-se sem uso

** utilizado para roçar locais mais afastados, apenas



Os equipamentos relacionados ficam armazenados no pátio 1 da Secretaria de Obras e Serviços. Esses equipamentos são utilizados quase que continuamente, ressalta-se que alguns estão sem proteção, o que pode significar riscos para o operário ou os munícipes próximos aos serviços, apesar de as áreas de trabalho serem devidamente sinalizadas e cercadas. Atualmente, os equipamentos estão recebendo o devido mecanismo de proteção. Além disso, embora haja EPIs em abundância no setor e em processo de compra, não é raro a negligência no uso desse equipamento de proteção. Os veículos utilizados pelo setor estão relacionados na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Veículos do Setor de Parques e Jardins

Veículo	Quantidade	Veículo	Quantidade
Veículos leves (pickup)	3	Caminhões	2
Kombs	3	Carrinho pipa	1
Komb klipper	1	Tratores	5*
Caminhão pipa	1	Tanques de irrigação de 6m ³	2**

* 2 desses estão cedidos a outros serviços

** 1 está em manutenção

Além disso, o Setor de Parques e Jardins espera realizar a compra de um triturador de resíduos verdes para uso do setor e dos munícipes, e também a compra de um caminhão guindaste para realização de serviços em grandes alturas, atualmente esses serviços são realizados em parceria com a Elektro ou o Corpo de Bombeiros.

5.2.4 Resíduos Cemiteriais

O município de Pirassununga possui dois cemitérios, o Cemitério Municipal e o Cemitério Parque do Bom Jesus. Os resíduos cemiteriais são, em geral, originários da construção e manutenção das sepulturas de alvenaria e das urnas funerárias.

A Secretaria de Obras e Serviços disponibiliza caçambas para coleta desse material dentro dos cemitérios. Conforme a demanda é feita a retirada desse material pelo SAEP, antigamente o Setor de Limpeza Pública da Secretaria de Obras e Serviços era responsável



pela remoção desses resíduos, mas em decorrência de uma demanda do SAEP de uso do caminhão com poliguindaste essa atividade é executada pelo SAEP.

Esse material é levado para o aterro sanitário municipal. Pode, eventualmente, ocorrer o depósito de resíduos sólidos urbanos, como resíduos domiciliares, comerciais, ou de poda, capina e roçada, devido às atividades dos cemitérios e visitantes.

5.2.5 Caracterização dos Depósitos Clandestinos de Resíduos

Há em diversas partes da malha urbana do distrito sede o depósito clandestino de resíduos, tais resíduos são das mais diversas classificações, compreendendo majoritariamente:

- Resíduos de poda, capina e roçada;
- Resíduos de construção civil;
- Resíduos volumosos inservíveis; e
- Resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

Essas áreas de depósito clandestino são, em sua maioria, terrenos baldios, áreas administrativas, áreas verdes e ao longo de estradas vicinais. Esta prática é crime ambiental passível de multa e detenção, quando identificado o infrator. A Figura 5.12 apresenta um exemplo encontrado em Pirassununga.



Figura 5.12 – Local de depósito clandestino de resíduos

Medidas tomadas na tentativa de sanar esse problema são a colocação de placas nos locais, a aplicação de multas, a remoção do material e a presença de “olheiros” posicionados pela Prefeitura Municipal, por associações de bairros ou por munícipes.

A Secretaria de Obras e Serviços realizada a limpeza desses locais, quando realizada uma denúncia por um munícipe ou observado por algum servidor público. Um caminhão realiza a coleta dos resíduos depositados clandestinamente diariamente. Os materiais removidos são encaminhados ao aterro sanitário municipal.

5.2.6 Caracterização da Área de Transbordo

No pátio 2 da Secretaria de Obras e Serviços, localizado a frente do pátio 1, está a fábrica de artefatos de cimento, a fábrica de asfalto da secretaria e espaço para o armazenamento de materiais e máquinas pesadas. Nele também é realizado o transbordo e recebimento da entrega voluntária dos resíduos de poda, capina e roçada (chamados resíduos verdes), dos resíduos de construção civil, e dos resíduos volumosos inservíveis.



Nessa área também é realizado o transbordo dos resíduos removidos dos depósitos clandestinos de resíduos. Foi observado que não é realizado o controle ou a inspeção do material entregue por particular. Também foi possível observar a presença de catadores informais de materiais recicláveis no pátio 2. As Figuras 5.13 a 5.15 apresentam a atividade de entrega voluntária e remoção dos resíduos supracitados.



Figura 5.13 – Entrega voluntária por particulares de resíduos de poda, capina e roçada no pátio 2



Figura 5.14 – Entrega voluntária por particulares de resíduos volumosos inservíveis no pátio 2



Figura 5.15 – Remoção dos resíduos de construção civil do pátio 2 pela Secretaria de Obras e Serviços

Conforme relatado, já existiram ecopontos de entrega voluntária de resíduos espalhados na cidade, entretanto esse programa foi cancelado devido ao descaso da população, atualmente algumas escolas e outros estabelecimentos funcionam como ecoponto devido à uma série de programas e projetos existentes no município.

5.2.7 Caracterização do Aterro Sanitário Municipal

O aterro sanitário municipal é localizado na Estrada Municipal PNG 142 sentido norte. A responsabilidade pela gestão deste é da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SAMA). A Tabela 5.4 apresenta um breve histórico do aterro sanitário municipal e a Tabela 5.5 apresenta o histórico do IQR do aterro, conforme avaliado pela CETESB. As Figuras 5.16 a 5.19 apresentam a área do aterro.

Tabela 5.4 – Breve histórico do aterro sanitário municipal

1995	Escolha da área
16/02/1997	Compra da área (possível início das atividades)
12/07/1999	Obtida a licença de instalação com condicionantes para obter a licença de operação
14/06/2005	Obtida licença de operação com condicionantes a instalação de sistemas de drenos de gases, chorume e águas pluviais



Tabela 5.4 – Breve histórico do aterro sanitário municipal (continuação)

06/12/2006	Obtida licença de operação com validade até 06/12/2010, ainda sem os sistemas citados anteriormente
04/2007	CETESB exige novo projeto de operação e disposição, e ações de correção para o controle dos taludes
01/12/2008	Auditoria da CETESB: Aterro em operação, sem controle do chorume, e com indicativos de contaminação do solo e da água
19/05/2009	Definidas ações emergenciais, como, por exemplo, (a) instalação de manta de PEAD de impermeabilização; (b) instalação de drenos para percolados e gases, (c) derivação de águas pluviais, (d) controle de materiais e pessoas no local, (e) levantamento quali-quantitativo de resíduos, e (f) concomitante atendimento de investigação de passivos ambientais, projetos e planos de operação
25/03/2010	Contratada empresa para instalação de manta de PEAD de impermeabilização
18/05/2010	CETESB atesta condições ainda irregulares
21/05/2010	Ministério Público exige regularização e indica a possibilidade de penalizações
12/07/2010	Deferida a liminar com exigência de encerramento das atividades no local devido ao não atendimento das exigências técnicas de controle ambiental
13/07/2010	Registro da liminar no Ministério Público, sendo concedidos 60 dias para regularizar a situação. Também é citado que, desde 2004, o local recebe resíduos de construção civil, em desconformidade a Resolução CONAMA 307/2002
03/03/2011	Obtida licença de operação com validade até 2016, condicionada ao cumprimento de uma série de exigências de adequação das operações para controle ambiental
24/04/2012	Promulgada a Lei Municipal Complementar 107/2004, que busca regular a problemática do depósito de resíduos sólidos de construção civil no aterro
04/10/2012	CETESB atesta o encerramento do maciço antigo
06/11/2012	Procuradoria Geral do Município recorre sobre multas e execuções financeiras

Fonte: adaptado, Quatzor Ambiental (2013)

Tabela 5.5 – Valores do IQR para o aterro entre os anos de 1997 e 2014

Ano	IQR	Ano	IQR	IQR*
1997	6,1	2006	6,5	-
1998	7,8	2007	7,2	-
1999	8,2	2008	6,3	-
2000	7,3	2009	6,9	-
2001	6,1	2010	7,6	-
2002	7,7	2011	7	4,8
2003	8,1	2012	-	8,4
2004	6,1	2013	-	8,4
2005	8,5	2014	-	s/i

* conforme a nova proposta para o IQR

s/i: sem informações

Fonte: CETESB



Figura 5.16 – Localização do aterro municipal em relação ao perímetro urbano (foto aérea ortogonal cedida pela Secretaria de Planejamento, 2005)



Figura 5.17 – Área do aterro sanitário municipal e seu entorno (foto aérea ortogonal cedida pela Secretaria de Planejamento, 2005)



Figura 5.18 – Foto aérea do aterro sanitário municipal (foto aérea cedida pela Secretaria de Planejamento, 2006)



Figura 5.19 – Foto aérea ortogonal do aterro sanitário municipal (fonte: GoogleEarth, 2013)



Conforme observado em visita à área em agosto e setembro de 2014, e nas Figuras 5.17 a 5.19, são confrontantes ao aterro sanitário municipal:

- na aresta nordeste há mata ciliar do Ribeirão da Laranja Azeda ou Ribeirão do Ouro, e plantações de eucalipto ao outro lado da margem;
- na aresta noroeste e sudoeste há a plantação monocultura de cana-de-açúcar;
- na aresta sudeste há a Estrada Municipal PNG 142 e plantação monocultura de milho.

Dentro da área do aterro, adjacente a aresta nordeste, passa o sistema coletor do chorume, no sentido noroeste-sudeste, estando o tanque de equalização na extremidade leste. Dentro das instalações do aterro, na extremidade sul, está localizado um galpão onde são realizadas as atividades da Cooperep (cooperativa de reciclagem de Pirassununga). Externo às instalações do aterro está localizado um galpão da Coopercitrus, local onde são armazenadas embalagens de defensivos agrícolas para posterior destinação.

O aterro municipal já recebeu os resíduos de Santa Cruz das Pederneiras. Atualmente recebe exclusivamente os resíduos sólidos produzidos em Pirassununga, sendo esses os resíduos:

- Coletados pelo serviço de coleta convencional direta: tipicamente resíduos sólidos urbanos (Figura 5.20); e
- Coletados de pontos de depósito clandestinos: tipicamente os resíduos sólidos urbanos, os resíduos de construção civil, resíduos de poda, capina e roçada, e os resíduos volumosos inservíveis (sofá, geladeira, entre outros), como se pode observar nas Figuras 5.21 a 5.22.

O aterro conta 4 (quatro) funcionários que trabalham no horário comercial, sendo um porteiro, um motorista e dois operadores de maquinário pesado. Os veículos utilizados são



uma pá carregadeira, um trator esteira e um caminhão (Figura 5.23). Durante as visitas foi possível constatar a falta do uso de EPIs por parte de alguns dos funcionários. Outros aspectos importantes constatados sobre o aterro sanitário municipal:

- A área do aterro é cercada e possui portão e guarita, entretanto não é feito o controle do acesso ao mesmo, veículos particulares conseguem adentrar facilmente (Figuras 5.21, 5.24 e 5.25). Não foi constatada a presença de catadores irregulares. Há no local a presença de animais indesejados como cachorros e urubus.
- Duas células do aterro estão sem manta de isolamento, uma vez que a operação se iniciou anteriormente à instalação da manta de PEAD, o que gera para a Prefeitura Municipal penalizações financeiras. As demais células possuem manta, devido a um termo de ajustamento de conduta (TAC) acertado.
- É desprovido de uma ferramenta, como uma balança de caminhão, para controle da quantidade de material entrante.
- Possui sistema de drenagem do chorume, o chorume é armazenado em um tanque de equalização e armazenagem profundo e encaminhado à estação de tratamento de esgotos. Eventualmente ocorre o extravasamento do chorume, possivelmente relacionado ao fato do sistema ter suas caixas intermediárias de passagem e tanque de equalização e armazenagem abertos e susceptíveis a precipitações (Figuras 5.26 e 5.27).
- O sistema de drenagem não possui qualquer sinalização ou proteção, podendo levar a um acidente pela queda de uma pessoa ou um animal no sistema.
- Possui sistema danificado ou não possui sistema de coleta e tratamento dos gases oriundos da degradação microbiológica dos resíduos depositados.
- Em função do aterro, diversos poços de monitoramento de água foram abertos dentro e fora da área do aterro, fruto dos diversos trabalhos de investigação realizados, uma parcela desses poços está abandonada ou destruída. Atualmente, esses poços encontram-se sem uso, ressalta-se que esses poderiam ser utilizados para o monitoramento



periódico da água sub-superficial e subterrânea, entretanto não há um plano de monitoramento vigente (Figura 5.28).

