



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Relatório 2 - Diagnóstico Específico

Novembro de 2014



Prefeitura Municipal
de Pirassununga



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

Relatório 2 (R2): Diagnóstico Específico

Prefeitura Municipal de Pirassununga

Genos Consultoria Ambiental Ltda ME

Novembro de 2014



APRESENTAÇÃO

Este documento representa a segunda 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 2 (R2): Diagnóstico Específico**, que visa abordar complementarmente o item I, abordar parcialmente e complementarmente os itens II e III, e abordar completamente o item XVIII; itens apresentados anteriormente, conforme Plano de Trabalho. Este documento contém os seguintes capítulos:

1. Caracterização Geral
2. Levantamento do Arcabouço Legal
3. Políticas, Planos, Programas, Projetos e Estudos;
4. Diagnostico da Gestão dos Resíduos Sólidos; e
5. Identificação dos Passivos Ambientais
6. Audiência Pública



SUMÁRIO

1	Caracterização Geral.....	1
1.1	Demografia	1
2	Levantamento do Arcabouço Legal	5
2.1	Resíduos de Construção Civil	5
3	Políticas, Planos, Programas, Projetos e Estudos.....	7
3.1	Projeto de Usina de Beneficiamento de Inertes	7
3.2	Estudo de Contaminação da Área do Aterro Sanitário	7
3.3	Programas e Projetos do ASA2	7
4	Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos.....	9
4.1	Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais	9
4.2	Resíduos dos Serviços de Varrição de Vias Públicas.....	17
4.3	Resíduos Cemiteriais.....	17
4.4	Caracterização da Cooperativa de Catadores	18
4.5	Resíduos de Construção Civil	18
4.6	Resíduos Passíveis a Logística Reversa.....	19
4.6.1	Eletrônicos e seus Componentes	20
4.6.2	Pilhas e Baterias	23
4.6.3	Lâmpadas Fluorescentes	24
4.6.4	Óleos Lubrificantes.....	25
4.6.5	Pneumáticos Inservíveis.....	26



4.6.6	Embalagens de Agrotóxicos e Fertilizantes	26
4.6.7	Óleo de Cozinha Usado	30
4.6.8	Medicamentos Vencidos e Sem Uso	32
4.6.9	Considerações Finais.....	33
4.7	Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico.....	33
4.7.1	Resíduos dos Serviços de Limpeza do Sistema de Drenagem	33
4.7.2	Caracterização e Resíduos do Sistema de Captação de Água	34
4.7.3	Caracterização e Resíduos do Sistema de Tratamento de Água	35
4.7.4	Caracterização e Resíduos do Sistema de Tratamento de Esgoto.....	39
4.8	Resíduos de Serviços de Transporte	42
4.9	Resíduos Agrossilvopastoris	45
4.9.1	Resíduos Orgânicos.....	46
4.9.2	Resíduos Inorgânicos	51
4.10	Resíduos Sólidos Industriais.....	55
4.11	Resíduos de Mineração	60
5	Passivos Ambientais Relacionados a Resíduos Sólidos	63
5.1	Locais de Depósito Clandestinos de Resíduos	64
5.2	Áreas Contaminadas Diretamente pela Deposição de Resíduos Sólidos	66
5.3	Áreas Contaminadas por Derivados do Petróleo	67
6	Audiência Pública	69
7	Referências Bibliográficas.....	71



Anexo I Setorização da Coleta Convencional no Distrito Sede do Município de Pirassununga/SP.....	73
Anexo II Questionário de Resíduos Sólidos Urbanos	77
Anexo III Localização das Escolas e Unidades de Saúde como Pontos de Coleta de Resíduos Passíveis à Logística Reversa e sua Área de Atendimento.....	81
Anexo IV Questionário de Resíduos Sólidos Industriais	93
Anexo V Ofício da Secretaria de Meio Ambiente às Empresas de Pirassununga	101
Anexo VI Localização dos Pontos de Descarte Clandestino de Resíduos no Município de Pirassununga/SP.....	105
Anexo VII Fotos dos Locais de Descarte Clandestinos de Resíduos Sólidos	109
Anexo VIII Tecnologias de Recuperação e Remediação de Áreas Degradadas e Áreas Contaminadas	115
Anexo IX ATA e Material da Audiência Pública (30 de Outubro de 2014).....	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Estimativa da progressão populacional de Pirassununga (2000 a 2035). 4	
Tabela 4.1 – Escolas municipais como ponto de coleta de resíduos eletrônicos e seus componentes	20
Tabela 4.2 – Escolas municipais como ponto de coleta de pilhas e baterias	23
Tabela 4.3 – Unidades de saúde municipais como ponto de coleta de pilhas e baterias	24



Tabela 4.4 – Unidades de saúde municipais como ponto de coleta de óleo de cozinha usado	31
Tabela 4.5 – Escolas municipais como ponto de coleta de óleo de cozinha usado	31
Tabela 4.6 – Unidades de saúde municipais como pontos de coleta de medicamentos vencidos e sem uso	32
Tabela 4.7 – Pontos de captação de água para abastecimento público.....	34
Tabela 4.8 – Estações de tratamento de água para abastecimento público	35
Tabela 4.9 – Produção de lodo nas ETAs em operação	38
Tabela 4.10 – Resíduos oriundos das embalagens de produtos químicos nas ETAs 1, 2, 3 e 5	38
Tabela 4.11 – Estações de tratamento de água para abastecimento público	39
Tabela 4.12 – Geração de resíduos sólidos nas ETEs municipais.....	42
Tabela 4.13 – Resíduos oriundos das embalagens de produtos químicos nas ETEs ...	42
Tabela 4.14 – Estimativa da produção de resíduos na atividade agrícola	48
Tabela 4.15 – Número de cabeças de animais da pecuária para os anos de 2004 à 2012.....	49
Tabela 4.16 – Fator de produção de resíduos orgânicos da pecuária	49
Tabela 4.17 – Produção de resíduos orgânicos na pecuária para os anos de 2004 à 2012(kg/dia).....	49
Tabela 4.18 – Produção da silvicultura no município para os anos de 2004 a 2012... 	51
Tabela 4.19 – Animais presentes na pecuária do município e doenças incidentes	53
Tabela 4.20 – Estimativa de geração de resíduos de insumos farmacêuticos veterinários na pecuária	54
Tabela 4.21 – Atividade declarada e relacionada conforme a classificação CNAE	55



Tabela 4.22 – Resíduos produzidos pelas empresas entrevistadas, suas quantidades e destinação	59
Tabela 4.23 – Resíduos perigosos produzidos pelas empresas entrevistadas, quantidades e destinação	59
Tabela 5.1 – Áreas contaminadas segundo a CETESB	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Estimativa de progressão populacional na área urbana	1
Figura 1.2 – Estimativa de progressão populacional na área rural	2
Figura 1.3 – Pirâmide etária de Pirassununga para o ano de 2014 (em laranja a diferença entre homens e mulheres)	2
Figura 1.4 – Estimativa de progressão populacional no município de Pirassununga/SP	4
Figura 4.1 – Escolaridade dos entrevistados	11
Figura 4.2 – Renda familiar mensal média dos entrevistados (em salários mínimos, base 2014)	11
Figura 4.3 – Resposta à pergunta “o que você melhoraria no serviço de coleta?”	12
Figura 4.4 – Respostas à pergunta “o que você melhoraria no serviço de varrição de vias públicas?”	12
Figura 4.5 – Participação em atividades de educação ambiental por renda familiar mensal média	13
Figura 4.6 – Porcentagem de pessoas que separam os recicláveis por renda familiar média	13



Figura 4.7 – Porcentagem de pessoas que reutilizam orgânicos por renda familiar média	14
Figura 4.8 – Participação em atividades de educação ambiental por escolaridade ...	14
Figura 4.9 – Quantidade de pessoas que separam os recicláveis por escolaridade ...	15
Figura 4.10 – Quantidade de pessoas que reutilizam orgânicos por escolaridade	15
Figura 4.11 – Satisfação com a frequência de coleta (círculo interno) e satisfação com o serviço de coleta (círculo externo) de resíduos sólidos domiciliares.....	16
Figura 4.12 – Porcentagem de entrevistados que separam os resíduos recicláveis (círculo interno) e destinação dada à esses (círculo externo)	16
Figura 4.13 – Vala de depósito dos resíduos cemiteriais do Cemitério Parque do Bom Jesus.....	17
Figura 4.14 – Caracterização física-gravimétrica dos resíduos de construção civil, em correção a Figura 5.41 apresentada no Relatório R1 (fonte: adaptado, TONETTI, 2012)	19
Figura 4.15 – Eletrônicos sem uso do patrimônio estadual recolhidos pela Secretaria de Educação	21
Figura 4.16 – Fluxograma da gestão atual dos resíduos eletrônicos de grande porte e seus componentes do patrimônio público municipal	22
Figura 4.17 – Armazenamento de lâmpadas fluorescentes no pátio 1 da Secretaria de Obras e Serviços.....	25
Figura 4.18 – Posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes...	28
Figura 4.19 – Fluxograma das etapas de destinação das embalagens de agrotóxicos vazias gerenciadas pelo posto de recebimento da Coopercitrus em Pirassununga	29
Figura 4.20 – Quantidade de embalagens recebidas pela Coopercitrus em Pirassununga.....	30



Figura 4.21 – Sistema de captação e tratamento (ETAs 1, 2, 3 e 5) e a geração de resíduos do processo.....	36
Figura 4.22 – Tanque de equalização e unidade de adensamento de lodo por gravidade (ETAs 2 e 3)	37
Figura 4.23 – Unidade de adensamento de lodo por centrifugação (ETAs 2 e 3)	37
Figura 4.24 – Sistema de operação da ETE Laranja Azeda e geração de resíduos sólidos do processo	41
Figura 4.25 – Sistema de operação da ETE de Cachoeira de Emas e geração de resíduos sólidos do processo.....	41
Figura 4.26 – Terminal rodoviário municipal e intermunicipal de Pirassununga	43
Figura 4.27 – Categorização dos resíduos agrossilvopastoris	46
Figura 4.28 – Produção de culturas permanentes na agricultura entre os anos e 2004 à 2012 Fonte: IBGE (respectivos anos) Produção Agrícola Municipal.....	47
Figura 4.29 – Produção de culturas temporárias na agricultura entre os anos e 2004 à 2012 Fonte: IBGE (respectivos anos) Produção Agrícola Municipal	47
Figura 4.30 – Tecnologias de tratamento de resíduos orgânicos aplicadas na pecuária Fonte: IBGE (2006) Censo Agropecuário	50
Figura 4.31 – Número de respostas das empresas ao formulário de resíduos sólidos industriais.....	56
Figura 4.32 – Beneficiamento de minérios e geração de resíduos sólidos no processo	61



1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A seguir são apresentadas complementações e correções em relação ao Capítulo 2 – Caracterização Geral do Município apresentados no Relatório R1.

1.1 Demografia

As informações demográficas de Pirassununga foram atualizadas pelo IBGE, assim, passam a valer, para o ano de 2010 uma população de 70.081, sendo 64.216 habitantes residentes na zona urbana e 5.865 residentes na zona rural. A estimativa da população total de Pirassununga para o ano de 2014 também foi atualizada pelo IBGE, sendo esta de 74.128 habitantes.

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. Considerando os dados disponíveis e as atualizações supracitadas, pode-se refazer a estimativa de progressão populacional através de quatro metodologias distintas. Os resultados são apresentados nas Figuras 1.1 e 1.2. Além disso, a Figura 1.3 apresenta a pirâmide etária para o ano de 2014.

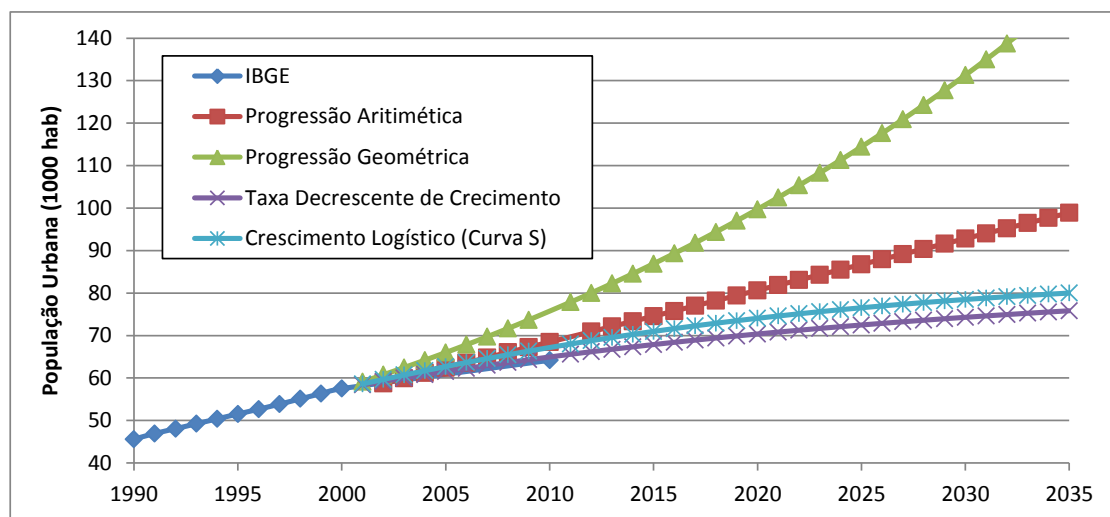


Figura 1.1 – Estimativa de progressão populacional na área urbana

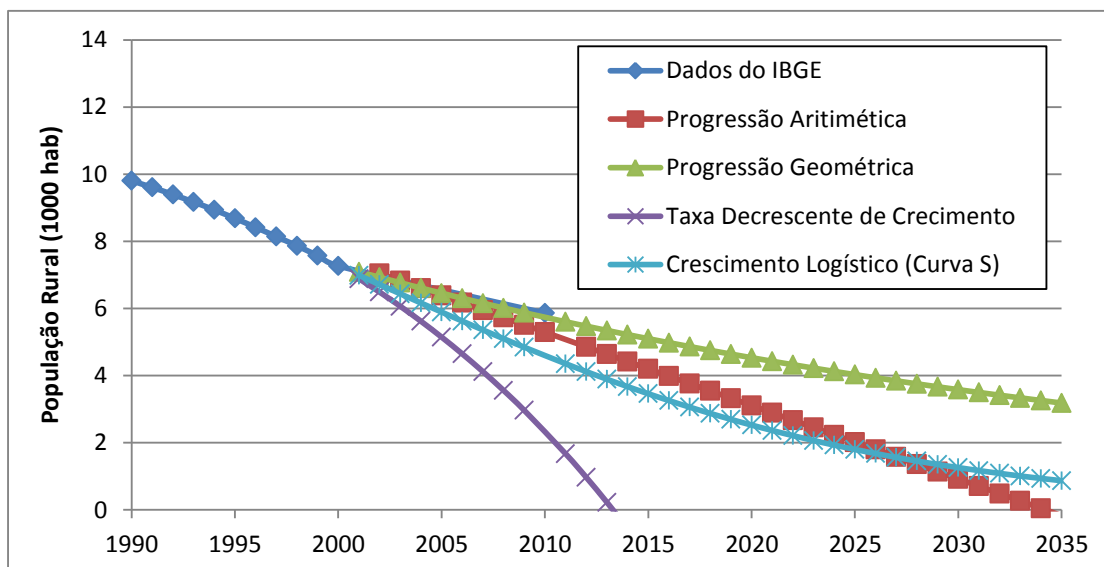


Figura 1.2 – Estimativa de progressão populacional na área rural

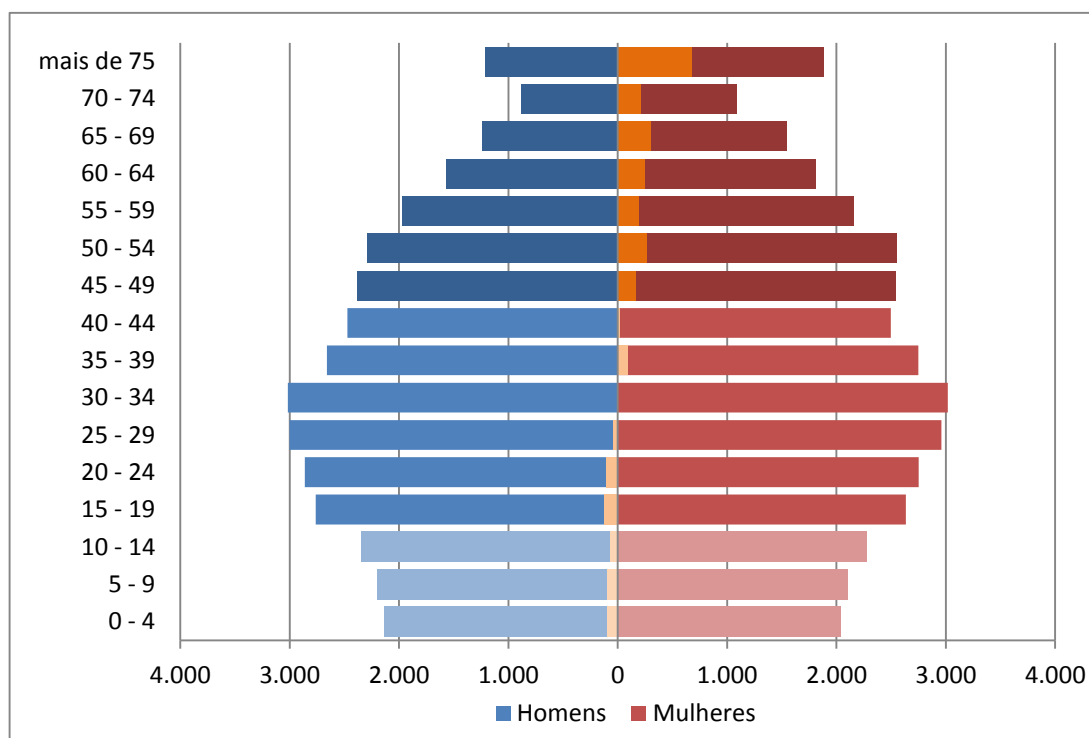


Figura 1.3 – Pirâmide etária de Pirassununga para o ano de 2014
(em laranja a diferença entre homens e mulheres)

A partir da Figura 1.3 é possível observar que há um estreitamento da base da pirâmide que pode ser traduzido em uma redução da taxa de crescimento populacional nos



últimos 25 anos, mais especificamente da taxa de natalidade no município, devido a um maior estreitamento nos últimos 15 anos. As possíveis causas da redução dessa taxa são atribuídas a diversos fatores, entre eles:

- a) o desenvolvimento econômico,
- b) a maior participação da mulher no mercado de trabalho,
- c) aumento da escolaridade e a valorização das carreiras individuais, e
- d) o êxodo rural e a redução do tamanho das famílias.

A redução da fertilidade e o aumento da taxa de mortalidade infantil poderiam também ser motivos para o estreitamento da base da pirâmide etária, entretanto essas hipóteses são descartadas devido ao desenvolvimento da medicina e dos serviços de saneamento básico nesses anos.

Além disso, pode-se dizer que o município de Pirassununga apresenta uma taxa de crescimento populacional menor nos últimos 25 anos do que no restante dos anos apresentados na pirâmide. Assim, acredita-se que em termos de crescimento populacional o município está atingindo um patamar e pode se assim apresentando uma taxa de crescimento reduzida que pode se alterar positivamente ou negativamente dependendo dos eventos que venham a ocorrer no município.

Dessa forma, para a estimativa de progressão populacional na área urbana, dentre os dois métodos detentores de taxas de crescimentos mais tênues apresentados na Figura 1.1, optou-se pelo uso do crescimento logístico devido a maior proximidade da taxa de crescimento verificada pelos dados do IBGE anteriores a 2010.

Para a estimativa de progressão populacional na área rural, observa-se um cenário diferente (também observado na maioria dos municípios do estado de São Paulo) no qual há



uma redução da população através do êxodo rural causado principalmente pela mecanização das atividades agropecuárias e a constituição de grandes propriedades agrícolas. Para a escolha do método de estimativa de progressão da populacional rural a ser adotado, optou-se pelo método de progressão geométrica.

A soma dos resultados obtidos pelos métodos selecionados estão apresentados na Tabela 1.1 e no gráfico da Figura 1.4. Ela expressa a previsão de crescimento populacional do Município de Pirassununga que será adotada por este trabalho.

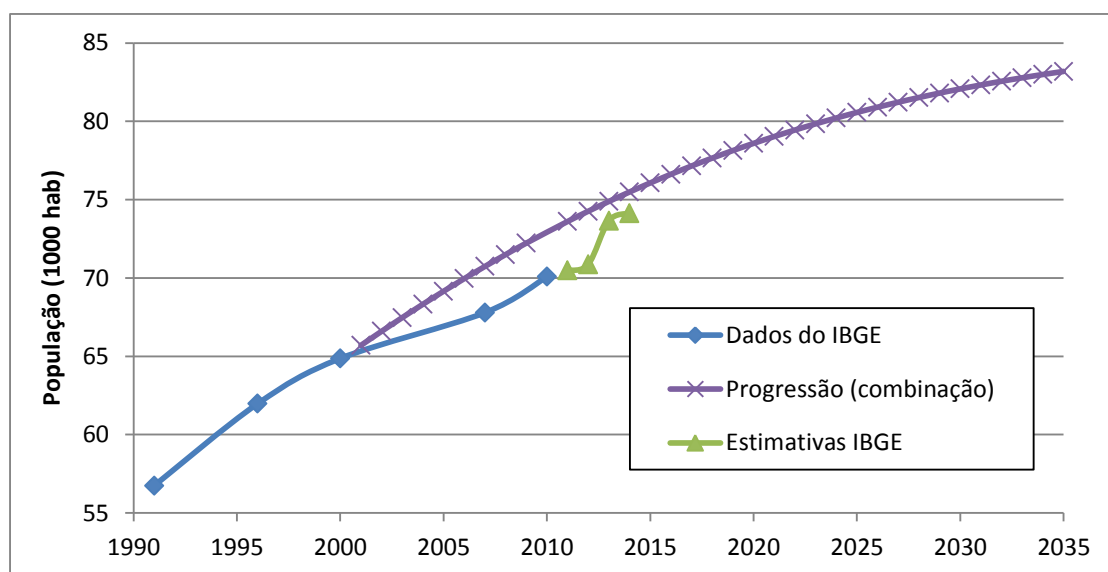


Figura 1.4 – Estimativa de progressão populacional no município de Pirassununga/SP

Tabela 1.1 – Estimativa da progressão populacional de Pirassununga (2000 a 2035)

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2000	57.521*	7.261*	64.864
2005	62.699	6.454	69.153
2010	64.175*	5.861*	70.081*
2015	70.969	5.099	76.068
2020	74.062	4.532	78.594
2025	76.539	4.028	80.567
2030	78.489	3.581	82.070
2035	80.003	3.183	83.186

* dados do IBGE



2 LEVANTAMENTO DO ARCABOUÇO LEGAL

A seguir são apresentadas complementações e correções em relação ao Capítulo 3 – Levantamento do Arcabouço Legal apresentados no Relatório R1.

2.1 *Resíduos de Construção Civil*

Conforme a Resolução CONAMA nº 431/2011, que altera a Resolução CONAMA 307/2002, 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 gesso;
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- Classe D: são 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 POLÍTICAS, PLANOS, PROGRAMAS, PROJETOS E ESTUDOS

A seguir são apresentadas complementações e correções em relação ao Capítulo 4 – Políticas, Planos, Programas, Projetos e Estudos apresentados no Relatório R1.

3.1 Projeto de Usina de Beneficiamento de Inertes

No dia 22 de setembro de 2014 foi emitida a licença prévia ao empreendimento da Tonetti Materiais para Construção pela CETESB.

3.2 Estudo de Contaminação da Área do Aterro Sanitário

Encontra-se aberto o certame para contratação de empresa especializada para realização de estudo de investigação detalhada, avaliação de risco, plano de intervenção e de estabilidade de taludes para o Aterro Sanitário do Município de Pirassununga.

3.3 Programas e Projetos do ASA2

O ASA2 é uma organização não governamental que possui uma série de programas e projetos de cunho social e de educação ambiental. O foco dessa organização são adolescentes que cometeram pequenas infrações, esses recebem acompanhamento psicológico e pedagógico. A ONG recebe verbas destinadas a medidas socioeducativas da Prefeitura Municipal através de uma parceria formada em 2006. Além disso, eventualmente a ONG recebe ajuda do segundo setor.