- Possui sistema de coleta da água da chuva, mas esse encontra-se parcialmente obstruído devido ao depósito de resíduos e ao crescimento de vegetação (Figura 5.29).
- No entorno do aterro foram plantados eucaliptos em linha para reduzir a poluição visual, a poluição do ar, e a ação dos ventos na área, entretanto esses estão comprometidos devido à presença de formigas. Não há outra medida identificada para atenuar ou mitigar a poluição do ar.
- O aterro funciona como um local de transbordo dos resíduos de serviço de saúde (Figura 5.30) que será abordado no Tópico 5.3 desse documento.



Figura 5.20 – Caminhão da coleta convencional depositando os resíduos sólidos urbanos



Figura 5.21 – Depositantes de resíduos de poda, capina e roçada: a esquerda um caminhão da prefeitura e a direita um veículo particular



Figura 5.22 – Depósito de resíduos volumosos inservíveis



Figura 5.23 – Trator escavadeira realizando a acomodação dos resíduos sólidos urbanos depositados



Figura 5.24 – Acesso ao aterro (portão a frente e guarita ao fundo) e o contorno com eucalipto



Figura 5.25 – Depósito de resíduos comuns retirados das caçambas por caçambeiros



Figura 5.26 – Caixa de passagem do sistema de coleta de chorume (aberto ao ar livre)



Figura 5.27 – Tanque de equalização e armazenagem de chorume (aberto ao ar livre)



Figura 5.28 – Poços de monitoramento sem uso instalados na área do aterro sanitário



Figura 5.29 – Sistema de coleta de água da chuva obstruído por resíduos e por vegetação



Figura 5.30 – Depósito para o transbordo de resíduos de serviço de saúde



5.2.8 Caracterização da Cooperativa de Catadores

Existe em Pirassununga uma cooperativa de catadores de material reciclável, que se chama COOPEREP (Cooperativa de Reciclagem de Pirassununga) e foi fundada em 2001, quando contava com cerca de 30 associados. As atividades desenvolvidas pela cooperativa são a coleta seletiva, a triagem e a venda dos resíduos sólidos recicláveis.

Na sua origem a cooperativa foi constituída por catadores que trabalhavam informalmente no aterro, realizando a triagem no material depositado pela coleta convencional. Posterior a isso, fez-se o resgate desse pessoal, os quais foram incorporados à prefeitura realizando a triagem em uma área dentro da cidade na Vila São Pedro. Em 2003 a cooperativa foi formalmente constituída, e, mais tarde, em 2008, foi movida para um galpão no aterro sanitário, estrutura cedida para o desenvolvimento das atividades da cooperativa. Em fevereiro de 2014 foi realizada a alteração formal do endereço da cooperativa para a atual localização.

Atualmente a cooperativa se encontra ainda instalada no aterro sanitário com um galpão e uma casa de alvenaria cedidas em comodato, com validade de mais 3 anos e meio aproximadamente, contando com 20 associados, sendo que apenas 15 atuam efetivamente. Em relação à infraestrutura, a Tabela 5.6 apresenta os equipamentos e veículos disponíveis a cooperativa e a origem de cada um deles.

Tabela 5.6 – Veículos e equipamentos de uso da Cooperep

Quantidade	Veículo/Equipamento	Origem
1	Perua Kombi	Fornecido pela Prefeitura Municipal
1	Caminhão	Fornecido por um sucateiro de Santa Rita
1	Mesa de separação	Próprio
1	Prensa	Fornecido pela Prefeitura Municipal
2	Balanças mecânicas	Fornecido pela Prefeitura Municipal/próprio



Em anos anteriores a Prefeitura Municipal já cedeu dois caminhões e duas kombis para os cooperados, porém, devido ao desgaste, esses não estão mais em posse dos cooperados, sendo que recentemente um deles foi vendido ao ferro velho. Existem indícios que a cooperativa poderá receber um caminhão oriundo da antiga cooperativa de Rio Claro, porém este se encontra embargado.

O galpão utilizado pela cooperativa tem diversas funções, entre elas:

- Recebimento e estoque de materiais recicláveis;
- Estoque de equipamentos; e
- Local de realização das atividades de triagem e beneficiamento.

Também nos arredores do galpão, é realizada a triagem e o depósito de materiais. Assim, existem diversas bags de armazenamento e material acumulado no galpão e nos arredores, indicando certa desorganização do espaço e dos fluxos, como pode ser observado nas Figuras 5.31 a 5.33.



Figura 5.31 – A casa de alvenaria e o material acumulado nos arredores



Figura 5.32 – Galpão cedido a Cooperep



Figura 5.33 – Galpão e caminhão utilizado pela Cooperep

A cooperativa realiza a coleta seletiva focada principalmente em grandes geradores, essa é feita com auxílio do caminhão e ocorre no horário comercial e sem equipes definidas. Os locais de coleta e suas frequências são listadas na Tabela 5.7.



Tabela 5.7 – Locais e frequências da coleta seletiva realizada pela cooperativa

Local de coleta	Frequência de coleta
Condomínios prediais	Semanalmente
Campus da USP FZEA	Semanalmente
Academia da Força Aérea	Semanalmente
Vila Lauro Pozzi	Quinzenalmente
Jardim Redenção	Quinzenalmente

Existe o interesse da cooperativa em realizar a coleta seletiva nos bairros Vila Pinheiro e Vila Brás. Eventualmente, o pessoal da cooperativa realiza a divulgação do seu trabalho de coleta nos bairros através da panfletagem, por exemplo. Além disso, as instalações utilizadas pela cooperativa são usadas também para o recebimento de entrega voluntária de materiais recicláveis, embora geralmente em quantidade pequena.

O material coletado e recebido é triado manualmente pelos cooperados, podendo até 8 pessoas trabalharem simultaneamente na mesa de triagem. Papel, papelão e plástico mole são prensados, os materiais eletrônicos são separados e é feita a separação do vidro e do alumínio das lâmpadas. A Tabela 5.8 apresenta os materiais triados e a média mensal desses materiais conforme informações da própria cooperativa.

Tabela 5.8 – Materiais, quantidade média mensal e valores médios de venda

Material	Quantidade Média	Valor Médio de Venda
Papel Branco	1 t/mês	0,26 R\$/Kg
Papel Misto	1000 kg/mês	0,09 R\$/Kg
Papelão	3,5 t/mês	0,32 R\$/Kg
PET	700 kg/mês	1,5 R\$/Kg
PVC	s/i	0,55 R\$/Kg
Plástico Mole	s/i	s/i
Plástico Duro	1 t/mês	0,6 R\$/Kg
Copinho Descartável	30 kg/mês	0,5 R\$/Kg
PET Óleo	150 kg/mês	0,5 R\$/Kg
Tetra Pak	200 kg/mês	0,2 R\$/Kg
Vidro	1 t/mês	0,1 R\$/Kg
Metal	30 a 40 kg/mês	5,5 R\$/Kg



Tabela 5.8 – Materiais, quantidade média mensal e valores médios de venda (continuação)

Alumínio	150 a 180 kg/mês	2,5 R\$/Kg
Panela	80 kg/mês	2,8 R\$/Kg
Perfil	30 kg/mês	2,8 R\$/Kg
Cobre	20 a 25 kg/mês	9 R\$/Kg
Sucata (chaparia e lataria)	2 t/mês	0,26 R\$/Kg
Óleo de Cozinha	100 L/mês	0,5 R\$/L

Fonte: conforme informado pelos cooperados (mês base: agosto de 2014)

Ainda, conforme informações do cooperados, os materiais triados são vendidos para recicladores, em uma quantidade aproximada de 15 toneladas mensais, e os lucros são rateados de acordo com as horas trabalhadas de cada cooperado ao longo do mês, vale ressaltar que a cooperativa não conta com escritório contábil ou fundo bancário.

Em relação ao mês de julho, a cooperativa arrecadou R\$ 9.827,00 da venda de materiais recicláveis, desses R\$ 2.600,00 foram utilizados para pagar custos das atividades da mesma, R\$ 185,00 foram utilizados para sanar dívidas relacionadas, e R\$ 6.976,00 foram utilizados no pagamento de pessoal, fechando o caixa com um saldo positivo de R\$ 66,00.

Em relação ao apoio da prefeitura esta atualmente subsidia as atividades da cooperativa, fornecendo almoço diariamente de segunda a sexta-feira, uma cesta básica, além de 30 litros de combustível para a utilização nas atividades de coleta da cooperativa. Além disto, é feito o acompanhamento pela Secretaria de Promoção Social e a Secretaria de Meio Ambiente. Ocasionalmente são desenvolvidas atividades de treinamento por instituições como USP e o grupo ENACTUS.



5.3 *Resíduos dos Serviços de Saúde*

A seguir é apresentado o diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde.

5.3.1 *Estabelecimentos Geradores de Resíduos de Serviço de Saúde*

A Lei Municipal Ordinária 1.922/1988 estabelece que hospitais, maternidades, prontos socorros, clínicas, consultórios médicos, odontológicos, veterinários, farmácias, drogarias, laboratórios, postos de atendimento médico, ambulatórios e centros de saúde são obrigadas a acondicionar o lixo biológico em sacos plásticos na cor branca leitosa (especificação EB 588 da ABNT). Sendo o lixo biológico definido como o material descartável já utilizado, o material colhido de pacientes para exames, curativos, medicamentos deteriorados ou vencidos, os resíduos hospitalares e similares.

A lei também determina que o Setor de Limpeza Pública do município, utilizando viatura apropriada e devidamente caracterizada para o serviço, providenciará a coleta, a remoção e a incineração desse material. Determinando também que os sacos plásticos com os resíduos serão coletados dentro dos estabelecimentos, durante o horário comercial, por funcionário uniformizado, obrigando os estabelecimentos a manterem os sacos em local seguro, de fácil acesso e separados do lixo domiciliar.

Ainda, conforme o Art. 238 da Lei Municipal Complementar 81/2007, são contribuintes da Taxa do Lixo Biológico, os estabelecimentos geradores de resíduos de serviço de saúde, dentre os quais, necessariamente, os hospitais, farmácias, clínicas médicas, odontológicas e veterinárias, centros de saúde, laboratórios, ambulatórios, centros de zoonoses, pronto-socorros e casas de saúde. Incluindo-se os estabelecimentos que produzem outros resíduos que não podem ser recolhidos pelo sistema de coleta domiciliar. Ainda, em seu Art. 239, define que os custos da Taxa de Lixo Biológico serão rateados entre os geradores, conforme a Tabela 5.9.



Tabela 5.9 – Pesos referentes aos contribuintes da Taxa de Lixo Biológico

Atividade	Índice Contábil
a) Hospital	15
b) Unidade Básica de Saúde	10
c) Clínica Médica, Clínica Odontológica, Ortopedia e Veterinário	5
d) Laboratório e congêneres	4
e) Funerárias	3
f) Podólogo, Consultórios Médicos e Odontológicos	2
g) Salões de Beleza, Barbearia, Manicure, Tatuador, Farmácia, Consultórios de Psiquiatria e psicologia e congêneres	1
h) Demais atividades com potencial para fatos geradores do lixo biológico (RSS)	1

Fonte: adaptado, Art. 238 da Lei Municipal Complementar 81/2007

Dessa maneira, ficam incluídos os estabelecimentos mencionados nos itens g e h como contribuintes à Taxa de Lixo Biológico. A Tabela 5.10 mostra o número de estabelecimentos do cadastro identificados por respectivo código CNAE principal, totalizando 359 estabelecimentos cadastrados.

A Lei Municipal Complementar 81/2007 determina também que a Taxa de Lixo Biológico tem seus vencimentos iguais aos da Taxa de Licença para Localização e Funcionamento.

Tabela 5.10 – Número de estabelecimentos por código CNAE principal

Código CNAE	Número
Clínicas Médicas e Odontológicas	37
Atividades Odontológicas (sem recursos para realização de procedimentos)	51
Ambulatórios (recursos para realização procedimentos)	61
Ambulatórios (restrito à consultas)	35
Laboratórios Clínicos	6
Serviços móveis de atendimento a urgências (exceto por UTI móvel)	1
Atividades de enfermagem, fisioterapia, fonoaudiologia, terapia ocupacional, assistência social, psicologia e psicanálise	22
Outros (atenção à saúde, serviços pessoais e não identificados)	17
Serviços de diagnóstico (sem uso de radiação ionizante)	1
Serviços de diagnóstico (com uso de radiação ionizante)	2



Tabela 5.10 – Número de estabelecimentos por código CNAE principal (continuação)

Gestão e manutenção de cemitérios	1
Veterinários e Cuidados com animais	22
Serviços de Inseminação artificial em animais	1
Cabeleireiros, esteticistas e similares	27
Comércio (produtos farmacêuticos com manipulação)	6
Comércio (produtos farmacêuticos sem manipulação, medicamentos veterinários, artigos, cosméticos, alimentos, animais vivos e outros)	62
Planos de Saúde	1
Serviços de funerárias	1
Fabricação de aguardente de cana de açúcar	2
Fabricação de materiais para medicina e odontologia	1
Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas	1
Transporte rodoviário municipal (exceto produtos perigosos)	1

Fonte: Setor de Limpeza Pública, Secretaria de Obras e Serviços

Dentre as unidades voltadas ao atendimento médico cerca de 90% são estabelecimento privados e 10% municipais. Destacam-se nos estabelecimentos privados os consultórios particulares e nos municipais as unidades básicas de saúde (UBAs). Sendo o maior estabelecimento existente a Santa Casa de Misericórdia de Pirassununga, caracterizando-se como o único estabelecimento civil com leitos de internação.

5.3.2 Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde

São coletados regularmente, com periodicidade definida, os resíduos dos estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde por viatura do Setor de Limpeza Pública da Secretaria de Obras e Serviços de um total de 187 unidades de saúde ou correlatos. O Anexo V apresenta a lista de estabelecimentos com coleta regular periódica. A coleta ocorre em todos os dias da semana, e apesar de ser realizada em horário comercial eventualmente encontra-se o estabelecimento ainda fechado, por diversos motivos. A Figura 5.34 apresenta a quantidade de pontos de coleta por dia da semana e a Tabela 5.11 apresenta o número de estabelecimentos atendidos de uma a cinco vezes por semana.

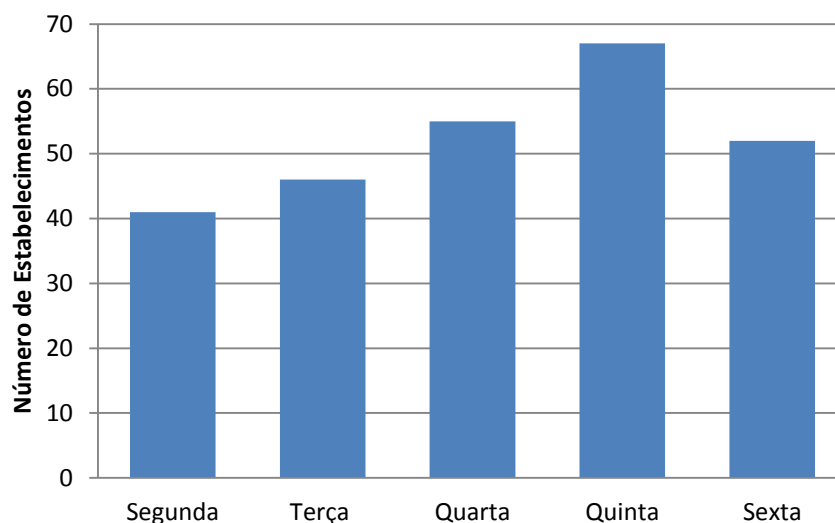


Figura 5.34 – Número de estabelecimentos geradores de RSS com coleta regular por dia da semana

Tabela 5.11 – Número de estabelecimentos por frequência de coleta

Frequência semanal	Número de Estabelecimentos
1 dia por semana	129
2 dias por semana	49
3 dias por semana	5
4 dias por semana	1
Todos os dias da semana	3

Os geradores que não são contemplados com coleta regular recebem esse serviço conforme a demanda ou gerenciam seus resíduos de forma própria. Para a coleta é utilizada uma caminhonete S10 ano 2006 com gaiolo fechada e devidamente identificada como à serviço da prefeitura (Figura 5.35). A equipe de coleta é composta por um coletor e um motorista que auxilia o coletor na coleta. Verificou-se que o uso de EPIs nem sempre é realizada de forma correta.



Figura 5.35 – Veículo utilizado na coleta de RSS

Além da coleta de RSS, o Setor de Limpeza faz ainda a remoção de carcaças de animais conforme a demanda, sendo esses resíduos dispostos irregularmente no aterro sanitário.

5.3.3 Transbordo e Destinação dos Resíduos de Serviço de Saúde

Após a coleta dos resíduos pelo Setor de Limpeza Pública, os resíduos de serviço de saúde são levados para o aterro sanitário municipal, onde é realizado o transbordo. O resíduos permanecem na área de transbordo até que sejam removidos pela Stericycle do Brasil Participações Ltda (antiga Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda).

A área de transbordo é uma construção de alvenaria fechada por uma grade em sua face sul, coberta e com solo impermeabilizado. As Figuras 5.36 e 5.37 apresentam a área de transbordo.



Figura 5.36 – Área de transbordo dos resíduos de serviço de saúde



Figura 5.37 – Área de transbordo: pessoal da coleta municipal realizando o depósito dos RSS

Constatou na área de transbordo de RSS a falta de um sistema de drenagem emergencial para o caso de vazamentos. Ressalta-se que pode, também, ocorrer o contato do resíduo pessoas e animais uma vez que a construção não é isolada e os resíduos ficam próximos à grade da face sul, além disso, os resíduos não são devidamente lacrados em invólucros designados para isso, apresentando risco de contaminação e disseminação de



doenças. Outro ponto observado é que, eventualmente, pode ocorrer a entrada de chuva na construção, devido a imperfeições na cobertura da mesma.

Os resíduos de serviço de saúde são coletados duas vezes por semana (terças e quintas-feiras) pela Stericycle e levados para Mogi-Mirim/SP onde são tratados por autoclavagem ou incineração dependendo da sua classificação e dispostos em aterro particular. A Tabela 5.12 apresenta os tipos de resíduos coletados, o tratamento e a destinação dada.

Tabela 5.12 – Tipos de RSS coletados, tratados e destinados pela Stericycle

Tipo	Tratamento	Destinação
A2 e B	Incineração	UDI Ambiental
A e E	Autoclavagem	Estre Ambiental

Fonte: comprovantes de tratamento e destinação emitidos ao Setor de Limpeza Pública

O contrato celebrado entre a Prefeitura Municipal e a Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda é de novembro de 2012, o contrato possui prazo de validade até março de 2014, mas foi prorrogado o prazo a outubro de 2014. Até a data presente deste estudo a Prefeitura Municipal não possui um posicionamento sobre uma possível renovação ou reestruturação desses serviços prestados. Segundo informações do Setor de Limpeza Pública, acredita-se que a prefeitura passe a responsabilizar unicamente pelos resíduos de serviço de saúde gerados pelos estabelecimentos de saúde dos quais é mantenedora.

5.3.4 Quantificação dos Resíduos de Serviços de Saúde Coletados

A partir das notas fiscais emitidas pela Stericycle e de informações oferecidas pela Santa Casa de Misericórdia de Pirassununga (SCMP), pôde-se formar a série histórica de resíduos de serviço de saúde coletados e devidamente destinados. A Tabela 5.13 apresenta esses valores.



Tabela 5.13 – Quantidade de RSS coletado pelo Setor de Limpeza Pública e devidamente destinados

Ano	Mês de Referência	Quantidade de RSS coletados no município	Quantidade de RSS coletados na SCMP
2012	Novembro	7.725,00 Kg	-
	Dezembro	5.302,00 Kg	-
	Total Anual	-	70.155 Kg
2013	Janeiro	7.568,00 Kg	-
	Fevereiro	6.206,00 Kg	-
	Março	5.821,50 Kg	-
	Abril	8.857,00 Kg	-
	Maio	8.540,00 Kg	-
	Junho	6.988,00 Kg	-
	Julho	8.979,00 Kg	-
	Agosto	7.952,00 Kg	-
	Setembro	7.855,00 Kg	-
	Outubro	8.257,00 Kg	-
	Novembro	6.968,00 Kg	-
	Total Anual	83.991,50 Kg	73.632 Kg
2014	Janeiro	8.695,00 Kg	6.965,00 Kg
	Fevereiro	11.691,00 Kg	8.250,00 Kg
	Março	7.181,00 Kg	7.000,00 Kg
	Abril	8.385,00 Kg	7.665,00 Kg
	Maio	5.976,00 Kg	6.889,00 Kg
	Junho	7.151,00 Kg	8.000,00 Kg
	Julho	8.748,00 Kg	7.745,00 Kg
	Agosto	-	7.999,00 Kg
	Total Anual	57.827,00 Kg	60.513,00 Kg

Fonte: notas fiscais emitidas pela Stericycle cedidas pela Secretaria de Meio Ambiente

A partir da Tabela 5.13 observa-se que há meses em que a produção da Santa Casa é maior que a encontrada nas notas fiscais emitidas, isso se dá, pois, conforme relatado pelo Setor de Limpeza Pública, eventualmente ocorre o resguardo de uma parte dos RSS no transbordo que serão destinados no próximo mês apenas, de modo a normatizar a oneração pelos serviços prestados; ressalta-se que o contrato entre a Prefeitura Municipal e a Stericycle delimita uma cota mensal de 8.000kg mensais.



É importante ressaltar que a Santa Casa da Misericórdia é o maior gerador de resíduos de serviço de saúde do município, sendo responsável por cerca de 90% do apresentado na Tabela 5.13. Além disso, por contrato específico com a Stericycle, essa destina separadamente seus resíduos classes A1, A3 e B. Esses são coletados quinzenalmente pela empresa, e a média de produção varia entre 40 a 80 kg por mês.

A partir da Tabela 5.13 é possível observar que a média de produção de resíduos de serviço de saúde no município é de 7,7 toneladas por mês. A média anual de geração de resíduos sólidos por 1.000 habitantes por dia em cada ano é apresentada na Tabela 5.14.

Tabela 5.14 – Média anual de geração de RSS por 1.000 hab por dia

Ano	Massa de RSS coletada em relação a população (kg/1.000 hab/dia)*	Massa de RSS coletada em relação a população (kg/1.000 hab/dia)**
2010	3,54	-
2011	0,81	-
2012	0,06	3,01†
2013	-	3,23
2014	-	2,21‡

* dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento)

** calculado considerando que 70.824 hab (2012), 71.221 hab (2013), e 71.620 hab (2014)

† estimado considerando que a SCMP gere 90% dos RSS coletados no município

‡ considerando os dados da Tabela 5.13 de janeiro a julho



5.4 Resíduos de Construção Civil

A seguir é apresentado o diagnóstico dos resíduos gerados nas atividades de construção civil.

5.4.1 Coleta dos Resíduos de Construção Civil

Conforme a Lei Complementar Municipal 107/2012, é de responsabilidade dos respectivos geradores as atividades de segregação, acondicionamento, coleta e destinação final dos resíduos sólidos da construção civil (RCC) e dos Resíduos Verdes.

Ainda, essa lei define como grande gerador aquele que gerar mais de 3m³ desses resíduos, exigindo que esses apresentem o Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Verdes juntamente com o projeto do empreendimento.

Existem em Pirassununga quatro empresas particulares que realizam a remoção, tratamento e destinação dos resíduos de construção civil, são elas:

- Tira-Logo Transportes;
- Painguas Materias para Construção (Paingás Tira);
- Tonetti Materiais para Construção; e
- DL Global Meio Ambiente.

Essas empresas trabalham com caçambas, sendo chamadas de caçambeiros, e estão a disposição dos geradores a contratação de seus serviços. Uma caçamba possui volume nominal de 5m³ e custa em torno de R\$ 120,00. Outras formas que pode se dar a destinação dos resíduos sólidos no município são:

- Gestão particular direta pelo empreendedor;
- Entrega no transbordo municipal (pequenos geradores);
- Entrega direta no aterro sanitário municipal (pequenos geradores); e



- Descarte ilegal em depósitos clandestinos.