Atividades de educação ambiental desenvolvidas pela ONG são:

- O reaproveitamento de óleo de cozinha usado para fabricação de sabão;



- A reciclagem de papel na confecção de adereços, envelopes e papel ornamentado;
- A reciclagem de tecidos e roupas na fabricação de adereços e materiais de utilidade;
- Doação de mudas à pais de recém nascidos da Santa Casa de Misericórdia de Pirassununga.

A ONG já teve um projeto educativo de recuperação de eletroeletrônicos. Os materiais necessários às atividades são comprados (quando necessário) e recebidos da entrega voluntária por pedidos de arrecadação. Também, é comum a entrega de resíduos diversos na tentativa de recuperação ou reaproveitamento.



4 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A seguir é apresentado o diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos no município e dos resíduos conforme a classificação dos resíduos quanto à origem. Nesse capítulo são apresentadas complementações e correções em relação ao Capítulo 5 – Diagnósticos da Gestão de Resíduos Sólidos apresentados no Relatório R1.

Este relatório objetiva principalmente apresentar o diagnóstico dos resíduos passíveis a logística reversa, dos resíduos dos serviços de saneamento básico, dos resíduos de serviços de transporte, dos resíduos sólidos industriais, dos resíduos agrosilvopastoris, e dos resíduos de mineração.

4.1 Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais

Em correção ao apresentado no Relatório R1, a setorização da coleta dos resíduos domiciliares e comerciais é apresentada no Anexo I.

Em correção ao apresentado no Relatório R1, considerando que a população no município seja de 74.128 habitantes e que a produção média diária de resíduos sólidos domiciliares e comerciais é de 0,64 kg/hab.dia, estima-se que a produção média diária de resíduos no município seja de 47,44 t/dia. Estima-se que a produção de resíduos sólidos domiciliares e comerciais da área rural seja de 3,24 toneladas por dia, considerando-se uma produção *per capita* de 0,64 kg/dia.

Ainda, considerando a porcentagem de recicláveis (papel, papelão, plástico, Tetra PAK, metal e vidro) seja de 14,96%, conforme os resultados encontrados na gravimetria, estima-se que a produção de recicláveis no município seja de 212,91 t/mês. Assim, a cooperativa de catadores atua em cerca de 7% (15 t/mês) dos recicláveis produzidos no



município. Além disso, a produção por cooperado é de 1 t/mês e recebem em média R\$ 465,07/mês, considerando os 15 associados atuantes.

Entre os dias 23/07 e 07/11 de 2014 foi realizado um questionário online com a população de Pirassununga, esse documento encontra-se na íntegra apresentado no Anexo II. Nesse período foram obtidas 153 respostas. A partir destas, pode-se dizer que:

- 34 pessoas (22,22%) dos entrevistados participam de alguma atividade de educação ambiental, entre projetos na escola, projetos na USP, projetos de ONGs, e projetos de bairros.
- 125 pessoas (81,70%) dos entrevistados realizam a separação de resíduos recicláveis em casa, a destinação dos resíduos separados é apresentado na Figura 4.12.
- 31 pessoas (20,26%) realizam o reaproveitamento de resíduos orgânicos em casa como adubo e 5 pessoas (3,27%) utilizam na alimentação de animais domésticos.
- 135 pessoas (88,24%) consideraram suficiente a frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais.
- 16 pessoas (10,46%) consideram o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais “ótimo”, 93 pessoas (60,78%) consideram “bom”, 41 pessoas (26,80%) consideram “ruim” e 3 pessoas (1,96%) consideram “péssimo”.
- 15 pessoas (9,80%) consideram o serviço de varrição de vias públicas “ótimo”, 84 pessoas (50,90%) consideram “bom”, 36 pessoas (23,53%) consideram “ruim” e 18 pessoas (11,76%) consideram “péssimo”.
- 56 pessoas (36,60%) das pessoas dizem conhecer um ponto de descarte clandestino de resíduos sólidos.

Outros resultados são apresentados nas Figuras 4.1 a 4.12.

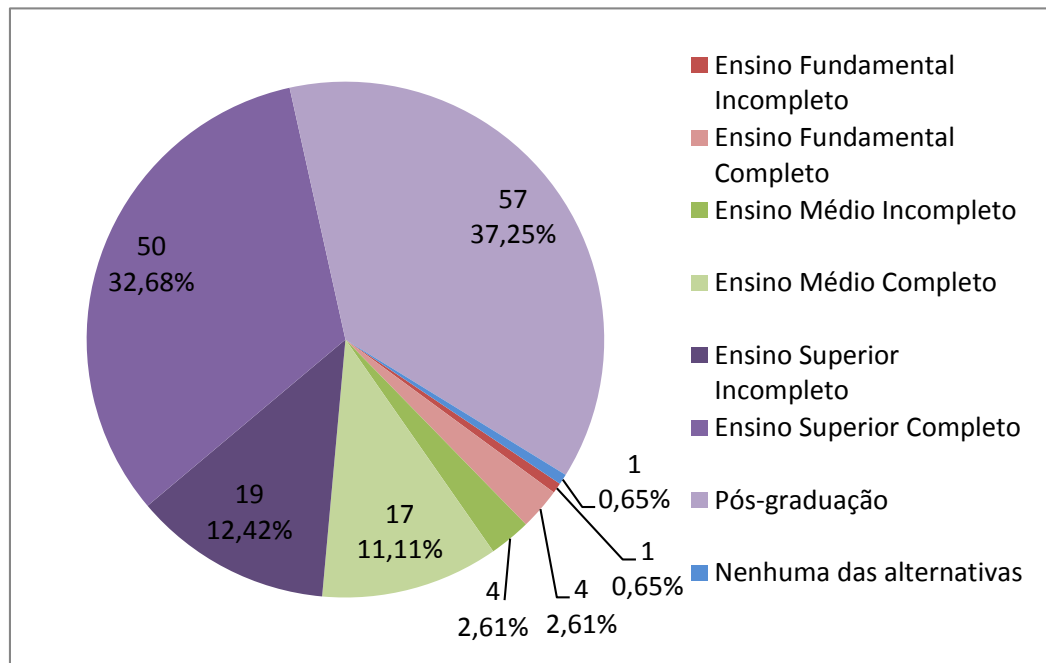


Figura 4.1 – Escolaridade dos entrevistados

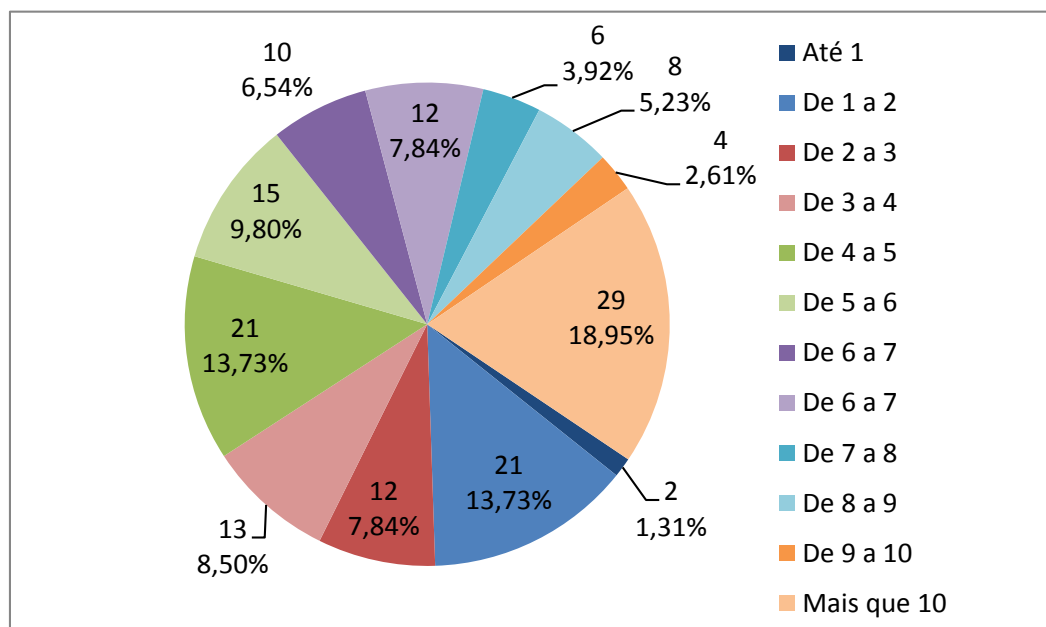


Figura 4.2 – Renda familiar mensal média dos entrevistados (em salários mínimos, base 2014)

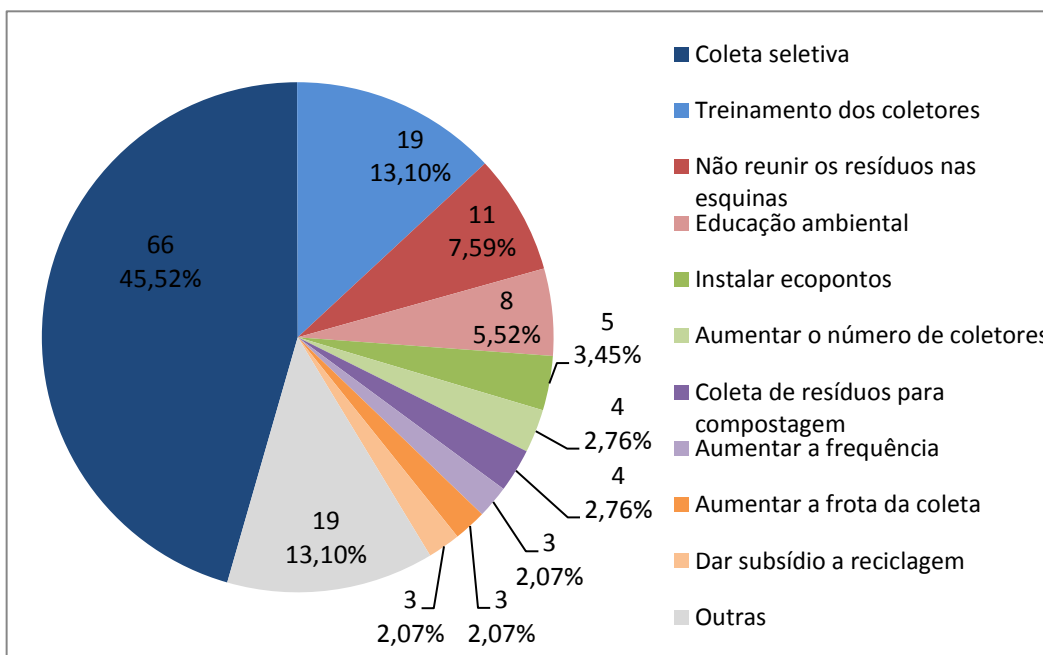


Figura 4.3 – Resposta à pergunta “o que você melhoraria no serviço de coleta?”

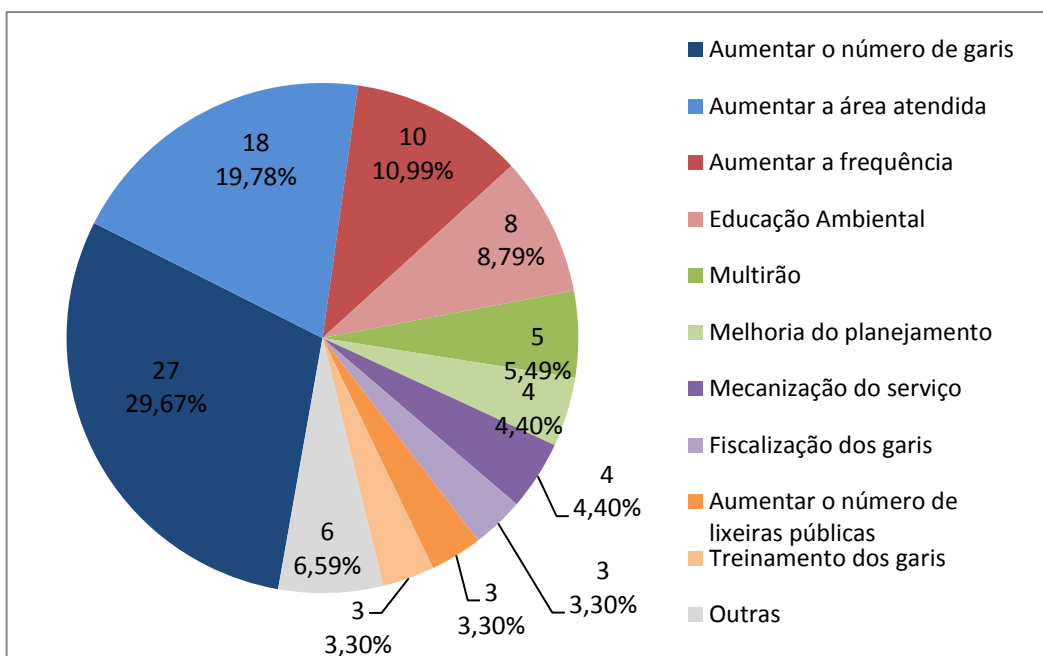


Figura 4.4 – Respostas à pergunta “o que você melhoraria no serviço de varrição de vias públicas?”

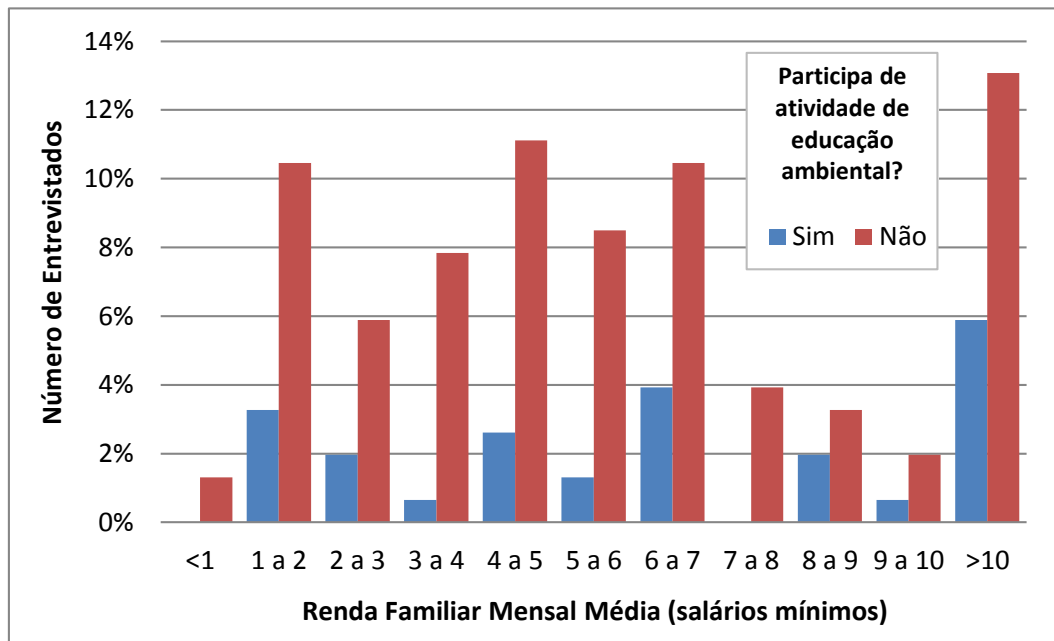


Figura 4.5 – Participação em atividades de educação ambiental por renda familiar mensal média

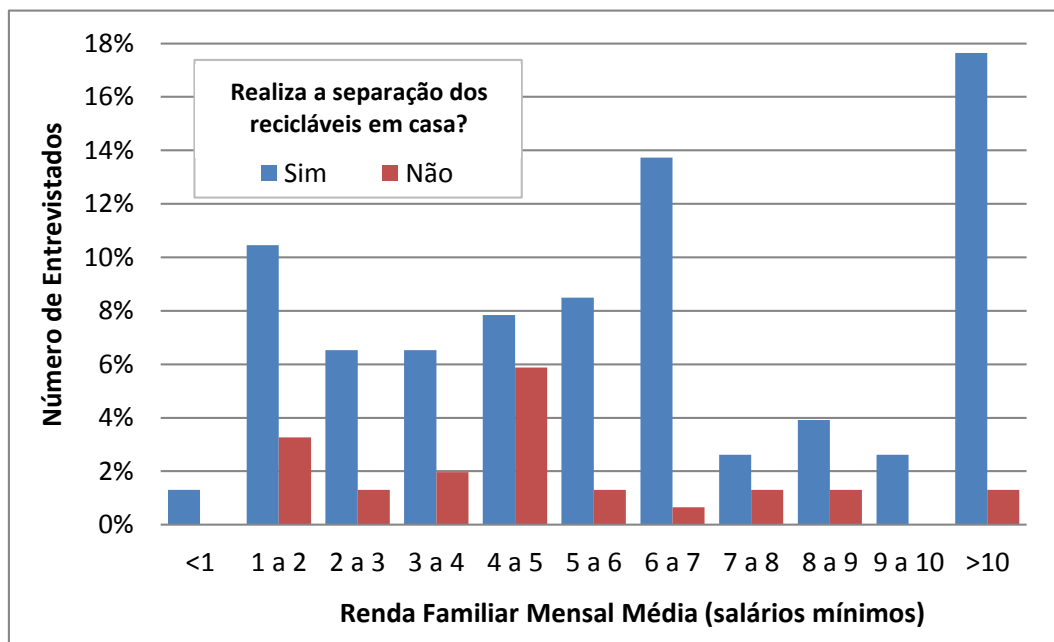


Figura 4.6 – Porcentagem de pessoas que separam os recicláveis por renda familiar média

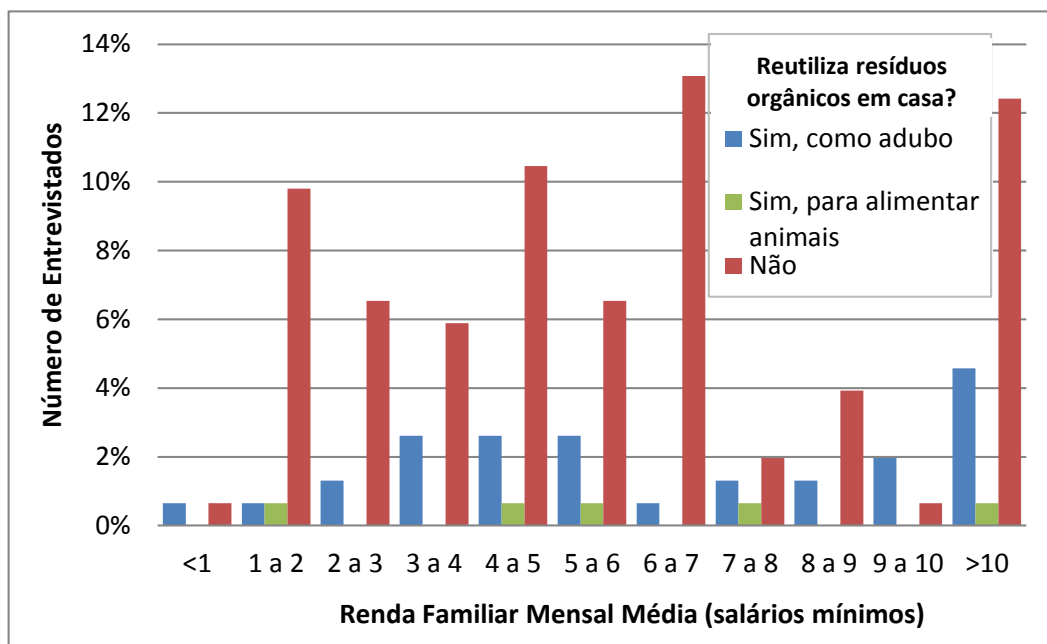


Figura 4.7 – Porcentagem de pessoas que reutilizam orgânicos por renda familiar média

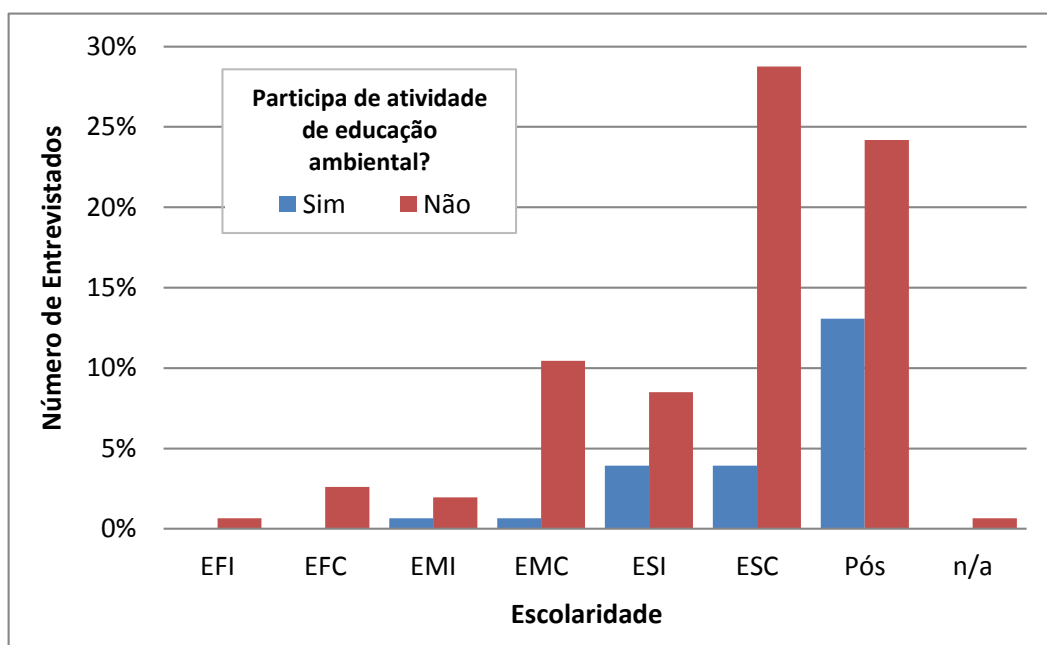


Figura 4.8 – Participação em atividades de educação ambiental por escolaridade

EFI – Ensino Fundamental Incompleto, EFC – Ensino Fundamental Completo, EMI – Ensino Médio Incompleto, EMC – Ensino Médio Incompleto, ESI – Ensino Superior Incompleto, ESC – Ensino Superior Completo, Pós – Pós-graduação, n/a – Nenhuma das Anteriores

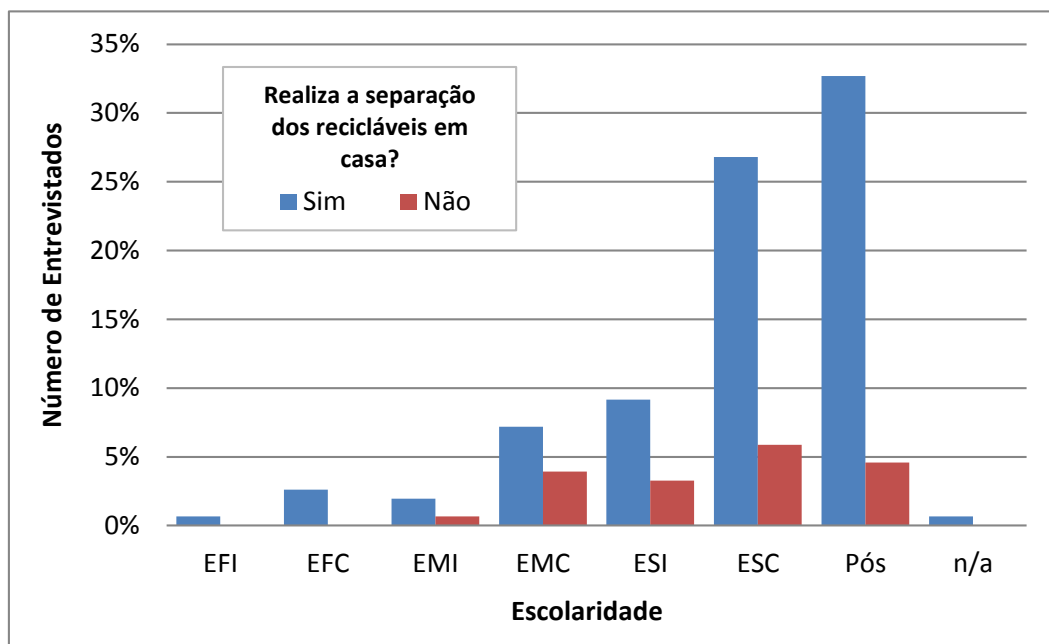


Figura 4.9 – Quantidade de pessoas que separam os recicláveis por escolaridade

EFI – Ensino Fundamental Incompleto, EFC – Ensino Fundamental Completo, EMI – Ensino Médio Incompleto, EMC – Ensino Médio Incompleto, ESI – Ensino Superior Incompleto, ESC – Ensino Superior Completo, Pós – Pós-graduação, n/a – Nenhuma das Anteriores