5.4.2 Traspordo e Triagem dos Resíduos de Construção Civil

No perímetro urbano de Pirassununga existem três áreas privadas de transbordo e triagem de resíduos de construção civil em serviço aos caçambeiros. Além desses, há a área de transbordo no pátio 2 da Secretaria de Obras e Serviços já tratado anteriormente.

As áreas privadas de transbordo acumulam os resíduos de períodos superiores a 5 meses. Esses materiais são triados de forma manual e com o auxílio de máquinas, as categorias geralmente trabalhadas são: concreto e argamassa; solo, areia e pedra; cerâmica; poda e madeira; ferro; papel, papelão e plástico; e outros.

Juntamente com os RCC, geralmente são coletados outros resíduos de origem diversas, geralmente resíduos sólidos urbanos e resíduos volumosos inservíveis. Os materiais recicláveis segregados na triagem são vendidos a sucateiros da região. As áreas particulares de transbordo e triagem de RCC são localizadas nos seguintes endereços:

- Tira-Logo: Rua General Luis entre os números 905 e 1108, no encontro com a Av. Prudente Moraes
- Paingás-Tira: Av. Paingás com Rua Pereira Bueno
- Tonetti: Av. Paingás entre os números 1695 e 1811

A DL Global Meio Ambiente realiza o transbordo e a triagem dos resíduos coletados em parceria com as outras empresas. A Figura 5.38 apresenta às áreas particulares de transbordo e triagem de resíduos de construção civil. As Figuras 5.39 e 5.40 apresentam os locais e os materiais segregados.



Figura 5.38 – Localização das áreas particulares de transbordo de RCC (Fonte: GoogleEarth, 2013)



Figura 5.39 – Resíduos de RCC depositados em pilhas ao ar livre em área de transbordo



Figura 5.40 – Resíduos de RCC depositados em caçambas ao ar livre em área de transbordo

5.4.3 Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

Os resíduos de construção civil coletados por empresas privadas são encaminhados para usinas de beneficiamento e aterro inertes particulares. Partes desses resíduos eram enviados para o aterro sanitário municipal e outra parte Leme para beneficiamento por uma parceria até meados de 2012, hoje em dia isso não ocorre mais.

Os resíduos coletados pelos serviços municipais na limpeza de depósitos clandestinos e no transbordo são depositados no aterro sanitário municipal em célula separada na extremidade oeste. Ocasionalmente, a prefeitura municipal utiliza uma parcela dos resíduos de construção civil para recobrimento de vias de terra.

Atualmente, existem dois projetos em andamento que dizem respeito a esses resíduos:

- Instalação de um aterro municipal de inertes; e
- Instalação de uma usina particular de beneficiamento.



Ambos os projetos foram descritos anteriormente no Capítulo 4.

5.4.4 Caracterização e Quantificação dos Resíduos de Construção

Civil

A quantificação dos resíduos de construção civil gerados no município é complexo, pois envolve os resíduos coletados por diversos atores públicos e privados, e com origens e características distintas. Além disso, independente da fonte, geralmente esses se apresentarem em misturas a outros tipos de resíduos, como resíduos volumosos inservíveis, resíduos sólidos urbanos e resíduos de poda, capina e roçada. A Tabela 5.15 apresenta a estimativa de geração em diversos municípios e a massa específica aparente encontrada.

Tabela 5.15 – Estimativa de geração em diversos municípios brasileiros e massa específica aparente

Municípios	População (hab)	Massa gerada (t/dia)	Volume gerado (m³/dia)	Geração per capita (t/hab.ano)	Massa Específica Aparente (t/m³)
Catanduva/SP	112.000	150	125	0,49	1,20
Fernandópolis/SP	65.000	82	68	0,46	1,21
Ituitaba/MG	89.000	67	61	0,27	1,10
Lavras/MG	87.000	56	47	0,23	1,19
Macedônia/SP	4.000	6	5	0,55	1,20
Marissol/SP	53.000	77	64	0,53	1,20
Olímpia/SP	50.000	76	63	0,55	1,21
Paulo de Faria/SP	9.000	17	14	0,69	1,21
Presidente Prudente/SP	202.000	342	263	0,62	1,30
Santa Maria/RS	242.000	127	106	0,19	1,20
Santos/SP	418.000	434	362	0,38	1,20
São Carlos/SP	197.000	381	635	0,71	0,60
São José do Rio Preto/SP	413.000	1267	1056	1,12	1,20

Fonte: adaptado, IPEA (2012) *apud* Córdoba (2010)



Considerando os valores apresentados pela Tabela 5.15 e as médias de geração de resíduos de construção civil da região sudeste e do Brasil de 0,728 e 0,584 toneladas por habitante por ano, respectivamente (ABRELPE, 2013), estima-se que sejam gerados em média 106,05 toneladas de resíduos de construção civil por dia em Pirassununga.

Ainda, considerando as massas específicas presentes na bibliografia de 1,20 t/m³ (PINTO, 1999), 1,28 t/m³ (TESSARO *et al*, 2012), 1,025 t/m³ (COSTA,2012), e as apresentadas na Tabela 5.15, pode-se dizer que esse valor representa 91,80 m³ por dia desses resíduos.

Além disso, através de um levantamento indireto de dados com as empresas particulares de caçamba, pode-se estimar o número médio de caçambas enviadas para tratamento e destinação dos resíduos coletados por esses atores, que é de 18 caçambas por dia. Considerando o volume das caçambas de 5m³, estima-se que sejam retirados cerca de 90 m³/dia de desses resíduos unicamente por caçambeiros.

A caracterização físico-gravimétrica dos resíduos de construção civil gerados no município foi realizada por TONETTI (2012) e é apresentada a Figura 5.41.

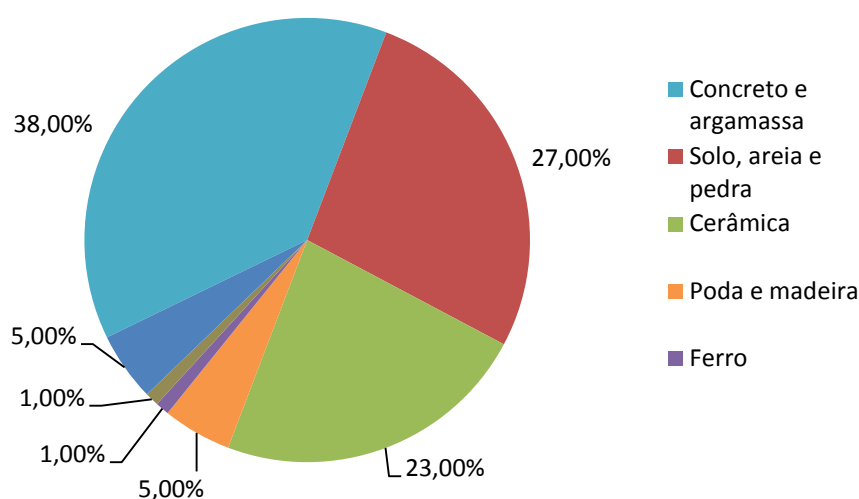


Figura 5.41 – Caracterização física-gravimétrica dos resíduos de construção civil (fonte: adaptado, TONETTI, 2012)



6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2012) Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos. Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Brasília. 178 p.

ABNT (2004) NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação

ABRELPE (2009) Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo/SP.

ABRELPE (2013) Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2013. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, São Paulo.

ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (2006) www.anip.com.br

ANVISA (2004) Resolução RDC N° 306: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

BARBIERI, G.; SALLES, FA.; CESTAROLLI, MA. (2000) Análise populacional do curimatá, *Prochilodus lineatus*, do rio Mogi Guaçu, Pirassununga/SP (Characiformes, Prochilodontidae). B. Inst. Pesca, vol. 26, no. 2, p. 137-145.

BUFON, A. G. M. (2002) Variação espacial e temporal da taxa de sedimentação e das características Limnologias na micro bacia do córrego da Barrinha, no município de Pirassununga, SP. Rio Claro. 180 f. dissertação (Mestrado) - Gestão Integrada de Recursos, Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro

Cadastro Nacional de Unidade de Conservação do ICMBio (CNUC, MMA)
<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>

Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI)
- http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_442.html



CONAMA (1990) Resolução N^o 13: Dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 (dez) quilômetros, das Unidades de Conservação.

CONAMA (2002) Resolução N^o 307: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONAMA (2003) Resolução N^o 334: Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

CONAMA (2005) Resolução N^o 357: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências

CONAMA (2005) Resolução N^o 358: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONAMA (2005) Resolução N^o 362: Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

CONAMA (2008) Resolução N^o 401: Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

CONAMA (2009) Resolução N^o 416: Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

CONAMA (2010) Resolução N^o 428: Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3^o do artigo 36 da Lei n^o 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como



sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências

COSTA, R.V.G. (2012) Taxa de Geração de Resíduos da Construção Civil em Edificações na Cidade de João Pessoa. Tese de dissertação de mestrado, UFPB.

CRH/CORHI/DAEE (1999) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

DOS SANTOS, R. F. e MINCATI, R. L. (2009) Caracterização dos Depósitos Tecnogênicos: Município de Pirassununga - SP

Estação Meteorológica da USP FZEA <ftp://ftp.cisc.usp.br/pub/PCAPS/estacao.html>

Fundação Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo - <http://fflorestal.sp.gov.br/>

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados do Estado de São Paulo (SEADE) www.seade.gov.br

IBAMA (2012) Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) www.cidades.ibge.gov.br/

INSTITUTO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. (1999) Inventário Florestal do Estado de São Paulo. Disponível em: www.iflorestsp.br/oque.htm

IPEA (2012) Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil: Relatório de Pesquisa. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Governo Federal.

IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2012) Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa. Brasília/DF



IPT/CEMPRE (2000) Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IPT/CEMPRE (2010) Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas

JANSON, C. H. & EMMONS, L.H. (1990) Ecological structure of the nonflying mammals community at Cocha Cashu biological station, Manu National Park, Peru. In Four neotropical forests (A. H. Gentry, ed.) Yale University Press, New Haven-CT, p.314-338.

MITTERMEIER, R. A., MYERS, N., Gil, P. R.; MITTERMEIER, C. G. (1999) Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City: CEMEX. 431p.

MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403:853-858.

MYERS, N. (1997) Florestas tropicais e suas espécies - sumindo, sumindo...? in: Wilson O.E., Biodiversidade, ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, 658p.

PINTO, T.P. (1999) Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 189p Tese de doutorado em engenharia, escola politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PRADO, H. (2007) Solos do Brasil. CD Rom 2.0. V2 Comunicação, São Paulo.

Prefeitura Municipal de Pirassununga (1973) Lei 1.153: Cria o serviço de água e esgoto de Pirassununga, como entidade autárquica municipal e dá outras providências.

Prefeitura Municipal de Pirassununga (1979) Lei 1.410: Altera a lei municipal 1.153/1973 e dá outras providências.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA (1991) Subsídios para o Plano Diretor Municipal.

Presidência da República (1989) Lei 7.802: Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Presidência da República (1990) Decreto 99.274: Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Presidência da República (2000) Lei 9.974: Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Presidência da República (2000) Lei 9.985: Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências

Presidência da República (2002) Decreto 4.074: Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a



classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Presidência da República (2010) Decreto 7.404: Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Presidência da República (2010) Lei 12.305: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Quatzor Ambiental (2013) ATERRO SANITÁRIO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA/SP: Relatório de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória.

Quezado, L.H.N. Avaliação de Tecnologias para Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos. Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química. Fortaleza (2010). Disponível em: <http://www.eq.ufc.br/TFC/TFC_2010_Quezado.pdf>

REDFORD, K. & FONSECA, G. A. B. (1986) The role of gallery forests in zoogeography of the Cerrado's non volant mammalian fauna. Biotropical. 18(2):126-135.

Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga (SAEP) <http://www.saep-piras.com.br/>

Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de São Paulo (SIGRH) www.sigrh.sp.gov.br

TESSARO, A. B. *et al.* (2012) Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. Ambiente construído. vol.12 no.2 Porto Alegre.



TONETTI, E. L. (2012) Projeto de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição.

VIEIRA, LJS; VERANI, JR. (2000) Diversidade e capturabilidade em comunidades de peixes de lagoas marginais do rio Mogi- Guaçu submetidas a diferentes graus de assoreamento. In SANTOS, JE.; PIRES, JSR. (Eds.). Estação Ecológica de Jataí. São Carlos: RiMa Editora, p. 831-850.

WIENS, J. A., STENSETH, N.C., VAN HORNE, B., IMS R.A. (1993) Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos*, v.66, 369-380.



ANEXO I

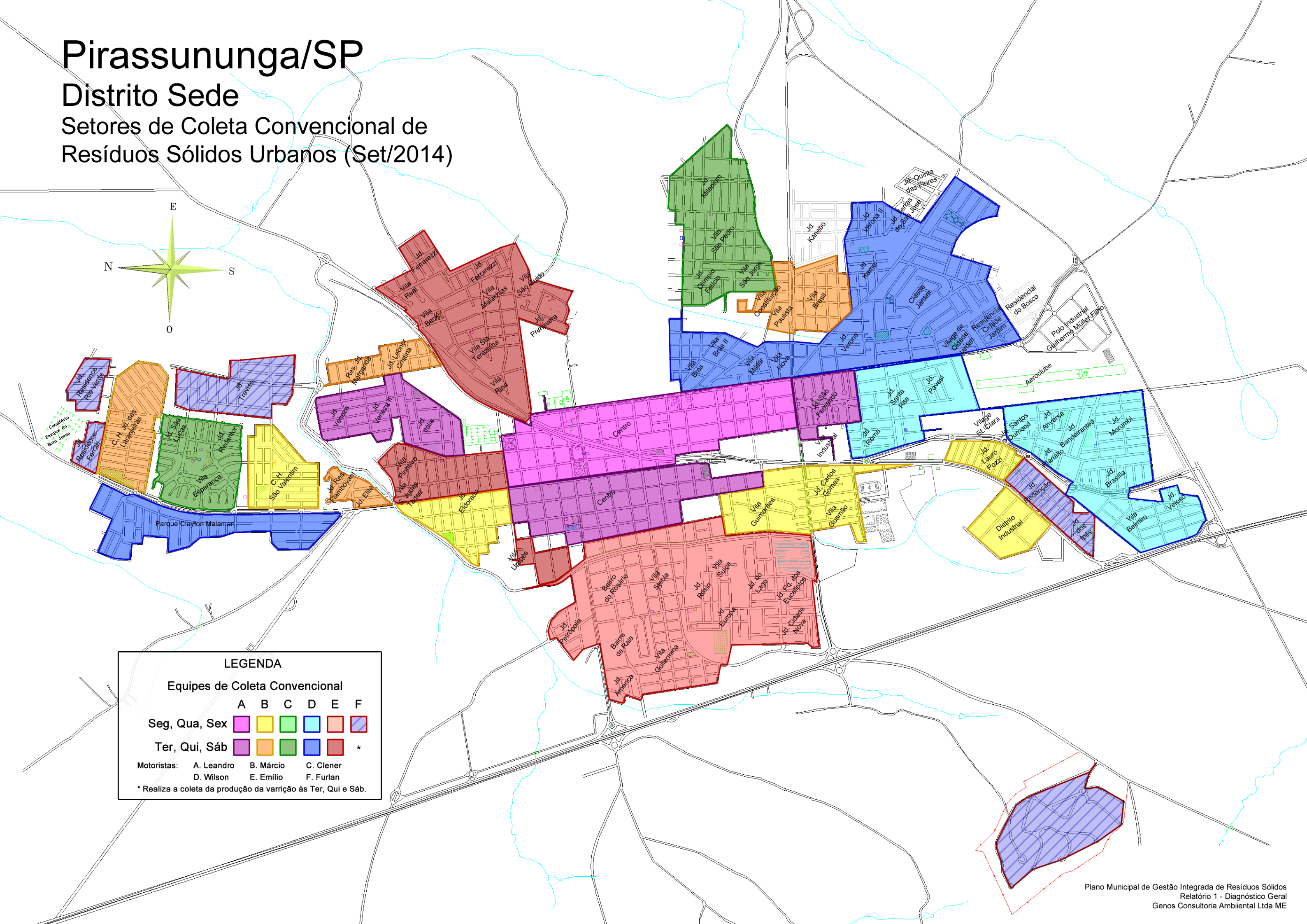
SETORIZAÇÃO DA COLETA CONVENCIONAL

NO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA/SP

Pirassununga/SP

Distrito Sede

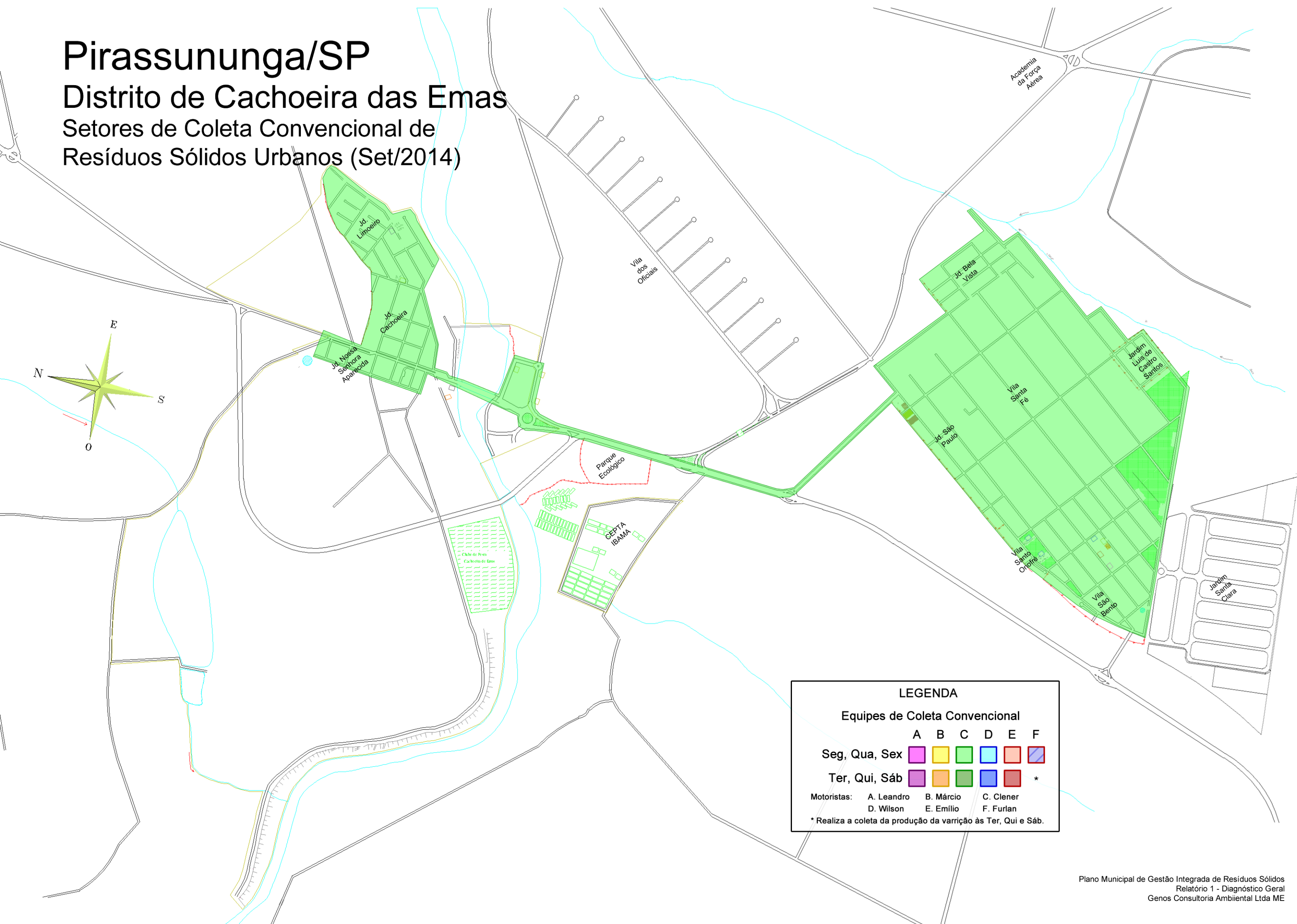
Setores de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos (Set/2014)



Pirassununga/SP

Distrito de Cachoeira das Emas

Setores de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos (Set/2014)





ANEXO II

METODOLOGIA PARA DIAGNÓSTICO FÍSICO-GRAVIMÉTRICO: RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA/SP

Objetivo primário: levantamento em campo das características físico-gravimétricas dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais da área urbana de Pirassununga/SP.

Objetivos secundários: (a) identificar hábitos de consumo, segregação e disposição dos resíduos, e (b) estimar a produção *per capita* diária de resíduos sólidos domiciliares

Tempo estimado: 4 dias

Período: segunda-feira, terça-feira, quinta-feira, e sexta-feira. Realizado em duplicata em cada setor representativo, de modo a verificar as variações dos dias do final de semana e dos dias do meio de semana na tipologia e quantidade de resíduos sólidos domiciliares produzidos.

Além disso, é indicado utilizar a aplicação dessa metodologia fora do período de férias e festividades, constituindo uma amostra mais próxima ao padrão na maior parte do ano.

Número total de sessões: 4 (uma por dia)

Duração estimada de cada sessão: 8 horas

Setores de amostragem: definido seis setores representativos, conforme a setorização da coleta convencional. Os setores foram escolhidos com base nos seguintes critérios:

- Características socioeconômicas: buscou-se por setores de coleta, com a maior homogeneidade possível, compreendidos por bairros de classe baixa, média e alta;
- Indicações dos responsáveis pelo setor de limpeza pública;
- Aleatoriedade: buscou-se garantir a representatividade da amostra trabalhando-se com um espaço amostral aleatório.



Local de trabalho: área do aterro sanitário (deve ser bem ventilado, espaçoso, coberto e com iluminação artificial para trabalho noturno, dependendo dos horários de coleta)

Equipe:

- 01 (um) motorista
- 03 (três) ou 04 (quatro) operadores

Materiais e equipamentos:

- 01 (uma) lona plástica preta de 32m² ou mais para impermeabilizar o terreno e não contaminar a amostra;
- 01 (uma) enxada e 01 (um) rastelo para o rompimento dos sacos plásticos e manipulação do resíduo;
- 01 (uma) balança com pelo menos 60cm x 60cm de área, para realizar a pesagem dos resíduos;
- 07 (sete) a 10 (dez) sacos de Nylon ou outra forma de separar o material;
- Etiquetas ou material para identificação dos sacos;
- 01 (um) veículo utilitário com caçamba para realizar a coleta;
- Equipamento de proteção individual:
 - 04 (quatro) pares de luvas anti-corte/perfuração;
 - 04 (quatro) pares de botas de segurança;
 - 04 (quatro) protetores respiratórios;

Metodologia de coleta:

- A coleta de amostras deve ser realizada em três setores representativos a cada dia de trabalho, em cada setor devem ser coletadas amostras de 10 residências aleatórias, observando-se a ocasião de duas ou mais residências compartilharem lixeiras;



- A coleta de amostras deve ser realizada concomitante ação da coleta convencional, de modo a não causar interferências nos hábitos da população, e evitar alterações nas amostras, além disso, buscou-se evitar a interferência no serviço de coleta convencional;
- Todos os sacos de lixo (ou outra forma de acondicionamento) devem ser coletados, não deixando nenhuma parte da amostra abandonada;
- Durante a coleta, as amostras devem ser identificadas.

Estimativa de coleta:

Considerando que cada habitante produza em média 800 gramas de resíduos sólidos por dia e que cada residência possui em média 3,1 residentes, estima-se que sejam coletados 24,8 kg de por setor representativo por dia sem coleta, ou seja, 74,4 kg para os dias de análise de segunda-feira e terça-feira; e 49,6 kg para os dias de análise de quinta-feira e sexta-feira.

Metodologia de segregação e aferição:

1. As amostras coletadas são armazenados separadamente em pilhas dos setores representativos A, B e C, conforme identificação dos mesmos, para posterior análise;
2. Os identificadores de amostra são removidos das amostras;
3. Trabalhando-se um setor representativo por vez, os sacos são individualmente rasgados sobre a lona;



4. É realizada a separação dos materiais, conforme a Tabela A2.1.