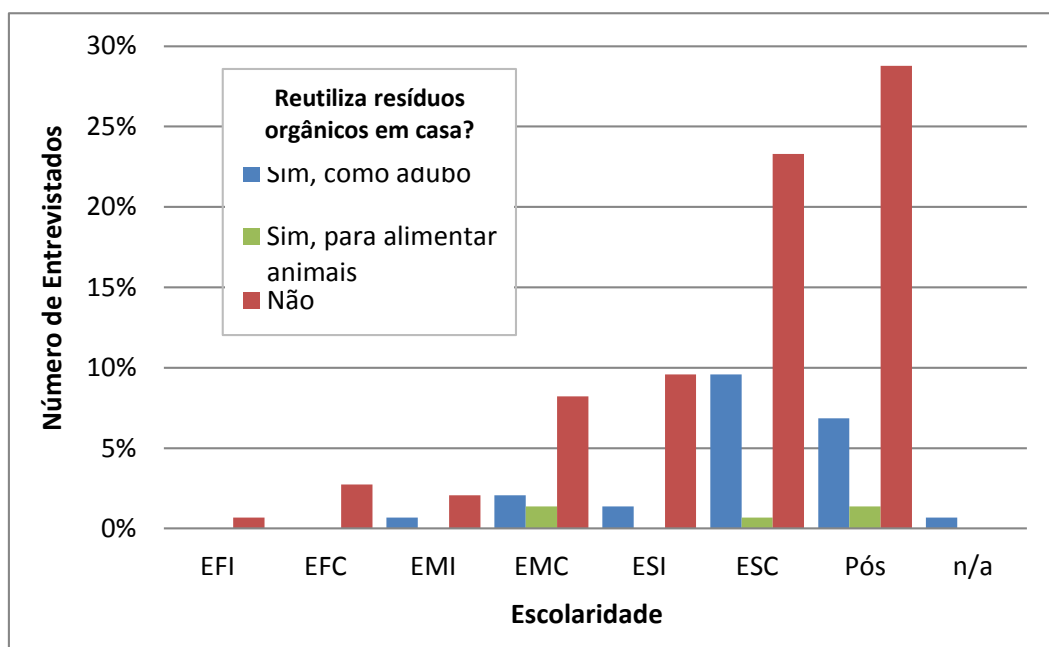


Figura 4.10 – Quantidade de pessoas que reutilizam orgânicos por escolaridade

EFI – Ensino Fundamental Incompleto, EFC – Ensino Fundamental Completo, EMI – Ensino Médio Incompleto, EMC – Ensino Médio Incompleto, ESI – Ensino Superior Incompleto, ESC – Ensino Superior Completo, Pós – Pós-graduação, n/a – Nenhuma das Anteriores

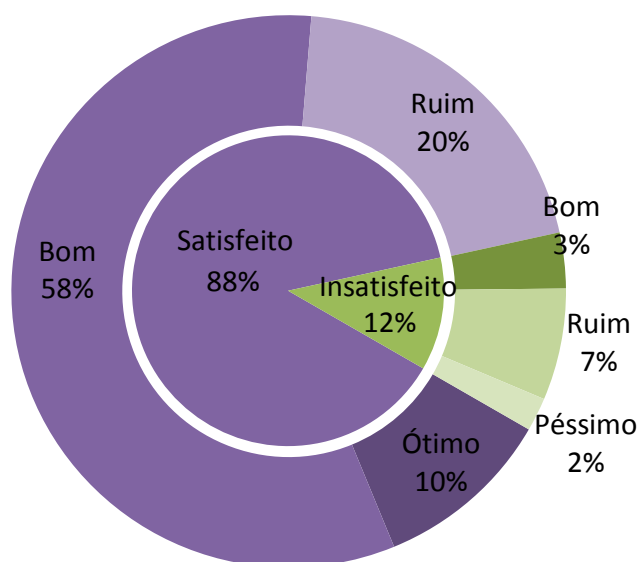


Figura 4.11 – Satisfação com a frequência de coleta (círculo interno) e satisfação com o serviço de coleta (círculo externo) de resíduos sólidos domiciliares

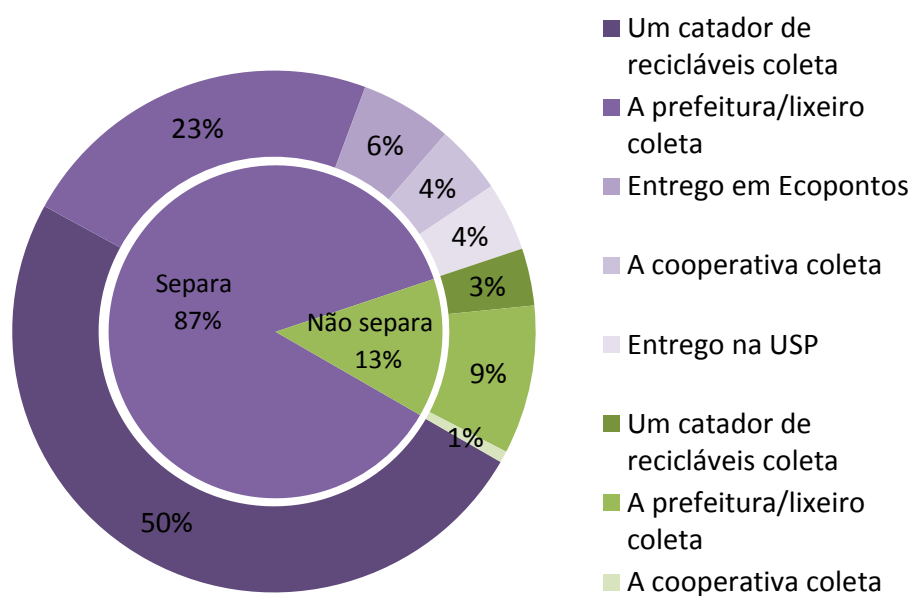


Figura 4.12 – Porcentagem de entrevistados que separam os resíduos recicláveis (círculo interno) e destinação dada à esses (círculo externo)

As respostas completas a todas as questões componentes do formulário encontram-se anexadas no CD entregue juntamente com esse relatório.



4.2 *Resíduos dos Serviços de Varrição de Vias Públicas*

A massa específica aparente dos resíduos dos serviços de varrição de vias públicas foi estimado com base em medições *in situ* da massa dos sacos e considerando o volume nominal desses de 100 litros. Foram realizadas 18 medições em dias aleatórios e em setores aleatórios de varrição, e o resultado encontrado é de 156,67 kg/m³.

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, o equivalente a 4,38 toneladas por dia, ou 114,37 toneladas por mês, respectivamente. Ressalta-se que essa produção varia conforme as características do setor de varrição e a época do ano.

4.3 *Resíduos Cemiteriais*

Em correção ao apresentado no Relatório R1, apenas o Cemitério Municipal é provido com caçamba e retirada periódica dos resíduos cemiteriais pelo SAEP. Os resíduos do Cemitério Parque do Bom Jesus são colocados em uma vala dentro do próprio aterro e semanalmente são queimados. A Figura 4.13 apresenta essa vala.



Figura 4.13 – Vala de depósito dos resíduos cemiteriais do Cemitério Parque do Bom Jesus



Quando ocorrem exumações, em ambos os cemitérios, os restos mortais são colocados em sacos plásticos adequados, identificados e retornam ao respectivo túmulo ou são colocados no ossuário quando o falecido é indigente ou não foi identificado.

4.4 Caracterização da Cooperativa de Catadores

Em complementação ao apresentado no Relatório R1, apresenta-se um breve histórico da formação da cooperativa de catadores Coopererp. Os catadores que viviam das atividades no lixão foram incorporados à prefeitura primeiramente por 6 meses, entre outubro de 1999 e março de 2000, estes contratos foram renovados posteriormente por mais 4 meses, até setembro de 2000.

Apos o término destes contratos as famílias foram engajadas em projetos da Secretaria Municipal dos Direitos da Criança, do Adolescente e da Terceira Idade. Assim, em outubro 2001 o projeto da cooperativa foi lançado pela Secretaria Municipal de Promoção Social, com foco em engajar e propiciar condições de trabalho para as famílias que viviam do lixão anteriormente, assim como outros catadores do município.

Existiu, também, concomitantemente um trabalho inicial de conscientização da população em escolas, comércios, empresas e na imprensa, visando a sensibilização para a separação e recolhimento dos materiais recicláveis.

4.5 Resíduos de Construção Civil

Em correção ao apresentado no Relatório R1, através de dados diretos da Usina de Beneficiamento de RCC da BR Ambiental de Leme/SP, até meados do ano de 2012, foram recebidos por ela de 3.800 a 4.000 m³/mês de RCC triturável, o que equivale a 127 a 133



m³/dia. Ressalta-se que essa usina recebe apenas o RCC triturável, ou seja, concreto, argamassa, solo, areia, pedra, cerâmica e madeira.

Ainda, em caráter de correção, é apresentada na Figura 4.14 a caracterização físico-gravimétrica dos resíduos de construção civil gerados no município.

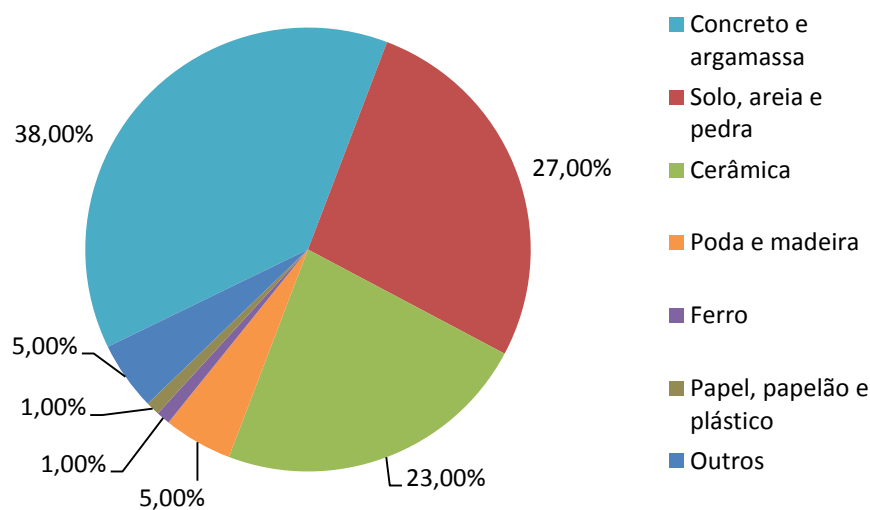


Figura 4.14 – Caracterização física-gravimétrica dos resíduos de construção civil, em correção a Figura 5.41 apresentada no Relatório R1 (fonte: adaptado, TONETTI, 2012)

Além disso, considerando-se a Figura 4.14 e os valores apresentados acima, estima-se que sejam produzidos no município cerca de 140 m³/dia de resíduos de construção civil, ou, 162 toneladas por dia.

4.6 Resíduos Passíveis a Logística Reversa

A seguir é apresentado o diagnóstico dos resíduos passíveis a logística reversa, conforme as diferentes tipologias destes. Seguindo o disposto na resolução SMA 115/2013, os medicamentos vencidos e sem uso serão abordados como resíduos passíveis à logística reversa.



4.6.1 Eletrônicos e seus Componentes

O diagnóstico dos resíduos eletrônicos será apresentado em duas partes distintas, os eletrônicos portáteis e os eletrônicos de grande porte, uma vez que esses são gerenciados diferentemente no município. O recolhimento desses materiais ocorre por diversas entidades, com predominância às entidades do terceiro setor.

4.6.1.1 Eletrônicos Portáteis e seus Componentes

Os eletrônicos portáteis e seus componentes são recebidos em pontos de entrega voluntária. Podem ser listados, como pontos de coleta desses materiais, escolas municipais, supermercados e lojas de telefonia móvel celular.

Nas escolas municipais, supermercados, bares e restaurantes, o recolhimento ocorre por parceria através do Projeto Pira Recicla. Em lojas de telefonia móvel celular e bancos ocorre diretamente pela própria empresa ou em parceria com empresa privada. A Tabela 4.1 apresenta as escolas municipais em que ocorre coleta de eletrônicos sem uso e seus componentes.

Tabela 4.1 – Escolas municipais como ponto de coleta de resíduos eletrônicos e seus componentes

Escola	Categoria	Localização
EMEIJ "Prof Sérgio Collus"	Escola de educação infantil de jornada ampliada	Jardim Bandeirantes
EMEIJAEF (T.I.) "Profª Zuleika Vélide Franceschi Velloso"	Escola de educação infantil de jornada ampliada e ensino fundamental de tempo integral	Vila São Pedro
EMEF "Prof Iran Rodrigues"	Escola de ensino fundamental	Vila Santa Fé
EMEF "Próspero Grisi"	Escola de ensino fundamental	Vila Belmiro
EMEF "Elói Chaves"	Escola de ensino fundamental	Cachoeira de Emas
EMEF (ETI) CAIC "Dr. Eitel Arantes Dix"	Escola de ensino fundamental de atendimento integral	Jardim São Lucas

* as demais escolas afirmaram não possuir tal iniciativa ou não foi possível o contato, foram contatadas 38 das 42 escolas ou estabelecimentos gerenciados e parceiros da Secretaria de Educação

Ressalta-se que os pontos de coleta não funcionam com regularidade e não contam com um controle do material coletado, apresentando problemas de gestão e de eficiência de



coleta. Os materiais coletados, em parceria com o Projeto Pira Recicla, são destinados ao reuso pelo seu reparo e sorteio entre os estudantes da escola participante do projeto com fins de educação ambiental e incentivo a entrega dos resíduos abordados pelo projeto. Quando não passível ao reuso, esse material é enviado à recuperação ou desmanche diretamente no produtor ou outro, por ação da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABNEE).

4.6.1.2 Eletrônicos de Grande Porte e seus Componentes

Os eletrônicos de grande porte sem uso e seus componentes, como computadores e monitores, parte do patrimônio municipal ou estadual, são recolhidos pela Secretaria de Educação ou pelo Setor do Patrimônio Público, quando originários das escolas ou dos prédios da administração pública, respectivamente.

O material, integrante do patrimônio estadual, recolhido pela Secretaria da Educação fica armazenado no prédio da secretaria, em local inapropriado, aguardando transferência para o patrimônio municipal, para que possa ser destinado. A Figura 4.15 apresenta o material nessa situação.



Figura 4.15 – Eletrônicos sem uso do patrimônio estadual recolhidos pela Secretaria de Educação



O material, integrante do patrimônio municipal, recolhido pela Secretaria da Educação e pelo Setor de Patrimônio passa, eventualmente, por uma triagem no Setor de Processamento de Dados, onde é feita a retirada e separação de partes passíveis de reutilização. O restante do material é armazenado em um barracão no centro da cidade e é doado ao Fundo Social, que, por sua vez, realiza a doação ou venda a entidades desse material como sucata, para reforma ou desmanche. A Figura 4.16 apresenta o fluxograma do processo descrito.

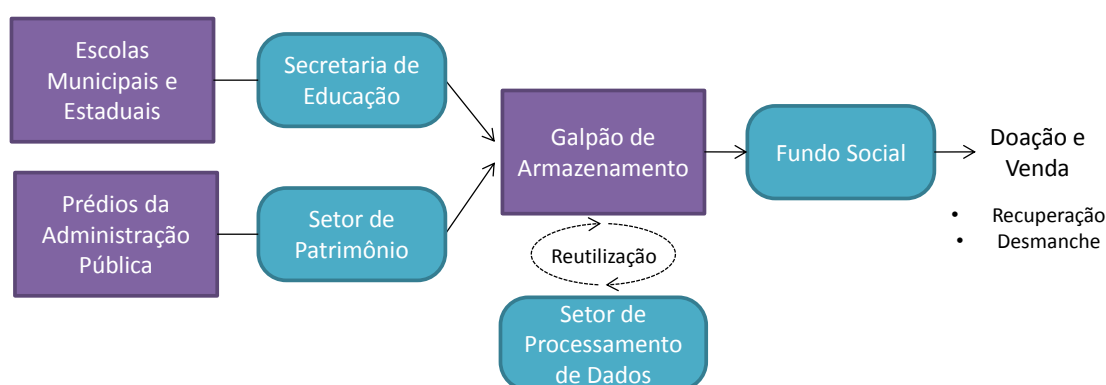


Figura 4.16 – Fluxograma da gestão atual dos resíduos eletrônicos de grande porte e seus componentes do patrimônio público municipal

A doação ao Fundo Social ocorre, pois este órgão pode realizar a venda e doação direta desse material, sem a necessidade de abrir um processo licitatório para tal.

4.6.1.3 Outros Resíduos Eletrônicos

Os resíduos eletrônicos (Linha Branca, Linha Marrom, Linha Azul e Linha Verde) não abordados anteriormente e/ou de origem diversa da supracitada são comumente descartados em pontos clandestinos e/ou levados ao aterro sanitário.

Atualmente está em processo de formação um convênio entre Prefeitura Municipal de Pirassununga e a empresa Led Reciclagem Tecnológica para a coleta e destinação adequada dos resíduos eletrônicos através da entrega voluntária.



4.6.2 Pilhas e Baterias

O recolhimento de pilhas e baterias esgotadas no município ocorre principalmente por iniciativa do terceiro setor em parceria com outras partes envolvidas, ou ainda diretamente do segundo setor, em menor ocorrência. Podem ser listados, como pontos de coleta desses materiais, escolas municipais, unidades de saúde municipais, supermercados, bancos e lojas de telefonia móvel celular.

Nas escolas municipais, unidades de saúde, supermercados, bares e restaurantes, o recolhimento por “papa-pilhas” ocorre por parceria através do Projeto Pira Recicla. Em lojas de telefonia móvel celular e bancos ocorre pela própria empresa ou em parceria com empresa privada. As Tabelas 4.2 e 4.3 apresentam as escolas municipais e as unidades de saúde municipais, respectivamente, em que ocorre coleta de pilhas e baterias esgotadas.

Tabela 4.2 – Escolas municipais como ponto de coleta de pilhas e baterias

Escola	Categoria	Localização
EMEIIJA "Prof Sérgio Collus"	Escola de educação infantil de jornada ampliada	Jardim Bandeirantes
EMEIIJAEF (T.I.) "Profª Zuleika Vélide Franceschi Velloso"	Escola de educação infantil de jornada ampliada e ensino fundamental de tempo integral	Vila São Pedro
EMEIEF "Catharina Sinotti"	Escolas de Educação Infantil e Ensino Fundamental	Jardim Kamel
EMEF "Prof Iran Rodrigues"	Escola de ensino fundamental	Vila Santa Fé
EMEF "Próspero Grisi"	Escola de ensino fundamental	Vila Belmiro
EMEF "Elói Chaves"	Escola de ensino fundamental	Cachoeira de Emas
EMEF (ETI) CAIC "Dr. Eitel Arantes Dix"	Escola de ensino fundamental de atendimento integral	Jardim São Lucas

* as demais escolas afirmaram não possuir tal iniciativa ou não foi possível o contato, foram contatadas 38 das 42 escolas ou estabelecimentos gerenciados e parceiros da Secretaria de Educação



Tabela 4.3 – Unidades de saúde municipais como ponto de coleta de pilhas e baterias

Unidade de Saúde	Categoria	Localização
USF Jardim Roma "Arnaldo Pereira Naná"	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Roma
USF Triângulo "Arthur del Nero Júnior"	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Morumbi
USF Vila Redenção "Aristides Rodrigues"	Unidade de Saúde Familiar	Vila Redenção

* as demais unidades de saúde afirmaram não possuir tal iniciativa ou não foi possível o contato, foram contatados 21 dos 25 estabelecimentos gerenciados e parceiros da Secretaria de Saúde

Os pontos de coleta não funcionam com regularidade e não contam com um controle do material coletado, apresentando problemas de gestão e de eficiência de coleta. Os materiais coletados, através da parceria com o Projeto Pira Recicla, são entregues a uma transportadora que realiza a triagem e o transporte das pilhas e baterias por contratação da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABNEE). Esses são entregues aos respectivos produtores pela transportadora.

4.6.3 Lâmpadas Fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes das escolas e prédios da administração pública são recolhidas pelo Setor de Elétrica da Secretaria Municipal de Obras e Serviços. Essa atividade teve início há três meses e o material encontra-se armazenado de forma inadequada, sujeito à intempérie, no pátio 1 da dessa secretaria. A Figura 4.17 apresenta o armazenamento dessas.



Figura 4.17 – Armazenamento de lâmpadas fluorescentes no pátio 1 da Secretaria de Obras e Serviços

Apesar da baixa quantidade, esse material é nocivo à saúde humana e ao meio ambiente, uma vez que geralmente possui mercúrio e chumbo em sua composição. O material recolhido está aguardando destinação, ainda não determinada.

4.6.4 Óleos Lubrificantes

No pátio 1 da Secretaria de Obras e Serviços encontra-se a oficina mecânica que atende a todos os veículos da frota da administração municipal. O óleo lubrificante é comprado em tonéis de 200L, que ficam armazenados na área da oficina. Conforme esse óleo é substituído nos veículos, o óleo lubrificante residual é armazenado e posteriormente utilizado de diversas formas, como na lubrificação de estruturas de madeira (para impedir o ressecamento), na fabricação de anilhas de cimento, e na fabricação de asfalto.

Dado os efeitos nocivos desse material ao meio ambiente e à saúde humana– devido à presença de compostos oxigenados (ácidos orgânicos e cetonas), compostos aromáticos polinucleares, metais pesados, resinas, lacas, aditivos e produtos da degradação desses – o material que porventura venha a ser contaminado por óleo lubrificante ou seu resíduo deve ser devidamente armazenado em uma bacia de contenção e destinado à separação e/ou



lavagem (quando contaminado), ao rerrefino, à reciclagem, ou à destinação final adequada. Incluindo o resíduo do próprio óleo, embalagens, peças mecânicas e materiais sólidos diversos.

O recolhimento do óleo lubrificante usado é feito por empresas privadas e associações que realizam o seu rerrefino, por possuir valor comercial. Embora, possa também ocorrer no município o descarte inadequado desse material.

4.6.5 Pneumáticos Inservíveis

Os pneus da frota da administração pública quando atingem um limite de uso são reformados (recapados, recauchutados ou remoldados) para reuso. Quando essa prática se torna não mais possível, o pneu inservível é doado ao fundo social de modo que possam ser diretamente doados ou vendidos a terceiros. Ressalta-se que a certificação compulsória desse material pelo Inmetro se dá apenas em pneus novos, podendo os pneus reformados apresentarem riscos dependendo do processo de reforma e das condições de uso.

Além disso, por iniciativa privada, os pneumáticos inservíveis de origem privada, quando descartados no aterro sanitário ou em depósitos clandestinos, são recolhidos e armazenados em um depósito. Eventualmente, quando em certa quantidade, é dada a destinação adequada desse material. Atualmente está em processo de formação um convênio entre Prefeitura Municipal de Pirassununga e a Associação Reciclanip para a coleta e destinação adequada dos pneus inservíveis.

4.6.6 Embalagens de Agrotóxicos e Fertilizantes

O manejo de embalagens vazias de agrotóxicos é regido pela Lei 7.802/1989, alterada pela Lei 9.974/2000, e regulamentada pelo Decreto Federal 4.074/2002. A preocupação com o destino dado a esse material se deve principalmente ao potencial de



contaminação por vestígios dos produtos químicos prejudiciais à saúde humana, podendo causar doenças graves como depressão, câncer, tumores de cérebro e má formações congênitas. A Lei 9.974/2000 afirma que a responsabilidade por essas embalagens vazias é compartilhada entre todos os agentes atuantes na produção agrícola (agricultores, canais de distribuição, cooperativas, indústrias fabricantes e poder público).

O Art. 33 da Lei 12.305/2010 corrobora com a obrigatoriedade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes em estruturarem e implementarem sistemas de logística reversa independentes do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Desde dezembro 2004, existe em Pirassununga um posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes localizado nas imediações do aterro sanitário municipal. Seu gerenciamento é atribuído à Cooperativa de Produtores Rurais (COOPERCITRUS) com apoio do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) e da Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (Adiaesp). A Figura 4.18 apresenta o posto de recebimento.