Tabela A2.1 – Categorias e matérias considerados no levantamento físico-gravimétrico

Categoria	Resíduos
Papel e papelão	Papéis de embalagens (remédios, alimentos, etc), papéis de escritório, jornais, folhetos, notas fiscais, papel branco, papel pardo, papel misto, papelão.
Plástico	Garrafas PET, embalagens de plástico diversos, bandejas e embalagens de isopor, materiais plásticos diversos (canetas, barbeadores, fôrmas), sacos e sacolas plásticas.
Tetra Pak	Embalagens tipo Tetra Pak de leite, sucos, leite condensado, creme de leite, molho de tomate e outros.
Metal	Latas de alumínio, ferro e outros metais, papel alumínio, embalagens aluminadas, artefatos metálicos diversos.
Vidro	Garrafas e estilhaços de vidro de qualquer coloração.
Material Orgânico	Restos de alimentos no geral, dejetos de animais de estimação, fraldas, papel higiênico usado, restos de madeira, galhos, gravetos e folhagem.
Outros	Restos de roupas, pilhas, baterias, resíduos elétrico-eletrônicos, lâmpadas incandescentes fluorescentes, embalagens de tintas e esmalte, medicamentos vencidos e sem uso, óleo de cozinha usado, entre outros.

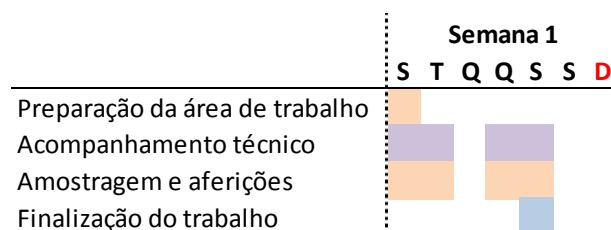
5. Repete-se a metodologia até que todos as amostras de um setor representativo tenham sido analisadas;
6. O material segregado é pesado e anotado.

Observação: essa metodologia não prevê o quarteamento das amostras, nela as amostras são analisadas em sua totalidade.

Resultados esperados:

- Produção média de lixo por residência;
- Produção média de lixo por indivíduo;
- Tipologia dos resíduos coletados e suas porcentagens em peso e volume;

Cronograma:





Referências bibliográficas:

JARDIM, N. S. et al.. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: CEMPRE, 1995.

COSTA, L. E. B.; COSTA, S. K.; REGO, N. A. C.; SILVA JUNIOR, M. F.. Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de Salinas, Minas Gerais. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.3, n.2, p.73-90, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbano do Município de Lençóis Paulista. Julho, 2013.



ANEXO III

RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO FÍSICO-GRAVIMÉTRICO: RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA/SP

Nos dias 8, 9 e 11 de setembro de 2014 (segunda, terça e quinta-feira) foi realizado o levantamento físico-gravimétrico dos resíduos sólidos domiciliares. As atividades do último dia de análises foram canceladas atendendo a solicitações da equipe de trabalho, devido ao cansaço.

Equipe de trabalho: composta por um motorista da Secretaria de Obras e Serviços e três a quatro membros da equipe Genos Consultoria Ambiental. Foi utilizado um caminhão da Secretaria de Obras e Serviços para coleta e EPIs fornecidos pela mesma.

Setores representativos: para coleta de amostras foram escolhidos os setores representativos seguindo a referente metodologia do Anexo II. Os setores representativos e os bairros que esses compreendem estão assinalados:

- A. Vila Guilhermina: incluindo os bairros Vila Guilhermina, Jardim América, Rosário, Raia, e Vila Steola;
- B. Jardim Eldorado: exclusivamente o bairro Jardim Eldorado;
- C. Jardim São Valentim: incluindo os bairros Jardim Valentim e Jardim Treviso;
- D. Cidade Jardim: incluindo os bairros Cidade Jardim, Jardim Verona, Jardim Verona II, Vila Brasil, Jardim Kamel;
- E. Jardim Milenium: incluindo os bairros Jardim Milenium, Vila São Pedro, Vila São Jorge, e Jardim Olímpio Felício;
- F. Vila Santa Terezinha: incluindo os bairros Vila Santa Terezinha, Vila Rina, Vila Malachias, Jardim Ferrarezzi e Vila Real.



Coleta de amostras: a metodologia de coleta foi realizada conforme descrito no Anexo II. As amostras foram amarradas e identificadas com fios enumerados por letra, cor e forma, conforme cada setor de amostragem (observe a Figura A3.1)



Figura A3.1 – Identificação das amostras coletadas

Segregação e aferição das amostras: os materiais foram separados em sacos de Nylon. A Figura A3.2 apresenta a separação sendo realizada.



Figura A3.2 – Separação dos resíduos coletados conforme as categorias da metodologia



Os materiais separados foram pesados em uma balança mecânica oferecida pela Cooperep. Previamente ao início das medições a balança foi calibrada. Os resultados foram anotados e os materiais passíveis a valorização separados foram doados à Cooperep, os resíduos sem valor foram jogados nas valas do aterro.

Resultados:

Os resultados encontrados são apresentados nas Tabelas A3.1 a A3.3.

Tabela A3.1 – Resultados para o dia 8 de setembro de 2014 (segunda-feira)

	A: Vila Guilhermina		B: Jardim Eldorado		C: Jardim São Valentim	
Papel e Papelão	4,00 Kg	5,51% m/m	3,00 Kg	4,09% m/m	3,20 Kg	5,49% m/m
Plástico	2,30 Kg	3,17% m/m	1,60 Kg	2,18% m/m	2,10 Kg	3,60% m/m
Tetra Pak	0,50 Kg	0,69% m/m	1,30 Kg	1,77% m/m	0,70 Kg	1,20% m/m
Metal	0,25 Kg	0,34% m/m	0,30 Kg	0,41% m/m	0,50 Kg	0,86% m/m
Vidro	1,05 Kg	1,45% m/m	2,40 Kg	3,27% m/m	1,60 Kg	2,74% m/m
Material orgânico	56,00 Kg	77,13% m/m	63,50 Kg	86,51% m/m	48,50 Kg	83,19% m/m
Outros	8,50 Kg	11,71% m/m	1,30 Kg	1,77% m/m	1,70 Kg	2,92% m/m
TOTAL	72,60 Kg	100% m/m	73,40 Kg	100% m/m	58,30 Kg	100% m/m

Tabela A3.2 – Resultados para o dia 9 de setembro de 2014 (terça-feira)

	D: Cidade Jardim		E: Jardim Milenium		F: Vila Santa Terezinha	
Papel e Papelão	3,50 Kg	7,19% m/m	2,00 Kg	3,62% m/m	1,50 Kg	3,71% m/m
Plástico	4,50 Kg	9,24% m/m	4,80 Kg	8,70% m/m	4,50 Kg	11,14% m/m
Tetra Pak	0,50 Kg	1,03% m/m	1,50 Kg	2,72% m/m	0,30 Kg	0,74% m/m
Metal	0,30 Kg	0,62% m/m	0,80 Kg	1,45% m/m	1,00 Kg	2,48% m/m
Vidro	0,20 Kg	0,41% m/m	0,00 Kg	0,00% m/m	5,80 Kg	14,36% m/m
Material orgânico	38,20 Kg	78,44% m/m	41,00 Kg	74,28% m/m	26,30 Kg	65,10% m/m
Outros	1,50 Kg	3,08% m/m	5,10 Kg	9,24% m/m	1,00 Kg	2,48% m/m
TOTAL	48,70 Kg	100% m/m	55,20 Kg	100% m/m	40,40 Kg	100% m/m



Tabela A3.3 – Resultados para o dia 11 de setembro de 2014 (quinta-feira)

	D: Cidade Jardim		E: Jardim Milenium		F: Vila Santa Terzinha	
Papel e Papelão	1,60 Kg	3,11% m/m	0,70 Kg	1,88% m/m	3,00 Kg	8,39% m/m
Plástico	1,80 Kg	3,50% m/m	2,20 Kg	5,91% m/m	1,70 Kg	4,76% m/m
Tetra Pak	0,10 Kg	0,19% m/m	0,20 Kg	0,54% m/m	0,70 Kg	1,96% m/m
Metal	0,30 Kg	0,58% m/m	0,40 Kg	1,08% m/m	0,25 Kg	0,70% m/m
Vidro	1,50 Kg	2,91% m/m	0,10 Kg	0,27% m/m	0,20 Kg	0,56% m/m
Material orgânico	46,10 Kg	89,51% m/m	29,60 Kg	79,57% m/m	29,70 Kg	83,08% m/m
Outros	0,10 Kg	0,19% m/m	4,00 Kg	10,75% m/m	0,20 Kg	0,56% m/m
TOTAL	51,50 Kg	100% m/m	37,20 Kg	100% m/m	35,75 Kg	100% m/m

Pode-se observar que foram coletados um total de 204,30 kg, 144,30 kg e 124,45 kg em amostras em cada dia de trabalho, respectivamente. Com base nesses resultados não se pode afirmar nada considerando uma variação de quantidade de resíduos sólidos gerados no final de semana e nos dias de semana, embora o primeiro dia tenha apresentado um valor muito maior que o restante. Embora, era esperada uma quantidade maior de amostras coletadas para os dias de segunda e terça-feira, o que de fato ocorreu. A Tabela A3.4 apresenta o total de resíduos coletados encontrados. A Figura A3.3 mostra os resultados da separação físico-gravimétrica em porcentagem de massa por massa.

Tabela A3.4 – Resultados totais encontrados

	Média Geral	
Papel e Papelão	22,50 Kg	4,76% m/m
Plástico	25,50 Kg	5,39% m/m
Tetra Pak	5,80 Kg	1,23% m/m
Metal	4,10 Kg	0,87% m/m
Vidro	12,85 Kg	2,72% m/m
Material orgânico	378,90 Kg	80,10% m/m
Outros	23,40 Kg	4,95% m/m
TOTAL	473,05 Kg	100% m/m



A partir da Tabela A3.4 pode-se observar que a médias da quantidade de resíduos orgânicos encontrada de 80,10% é a superior à média nacional de 51,4% (IPEA, 2012).

Além disso, é possível estimar a produção média per capita diária de resíduos sólidos domiciliares, sabendo que:

- foram coletados amostras de um total de 93 residências,
- a quantidade média de pessoas por residência em Pirassununga é igual a 3,1 habitantes/residência (IBGE, 2010);
- e o número de dias sem a coleta convencional de resíduos.

Dessa maneira, a produção média per capita diária de resíduos sólidos domiciliares é de 0,64 kg/hab.dia, valor contido na média estadual de 0,5 a 1 kg/hab.dia (IPT/CEMPRE, 2000), abaixo a média nacional que varia entre 1 e 1,1 kg/hab.dia (ABRELPE, 2009). Assim, considerando uma população urbana de 67.272 habitantes, pode-se afirmar que a produção média diária de resíduos domiciliares é de 42 toneladas.

Conclusões:

Não foi observada uma variação significativa na produção de resíduos sólidos domiciliares entre os dias de semana e os dias de final de semana, apesar da diferença no número de dias sem coleta convencional. Isso pode ter sido observado por conta do espaço amostral ter sido pequeno;

A média de resíduos compostáveis nos resíduos sólidos domiciliares é de 80,10% m/m, dessa forma, é possível que exista a atuação de catadores independentes nos setores amostrados, dada à baixa porcentagem de materiais recicláveis encontrados;

A produção média per capita diária de resíduos sólidos domiciliares pôde ser estimada, apresentando valor de 0,64 kg/hab.dia;



Foram encontrados pilhas, baterias, resíduos eletro-eletrônicos e medicamentos vencidos ou sem uso, o que é alarmante, uma vez que tais resíduos não deveriam estar em meio aos resíduos domiciliares. As Figuras A3.3 e A3.4 exemplificam tais resíduos encontrados.

Foi constatada que em uma parcela das residências localizadas em bairros de características socioeconômicas mais elevadas possuem hábitos de separação. Os materiais separados foram encontrados acondicionados separadamente, conforme apresentado na Figura A3.5.

Por fim, foram encontradas pequenas quantidades de resíduos de construção civil nas amostras, misturadas ou não. Esses resíduos foram considerados como *outros* na categorização para segregação e aferição.



Figura A3.3 – Medicamentos vencidos e sem uso descartados como resíduos domiciliares

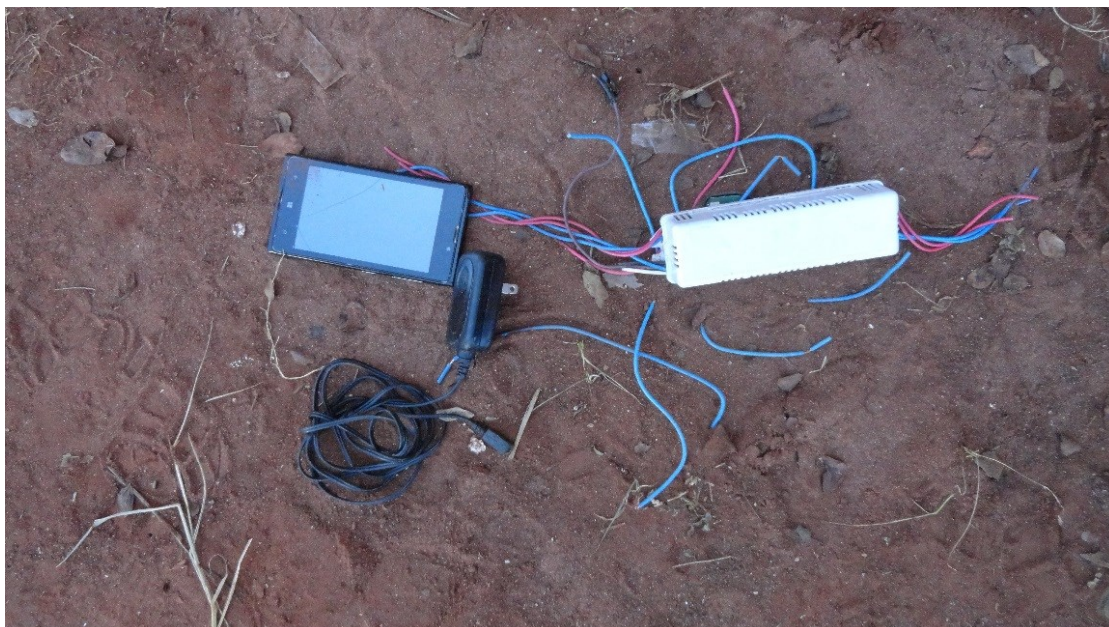


Figura A3.4 – Resíduos elétrico-eletrônicos descartados como resíduos domiciliares



Figura A3.5 – Resíduos recicláveis separados por alguma das residências de amostragem

Considerações finais: vale ressaltar que para maior segurança da análise físico gravimétrica, essa deve ser realizada ao longo de um ano todo, considerando tanto a época de chuvas como a época de estiagem, com uma frequência estabelecida e abrangendo o maior possível número de bairros, o que, nesse estudo, se mostra inviável por conta da limitação de tempo e orçamento.



Referências Bibliográficas

ABRELPE: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2009) Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo/SP: Abrelpe.

IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2012) Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa. Brasília/DF

IPT/CEMPRE (2000) Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas



ANEXO IV

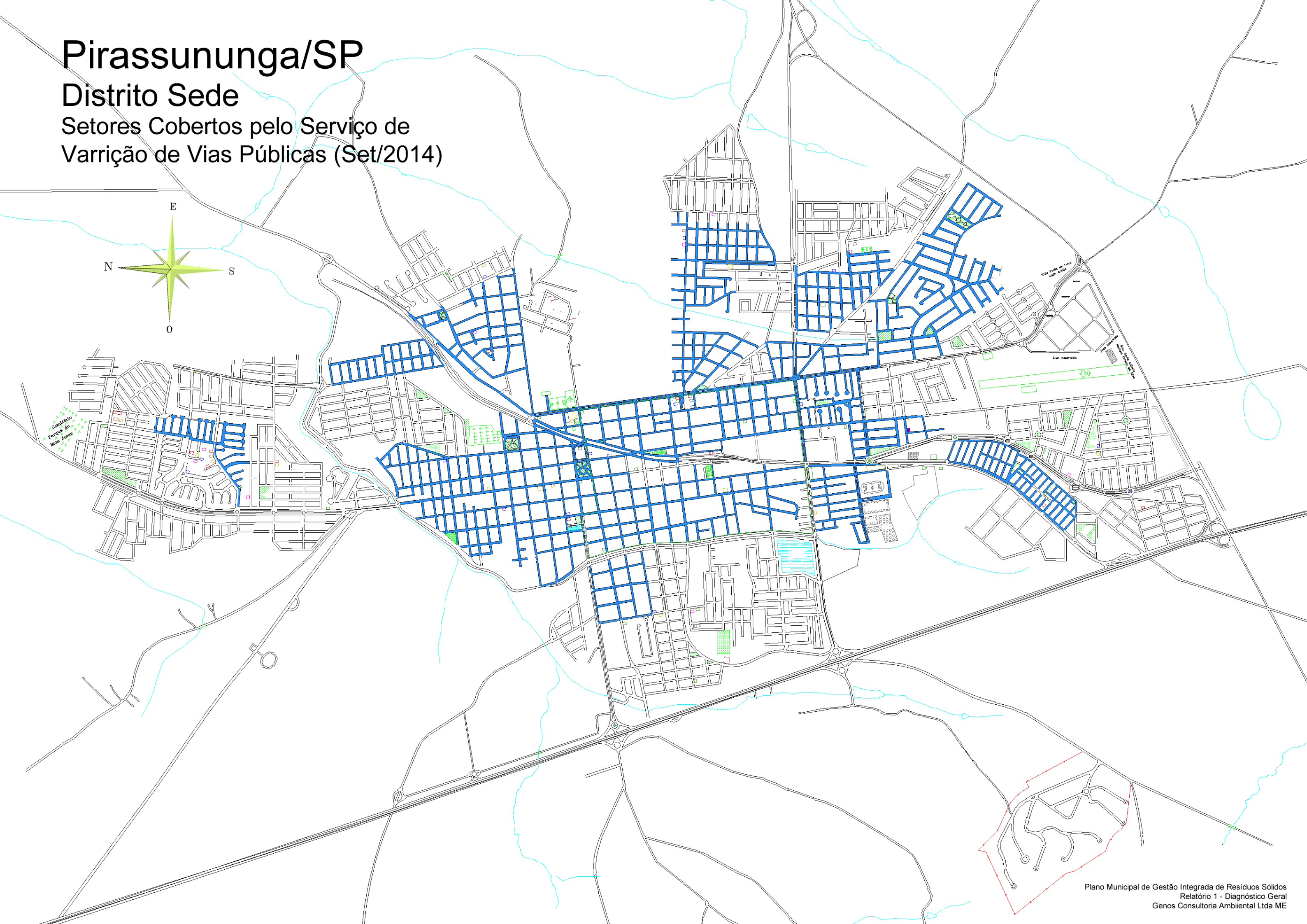
SETORIZAÇÃO DO SISTEMA DE VARRIÇÃO PÚBLICA

NO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA/SP

Pirassununga/SP

Distrito Sede

Setores Cobertos pelo Serviço de
Varrição de Vias Públicas (Set/2014)





ANEXO V

ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇO

DE SAÚDE CADASTRADOS COM COLETA REGULAR



Unidades Geradoras de RSS Cadastradas	Logradouro	Periodicidade
13º RCMEC	Avenida Newton Prado nº2251	qua
Hosp. N. Senhora do Loreto / Cons.odontológico Rodov. Pirassununga / Aguai	AFA	seg, qua e sex
APA	Rua Coronel Franco nº. 1242	qui
APAE	Av. Antonio Joaquim Mendes nº. 653	sex
Asilo Nossa senhora de Fátima	s/i	qua
Asilo São Vicente	Avenida Joaquim Cristóvão nº. 399	qua
Assistência Vete Pet House	Rua Visconde do Rio Branco nº.1132	qui
Bellissima Podologia e estética	Rua XV de novembro nº. 1734	qui
Caninha 21	Rua Dom Pedro Pavani nº. 121	qua
Cardebrás	Av.Germano Dix nº.4800	Sex
CECOP	Rua Joaquim Procópio de Araújo nº. 1891	ter e sex
Central de Ambulância	Av.Germano Dix nº.	sex
Centro Atenção Psicossocial	Rua Joaquim Procópio de Araújo nº1001	qua
Centro de especialidade médica (CEM)	Av. Afonso Grisi nº.	sex
Centro de especialidades médicas (CEM)	Rua Afonso Grisi n	qua
Centro de Medicina integrada	Rua Bom Jesus nº647	qua
Centro de reabilitação	Rua 07 de setembro nº 1145	seg, qua, qui e sex
Centro Odontológico	Rua Bom Jesus nº.306	ter e sex
Chicão TATTO	Rua 07 de setembro nº.480	qui
Cia do Bicho	Rua XV de novembro nº. 1888	qua
CIA dos Pés	Rua XV de novembro nº. 1138	todos os dias
Clinica Barone	Rua 13 de maio nº.1794	ter e qui
Clinica Cabianca	Rua XV de novembro nº.1186	seg e qui
Clínica De Castro	Rua 13 de maio nº.110	seg
Clinica de Podologia	Rua Duque de Caxias nº.700	seg
Clinica Gambagorde	Rua XV de novembro nº. 1744	qui
Clinica Homeopática Dr. José Arantes da Silva	Rua 13 de maio nº1458	qua
Clinica Infantine	Rua 07 de setembro nº. 567	qua
Clinica Pira Vet	Rua Newton Prado nº.3757	ter e qui
Clinica Quatro Patas	Rua Siquiera Campos nº2927	qua
Clinica Ramalho	Rua XV de novembro nº.1080	seg
Clinica Santo Antonio	Rua 13 de maio nº. 1771	ter e qui
Clinica Sentir	Rua General Osório nº.683	qui
Clinica Vascular	Rua XV de novembro nº.	qui



Unidades Geradoras de RSS Cadastradas	Logradouro	Periodicidade
Clinica Vet.Reino Animal	Rua 13 de maio n°.2152	ter e qui
Clinica Veterinária Animed	Av Caetano denófrío n°1707	qua
Clinica Veterinária Du Pet	Avenida Prudente de morais n°2633	qua
Clínica Veterinária Levi	Av. Newton Prado n°.2816	seg
Consultório odontológico	Rua dos Andradas/junto a Farmácia	seg
Consultório odontológico (oficina tanquinho)	Av Prudente de Moraes n°3184	qua
CostaPlastic	Av. Carlos Tassoni n°.4510	sex
DAC	Av. Newton Prado n°.3392	qui
Dedini	Fazenda São Luís	ter
Dental VIPI	Av. Carlos Tassoni n°. 4500	sex
Dr. Aécio	Rua Duque de Caxias n°. 1294	seg, qua e sex
Dr. Agostinho	Rua Iolanda Del Nero Barco n°.158	ter e qui
Dr. Alfredo Monteiro	Rua XV de novembro n°814	qua
Dr. André Lírio	Rua Siqueira Campos n°.1093	seg e sex
Dr. Arcélio	Rua XV de novembro n°. 1545	qui
Dr. Arnaldo Landegraf	Rua Duque de Caxias n°. 1768	qua
Dr. Carlos Roberto Bertim	Rua 13 de maio n°2841	seg e qua
Dr. Celso	Rua Bom Jesus n°.480	sex
Dr. Danilo Gomes	Av. Painguas n°906	qua
Dr. Duz	Rua XV de novembro n°. 864	ter e qui
Dr. Edgar Saggiorato	Rua Newton Prado n°.3214	ter e qui
Dr. Eliseu	Rua Cap Joaquim de oliveira n°.57	ter
Dr. Genésio de Bem	Rua 13 de maio n°.1762	ter e qui
Dr. Helder Humberto	Av. 07 de setembro n° 29	qua
Dr. Iran C. Barbosa	Rua Dom Pedro II n°966	qua
Dr. João Carlos de Oliveira	Rua Otto Shubert n°. 212	ter, qui e sex
Dr. Jorge	Rua Duque de Caxias n°.1656	sex
Dr. Marcos	Av. Newton Prado n°.3684	qui
Dr. Maria Beatriz	Rua Bom Jesus n°.65	qui
Dr. Maria I. Pajolli	Rua Bom Jesus n°. 64	qui
Dr. Maximiliano E.P. Meija	Rua 07 de setembro n°255	qua
Dr. Monteiro	Rua Iolanda Del Nero Barco n°.101	qui
Dr. Mozart	Rua Duque de Caxias n°.579	seg e sex
Dr. Réges	Av. Newton Prado n°.3415	ter e qui
Dr. Roberto Carbone	Rua Duque de Caxias n°.1010	ter e sex