Figura 4.18 – Posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes

O posto conta com apenas um funcionário para recebimento, inspeção e separação das embalagens. Além de ser o único posto a atender o município de Pirassununga, que conta com cerca de 685 estabelecimentos agrícolas (IBGE, 2006), o posto também recebe material de produtores de diversos municípios da região, como Porto Ferreira, Araras, Leme, São Carlos, Santa Rita do Passo Quatro, e São João da Boa Vista.

As embalagens são entregues voluntariamente no posto de recebimento, durante a entrega é realizada a inspeção do material para verificar se o mesmo encontra-se devidamente preparado para entrega. Para isso, é necessário que tenha sido feita a tríplice lavagem das embalagens, quando isso não ocorre é feita a recusa ao recebimento deste material.

Após o recebimento, as embalagens são separadas em duas categorias e faz-se o registro do recebimento. As categorias são lavada (embalagens que receberam a tríplice lavagem de forma correta), e não lavada (embalagens que não necessitam receber a tríplice lavagem).



As embalagens recebidas ficam armazenadas no posto de recebimento até que se tenha uma quantidade considerável de embalagens para encaminhamento das mesmas à Associação das Revendas de Agrotóxicos de Casa Branca (ASACIA). Na central da ASACIA, as embalagens são separadas por tipo de material (COEX, PEAD, MONO, metálica, papelão) e são compactadas. Através de ordens de coleta emitidas pela ASACIA, o inpeV realiza o transporte e envio dessas embalagens para a reciclagem ou incineração, conforme a necessidade. A Figura 4.19 apresenta o fluxograma descrito e a Figura 4.20 apresenta a quantidade de embalagens recebidas pela Coopercitrus.

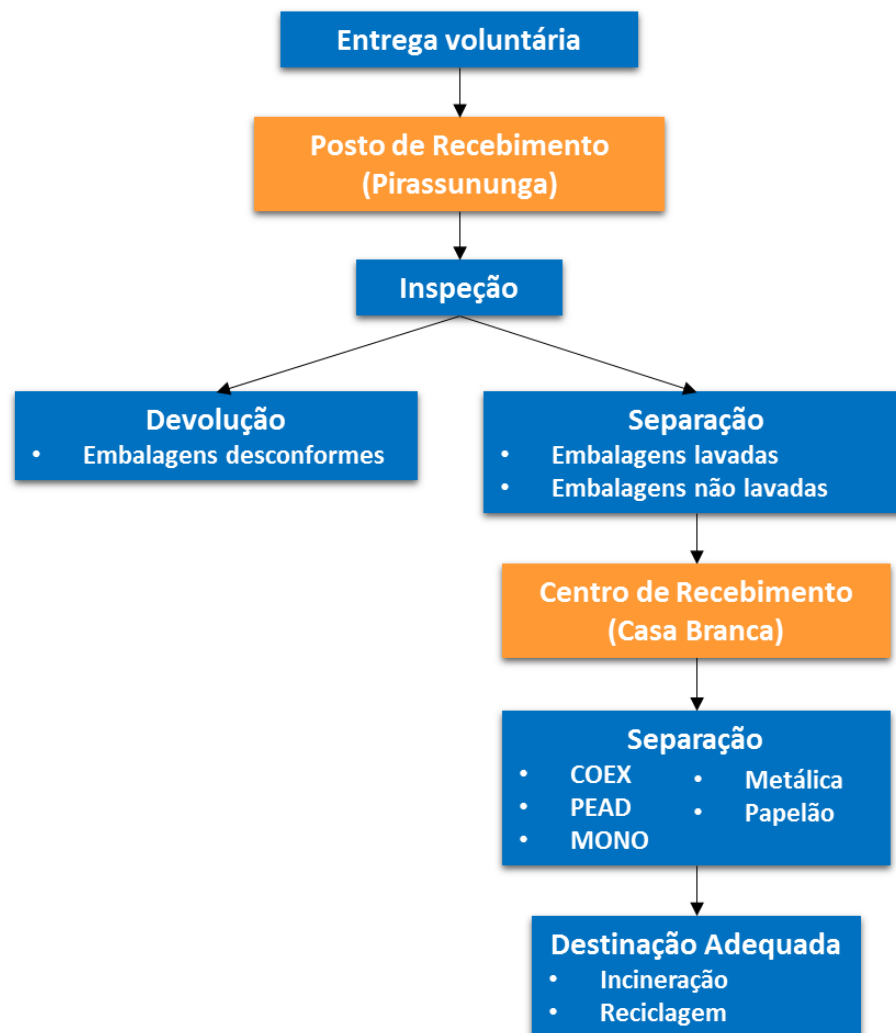


Figura 4.19 – Fluxograma das etapas de destinação das embalagens de agrotóxicos vazias gerenciadas pelo posto de recebimento da Coopercitrus em Pirassununga

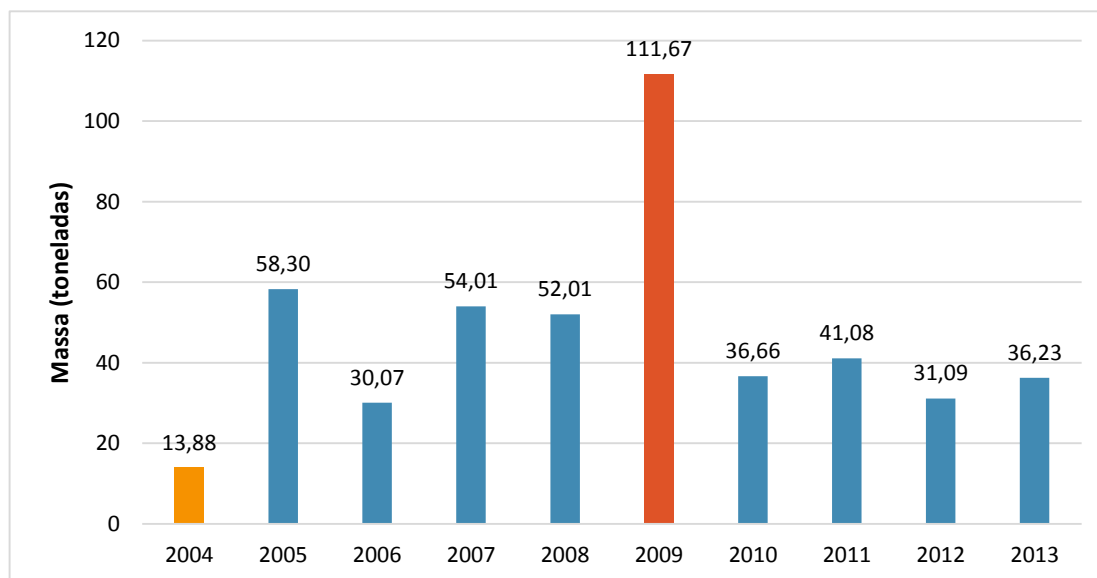


Figura 4.20 – Quantidade de embalagens recebidas pela Coopercitrus em Pirassununga

A partir da Figura 4.20 pode-se observar que os anos de 2004 e 2009 apresentaram valores destoantes dos observados nos outros anos. Isso pode ser explicado pelo fato de no ano de 2004 o sistema ter iniciado suas atividades de recolhimento apenas no final do ano; já no ano de 2009, acredita-se que houve o acúmulo de embalagens pelos próprios produtores ou terceiros para entrega dessas.

Desconsiderando-se esses dois anos, pode-se dizer que são recebidas em média 42,3 toneladas de embalagens de agrotóxicos por ano. É importante ressaltar que é provável que ainda existam produtores que não façam a entrega desse material à Coopercitrus, descartando-o de forma inadequada.

4.6.7 Óleo de Cozinha Usado

No município de Pirassununga o óleo de cozinha usado é recolhido através de pontos de entrega voluntária. Para ser entregue o óleo deve estar em um vasilhame fechado e deve ser depositado em um recipiente aberto disponível no local. Podem ser listados, como pontos de coleta desses materiais, escolas municipais, unidades de saúde municipais, supermercados e estabelecimentos de ONGs.



Nas escolas municipais, unidades de saúde e supermercados o recolhimento ocorre por parceria através do Projeto Pira Recicla ou, ainda, por iniciativa própria. Nas ONGs, o recolhimento se dá por iniciativa própria e é destinado ao uso em atividades internas. As Tabelas 4.4 e 4.5 apresentam as unidades de saúde e as escolas municipais, respectivamente, em que ocorre coleta de óleo de cozinha usado.

Tabela 4.4 – Unidades de saúde municipais como ponto de coleta de óleo de cozinha usado

Unidade de Saúde	Categoria	Localização
CAPS**	Centro de Atenção Psicossocial	Centro
USF CAIC/Jardim São Valentim – “Dra. Lucia Mocho Rosa Tosi”	Unidade de Saúde Familiar	Jardim São Valentim
USF Jardim Ferrarezi – “Angelina Orsi Ferrarezi”	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Ferrarezi
USF Jardim Laranjeiras	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Laranjeiras
USF Jardim Roma “Arnaldo Pereira Naná”	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Roma
USF Vila Redenção – “Aristides Rodrigues”	Unidade de Saúde Familiar	Vila Redenção
USF Raia – “Guaraciaba Vanin”	Unidade de Saúde Familiar	Guaraciaba Vanin
USF Triângulo “Arthur del Nero Júnior”	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Morumbi
USF Vila Brasil	Unidade de Saúde Familiar	Vila Brasil
USF Vila Pinheiro	Unidade de Saúde Familiar	Vila Pinheiro
USF Centro I	Unidade de Saúde Familiar	Centro
USF Vila Braz – “Roque Di Mattia”	Unidade de Saúde Familiar	Vila Braz
USF Vila Redenção “Aristides Rodrigues”	Unidade de Saúde Familiar	Vila Redenção

* as demais unidades de saúde afirmaram não possuir tal iniciativa ou não foi possível o contato, foram contatados 21 dos 25 estabelecimentos gerenciados e parceiros da Secretaria de Saúde

** realiza o recebimento de óleo de cozinha usado para uso em atividades internas de terapia ocupacional

Tabela 4.5 – Escolas municipais como ponto de coleta de óleo de cozinha usado

Escola	Categoria	Localização
EMEF “Elói Chaves”	Escola de Ensino Fundamental	Cachoeira de Emas
EMEF “Prof Iran Rodrigues”	Escola de Ensino Fundamental	Vila Santa Fé
EMEF (ETI) CAIC “Dr. Eitel Arantes Dix”	Escola de ensino fundamental de Atendimento Integral	Jardim São Lucas
EMEF “Próspero Grisi”	Escola de Ensino Fundamental	Vila Belmiro
EMEIEF “Catharina Sinotti”	Escolas de Educação Infantil e Ensino Fundamental	Jardim Kamel
EMEIEF(R) “Profª Maria Ap. Reck Cabral Guimarães”	Escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental Rural	Vila Braz



Tabela 4.5 – Escolas municipais como ponto de coleta de óleo de cozinha usado (continuação)

EMEIJ "Prof Sérgio Collus"	Escolas de Educação Infantil de Jornada Ampliada	Jardim Bandeirantes
EMEIJAEF (T.I.) "Profª Zuleika Vélide Franceschi Velloso"	Escola de Educação Infantil de Jornada Ampliada e Ensino Fundamental de Tempo Integral	Vila São Pedro
Lar Menino Deus**	Entidade Parceira	Centro

* as demais escolas afirmaram não possuir tal iniciativa ou não foi possível o contato, foram contatadas 38 das 42 escolas ou estabelecimentos gerenciados e parceiros da Secretaria de Educação

** realiza o recebimento de óleo de cozinha usado para produção interna de sabão

Nestas unidades, o óleo recolhido através da parceria com o Projeto Pira Recicla é destinado a produção de biodiesel no município de Campinas. Ressalta-se que os pontos de coleta não funcionam com regularidade e não contam com um controle do material coletado, apresentando problemas de gestão e de eficiência de coleta.

4.6.8 Medicamentos Vencidos e Sem Uso

O recolhimento de medicamentos vencidos e sem uso ocorre através da entrega voluntária em farmácias e unidades de saúde que recebem esse material. A Tabela 4.6 apresenta as unidades de saúde que fazem o recolhimento.

Tabela 4.6 – Unidades de saúde municipais como pontos de coleta de medicamentos vencidos e sem uso

Unidade de Saúde	Categoria	Localização
CEM Unidade Materno Infantil	Centro de Especialidades Médicas	Jardim Carlos Gomes
USF CAIC/Jardim São Valentim – “Dra. Lucia Mocho Rosa Tosi”	Unidade de Saúde Familiar	Jardim São Valentim
USF Jardim Laranjeiras	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Laranjeiras
USF Jardim Roma “Arnaldo Pereira Naná”	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Roma
USF Vila Esperança – “Francisco Belloni”	Unidade de Saúde Familiar	Vila Esperança
USF Triângulo “Arthur del Nero Júnior”	Unidade de Saúde Familiar	Jardim Morumbi
USF Vila Brasil	Unidade de Saúde Familiar	Vila Brasil
USF Vila Pinheiro	Unidade de Saúde Familiar	Vila Pinheiro
USF Vila Braz – “Roque Di Mattia”	Unidade de Saúde Familiar	Vila Braz

* as demais unidades de saúde afirmaram não possuir tal iniciativa ou não foi possível o contato, foram contatados 21 dos 25 estabelecimentos gerenciados e parceiros da Secretaria de Saúde



O material recolhido pelas unidades de saúde é armazenado como resíduos de serviço de saúde e destinado através da coleta desses pelo Setor de Limpeza Pública da Secretaria de Obras e Serviços. As farmácias destinam particularmente os medicamentos vencidos recolhidos, assim como os vencidos em estoque, para incineração.

4.6.9 Considerações Finais

O Anexo III apresenta os locais de recebimento identificados nesse capítulo e suas áreas de atendimento para os resíduos eletrônicos portáteis e seus componentes, pilhas e baterias esgotadas, medicamentos vencidos e sem uso, e óleo de cozinha usado. Também é apresentada a área potencial de atendimento para recebimento desses resíduos, caso todas as unidades identificadas realizassem esse papel.

4.7 Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico

Os resíduos dos serviços de saneamento básico incluem os resíduos gerados das atividades de limpeza do sistema de drenagem do município, de tratamento de água e de tratamento de esgoto. Esses serviços são de responsabilidade do Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga (SAEP), autarquia municipal com autonomia financeira e administrativa.

4.7.1 Resíduos dos Serviços de Limpeza do Sistema de Drenagem

O serviço de limpeza do sistema de drenagem do município divide-se em duas categorias:

- microdrenagens (bocas de lobo, de poços de visita e de galerias de águas pluviais), e
- macrodrenagens (córregos e corpos de água).



Com relação às macrodrenagens, a limpeza dos córregos não é realizada uma vez que não há maquinário adequado para tal e não existe uma autorização do DAEE para atividades dessa natureza.

Com relação às microdrenagens, a limpeza é realizada conforme a demanda e a disponibilidade de mão-de-obra, sendo atendidas ocorrências e reclamações, não havendo, portanto, um planejamento sistemático para esse serviço, embora ocorrendo ao longo de todo o ano. Não há também recursos humanos ou físicos alocados especificamente para esse serviço, sendo acionados os funcionários de outras atividades próximos aos locais de ocorrência.

De um modo geral, a areia é o principal resíduo produzido nesse serviço, eventualmente são encontrados resíduos urbanos e resíduos volumosos inservíveis. Não há um registro das ocorrências, sazonalidade ou quantidades de resíduos removidas nos serviços de limpeza de drenagens. Ressalta-se que, devido a vazões acima da capacidade suporte do sistema e o arraste de areia e resíduos sólidos, esse serviço tem um aumento da demanda durante a época chuvosa.

4.7.2 Caracterização e Resíduos do Sistema de Captação de Água

Existem no município de Pirassununga cinco pontos de captação de água para o abastecimento público, esses são apresentados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Pontos de captação de água para abastecimento público

Nome	Servidão	Situação	Sistema	Vazão
Manancial Ribeirão Descaroador	Distrito Sede	Ativo	Desvio de margem	300 L/s
Manancial Córrego da Barra	Cachoeira	Ativo	Desvio de margem	30 L/s
Manancial Ribeirão Roque	Distrito Sede	Em construção	Bomba submersa	320 L/s
Manancial Córrego Chica Costa	Distrito Sede	Desativado*	s/i	-
Captação subterrânea Chica Costa	Distrito Sede	Desativado*	Subterrânea	-

* devido a problemas operacionais e elevado custo/benefício



O único resíduo gerado em ambos os sistemas de captação ativos é areia, poucos resíduos grosseiros são retidos nesses sistemas de captação, quando ocorre a obstrução dos canais por resíduos volumosos, a própria vazão natural do manancial é capaz de desobstruir o sistema. A areia é doada para ser utilizada na construção civil e na jardinagem, ou é retornada ao manancial a jusante da captação. Não há dados passíveis de quantificação.

4.7.3 Caracterização e Resíduos do Sistema de Tratamento de Água

Existem no município de Pirassununga cinco estações de tratamento de água para o abastecimento público, essas são apresentadas na Tabela 4.8.

Tabela 4.8 – Estações de tratamento de água para abastecimento público

Nome	Servidão	Situação	Sistema	Vazão
ETA Manancial Ribeirão Descaroçador (ETA 1)	Distrito Sede	Ativo	Convencional	130 L/s
ETA Polo Industrial (ETA 2)	Distrito Sede	Ativo	Convencional	120 L/s
ETA Polo Industrial (ETA 3)	Distrito Sede	Ativo	Convencional	50 L/s
ETA Chica Costa (ETA 4)	Distrito Sede	Desativado*	Filtração lenta	-
ETA Santa Fé (ETA 5)	Cachoeira de Emas	Ativo	Convencional	30 L/s

* devido a problemas operacionais e elevado custo/benefício

As ETAs operam em média 20 dias por mês e na faixa de turbidez efluente de 0 a 0,5 uT, não é realizado o monitoramento da cor aparente como controle da ETA. Além disso, não há um controle da turbidez e cor aparente afluente de modo a realizar a parada das ETAs em situações emergenciais.

Os principais resíduos sólidos produzidos nas estações de tratamento de água são oriundos principalmente das embalagens dos produtos químicos utilizados na operação e do lodo subproduto do processo de tratamento. A Figura 4.21 apresenta o sistema de captação e o sistema de tratamento das ETAs 1, 2, 3 e 5 e os pontos em que ocorre a geração de resíduos sólidos no processo.

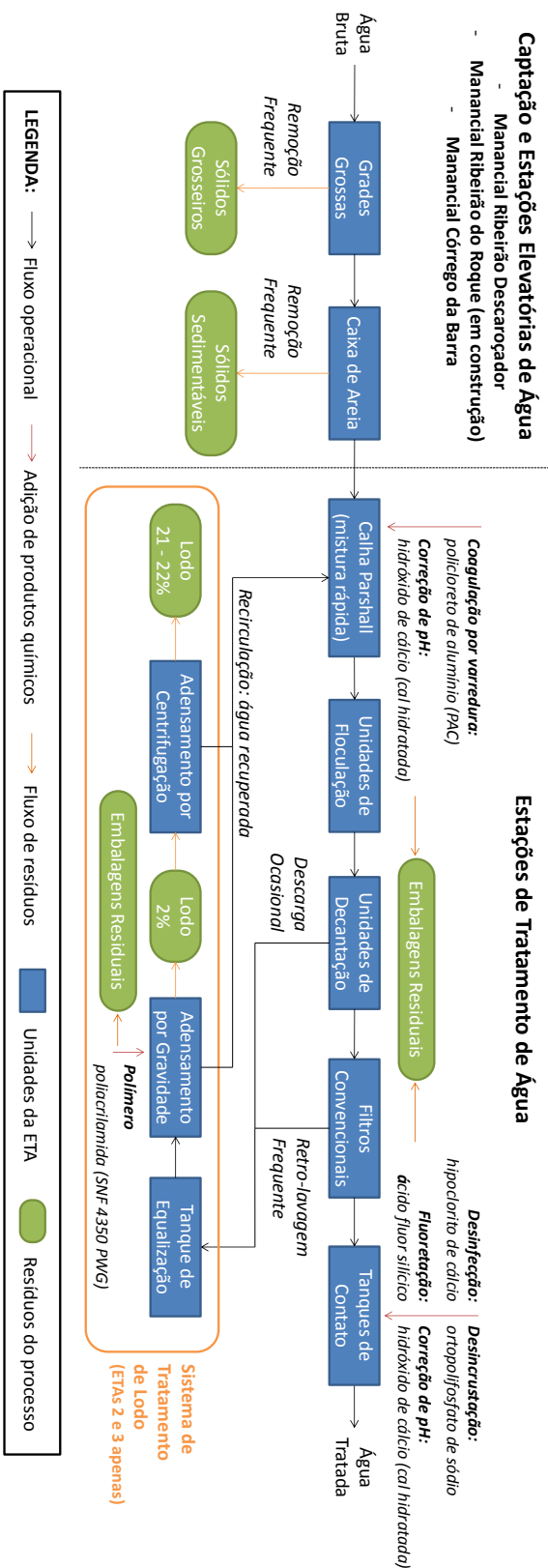


Figura 4.21 – Sistema de captação e tratamento (ETAs 1, 2, 3 e 5) e a geração de resíduos do processo

ETA 1: Manancial Ribeirão Descarogador (130 L/s) *

ETA 2: ETA Distrito Industrial (120 L/s)

ETA 3: ETA Distrito Industrial (50 L/s)

ETA 5: ETA Santa Fé (30 L/s) *

* Não possui sistema de tratamento de lodo, o lodo produzido é devolvido diretamente ao manancial de captação



As Figuras 4.22 e 4.23 apresentam o sistema de tratamento de lodo das ETAs 2 e 3.



Figura 4.22 – Tanque de equalização e unidade de adensamento de lodo por gravidade (ETAs 2 e 3)



Figura 4.23 – Unidade de adensamento de lodo por centrifugação (ETAs 2 e 3)

O lodo produzido nas ETAs 1 e 5 é devolvido sem tratamento diretamente à jusante do manancial de captação, Manancial Ribeirão Descaroçador e Manancial Córrego da Barra, respectivamente. A Tabela 4.9 apresenta a produção de lodo nas ETAs.

**Tabela 4.9 – Produção de lodo nas ETAs em operação**

ETA	Vazão	Massa de Lodo	Volume de Lodo	Destinação
ETA Manancial Ribeirão Descaroçador (ETA 1)	130 L/s	38,26 t/mês* (21 – 22%)	1,85 m³/dia*	Ribeirão Descaroçador
ETA Polo Industrial (ETA 2)	120 L/s	50 t/mês	1 caçamba/dia	Aterro
ETA Polo Industrial (ETA 3)	50 L/s	(21 – 22%)	(aprox 2,42 m³/dia)	sanitário
ETA Santa Fé (ETA 5)	30 L/s	14,70 t/mês* (21 – 22%)	0,71 m³/dia*	Córrego da Barra

* estimado considerando que as ETAs operem nas mesmas condições, variando apenas a vazão de operação (utilizada uma densidade de 1,03 t/m³ para os cálculos)

Constatou-se que o sistema de tratamento de água não apresenta um limite máximo de turbidez e cor aparente da água bruta para parada das operações. É importante salientar que a produção de lodo no sistema de tratamento está diretamente ligada a turbidez e a cor aparente da água bruta, a tecnologia de tratamento, aos produtos químicos (tipo, qualidade e quantidade) utilizados no tratamento, e o tempo e as condições de operação das ETAs. Em relação aos resíduos oriundos das embalagens de produtos químicos, a Tabela 4.10 apresenta a quantidade gerada desses resíduos nas ETAs 1, 2, 3 e 5.