Unidades Geradoras de RSS Cadastradas	Logradouro	Periodicidade
Dr.Geraldo Pereira	Rua dos Andradas nº521	qua
Dr.Luis Antonio	Av. Brasil nº.779	qui
Dr.Marcio A Madeira	Rua 13 de maio nº.1626	qui
Dr.Octávio	Rua Procópio de Araújo nº.2851	sex
Dr.Rogério Abdalla	Rua XV de novembro nº1591	qua
Dr.Rubens Santos Costa	Rua Siqueira Campos nº.1662	seg e sex
Dr.Tozzi	Rua Coronel Franco nº. 460	qui
Dr.Vanderlei Scatolin	Rua XV de novembro nº.1639	qui
Dra. Ana Lúcia	Rua 13 de maio nº.1562	ter e qui
Dra. Ana Silvia Rosim	Rua Duque de Caxias nº. 1710	seg, qua e sex
Dra. Andréia	Rua da Constituição nº.36	ter
Dra. Célia	Rua Coronel Franco nº.1400	ter
Dra. Claudia Calderon	Rua Bom Jesus nº526	qua e sex
Dra. Claudia Canônico	Rua 13 de maio nº.2269	ter
Dra. Cristiane	Rua Procópio de Araújo nº.2751	sex
Dra. Cristiane K. Fonseca	Rua XV de novembro nº1623	qua
Dra. Fernanda Rodrigues	Rua Bom Jesus nº.432	sex
Dra. Janete Vieira	Av. Painguas nº.641	sex
Dra. Jaqueline Pavani	Rua Coronel Franco nº. 907	ter
Dra. Juliana Pegoraro	Rua Pereira Bueno nº.340	qui
Dra. Juliana Tavelini	Rua J. Conceição nº.294	ter
Dra. Laís Tessaro	Rua 13 de maio nº.1575	ter e qui
Dra. Lílian Pizarro	Rua Siqueira Campos nº.911	ter e sex
Dra. Maria Cecília Caldas Giorgi	Rua Bom Jesus nº567	qua e sex
Dra. Maria I.Pajólli	Rua Bom Jesus nº.64	ter
Dra. Marta Maria Pajolli	Rua dos Andradas nº.433	seg
Dra. Naira C.Zero	Rua Coronel Franco nº1124	qua
Dra. Patrícia Ap. Longo	Av. Painguas nº1217	qua
Dra. Paula F. Elias de Souza	Av. Prudente de Moraes 3234	qua
Dra. Raquel Barone	Rua 13 de maio nº.2009	ter e qui
Dra. Regina	Rua 13 de maio nº.1985	ter e qui
Dra. Renata Moura	Rua General Osório nº.683	qui
Dra. Rosana Leal	Rua Domingos Tábuas Bernardes nº.580	seg
Dra. Valéria Cristina	Rua Duque de Caxias nº.771	seg e sex



Unidades Geradoras de RSS Cadastradas	Logradouro	Periodicidade
Dra. Viviam Vilela Barrozo	Rua Jose bonifácio nº 715	qua
Dra. Beatriz Helena	Rua Siqueira Campos nº. 1054	qui
Dra. Carolina Zanzarine/Dra. Sundfeld	Rua 07 de setembro nº. 471	qui
Dra. Maria Bethânia	Rua Coronel Franco nº. 1435	qui
Dra. Maria Raquel	Rua Procópio de Araújo nº. 2597	sex
Dra. Marta Barbirato	Rua XV de novembro nº. 1950	qui
Droga do Povo	Rua 06 de agosto nº. 675	ter
Droga Nova	Rua 06 de agosto nº. 66	ter
Droga Raia	Rua José Bonifácio nº. 451	qua
Droga Val	Avenida padre Leo Landers nº 1553	qua
Droga Vila	Av. das Nações nº. 172	qui
Drogaria Farmais	Av. Brasil nº. 885	qui
Drogaria Pereira	Rua Duque de Caxias nº. 2054	seg
Drogaria Pinheiro	Rua Antonio de Souza Mourão nº. 350	sex
Drogaria São Carlos I	Rua Duque de Caxias nº. 1306	seg e sex
Drogaria São Carlos II	Rua Duque de Caxias nº. 11446	seg e sex
Drogaria São Lucas	Av. América do Sul nº. 535	qui
ENGEMED	Rua XV de novembro nº. 1875	qua
Espaço Saúde	Rua 07 de setembro nº. 216	qua
Espaço Saúde e beleza	Avenida Santos Dumont nº	qua
Farm Santa Helena	Rua Duque de Caxias nº. 1185	sex
Farm. Droga Nobre	Rua Siqueira Campos nº. 3742	seg
Farm. Devitte	Rua dos Andradas nº. 459	seg
Farm. Manipulação Ouro Preto	Rua Duque de Caxias nº.	seg e sex
Farm. Santa Helena	Rua Duque de Caxias nº. 1185	seg
Farm. São José	Rua Duque de Caxias nº. 774	seg e sex
Farma São Benedito II	Av. Antonio Joaquim Mendes nº. 264	ter
Farma Vida	Rua Newton Prado nº. 3691	ter
Farmácia São Benedito II	Av. Antonio Joaquim Mendes nº. 264	qui
Farmácia Amadorzinho	Rua Major Pereira nº. 157	ter e qui
Farmácia Arantes	Rua José Peres nº. 755	seg e sex
Farmácia Central	Rua XV de novembro nº. 1296	seg e qui
Farmácia de Manipulação	Rua 13 de maio nº. 1992	qui
Farmácia de Manipulação Belladona	Rua General Osório nº. 650	qui



Unidades Geradoras de RSS Cadastradas	Logradouro	Periodicidade
Dra. Viviam Vilela Barrozo	Rua Jose bonifácio nº 715	qua
Dra. Beatriz Helena	Rua Siqueira Campos nº.1054	qui
Dra. Carolina Zanzarine/Dra. Sundfeld	Rua 07 de setembro nº.471	qui
Dra. Maria Bethânia	Rua Coronel Franco nº. 1435	qui
Dra. Maria Raquel	Rua Procópio de Araújo nº.2597	sex
Dra. Marta Barbirato	Rua XV de novembro nº. 1950	qui
Droga do Povo	Rua 06 de agosto nº.675	ter
Droga Nova	Rua 06 de agosto nº.66	ter
Droga Raia	Rua José Bonifácio nº. 451	qua
Droga Val	Avenida padre Leo Landers nº 1553	qua
Droga Vila	Av. das Nações nº.172	qui
Drogaria Farmais	Av. Brasil nº.885	qui
Drogaria Pereira	Rua Duque de Caxias nº.2054	seg
Drogaria Pinheiro	Rua Antonio de Souza Mourão nº.350	sex
Drogaria São Carlos I	Rua Duque de Caxias nº.1306	seg e sex
Drogaria São Carlos II	Rua Duque de Caxias nº.11446	seg e sex
Drogaria São Lucas	Av. América do Sul nº.535	qui
ENGEMED	Rua XV de novembro nº. 1875	qua
Espaço Saúde	Rua 07 de setembro nº.216	qua
Espaço Saúde e beleza	Avenida Santos Dumont nº	qua
Farm Santa Helena	Rua Duque de Caxias nº.1185	sex
Farm. Droga Nobre	Rua Siqueira Campos nº.3742	seg
Farm. Devitte	Rua dos Andradas nº.459	seg
Farm. Manipulação Ouro Preto	Rua Duque de Caxias nº.	seg e sex
Farm. Santa Helena	Rua Duque de Caxias nº.1185	seg
Farm. São José	Rua Duque de Caxias nº.774	seg e sex
Farma São Benedito II	Av. Antonio Joaquim Mendes nº. 264	ter
Farma Vida	Rua Newton Prado nº.3691	ter
Farmácia São Benedito II	Av. Antonio Joaquim Mendes nº.264	qui
Farmácia Amadorzinho	Rua Major Pereira nº.157	ter e qui
Farmácia Arantes	Rua José Peres nº.755	seg e sex
Farmácia Central	Rua XV de novembro nº.1296	seg e qui
Farmácia de Manipulação	Rua 13 de maio nº.1992	qui
Farmácia de Manipulação Belladona	Rua General Osório nº.650	qui



Unidades Geradoras de RSS Cadastradas	Logradouro	Periodicidade
Farmácia de Manipulação Ouro Preto	Rua Duque de Caxias nº1676	qua
Farmácia do Rosário	Av. Newton Prado nº.3486	sex
Farmácia Erva doce	Av. Newton Prado nº 2006	qua
Farmácia Mata Atlântica	Rua Joaquim Procópio de Araújo nº1114	qua
Farmácia Nova aliança nº.1249		ter e qui
Farmácia Pirassununga	Rua Duque de Caxias nº.1669	seg
Farmácia Popular	Rua Ivan Claiton de Oliveira nº.1295	seg e sex
Farmácia Santa Rita	Av. Santos Dumont nº.126	ter e qui
Farmácia Santo Antonio	Rua Newton Prado nº.3396	ter e qui
Farmácia São Benedito	Rua Major Pereira nº.186	ter e qui
Farmácia São Benedito II	Av. Cap. Antonio Joaquim Mendes nº264	seg e qua
Farmais	Rua Joaquim Procópio de Araújo nº. 1889	ter e sex
Fuji, s TATTO	Rua Siqueira Campos nº.2111	qui
GATI	Rua Procópio de Araújo nº.2528	sex
Gibi Tatto	Rua 07 de setembro nº. 566	qua
Ind. Cosme e Damião	Rua Antenor Pereira nº.961	seg e sex
Laboratório São José	Rua Joaquim Procópio de Araújo nº.1876	ter e sex
LEE TATTO	Rua Siqueira Campos nº.1596	sex
Lika TATTO	Rua XV de novembro nº. 1633	qui
Plana vida	Avenida Newton Prado nº. 1701	qua
Policlínica de Pirassununga	Rua Siqueira Campos nº 843	qua
Promoção Social	Rua Frederico Port nº.74	ter e qui
Santa Casa de Misericórdia	Rua Newton Prado nº.1883	todos os dias
Secretaria do meio Ambiente	Rua XV de novembro nº2448	qua
Serviço de Atendimento Especializado (SAE)	Rua Joaquim Procópio de Araújo nº1382	qua
Supermercado Bilo /Droga Mel	Rua José Bonifácio nº.1253	qui
Supermercado Covabra /droga Nova	Av. Cap. Antonio Joaquim Mendes s/nº	qua
USF Belloni	Rua Panamá nº. 1130	seg
USF Centroll	Rua Maria AP.Bueno Barbosa nº.899	sex
USF Francisco Belloni /PAM	Av América do Sul nº1130	qui
USF Jardim das Laranjeiras	Rua Querubim Jota nº.1692	qui
USF Jardim Ferrarezi	Rua Odorico Vieira nº1330	ter
USF Jardim Roma	Rua Siqueira Campos nº.3790	qui
USF Jd. Ferrarezi	Rua Odorico Vieira nº.1330	qui



Unidades Geradoras de RSS Cadastradas	Logradouro	Periodicidade
USF Jd. Laranjeiras	Rua Cherubin Jota nº.1692	seg
USF Jd. Morumbi	Rua Osvaldo Roberto do Vale nº.5102	seg e sex
USF Jd. Roma	Rua Siqueira Campos nº.3790	seg
USF Jd. São Valentim	Rua Sebastião Alves Ferraz nº.580	qui
USF José Marrafão	Rua dos Pescadores nº.200	qui
USF Raia	Rua Pedro Camargo Neves nº.994	qui
USF São Valentin	Rua São Sebastião A. Ferraz nº.580	seg
USF Vila Brasil	Rua Santa Catarina nº 3630	qua
USF Vila Pinheiro	Rua Duque de Caxias nº.649	ter e qui
USF Vila Redenção	Rua Felipe Malaman nº.1441	seg e sex
USF Vila São Pedro	Avenida Ivo Xavier Ferreira s/nº	qua e sex
USF Vila Sta Fé	Rua Sebastião s/nº.	ter e qui
Unidade Materno Infantil/USF	Avenida Prudente de Moraes nº	todos os dias
Unimed	Av. Painguas nº 714	seg, qua e sex
UNIMED	Rua Procópio de Araújo nº.3178	ter e sex
USP/Hovet/UBAS/LMMD/LSA/LAFA	Campus da USP	ter e sex



Rua Antônio Carreri, nº 100, 13570-070, São Carlos/SP

Tel: +55 16 3201 2864 - +55 16 9 8839 1936

contato@genos.eco.br

www.genos.eco.br