Tabela 4.10 – Resíduos oriundos das embalagens de produtos químicos nas ETAs 1, 2, 3 e 5

Produto	Forma de Entrega	Unidade	Produção de Resíduos	Destinação
Policloreto de alumínio (PAC)	Granel	m³/semestre	2,0*	Aterro sanitário
Hidróxido de cálcio (cal hidratada)	Embalagem plástica	embalagens/dia	10	<ul style="list-style-type: none">• Aterro sanitário• Doação/venda:<ul style="list-style-type: none">○ Reciclagem○ Jardinagem○ Usos diversos• Aterro sanitário
Hipoclorito de cálcio	Embalagem plástica	embalagens/dia	1	<ul style="list-style-type: none">• Doação/venda:<ul style="list-style-type: none">○ Reciclagem○ Jardinagem○ Usos diversos
Ortopolifosfato de sódio	Embalagem plástica	embalagens/dia	1	Doação ou venda para reciclagem
Ácido flúor silícico	Granel	m³/semestre	2,0*	Aterro sanitário
Polímero SNF 4350 PWG**	Embalagem plástica	embalagens/dia	0,5	Aterro sanitário

* semestralmente é realizada a lavagem do tanque de armazenamento e mistura

** apenas nas ETAs do distrito industrial (ETAs 2 e 3)



4.7.4 Caracterização e Resíduos do Sistema de Tratamento de Esgoto

O município de Pirassununga apresenta 7 estações elevatórias de esgoto (EEE), sendo 4 localizadas no distrito sede e 3 no distrito de cachoeira de emas. O conjunto de EEES do distrito sede recalca cerca de 10 a 15% do volume total de esgoto, o restante chega a EEE da ETE por gravidade.

Estima-se que sejam produzidos 50m³ e 36m³ de resíduos grosseiros por mês nos conjuntos de EEES do distrito sede e de cachoeira de emas, respectivamente. Ressalta-se que não há um registro ou controle da quantidade de material retirado desses sistemas.

Além disso, são aplicadas três tecnologias de tratamento do esgoto sanitário produzido, duas na forma de estação de tratamento de esgoto (ETE), essas são apresentadas na Tabela 4.11.

Tabela 4.11 – Estações de tratamento de água para abastecimento público

Nome	Servidão	Sistema	Vazão Média
ETE Laranja Azeda	Distrito Sede	UASB, filtro biológico e decantador secundário	120 L/s 432 m ³ /h
ETE Cachoeira de Emas	Cachoeira de Emas	Lodos ativados com aeração prolongada	7 L/s 25,2 m ³ /h
Fossa filtro e sumidouro	Bairro Mamonal	-	n/a

A ETE Laranja Azeda possui apenas dois anos de operação e não ocorrendo ainda a estabilização do reator e padronização processo, isso se dá principalmente devido a problemas de operação causados por falhas precedentes no projeto ou construção.

Ressalta-se que a ETE Laranja Azeda está em obras de ampliação da sua capacidade de tratamento, passando à capacidade de 337 L/s (1.213 m³/h). A vazão projetada de final de plano é de 505 L/s (1.818 m³/h).



A tecnologia utilizada no tratamento do esgoto do Bairro Mamonal caracteriza-se por ser uma tecnologia de baixa capacidade de tratamento, além de produzir uma quantidade baixíssima ou quase nenhuma de resíduos sólidos. Eventualmente esse sistema deve ser limpo por uma chorumeira, os resíduos removidos devem ser destinados a ETE Laranja Azeda.

Os principais resíduos sólidos removidos das ETEs são resíduos sólidos sedimentados, resíduos sólidos flotados e lodo. As Figuras 4.24 e 4.25 apresentam os sistemas de operação das ETEs e os pontos em que ocorre a geração de resíduos sólidos no processo.

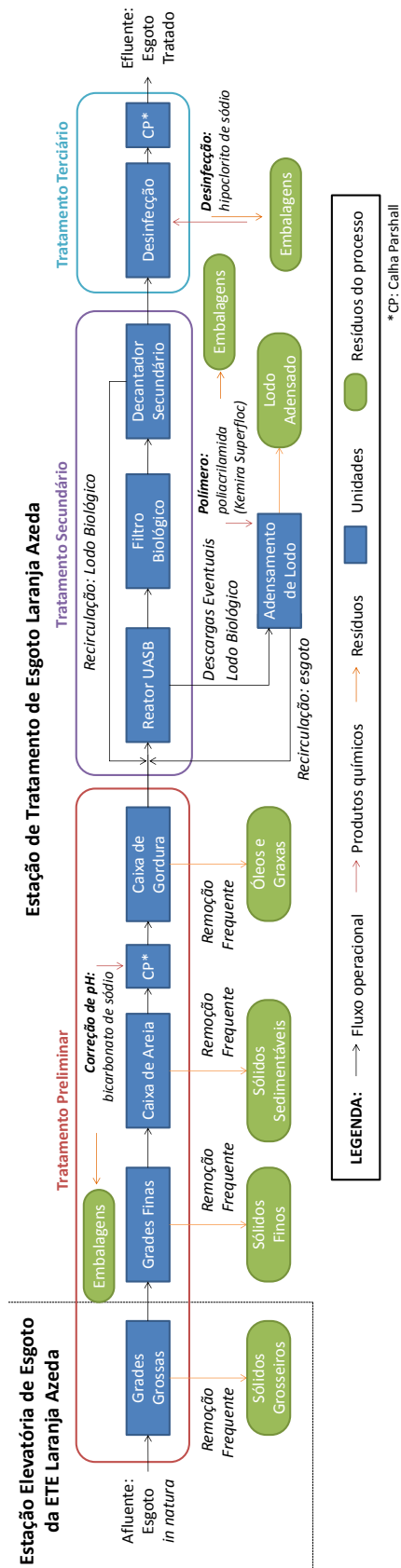


Figura 4.24 – Sistema de operação da ETE Laranja Azeda e geração de resíduos sólidos do processo

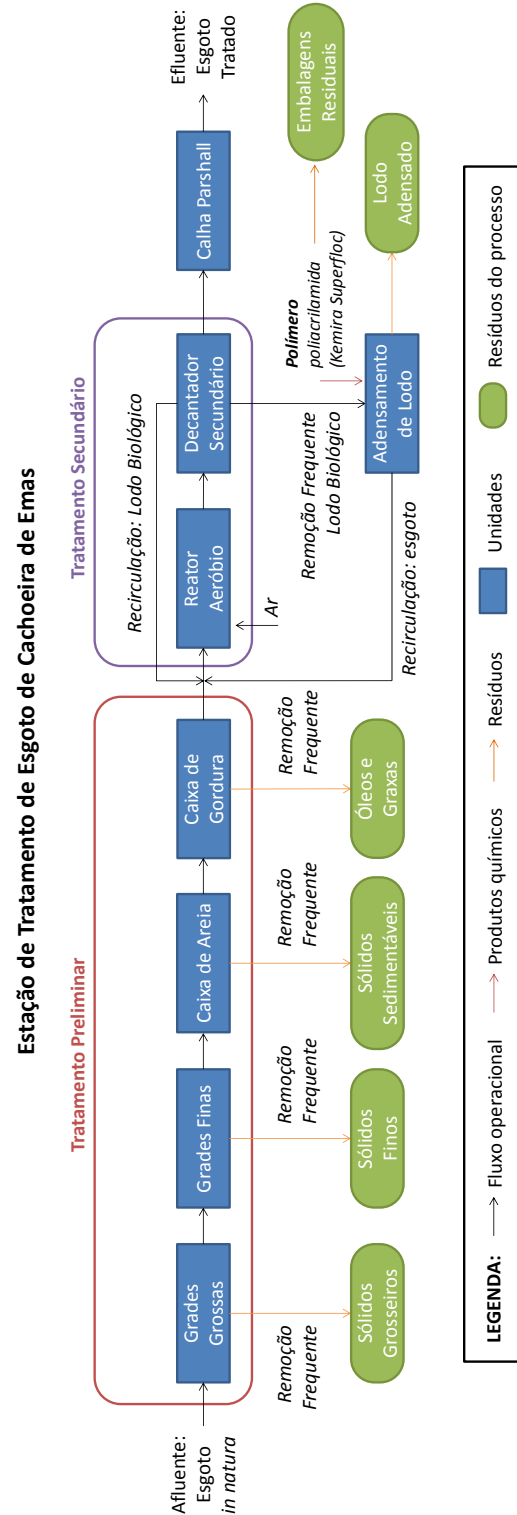


Figura 4.25 – Sistema de operação da ETE de Cachoeira de Emas e geração de resíduos sólidos do processo



A geração de resíduos sólidos nas ETEs é apresentada na Tabela 4.12.

Tabela 4.12 – Geração de resíduos sólidos nas ETEs municipais

	Tratamento Preliminar				T. Secundário Adensamento de Lodo
	Grade Grossas	Grades Finas	Caixa de Areia	Caixa de Gordura	
ETE Laranja Azeda	0,5 m ³ /sem	0,5 m ³ /sem	2 m ³ /sem	20 m ³ /dia	0*
ETE Santa Fé	5,6 m ³ /sem**				15 t/mês

* não há a produção de lodo, uma vez que não houve a estabilização do reator UASB devido a problemas operacionais

** na ETE Santa Fé são removidos 288 toneladas por ano de resíduos no tratamento preliminar, composto majoritariamente por areia e gordura

Os resíduos sólidos removidos do tratamento preliminar das ETEs não recebem tratamento e são destinados ao aterro sanitário. O lodo é adensado com o auxílio de polímero e destinado ao aterro sanitário. Os resíduos sólidos de embalagens de produtos químicos oriundos das ETEs é apresentado na Tabela 4.13.

Tabela 4.13 – Resíduos oriundos das embalagens de produtos químicos nas ETEs

ETE	Produto	Forma de Entrega	Produção de Resíduos	Destinação
ETE Laranja Azeda	Bicarbonato de sódio	*	-	-
	Hipoclorito de sódio	*	-	-
	Polímero Kemira Superfloc	*	-	-
ETE Santa Fé	Polímero Kemira Superfloc	Embalagem plástica	1 emb/sem	Aterro sanitário

* as operações da ETE Laranja Azeda se encontram em caráter de teste, não ocorrido a estabilização do reator, dessa maneira os produtos citados não apresentam uma taxa de produção considerável

4.8 Resíduos de Serviços de Transporte

São classificados como resíduos de serviços de transportes àqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira. Esses apresentam especial interesse por possivelmente serem resíduos contaminados com hidrocarbonetos, serem compostos por resíduos passíveis de logística



reversa, e serem resíduos com potencial de apresentarem periculosidade à saúde humana, principalmente no tocante a transmissão de doenças epidêmicas e surtos pandêmicos.

Dentre estas tipologias, Pirassununga conta apenas com um terminal rodoviário inaugurado em 2012 e denominado “Dr. João Pandiá Cológeras”. Neste funcionam os terminais rodoviário intermunicipal e de ônibus municipais, que não contam atualmente com plano de gerenciamento de resíduos sólidos específico. A Figura 4.26 apresenta o terminal.



Figura 4.26 – Terminal rodoviário municipal e intermunicipal de Pirassununga

O terminal é administrado pela Prefeitura Municipal e tem um horário de operação que vai das 6 às 2 horas da manhã. O terminal conta com um administrador e quatro funcionários de limpeza que se revezam em dois turnos distintos.

Operam no terminal nove empresas de transporte intermunicipal, que são as empresas Danúbio Azul, Viação Santa Cruz, Viação Cometa, Viação Bonavita, Rápido Federal, Via Sol, Expresso União, Expresso Gardênia e Viação Paraty, fazendo ligações principalmente com as cidades vizinhas e cidades de maior porte como Campinas, São Paulo, Santos, Rio de Janeiro, entre outras.



Janeiro, Belo Horizonte e Brasília. O terminal intermunicipal apresenta um fluxo aproximado de 600 pessoas por dia durante a semana e 2000 pessoas por dia às sextas-feiras e finais de semana.

O terminal apresenta 17 boxes dos quais dois são utilizados para a administração do mesmo (um como depósito e um como sala), três são utilizados por empresas prestadoras do serviço de transporte, quatro por estabelecimentos de alimentação, um é utilizado por uma loja de venda de acessórios diversos e sete se encontram desocupados. O terminal conta também com dois banheiros, um masculino e um feminino, que são de uso gratuito e livre acesso.

Para a coleta de resíduos sólidos existem no terminal dez lixeiras pequenas e três cestos de maior volume espalhados nos dois terminais. No terminal de ônibus municipais situam-se três das lixeiras pequenas e um dos cestos, e no terminal intermunicipal sete lixeiras pequenas e dois cestos. Vale ressaltar que lixeiras de coleta seletiva já foram adquiridas, porém ainda não foram instaladas e não existe previsão para sua instalação.

As lixeiras são dedicadas aos passageiros em trânsito e não devem ser utilizadas pelos estabelecimentos comerciais e empresas de ônibus, que são responsáveis pela destinação de seus resíduos, todavia os comerciantes instalados no terminal as utilizam com frequência para dispor seus resíduos.

A produção de resíduos no local é de aproximadamente quatro sacos de lixo de volume de 100L a cada 2 dias, ou seja em média 200 L de resíduos por dia. Considerando estes como resíduos similares aos resíduos sólidos urbanos e adotando uma densidade de 600 kg/m^3 (MONTEIRO, 2006), pode-se estimar que sejam produzidos cerca de 120 kg/dia.



Estes resíduos são retirados das lixeiras pela equipe de limpeza presente no local e depositados em área externa próximo à rodoviária, para serem coletados pela coleta convencional de resíduos sólidos urbanos e dispostos no aterro sanitário municipal.

Vale ressaltar que os resíduos gerados e dispostos dentro dos veículos das empresas que operam no terminal não são descarregados no local, sendo que esta operação acontece nas garagens e locais de limpeza de cada empresa de transporte e a gestão desses resíduos é de sua responsabilidade.

4.9 *Resíduos Agrossilvopastoris*

Os resíduos agrossilvopastoris são os resíduos gerados das atividades na agropecuária e silvicultura, incluindo os restos de insumos utilizados nessas atividades. Exemplos desses são embalagens de defensivos agrícolas, embalagens de fertilizantes, produtos veterinários, restos orgânicos (palhas, cascas, estrume, animais mortos, bagaços, etc.), entre outros. Desta forma, é possível dividir os resíduos agrossilvopastoris em resíduos orgânicos e resíduos inorgânicos, sendo estes subdivididos em decorrência das atividades em que são produzidos, a Figura 4.27 resume essa categorização.



Figura 4.27 – Categorização dos resíduos agrossilvopastoris

A seguir, será apresentado o diagnóstico para os resíduos agrossilvopastoris restantes, conforme a categorização apresentada na Figura 4.27.

4.9.1 Resíduos Orgânicos

Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos são originários principalmente da agricultura e da pecuária. De acordo com o censo agropecuário do IBGE de 2006, não há no município áreas expressivas destinadas a silvicultura (manejo florestal de corte ou de produção de carvão vegetal) ou aquicultura.

4.9.1.1 Agricultura

As Figuras 4.28 e 4.29 apresentam a produção de produtos agrícolas no município para culturas permanentes e temporárias, respectivamente.

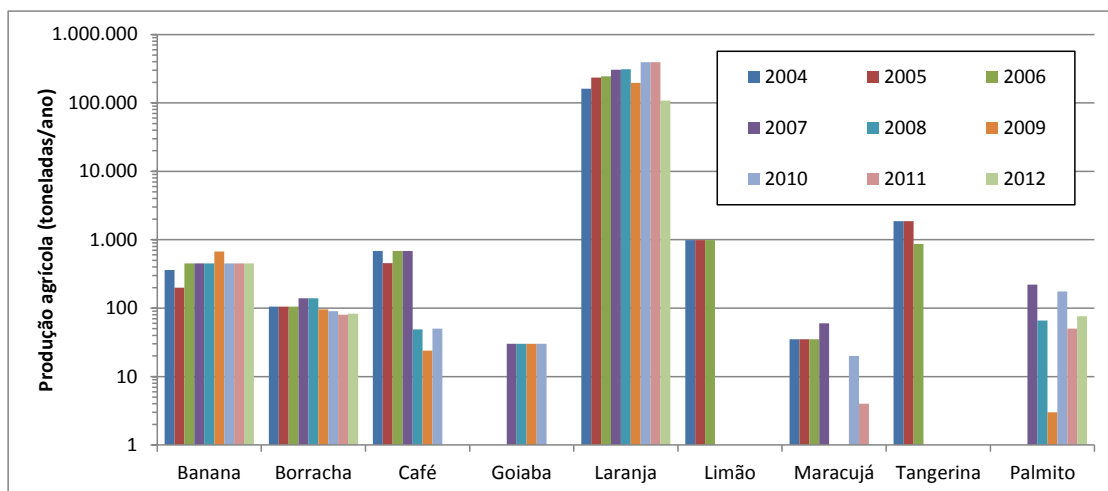


Figura 4.28 – Produção de culturas permanentes na agricultura entre os anos e 2004 à 2012
Fonte: IBGE (respectivos anos) Produção Agrícola Municipal

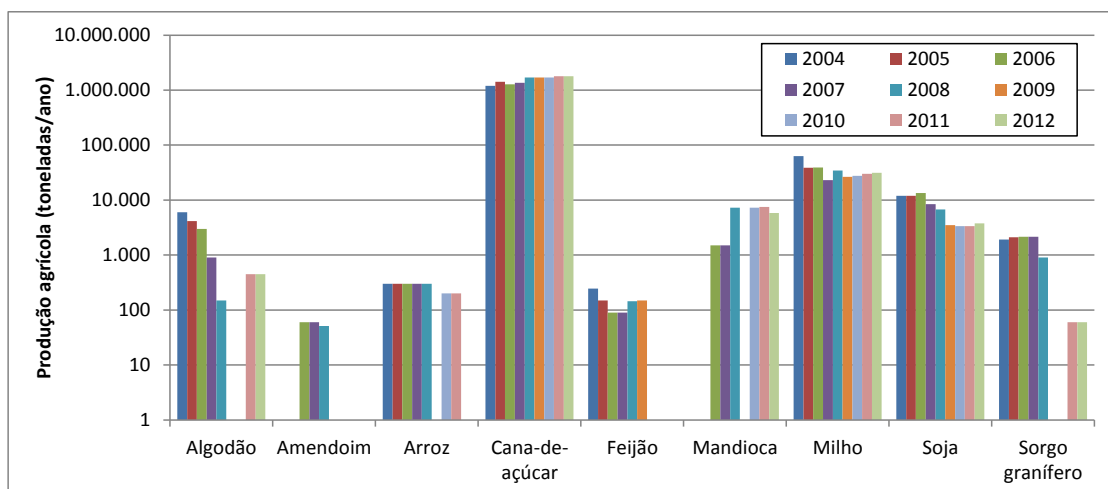


Figura 4.29 – Produção de culturas temporárias na agricultura entre os anos e 2004 à 2012
Fonte: IBGE (respectivos anos) Produção Agrícola Municipal

Assim, é possível estimar a produção de resíduos da agricultura no município. Essa estimativa é apresentada na Tabela 4.14.



Tabela 4.14 – Estimativa da produção de resíduos na atividade agrícola

	Cultura agrícola	Resíduos*	Taxa de produção de resíduos (t/t)*	Produção agrícola 2012 (t/ano)	Produção de resíduos 2012 (t/ano)	Produção agrícola média (t/ano)	Produção de resíduos média (t/ano)
Permanente	Banana	**	0,5000	450	225	437	219
	Borracha	-	-	83	-	105	-
	Café	Casca e polpa	0,5000	-	-	376	188
	Goiaba	**	-	-	-	30	-
	Laranja	**	0,5000	108.528	54.264	261.026	130.513
	Limão	**	-	-	-	987	-
	Maracujá	**	-	-	-	32	-
	Tangerina	**	-	-	-	1.538	-
	Palmito	**	-	76	-	98	-
Temporária	Algodão	-	-	450	-	2.157	-
	Amendoim	-	-	-	-	57	-
	Arroz	Palha e casca	0,2000	-	-	271	54
	Cana-de-açúcar	Vinhaça	0,9810	1.785.000	1.751.085	1.546.890	1.517.499
		Bagaço e torta de filtro	0,3000	1.785.000	535.500	1.546.890	464.067
	Feijão	Palha e vagem	0,5300	-	-	145	77
	Mandioca	Casca e entrecasca	-	5.800	-	5.133	-
	Milho	Palha e sabugo	0,5800	31.442	18.236	34.872	20.226
	Soja	Palha e casca	0,7300	3.780	2.759	7.403	5.404
	Sorgo	-	-	60	-	1.337	-

* Fonte: IPEA (2012) Diagnóstico de Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias

** os resíduos dessa produção são majoritariamente resíduos do beneficiamento agrícola e resíduos sólidos urbanos orgânicos

A partir dos dados apresentados, observa-se que a atividade agrícola que apresenta a maior produção no município e, conseqüentemente, a maior produção de resíduos é a cana-de-açúcar, seguido da laranja, do milho e da soja.

4.9.1.2 Pecuária

Os resíduos orgânicos da pecuária são basicamente constituídos de esterco (fezes e urina) e de carcaças de animais falecidos naturalmente ou por doenças. As carcaças de animais mortos nos processos produtivos são considerados resíduos da indústria de carne. A Tabela 4.15 apresenta o número de cabeças presentes no município de 2004 a 2012.

**Tabela 4.15 – Número de cabeças de animais da pecuária para os anos de 2004 à 2012**

Animais	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Asininos	50	50	50	50	20	5	5	5	5
Bovinos	13.350	4.000	4.000	11.000	22.100	15.000	13.000	11.200	11.700
Bubalinos	87	87	87	73	100	63	60	72	70
Caprinos	100	100	100	80	130	85	85	85	85
Coelhos	-	-	-	-	-	300	300	300	300
Equinos	1.200	1.200	1.200	800	800	303	300	300	300
Galinhas	90.000	90.000	90.000	48.000	150.000	14.000	14.000	15.000	12.000
Galos, frangas, frangos e pintos	150.000	150.000	150.000	100.000	1.350.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	500.000
Muare	70	70	70	70	30	16	16	18	18
Ovinos	250	3.000	3.000	2.000	2.000	400	400	420	420
Suínos	1.240	1.240	1.240	4.450	5.100	5.258	5.260	5.000	5.000
Vacas ordenhadas	2.500	2.500	2.500	2.700	1.300	1.600	1.600	1.000	1.000

Fonte: IBGE (respectivos anos) Produção Pecuária Municipal

A partir a Tabela 4.15 é possível estimar a produção de resíduos orgânicos da agropecuária, com base em fatores propostos na literatura. Os fatores são apresentados na Tabela 4.16 e a estimativa é apresentada na Tabela 4.17.

Tabela 4.16 – Fator de produção de resíduos orgânicos da pecuária

Animal	Fator (kg/cabeça.dia)	Animal	Fator (kg/cabeça.dia)
Asininos	-	Galinhas	0,18
Bovinos	15	Galos, frangas, frangos e pintos	0,18
Bubalinos	15	Muare	-
Caprinos	0,9	Ovinos	0,9
Coelhos	-	Suínos	2,5
Eqüinos	10	Vacas ordenhadas	15

Fonte: adaptado, Oliveira (1993) *apud* Salomon (2007), Colato e Langer (2012)**Tabela 4.17 – Produção de resíduos orgânicos na pecuária para os anos de 2004 à 2012(kg/dia)**

Animais	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Asininos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bovinos	200.250	60.000	60.000	165.000	331.500	225.000	195.000	168.000	175.500
Bubalinos	1.305	1.305	1.305	1.095	1.500	945	900	1.080	1.050
Caprinos	90	90	90	72	117	77	77	77	77
Coelhos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equinos	12.000	12.000	12.000	8.000	8.000	3.030	3.000	3.000	3.000
Galinhas	16.200	16.200	16.200	8.640	27.000	2.520	2.520	2.700	2.160



Tabela 4.17 – Produção de resíduos orgânicos na pecuária para os anos de 2004 à 2012(kg/dia) (continuação)

Galos, frangas, frangos e pintos	27.000	27.000	27.000	18.000	243.000	198.000	198.000	198.000	90.000
Muare	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovinos	225	2.700	2.700	1.800	1.800	360	360	378	378
Suínos	3.100	3.100	3.100	11.125	12.750	13.145	13.150	12.500	12.500
Vacas ordenhadas	37.500	37.500	37.500	40.500	19.500	24.000	24.000	15.000	15.000

Observa-se que a maior produção desses resíduos no município se dá pelas atividades pecuárias envolvendo bovinos e galos, frangas, frangos e pintos.

Pirassununga possui cerca de 1500 estabelecimentos rurais registrados na atividade pecuária, desse total aproximadamente 6% (ou 88 estabelecimentos) realizam o tratamento desses resíduos. A forma de tratamento utilizada é apresentada na Figura 4.30.

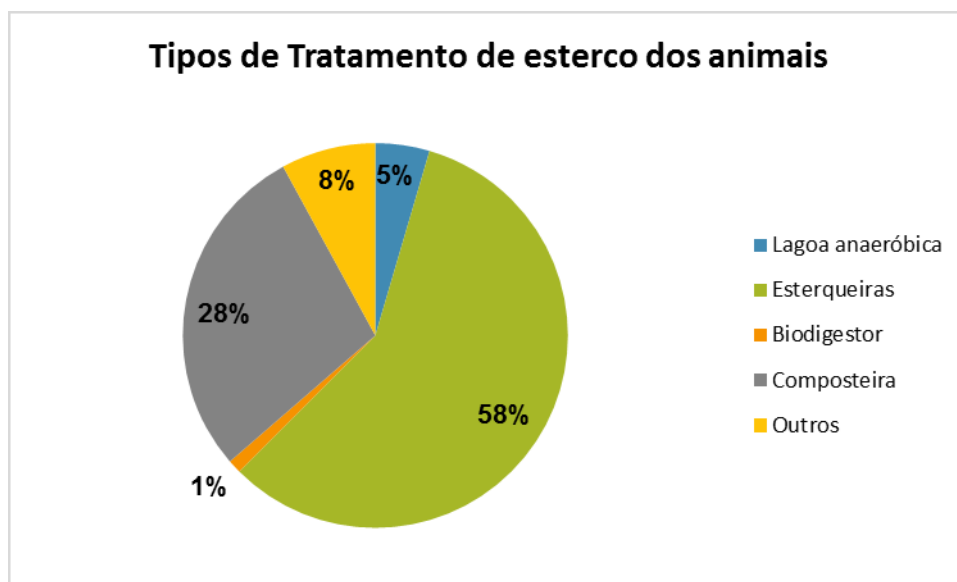


Figura 4.30 – Tecnologias de tratamento de resíduos orgânicos aplicadas na pecuária
Fonte: IBGE (2006) Censo Agropecuário

4.9.1.3 Silvicultura

Os resíduos da silvicultura são as embalagens de agrotóxicos e fertilizantes no plantio e cuidado (inorgânicos), além dos resíduos da 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.

A Tabela 4.18 apresenta a produção na silvicultura para os anos de 2004 a 2012.



Tabela 4.18 – Produção da silvicultura no município para os anos de 2004 a 2012

Produto	Unidade	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lenha	m³/ano	0	0	0	354	0	0	0	0	0
Carvão vegetal	t/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	60
Madeira em tora para indústria de papel e celulose	m³/ano	0	0	0	4897	0	0	0	0	0
Madeira em tora para outras finalidades	m³/ano	0	1540	1540	100	0	0	0	500	300

Fonte: IBGE (respectivos anos) Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura

Pode-se observar a partir da Tabela 4.18 que essa atividade não é tão expressiva como a agricultura e a pecuária. Dessa maneira, a produção de resíduos da sua atividade é desprezível frente às outras atividades da agroindústria.

4.9.1.4 Aquicultura

A aquicultura está presente no município mais expressivamente voltada à atividade pesqueira esportiva, não há grandes fazendas direcionadas a produção industrial. Assim, essa não é uma atividade econômica tão presente quanto à agricultura e pecuária. Dessa maneira, a produção de resíduos da sua atividade é desprezível frente às outras atividades da agroindústria.

4.9.2 Resíduos Inorgânicos

Os resíduos agrossilvopastoris inorgânicos são compostos de embalagens de insumos utilizados nas atividades agrícolas e pecuárias, os quais se dividem em dois segmentos principais:

- Embalagens de insumos agrícolas: embalagens de agrotóxicos e fertilizantes; e
- Resíduos de insumos farmacêuticos veterinários: embalagens, ampolas e frascos de remédios para vacinas e suplementação alimentar de animais.



4.9.2.1 Resíduos de Embalagens de Agrotóxicos e Fertilizantes

Os resíduos de embalagens de agrotóxicos e embalagens de fertilizantes já foram abordados anteriormente nesse documento, por serem considerados como resíduos passíveis a logística reversa pela Lei 12.305/2010.

4.9.2.2 Resíduos de Insumos Farmacêuticos Veterinários

Os resíduos de insumos farmacêuticos são representados, principalmente, por frascos de vacinas, vermífugos, vitamínicos, e estimulantes utilizados nos animais de área rurais. O material constituinte desses frascos é geralmente o vidro, que podem conter resquícios de substâncias químicas, sendo assim, em alguns casos, os fabricantes recomendam a incineração ou o aterramento profundo dos resíduos.

Os resíduos de insumos farmacêuticos veterinários não estão inseridos em um sistema estruturado de coleta e destinação adequada dos mesmos, como ocorre com as embalagens de agrotóxicos e fertilizantes. De modo que não há registros da sua geração no município.

De modo a estimar a quantidade de resíduos de insumos farmacêuticos veterinários gerados no município considerou-se o número de animais presentes no município apresentado anteriormente na Tabela 4.15. A Tabela 4.19 apresenta esses animais e as campanhas contra doenças e as doenças combatidas ou doenças de maior demanda de cuidado do animal na região de Pirassununga.



Tabela 4.19 – Animais presentes na pecuária do município e doenças incidentes

Animal	Doenças incidentes na região*
Bovinos e bubalinos*	Botulismo, brucelose, febre-aftosa, parasitose, e raiva
Equinos*	Parasitose e raiva
Caprinos*	Botulismo, parasitose, e raiva
Ovinos*	Botulismo, parasitose, e raiva
Suínos*	Parasitose
Aves*	Parasitose
Asininos	Parasitose e raiva
Muare	Parasitose e raiva

* recebem também o tratamento com vitaminas e estimulantes, dado interesse econômico

As criações consideradas na estimativa de geração desses resíduos foram as de bovinos, bubalinos, equinos, caprinos, ovinos, suínos, e aves, as criações mais expressivas no município. Para isso, buscou-se incluir os insumos essenciais para as criações e as informações específicas contidas nas referidas bulas, tais como dosagens, frequência de aplicação e volume nominal dos frascos. O procedimento de cálculo foi iniciado com a caracterização dos rendimentos dos insumos, isto é, o número médio de doses que cada frasco propicia por grupo de animal. Levando em consideração a frequência de aplicações recomendadas nas bulas, obteve-se uma frequência média anual, que representa uma quantidade aproximada de aplicações requeridas por um determinado animal em um ano.

Além disso, com a relação dessas duas informações obteve-se a taxa anual de demanda de frascos por cabeça, a qual expressa a média da quantidade de frascos que são requeridos por uma cabeça em um ano. Multiplicando essa taxa pelo número de cabeças, obteve-se a estimativa da quantidade de frascos gerados para atender ao contingente de animais de Pirassununga em 2012. Através da consideração dos volumes dos frascos, obteve-se a estimativa do volume desses frascos. A Tabela 4.20 apresenta as doenças que afetam os respectivos animais.

Tabela 4.20 – Estimativa de geração de resíduos de insumos farmacêuticos veterinários na pecuária

Animal	Número de Cabeças (IBGE, 2012)	Tipo de Insumo Farmacêutico Veterinário	Medicamento	Volume Nominal (mL)	Dosagem (mL/aplicação)	Rendimento do Frasco (aplicações/frasco)	Frequência Média de Aplicação (aplicações/cabeça.ano)	Taxa Anual de Demanda de Frascos (frascos/cabeça.ano)	Quantidade Anual de Frascos Descartados (frascos/ano)	Volume Anual de Frascos Descartados (m³/ano)
Bovinos e Bubalinos	12.770	Vacina (aftosa)	Aftovov	250	5	50,00	2	0,0400	510,80	0,1277
		Vacina (botulismo)	Botulinomax	250	5	50,00	1,2	0,0240	306,48	0,0766
		Vacina (brucelose)*	Anabotrina B19	30	2	15,00	0,2	0,0133	170,27	0,0051
		Vacina (raiva)	Raiva BGS Cell	50	2	25,00	2	0,0800	1.021,60	0,0511
		Vermifugo	Imomec Injetável	1000	2,5	400,00	2	0,0050	63,85	0,0639
		Vermifugo	Dectomax	200	3	66,67	2	0,0300	383,10	0,0766
		Vitaminico e estimulante	Catocal B12	100	15	6,67	365	54,7500	699,157,50	69,9158
		Vitaminico e estimulante	Vita Gold	50	7,5	6,67	365	54,7500	699,157,50	34,9579
		Estimulante	Arsenatrol Vigor	20	20	1,00	122	122,0000	36,600,00	0,7320
		Vacina (raiva)	Raiva BGS Cell	50	2	25,00	1,04	0,0416	12,48	0,006
Equinos	300	Vermifugo	ABA Gel Composto	9,6	1,7	5,65	2	0,3542	106,25	0,0010
		Vitaminico e estimulante	Catocal B12	100	15	6,67	365	54,7500	16.425,00	1,6425
		Vitaminico e estimulante	Vita Gold	50	7,5	6,67	365	54,7500	16.425,00	0,8213
Caprinos	85	Vacina (botulismo)	Botulinomax	250	2	125,00	1,1	0,0088	0,75	0,0002
		Vacina (raiva)	Raiva BGS Cell	50	2	25,00	2	0,0800	6,80	0,0003
		Vermifugo	Dectomax	200	1,5	133,33	2	0,0150	1,28	0,0003
Ovinos	420	Vitaminico e estimulante	Catocal B12	100	3,25	30,77	365	11,8625	1.008,31	0,1008
		Vacina (botulismo)	Botulinomax	250	2	125,00	1,14	0,0091	3,84	0,0010
		Vacina (raiva)	Raiva BGS Cell	50	2	25,00	2	0,0800	33,60	0,0017
		Vermifugo	Imomec Injetável	1000	1	1000,00	2	0,0020	0,84	0,0008
		Vermifugo	Dectomax	200	1,5	133,33	2	0,0150	6,30	0,0013
		Vitaminico e estimulante	Catocal B12	100	3,25	30,77	365	11,8625	4.982,25	0,4982
		Vermifugo	Imomec Injetável	1000	1,75	571,43	2	0,0035	17,50	0,0175
		Vermifugo	Dectomax	200	2	100,00	2	0,0200	100,00	0,0200
		Vitaminico e estimulante	Catocal B12	100	5,75	17,39	365	20,9875	104,937,50	10,4938
		Vitaminico e estimulante	Vita Gold	50	5	10,00	365	36,5000	182.500,00	9,1250
Aves	512.000	Vermifugo	Dectomax	200	1,5	133,33	2	0,0150	7.680,00	1,5360
		Vitaminico e estimulante	Vita Gold	50	2	25,00	365	14,6000	7.475.200,00	373,7600
				SOMA:		9.246.818,79		504,03		

* apenas o contingente feminino é tratado

OBS: Asininos e muareos serão desconsiderados da estimativa, pois não representam uma população expressiva no município, e, por serem animais que não possuem um interesse econômico elevado quando comparado aos outros esses dificilmente recebem o tratamento veterinário necessário





De acordo com a estimativa, cerca de 31 milhões de frascos foram descartados para a criação dos animais em 2012, o que representa um volume de aproximadamente 504,03 m³. Em termos de quantidade, a produção desses resíduos é pouco expressiva no município, entretanto esses tem importância por serem resíduos químicos e veterinários.

4.10 Resíduos Sólidos Industriais

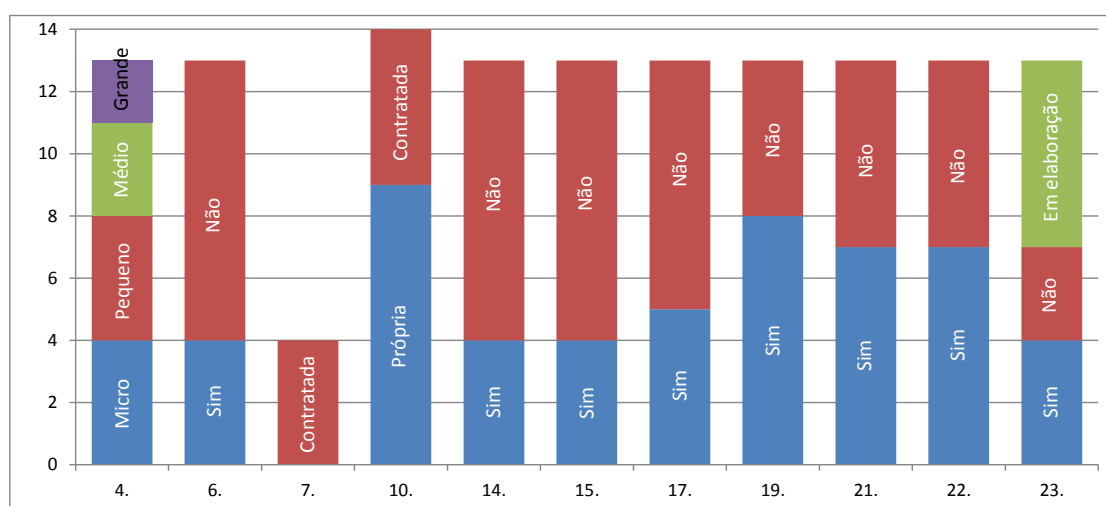
De modo a caracterizar a geração de resíduos nas indústrias do município de Pirassununga, foi realizado um formulário online e lançado às empresas do município para resposta através de um ofício da Secretaria de Meio Ambiente. O formulário na íntegra e o ofício são apresentados nos Anexos IV e V, respectivamente. Entre os dias 18 de setembro e 06 de novembro de 2014 foram registradas 13 respostas. Os ramos das empresas entrevistadas são apresentados na Tabela 4.21. A Figura 4.31 apresenta as respostas resumidas.

Tabela 4.21 – Atividade declarada e relacionada conforme a classificação CNAE

#	Atividade Declarada	Atividade Relacionada (conforme CNAE)	Código CNAE
1	Fabricação, standardização e envasamento de bebidas alcoólicas	Fabricação de bebidas alcoólicas	111
2	Engarrafamento e comércio de bebidas em geral	Comércio atacadista de bebidas	4635-4
1	Fabricação, standardização e envasamento de bebidas alcoólicas	Envasamento e empacotamento sob contrato	8292-0
2	Engarrafamento e comércio de bebidas em geral	Envasamento e empacotamento sob contrato	8292-0
3	Fabricação de materiais para medicina e odontologia	Fabricação de materiais para medicina e odontologia	3250-7/05
4	Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral sob encomenda	Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral sob encomenda	3250-7/03
5	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Fabricação de móveis com predominância de madeira	3101-2
6	Fabricação de moveis com predominância em madeira	Fabricação de móveis com predominância de madeira	3101-2
7	Comercio varejista de moveis	Comércio varejista de moveis	5243-4/01
8	Construtora e incorporadora	Incorporação de empreendimentos imobiliários	4110-7

**Tabela 4.21** – Atividade declarada e relacionada conforme a classificação CNAE (continuação)

8	Construtora e incorporadora	Construção de edifícios	4120-4
9	Fabricação de alimentos para animais	Fabricação de alimentos para animais	1066-0/00
10	Fabricação de produtos elaborados de metal	Fabricação de produtos elaborados de metal	2899-1/00
11	Fabricação de artefatos em ouro e ourivesaria	Fabricação de artefatos de joalheria e ourivesaria	3691-9/02
12	Terraplenagem	Obras de terraplenagem	4313-4/00
13	Comércio atacadista de sucatas e reciclagem de plásticos	Comércio atacadista de sucata de plástico	4687-7

**Figura 4.31** – Número de respostas das empresas ao formulário de resíduos sólidos industriais

4. Qual o porte da empresa?; 6. São gerados resíduos perigosos?; 7. Quem destina os resíduos perigosos?; 10. Quem destina os resíduos da empresa?; 14. Está implantando ações de logística reversa?; 15. Gera receita através de resíduos?; 17. Substitui matérias-primas ou produtos por menos poluentes?; 19. Realiza reciclagem, reaproveitamento ou reuso de resíduos sólidos?; 21. Faz reciclagem pro parceiros externos?; 22. Faz doação ou venda de resíduos para o reaproveitamento?; 23. Possui PGRS específico?

* A pergunta 10 possui uma resposta a mais, pois uma empresa respondeu que os resíduos são destinados tanto pela própria empresa quanto por uma empresa contratada para tal

A partir da Figura 4.31 e das respostas colhidas, pode-se dizer que:

- As empresas entrevistadas apresentam-se em portes bem distribuídos;
- A maioria das empresas não considera que gera resíduos perigosos, mas é possível que esses sejam gerados em pequena quantidade, como óleo de máquinas;



- Todas as empresas que declararam gerar resíduos perigosos contratam outras empresas para gerenciamento desses resíduos;
- As empresas que declararam produzir resíduos perigosos, relacionaram os resíduos termoplásticos, óleo lubrificante, óleo vegetal, lixo biológico, lodo de ETE, pilhas, baterias, e lâmpadas;
- A maioria das empresas entrevistadas declaram gerenciar os próprios resíduos, não realizando a contratação de um terceiro para tal;
- As principais embalagens dos produtos das empresas são vidro, papel, papelão, plástico, partes metálicas, e madeira;
- Os principais resíduos gerados nas empresas entrevistadas são papel, papelão, vidro, plástico, sucata metálica, sucata de madeira, resíduos de construção civil, resíduos de serviço de saúde, resíduos domiciliares e comerciais, lodo de ETE, restos de carnes e massa, cavaco, e resíduos químico;
- A minoria das empresas está implantando ações de logística reversa, sendo elas as empresas dos ramos de fabricação e comércio de bebidas alcoólicas e fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico;
- A minoria das empresas está declarou ter gerado receita através de resíduos, sendo elas as empresas dos ramos de fabricação e comércio de bebidas alcoólicas e fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico;
- Os resíduos que foram listados como geradores de receita são vidro, papelão, plástico, sucata de madeira, sucata metálica;
- A minoria das empresas declararam já ter substituiu insumos por menos poluentes, sendo essas as empresas dos ramos de fabricação e comércio de bebidas



alcoólicas, fabricação de móveis com predominância de madeira, fabricação de artefatos de joalheria e ourivesaria, e comércio atacadista de sucata de plástico;

- As substituições declaradas foram substituições no processo de lavagem de plásticos, a reciclagem de latas de tintas e thinner, substituição de ácido sulfúrico por sal branqueador, substituição de papelão comum por reciclado, a reutilização de vasilhames de vidro, e a substituição de plástico por reciclado;
- A maioria das empresas declarou realizar reciclagem, reaproveitamento ou reuso de resíduos sólidos;
- A maioria das empresas declarou realizar a reciclagem através de parceiros externos, como com catadores, cooperativas de reciclagem e empresas especializadas, dessas, sendo que das que declararam realizar essas atividades, apenas uma não declarou realizar por meio de parceiros externos;
- Os resíduos citados na reciclagem, reaproveitamento ou reuso são papelão, plástico, sucatas metálicas, alumínio, latas de tintas e thinner, vidro, e queima de bagaço de cana em caldeira;
- A maioria das empresas declarou realizar a doação ou venda de resíduos para reaproveitamento em outras empresas; e
- A maioria das empresas declarou estar elaborando o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos comuns e resíduos sólidos perigosos gerados e as suas quantidades são apresentados nas Tabelas 4.22 e 4.23, respectivamente. Ressalta-se que essas tabelas foram geradas considerando unicamente a resposta das empresas entrevistadas.



Tabela 4.22 – Resíduos produzidos pelas empresas entrevistadas, suas quantidades e destinação

Resíduo	Quantidade	Destinação
Termoplásticos	50 kg/mês	Empresa de reciclagem
Vidro	100 t/mês	Reciclagem
Tampa plástica	100 t/mês	Reciclagem
Rótulo de papel	25 t/mês	Reciclagem
Restos de carne e massa	s/i	ONGs de parceira
Sucata metálica	1,5 t/ano	s/i
Madeira	s/i	Reaproveitamento no processo
Gesso	200 kg/ano	s/i
Ácido nítrico	500 L/ano	s/i
Cavaco de PMMA	4 t/mês	Empresa de reciclagem
Plástico	20 kg/mês	Cooperativa de reciclagem
Papel e papelão	8 t/mês	Empresa de reciclagem
Vidro	20 t/mês	Empresa especializada
Plástico	7 t/mês	Empresa especializada
Sucata metálica	200 kg/mês	Empresa especializada
Sucata de madeira	1 t/mês	Empresa especializada
Resíduos de construção civil	100 kg/mês	Empresa especializada
Resíduos de serviço de saúde	10 kg/mês	Pref. Mun. de Pirassununga
Resíduos orgânicos	10 t/mês	Aterro sanitário
Lodo de ETE	6 t/mês	Empresa especializada
Cavaco	s/i	s/i
Resíduos sólidos domiciliares e comerciais	s/i	s/i
Resíduos sólidos domiciliares e comerciais	s/i	s/i
Resíduos sólidos domiciliares e comerciais	500 kg/mês	Aterro sanitário
Tijolos, telhas e argamassa	6 m³/mês	s/i
Sacos de cimento e cal	300 sacos/mês	s/i
Aço CA 50	15 kg/mês	s/i
Madeira picada	0,5 m³/mês	s/i
Gesso	4 m³/ano	s/i
Latas de tinta e solventes	20 un/ano	s/i

Tabela 4.23 – Resíduos perigosos produzidos pelas empresas entrevistadas, quantidades e destinação

Resíduo Perigoso	Quantidade	Destinação
Termoplásticos	50 kg/mês	Empresa especializada
Óleo lubrificante	s/i	Empresa especializada
Óleo vegetal	s/i	Empresa especializada
Resíduos de serviço de saúde	s/i	Empresa especializada
Tecido com óleo residual	s/i	Empresa especializada
Pilhas e baterias	s/i	Empresa especializada
Lâmpadas	s/i	Empresa especializada
Lodo de ETE	6 t/mês	Empresa especializada
Óleo lubrificante	20 L/mês	Empresa especializada
Resíduos de construção civil	12 m³/mês	Empresa especializada



As respostas completas a todas as questões componentes do formulário encontram-se anexadas no CD entregue juntamente com esse relatório.

4.11 Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração, conforme estabelecido pela Lei nº 12.305/10, são todos aqueles produzidos nas atividades de pesquisa, extração e beneficiamento de minérios. Em geral, esses resíduos são constituídos de três tipos principais:

- **Estéril:** materiais minerais escavados nas atividades iniciais de lavra e que não possuem valor econômico. São comumente dispostos em pilhas a céu aberto.
- **Rejeitos:** resíduos dos processos de beneficiamento dos minérios, que são aplicados para melhorar a qualidade do produto final a partir da retirada de outros minerais agregados e regularização de granulometria. Além de sua composição mineral, os rejeitos também apresentam água e substâncias químicas.
- **Escória:** subproduto proveniente dos processos de fundição do minério, que são aplicados para elevar ainda mais a qualidade do produto final, removendo impurezas aderidas quimicamente ao minério. Em decorrência disso, sua composição conta com elevada concentração de substâncias químicas, tais como sulfetos metálicos, ácidos e metais livres.

A Figura 4.32 ilustra essa relação entre os principais tipos de resíduos e processos relacionados à atividade de mineração.

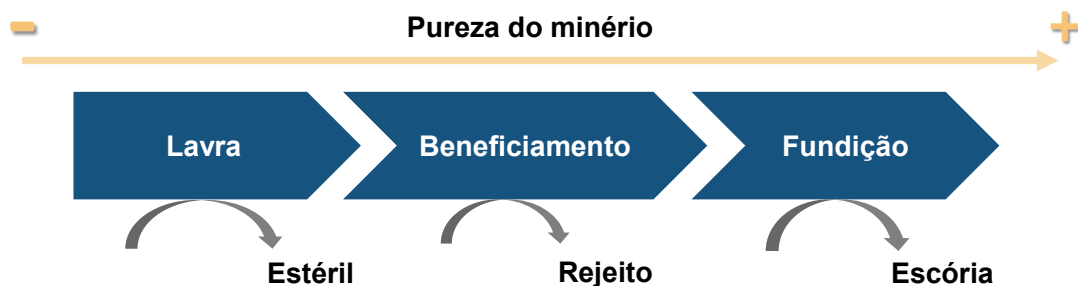


Figura 4.32 – Beneficiamento de minérios e geração de resíduos sólidos no processo

Além dos resíduos enquadrados nesses três principais categorias, outro resíduo importante que pode ser gerado nas atividades de mineração é o lodo proveniente do processo de decantação de efluentes ou de processos de tratamento de efluentes da galvanoplastia, usado na produção de joias e folheados.

A disposição inadequada desses resíduos pode causar impactos ao meio ambiente. Os rejeitos e a escória, por conter um elevado teor de substâncias químicas, representam um perigo à contaminação da água e solo e, consequentemente, para a saúde humana. Os estéreis, por sua vez, por serem dispostos em volumosas pilhas, podem apresentar instabilidades, causar acidentes e ocasionar mudanças físicas no solo. Além disso, sua exposição à chuva pode provocar drenagem ácida e afetar a qualidade do solo e da água.

Considerando o impacto ambiental associado a este tipo desses resíduos, seus geradores possuem a obrigatoriedade na elaboração de planos de gerenciamento e inventários desses resíduos, conforme a Lei 12.305/2014.

No município de Pirassununga, foi identificado somente um empreendimento de mineração ativo. A sua atividade consiste na extração de areia em leito de rio, com uma produção estimada de cerca de 12.000 toneladas ao ano.

Os resíduos produzidos por essa atividade são provenientes do peneiramento da areia. Junto com a areia do leito do rio, que passa pela peneira do sistema; também são



dragados pedregulhos e diversos resíduos urbanos, tais como garrafas pet, latas de alumínio, roupas, sacolas plásticas e etc, que são retidos na peneira. O pedregulho possui valor de mercado e, portanto, é separado e destinado à venda. Estima-se que sejam gerados cerca de um saco de 60L desses resíduos por mês, os quais são destinados à empresa Plásticos Pirassununga, empresa de reciclagem da cidade.



5 PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS A RESÍDUOS SÓLIDOS

Os passivos ambientais, quando relacionados à deposição de resíduos sólidos em solo ou em corpo de água, podem ocorrer de duas formas distintas ou uma conjugação dessas:

- Áreas que foram degradadas pela movimentação do solo (erosão e assoreamento) devido à má gestão dos resíduos sólidos ou outro, possivelmente com deposição de ilegal de resíduos sólidos; e
- Áreas em que foram contaminadas em algum momento pela presença desses resíduos e assim se encontram, comprometendo a qualidade dos solos e dos recursos hídricos.

Segundo definição da CETESB, uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em sub-superfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como, por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções.

Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas superficiais, sub-superficiais e subterrâneas, alterando suas características naturais de qualidade e



determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores.

A seguir é realizada a identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo as áreas contaminadas. Há no município, notoriamente, três tipos de atividades que podem estar relacionadas à contaminação de áreas, essas são apresentadas a seguir. Nesse capítulo também são identificadas respectivas medidas saneadoras para tais passivos; além disso, no Anexo VIII são apresentadas tecnologias de remediação de áreas contaminadas.

5.1 Locais de Depósito Clandestinos de Resíduos

Há no município diversas áreas de depósito clandestino de resíduos, são locais em que ocorre frequentemente a disposição irregular de resíduos, também chamados de “pontos viciados” ou “pontos de desova”. Neles são depositados diversos tipos de resíduos sólidos, principalmente:

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

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.

Esses locais não configuram um passivo ambiental propriamente dito, mas podem eventualmente ser a causa de criação de um passivo se não forem devidamente gerenciados.



Tais materiais são possíveis fontes de contaminação do solo e dos recursos hídricos, devido ao lixiviado gerado destes materiais, podendo conter patógenos, carga orgânica elevada e metais pesados. Outro problema provável é o transporte destes materiais até as redes de micro drenagem (composta por bocas de lobo, sarjetas, poços de visita) e de macrodrenagem (abrangendo rios, córregos e lagoas presentes no município). A presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana é um dos principais motivos deflagradores de enchentes, alagamentos e rompimentos de estruturas, além de contribuir para a diminuição da qualidade ambiental e do espaço urbano.

Riscos à saúde da população é parte expressiva dessa problemática. O acúmulo de materiais em locais indevidos é uma das principais fontes para o surgimento de focos de criação de vetores de doenças, como roedores, insetos e mosquitos. Além disso, a presença do material facilita o contato direto da população com o mesmo, gerando riscos inerentes do contato físico com este tipo de material. Além disso, a presença dos depósitos desses materiais pode alterar o regime de vazão de águas pluviais e ocasionar a movimentação de solo (erosão e assoreamento).

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. Outras medidas que podem ser citadas é a educação ambiental e a transformação em áreas com interesse público, como parques, jardins, espaços de recreação e locais de serviço público, como a instalação de pontos de entrega voluntária (PEVs) dos resíduos previamente depositados.

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.

Apesar dessas medidas, o número de pontos de descarte irregular de resíduos sólidos ainda é expressivo e ocorre de maneira homogênea em toda a extensão da área urbana do distrito sede e do distrito de Cachoeira de Emas, o Anexo VI apresenta a localização desses pontos. O Anexo VII apresenta fotos desses pontos.

É possível avaliar que a distribuição espacial desses pontos concentra-se nas regiões periféricas na malha urbana e em especial nos seguintes bairros do distrito sede: Vila Guilhermina, Jd. Europa, Jd. Cidade Nova, Parque Cleyton Malaman, Jd. São Valentim, e Jd. Millenium. No distrito de Cachoeira de Emas a distribuição também ocorre em maior frequência em regiões periféricas à malha urbana.

5.2 Áreas Contaminadas Diretamente pela Deposição de Resíduos Sólidos

Além das apresentadas, foi possível identificar outras três áreas em que há passivos ambientais devido a deposição de resíduos sólidos, são elas:

- A área do antigo lixão municipal: área que tem as suas atividades encerradas;
- A área do aterro sanitário: área que tem as suas atividades operantes e encontra-se em fase de investigação detalhada da contaminação; e
- A área do Polo Empresarial Guilherme Müller Filho: área que tem diversas empresas e indústrias instaladas em atividade, que apresenta uma contaminação, ainda que em baixas concentrações.

Medidas saneadoras para essas áreas que podem ser citadas são:



- O controle das atividades realizadas nessas áreas;
- O controle da movimentação de solos através de um plano de intervenção;
- O controle da produção de alimentos provindos do cultivo em solo;
- O alerta as entidades gestoras e fiscalizadoras das águas superficiais, sub-superficiais e subterrâneas da região e possivelmente afetadas;
- O alerta aos outorgados à extração de água superficial, sub-superficial e subterrânea sobre o risco de contaminação;
- O alerta aos órgãos fiscalizadores e de vigilância sanitária quanto a possibilidade de contaminação da água, solo e produção agropecuária e da indústria;
- O monitoramento do solo e da água através de um plano de monitoramento;
- A recuperação das áreas mediante a confecção de um plano de intervenção ou plano de recuperação ou plano de remediação contemplando uma ou mais das tecnologias de recuperação e tratamento apresentadas no Anexo VIII, ou outra.

5.3 Áreas Contaminadas por Derivados do Petróleo

Segundo os registros da CETESB disponíveis até dezembro de 2013, podem ser encontradas atualmente 12 áreas contaminadas no município de Pirassununga. A Tabela 5.1 mostra a relação dessas áreas, juntamente com a classificação feita pela CETESB, de acordo com o estágio de investigação ou remediação que as áreas estão sujeitas atualmente. Destaca-se que todas as contaminações cadastradas pela CETESB são oriundas de atividades de postos de combustível.



Tabela 5.1 – Áreas contaminadas segundo a CETESB

Local/Responsável	Classificação	Passível a reutilização?
Abengoa Bioenergia Agroindustrial Ltda	ACI	Sim
Auto Posto B.A. Ltda	ACRi	Sim
Auto Center Cidade Jardim Pirassununga Ltda	ACRe	Não
Auto Posto Avenida de Pirassununga Ltda	ACI	Sim
Auto Posto Bueno Ltda	ACRi	Não
Avijet Combustíveis de Aviação Ltda	AME	Não
Brapiira Comércio de Bebidas	ACRe	Sim
J Pena e Cia Ltda	ACRe	Sim
Mic Comerico Varejista de Combustíveis Ltda	ACI	Sim
Posto de Serviço Betel Ltda	ACRi	Não
Posto São Paulo de Pirassununga Ltda	ACRi	Não
Rodoposto Coral Ltda	ACRi	Não

ACI: área contaminada sob investigação

ACRi: área contaminada com risco confirmado

ACRe: área contaminada em processo de remediação

AME: área em processo de monitoramento para encerramento

A contaminação de áreas direcionadas às atividades de venda e distribuição de combustíveis fósseis é, na maioria das vezes, relacionada a vazamentos desses armazenados nos tanques subterrâneos, configurando uma contaminação por hidrocarbonetos.

Uma vez averiguada e constatada a contaminação da área conforme orientações da CETESB, deve-se proceder com a elaboração de um plano de intervenção ou um plano de remediação, normalmente esse plano deve prever e conter pelo menos uma tecnologia de remediação que será utilizado na descontaminação da área.

Medidas saneadoras à contaminação com hidrocarbonetos são várias, podendo ser medidas *in situ* e *ex situ*, ou seja, medidas realizadas no local de contaminação ou fora do local de contaminação através da remoção e transporte para tratamento do material contaminado. Algumas tecnologias aplicadas são apresentadas no Anexo VIII.



6 AUDIÊNCIA PÚBLICA

No dia 30 de outubro de 2014 foi realizada a primeira audiência pública desse trabalho. A audiência foi realizada no auditório do paço municipal da Prefeitura Municipal de Pirassununga e contou com a participação de 42 pessoas, além do Secretário de Meio Ambiente e membros da Genos Consultoria Ambiental.

Nessa audiência foi realizada uma explanação do trabalho realizado até o momento, abrangendo a fase de diagnóstico (Relatório 1 e Relatório 2) e houve a participação da população por meio de perguntas, sugestões e opiniões. A seguir é listado um resumo dos resultados obtidos:

- **Planejamento para o isopor:** durante a fase de planejamento, dar uma atenção especial ao isopor, um resíduo volumoso leve e com baixo valor agregado.
- **Educação ambiental:** abordar a educação ambiental como forma de beneficiar a gestão dos resíduos, com foco nos multiplicadores.
- **Coleta seletiva:** instalar a coleta seletiva em dias alternados com a coleta convencional e criar ferramentas que impeçam a coleta seletiva falha ou não eficiente.
- **Cooperativa de reciclagem:** considerar subsídios e apoio organizacional, administrativo e social às cooperativas de reciclagem de modo que possam se desenvolver e comportar toda a oferta de resíduos recicláveis do município.
- **Embalagens de produtos:** criar um sistema que torne as embalagens de produtos, em especial dos produtos alimentícios, resíduos de logística reversa, implantando a responsabilidade pós-consumo.



- **Pontos de entrega voluntária:** transformar os pontos de depósito clandestino em PEVs controlados para resíduos específicos, como os passíveis a logística reversa.
- **Recolhimento de resíduos em locais afastados:** instalação de pontos de recolhimento de resíduos comuns e especiais em locais afastados do município.
- **Equipamentos de proteção individual:** reforçar o uso de EPIs por coletores e catadores em suas atividades.
- **Resíduos orgânicos:** criar ferramentas para o beneficiamento de resíduos orgânicos compostáveis de forma individual ou em grupos e associações de bairros.
- **Consórcio municipal:** avaliar a possibilidade de consórcio municipal nas mais variadas faces da gestão de resíduos sólidos.

O Anexo IX contém ATA da audiência pública, bem como a apresentação utilizada na explanação, fotos da audiência pública, a cartilha didática distribuída e lista de presentes no encontro. Juntamente com esse relatório, foi entregue um CD com o áudio da audiência pública e outros arquivos.



7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLATTO, L.; LANGER, M. (2011) Unoesc & Ciência – ACET, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 119-128.

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

IPEA (2012) Diagnóstico de Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias

MONTEIRO, E.D.V. (2006) Estudo do comportamento de RSU em uma célula experimental e suas correlações com aspectos microbiológicos, físicos e químicos. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 11, n. 3, p. 223-230.

SALOMON, K.R. (2007), Avaliação técnico-econômica e ambiental da utilização do biogás proveniente da biodigestão da vinhaça em tecnologias para geração de eletricidade. Itajubá. 219 p. Tese de Doutorado (Doutorado em Conversão de Energia) – Instituto de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá.

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





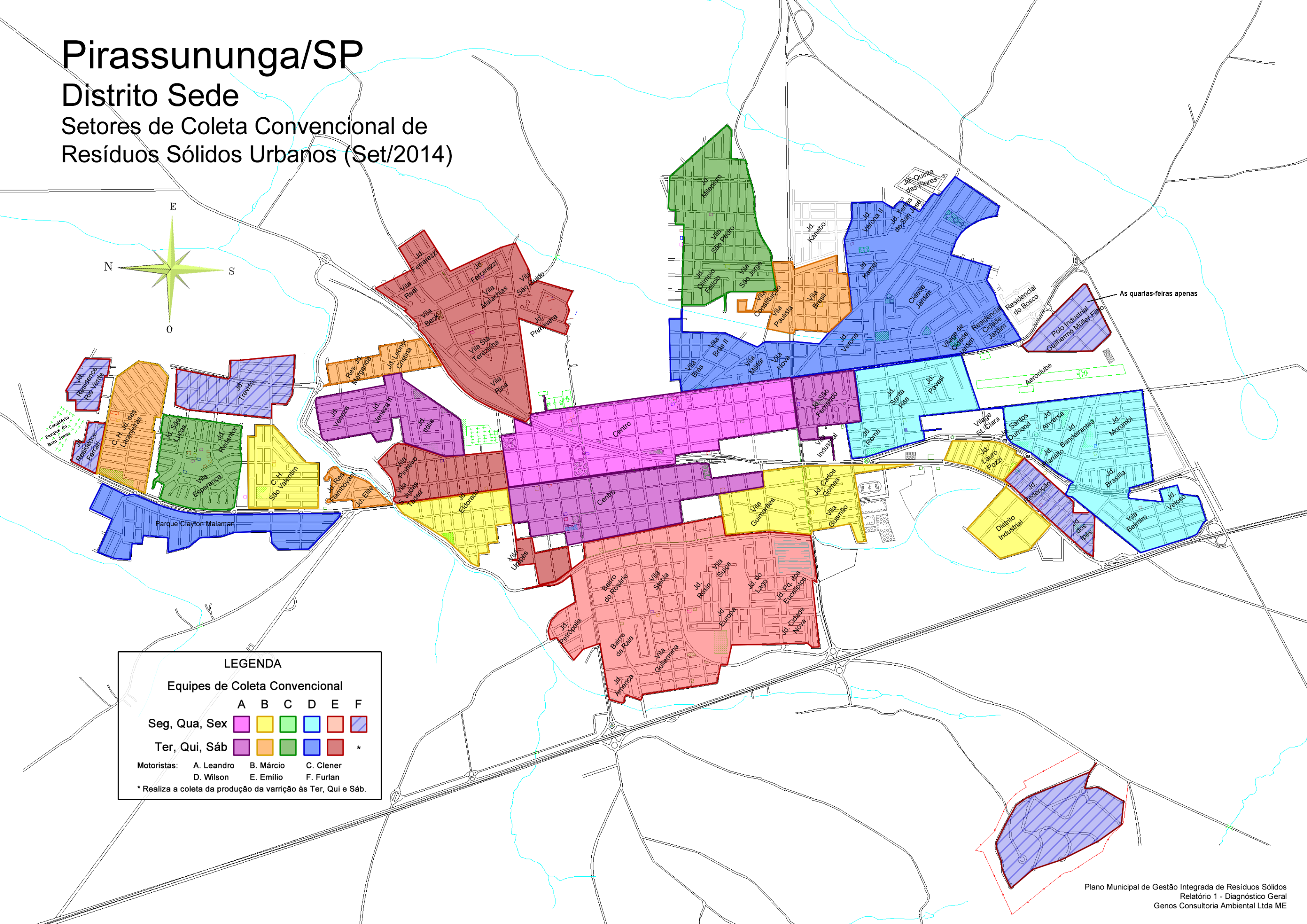
ANEXO I

SETORIZAÇÃO DA COLETA CONVENCIONAL

NO DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA/SP

Em correção de parte do Anexo I apresentado no Relatório R1

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





ANEXO II

QUESTIONÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS



QUESTIONÁRIO: PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PIRASSUNUNGA



INFORMAÇÕES BÁSICAS

1. Em qual bairro você mora?

2. Qual a sua escolaridade?

- (A) Ensino Fundamental Incompleto
- (B) Ensino Fundamental Completo
- (C) Ensino Médio Incompleto
- (D) Ensino Médio Completo
- (E) Ensino Superior Incompleto
- (F) Ensino Superior Completo
- (G) Pós-graduação
- (H) Nenhuma das anteriores

3. Qual a renda média da sua família?

- (A) Menos que 1 salário mínimo
- (B) De 1 a 2 salários mínimos
- (C) De 2 a 3 salários mínimos
- (D) De 3 a 4 salários mínimos
- (E) De 4 a 5 salários mínimos
- (F) De 5 a 6 salários mínimos
- (G) De 6 a 7 salários mínimos
- (H) Mais que 7 salários mínimos

4. Quantas pessoas moram na sua casa?

- | | | |
|-------|-------|--------|
| (A) 1 | (C) 3 | (E) 5 |
| (B) 2 | (D) 4 | (F) 6+ |

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECICLAGEM

5. Você ou alguém que mora com você participa de alguma atividade de educação ambiental?

- (A) Sim (B) Não

Se sim, quais? _____

6. Você separa lixo reciclável em casa?

- (A) Sim (B) Não

7. O que você faz com o lixo reciclável separado?

- (A) A prefeitura coleta
- (B) Um catador coleta
- (C) A cooperativa coleta
- (D) Entrego em ecopontos
- (E) Outra: _____

8. Você reutiliza restos de comida, de plantas, ou folhagem de alguma forma em sua casa?

- (A) Sim, como adubo
- (B) Sim, para alimentar animais
- (C) Não
- (D) Outra: _____

COLETA DE LIXO

9. A quantidade de vezes que o lixo é coletado em sua casa é o suficiente?

- (A) Sim (B) Não

10. O que você acha do serviço de coleta de lixo no município?

- | | |
|-----------|-------------|
| (A) Ótimo | (C) Ruim |
| (B) Bom | (D) Péssimo |

11. Como você melhoraria o serviço de coleta de lixo?

12. O que você acha do serviço de varrição?

- | | |
|-----------|-------------|
| (A) Ótimo | (C) Ruim |
| (B) Bom | (D) Péssimo |

13. Como você melhoraria o serviço de varrição?

14. Você conhece pontos de descarte ilegal de lixo na região?

- (A) Sim (B) Não

Se sim, onde? _____



ANEXO III

LOCALIZAÇÃO DAS ESCOLAS E UNIDADES DE SAÚDE COMO PONTOS DE COLETA DE RESÍDUOS PASSÍVEIS À LOGÍSTICA REVERSA E SUA ÁREA DE ATENDIMENTO

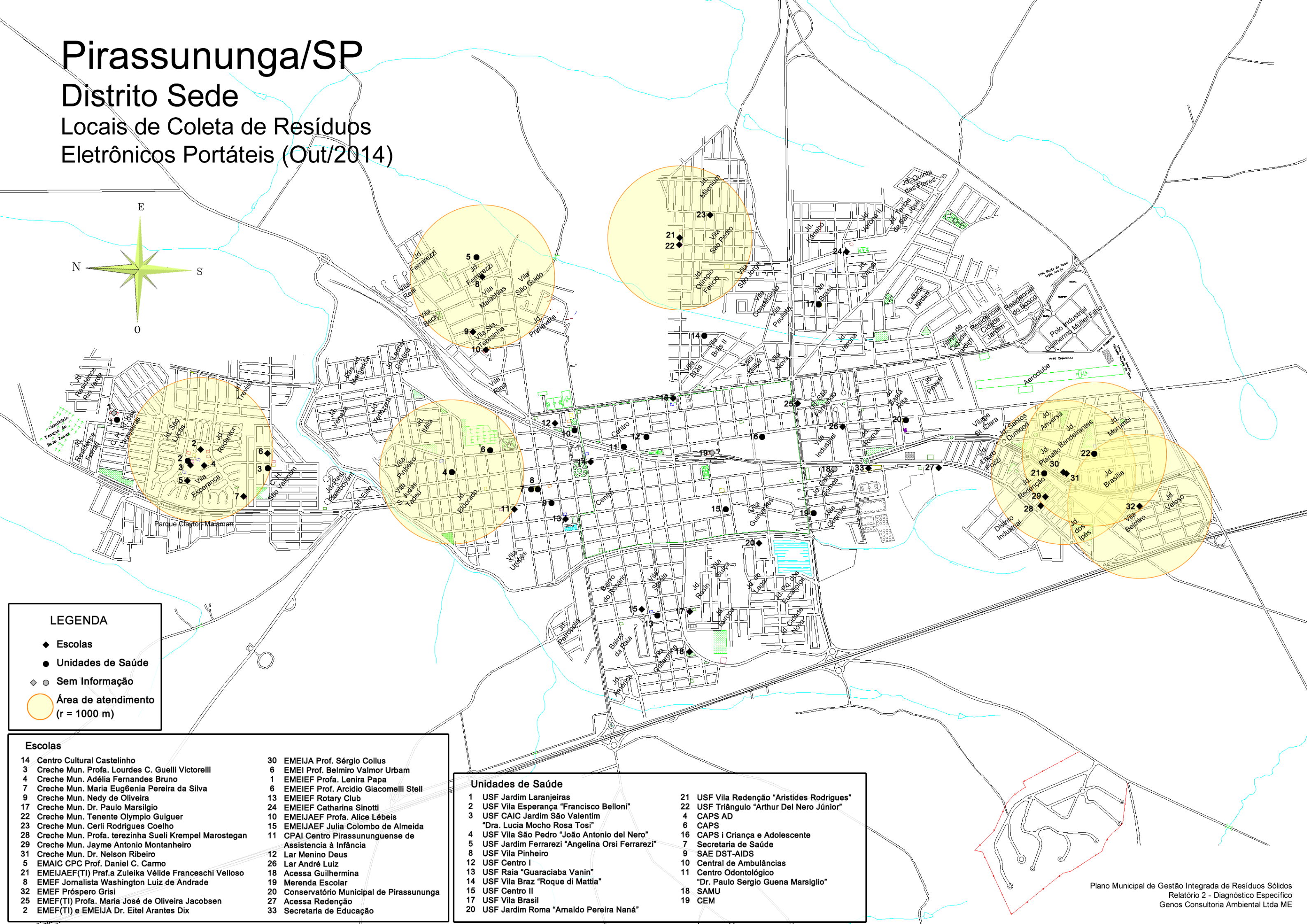
Também apresentam as áreas de atendimento dos equipamentos públicos identificados e a potencial área de coleta desses resíduos através dos equipamentos como pontos de coleta.

Pirassununga/SP

Distrito Sede

Locais de Coleta de Resíduos

Eletrônicos Portáteis (Out/2014)



LEGENDA

- ◆ Escolas
- Unidades de Saúde
- ◆ ● Sem Informação
- Área de atendimento (r = 1000 m)

Escolas

- Centro Cultural Castelhinho
- Creche Mun. Profa. Lourdes C. Guelli Victorelli
- Creche Mun. Adélia Fernandes Bruno
- Creche Mun. Maria Eugênia Pereira da Silva
- Creche Mun. Nedy de Oliveira
- Creche Mun. Dr. Paulo Marsiglio
- Creche Mun. Tenente Olympio Guiguer
- Creche Mun. Cerli Rodrigues Coelho
- Creche Mun. Profa. terezinha Sueli Krempel Marostegan
- Creche Mun. Jayme Antonio Montanheiro
- Creche Mun. Dr. Nelson Ribeiro
- EMAIC CPC Prof. Daniel C. Carmo
- EMEIJAEF(TI) Prof.a Zuleika Vélde Franceschi Velloso
- EMEF Jornalista Washington Luiz de Andrade
- EMEF Próspero Grisi
- EMEF(TI) Profa. Maria José de Oliveira Jacobsen
- EMEF(TI) e EMEIJA Dr. Eitel Arantes Dix

- EMEIJ Prof. Sérgio Collus
- EMEIJ Prof. Belmiro Valmor Urbam
- EMEIEF Profa. Lenira Papa
- EMEIEF Prof. Arcidio Giacomelli Stell
- EMEIEF Rotary Club
- EMEIEF Catharina Sinotti
- EMEIJAEF Profa. Alice Lébeis
- EMEIJAEF Julia Colombo de Almeida
- CPAI Centro Pirassununguense de Assistência à Infância
- Lar Menino Deus
- Lar André Luiz
- Acessa Guilhermina
- Merenda Escolar
- Conservatório Municipal de Pirassununga
- Acessa Redenção
- Secretaria de Educação

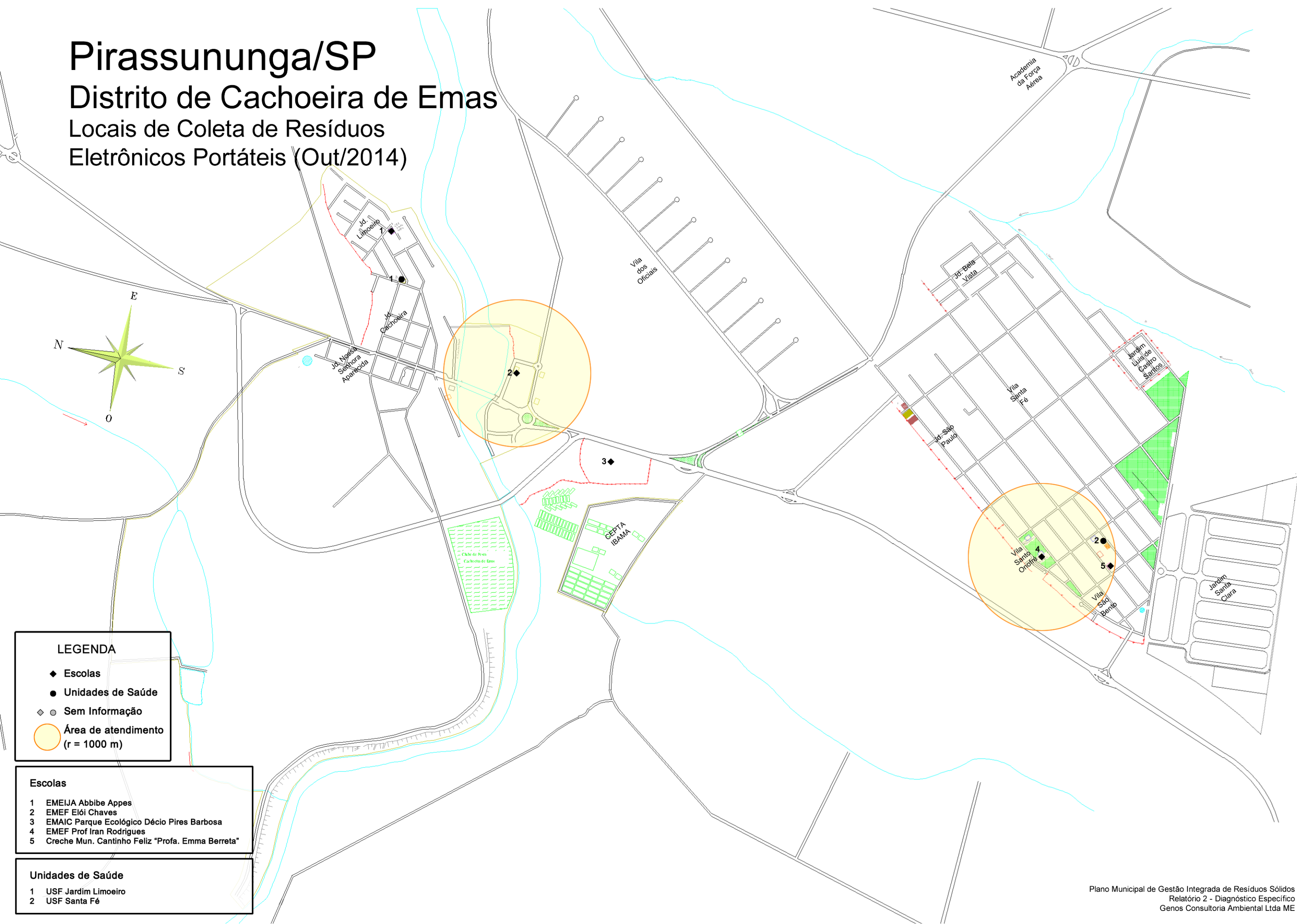
Unidades de Saúde

- USF Jardim Laranjeiras
- USF Vila Esperança "Francisco Belloni"
- USF CAIC Jardim São Valentim
- USF Vila São Pedro "João Antonio del Nero"
- USF Jardim Ferrarezi "Angelina Orsi Ferrarezi"
- USF Vila Pinheiro
- USF Centro I
- USF Raia "Guaraciaba Vanin"
- USF Vila Braz "Roque di Mattia"
- USF Centro II
- USF Vila Brasil
- USF Jardim Roma "Arnaldo Pereira Naná"
- USF Vila Redenção "Aristides Rodrigues"
- USF Triângulo "Arthur Del Nero Júnior"
- CAPS AD
- CAPS
- CAPS i Criança e Adolescente
- Secretaria de Saúde
- SAE DST-AIDS
- Central de Ambulâncias
- Centro Odontológico
- "Dr. Paulo Sergio Guena Marsiglio"
- SAMU
- CEM

Pirassununga/SP

Distrito de Cachoeira de Emas

Locais de Coleta de Resíduos Eletrônicos Portáteis (Out/2014)



LEGENDA

- ◆ Escolas
- Unidades de Saúde
- ◇ ● Sem Informação
- Área de atendimento (r = 1000 m)

Escolas

- 1 EMEIJA Abbibe Appes
- 2 EMEF Elói Chaves
- 3 EMAIC Parque Ecológico Décio Pires Barbosa
- 4 EMEF Prof Iran Rodrigues
- 5 Creche Mun. Cantinho Feliz "Profa. Emma Berreta"

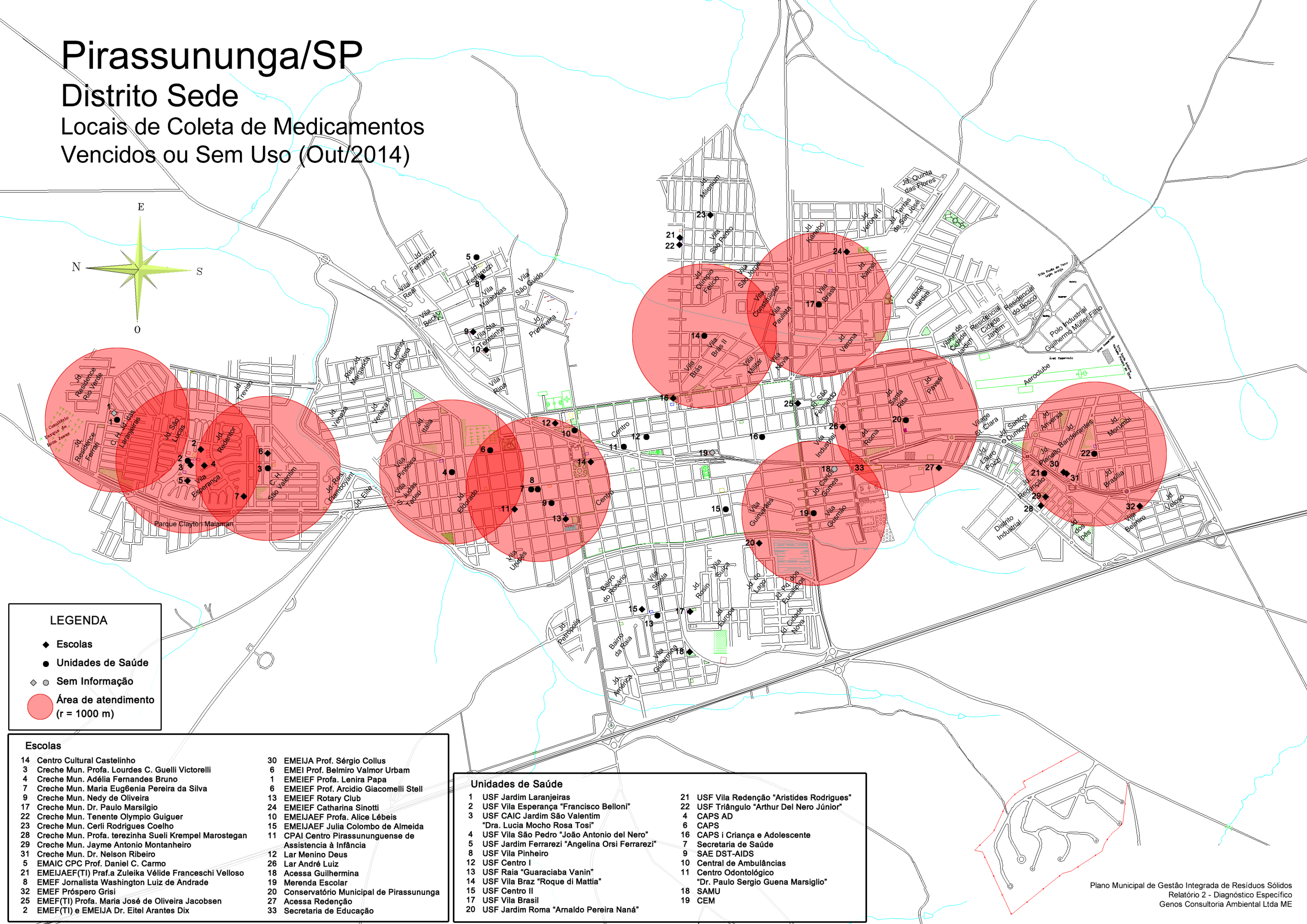
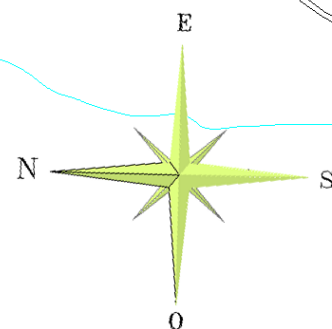
Unidades de Saúde

- 1 USF Jardim Limoeiro
- 2 USF Santa Fé

Pirassununga/SP

Distrito Sede

Locais de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Sem Uso (Out/2014)



LEGENDA

- ◆ Escolas
- Unidades de Saúde
- ◆ Sem Informação
- Área de atendimento (r = 1000 m)

Escolas

- Centro Cultural Castelinho
- Creche Mun. Profa. Lourdes C. Guelli Victorelli
- Creche Mun. Adélia Fernandes Bruno
- Creche Mun. Maria Eugênia Pereira da Silva
- Creche Mun. Nedy de Oliveira
- Creche Mun. Dr. Paulo Marsiglio
- Creche Mun. Tenente Olympio Guiguer
- Creche Mun. Cerli Rodrigues Coelho
- Creche Mun. Profa. terezinha Sueli Krempel Marostegan
- Creche Mun. Jayme Antonio Montanheiro
- Creche Mun. Dr. Nelson Ribeiro
- EMAIC CPC Prof. Daniel C. Carmo
- EMEIJAEF(TI) Prof.a Zuleika Vélde Franceschi Velloso
- EMEF Jornalista Washington Luiz de Andrade
- EMEF Próspero Grisi
- EMEF(TI) Profa. Maria José de Oliveira Jacobsen
- EMEF(TI) e EMEIJA Dr. Eitel Arantes Dix

- EMEIJ Prof. Sérgio Collus
- EMEIJ Prof. Belmiro Valmor Urbam
- EMEIEF Profa. Lenira Papa
- EMEIEF Prof. Arcádio Giacomelli Stell
- EMEIEF Rotary Club
- EMEIEF Catharina Sinotti
- EMEIJAEF Profa. Alice Lébeis
- EMEIJAEF Julia Colombo de Almeida
- CPAI Centro Pirassununguense de Assistência à Infância
- Lar Menino Deus
- Lar André Luiz
- Acessa Guilhermina
- Merenda Escolar
- Conservatório Municipal de Pirassununga
- Acessa Redenção
- Secretaria de Educação

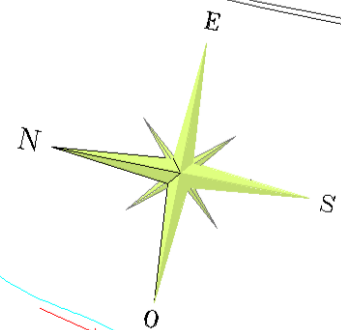
Unidades de Saúde

- USF Jardim Laranjeiras
- USF Vila Esperança "Francisco Belloni"
- USF CAIC Jardim São Valentim
- USF Vila São Pedro "João Antonio del Nero"
- USF Jardim Ferrarezi "Angelina Orsi Ferrarezi"
- USF Vila Pinheiro
- USF Centro I
- USF Raia "Guaraciaba Vanin"
- USF Vila Braz "Roque di Mattia"
- USF Centro II
- USF Vila Brasil
- USF Jardim Roma "Arnaldo Pereira Naná"
- USF Vila Redenção "Aristides Rodrigues"
- USF Triângulo "Arthur Del Nero Júnior"
- CAPS AD
- CAPS
- CAPS i Criança e Adolescente
- Secretaria de Saúde
- SAE DST-AIDS
- Central de Ambulâncias
- Centro Odontológico
- "Dr. Paulo Sergio Guena Marsiglio"
- SAMU
- CEM

Pirassununga/SP

Distrito de Cachoeira de Emas

Locais de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Sem Uso (Out/2014)



LEGENDA

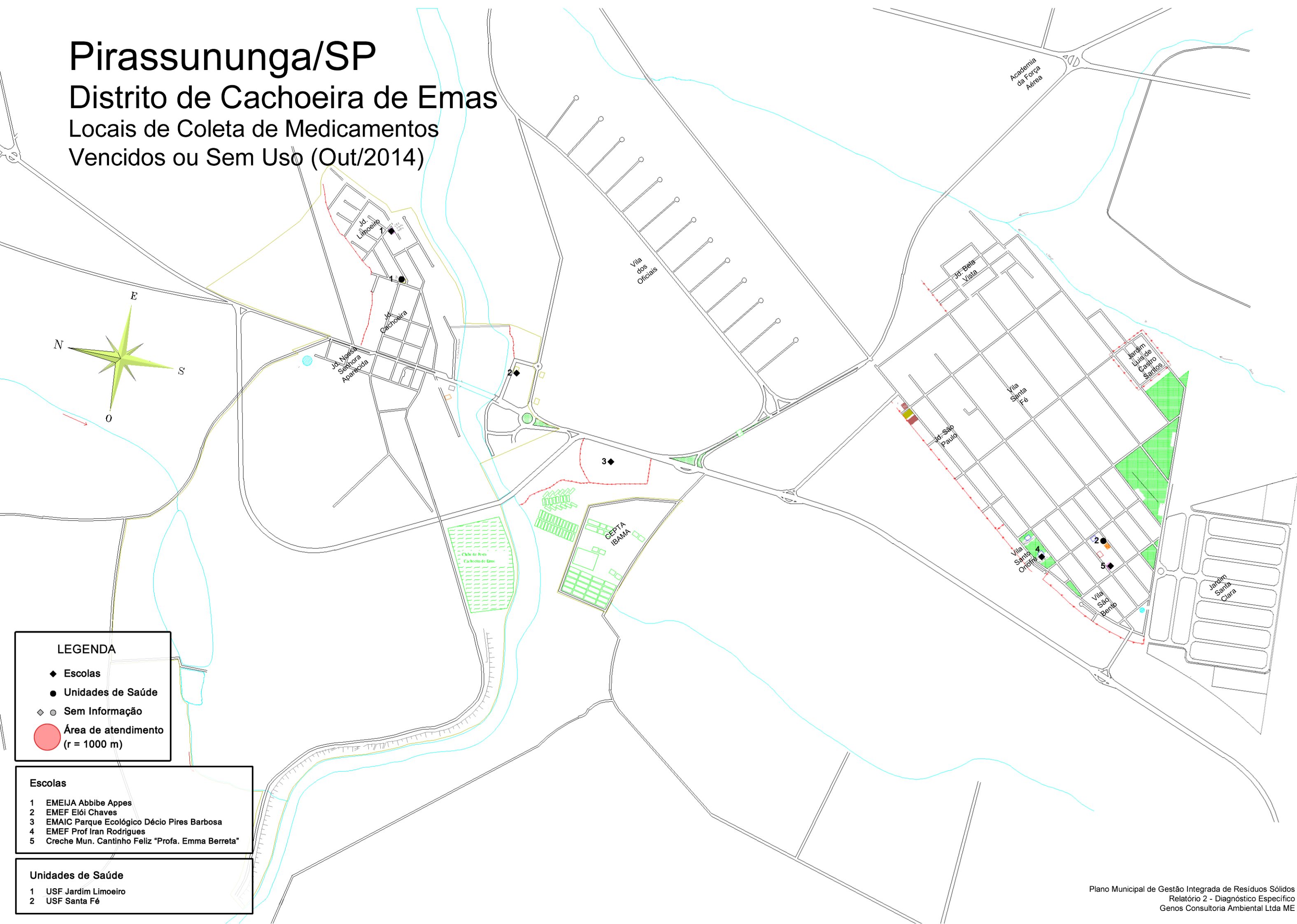
- ◆ Escolas
- Unidades de Saúde
- ◇ ○ Sem Informação
- Área de atendimento (r = 1000 m)

Escolas

- 1 EMEIJA Abbibe Appes
- 2 EMEF Elói Chaves
- 3 EMAIC Parque Ecológico Décio Pires Barbosa
- 4 EMEF Prof Iran Rodrigues
- 5 Creche Mun. Cantinho Feliz "Profa. Emma Berreta"

Unidades de Saúde

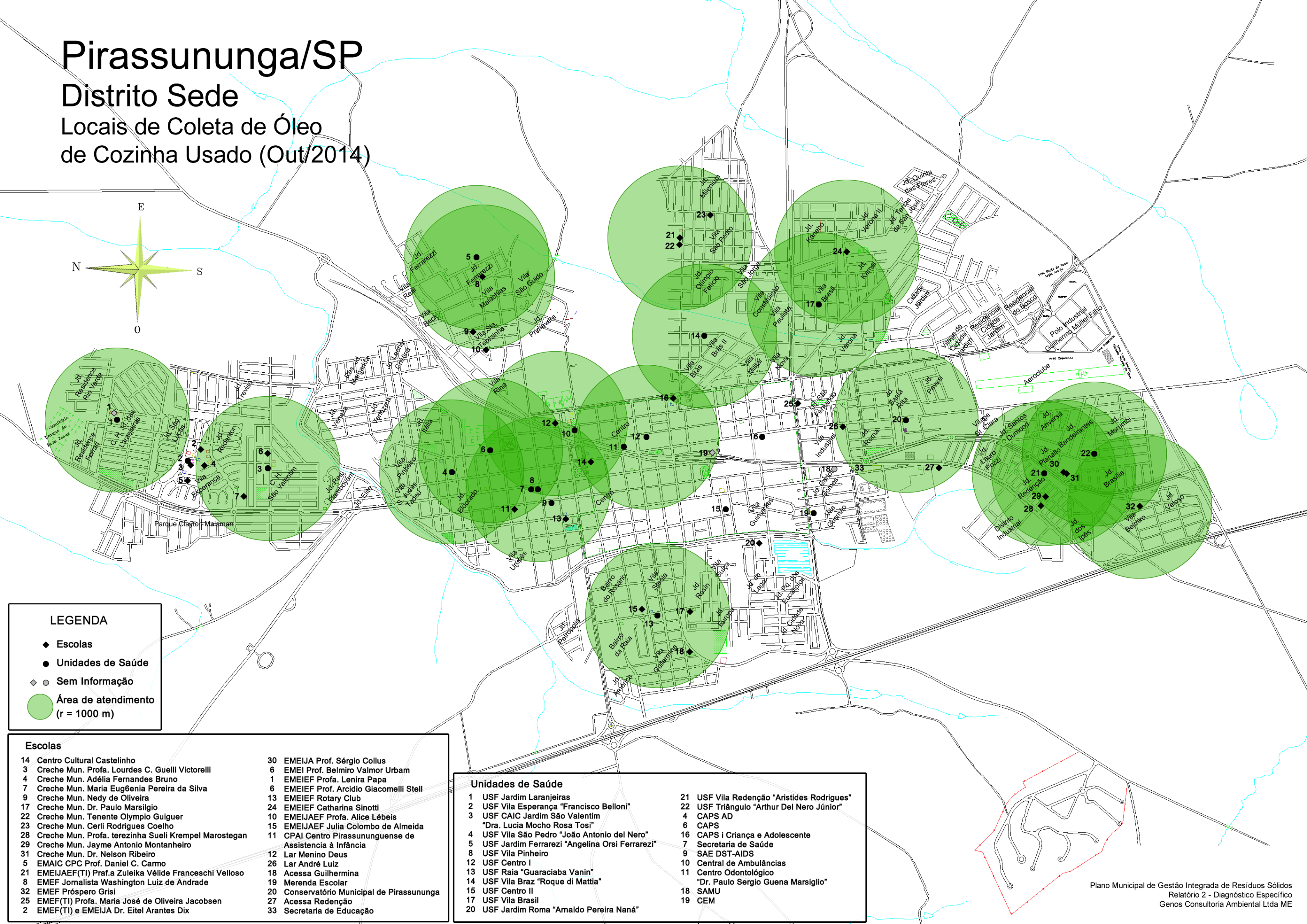
- 1 USF Jardim Limoeiro
- 2 USF Santa Fé



Pirassununga/SP

Distrito Sede

Locais de Coleta de Óleo de Cozinha Usado (Out/2014)



LEGENDA

- ◆ Escolas
- Unidades de Saúde
- ◆ Sem Informação
- Área de atendimento (r = 1000 m)

Escolas

- 14 Centro Cultural Castelinho
- 3 Creche Mun. Profa. Lourdes C. Guelli Victorelli
- 4 Creche Mun. Adélia Fernandes Bruno
- 7 Creche Mun. Maria Eugênia Pereira da Silva
- 9 Creche Mun. Nedy de Oliveira
- 17 Creche Mun. Dr. Paulo Marsiglio
- 22 Creche Mun. Tenente Olympio Guiguer
- 23 Creche Mun. Cerli Rodrigues Coelho
- 28 Creche Mun. Profa. terezinha Sueli Krempel Marostegan
- 29 Creche Mun. Jayme Antonio Montanheiro
- 31 Creche Mun. Dr. Nelson Ribeiro
- 5 EMAIC CPC Prof. Daniel C. Carmo
- 21 EMEIAEF(TI) Prof.a Zuleika Vélde Franceschi Velloso
- 8 EMEF Jornalista Washington Luiz de Andrade
- 32 EMEF Próspero Grisi
- 25 EMEF(TI) Profa. Maria José de Oliveira Jacobsen
- 2 EMEF(TI) e EMEIJA Dr. Eitel Arantes Dix

- 30 EMEIJA Prof. Sérgio Collus
- 6 EMEI Prof. Belmiro Valmor Urbam
- 1 EMEIEF Profa. Lenira Papa
- 6 EMEIEF Prof. Arcídio Giacomelli Stell
- 13 EMEIEF Rotary Club
- 24 EMEIEF Catharina Sinotti
- 10 EMEIAEF Profa. Alice Lébeis
- 15 EMEIAEF Julia Colombo de Almeida
- 11 CPAI Centro Pirassununguense de Assistência à Infância
- 12 Lar Menino Deus
- 26 Lar André Luiz
- 18 ACESSA Guilhermina
- 19 Merenda Escolar
- 20 Conservatório Municipal de Pirassununga
- 27 ACESSA Redenção
- 33 Secretaria de Educação

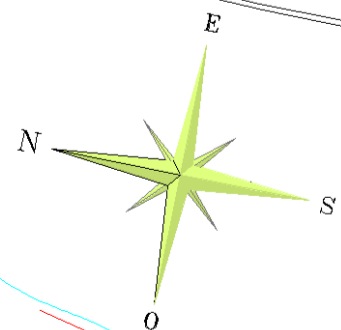
Unidades de Saúde

- 1 USF Jardim Laranjeiras
- 2 USF Vila Esperança "Francisco Belloni"
- 3 USF CAIC Jardim São Valentim
- 4 USF Vila São Pedro "João Antonio del Nero"
- 5 USF Jardim Ferrarezi "Angelina Orsi Ferrarezi"
- 8 USF Vila Pinheiro
- 12 USF Centro I
- 13 USF Raia "Guaraciaba Vanin"
- 14 USF Vila Braz "Roque di Mattia"
- 15 USF Centro II
- 17 USF Vila Brasil
- 20 USF Jardim Roma "Arnaldo Pereira Naná"
- 21 USF Vila Redenção "Aristides Rodrigues"
- 22 USF Triângulo "Arthur Del Nero Júnior"
- 4 CAPS AD
- 6 CAPS
- 16 CAPS i Criança e Adolescente
- 7 Secretaria de Saúde
- 9 SAE DST-AIDS
- 10 Central de Ambulâncias
- 11 Centro Odontológico
- "Dr. Paulo Sergio Guena Marsiglio"
- 18 SAMU
- 19 CEM

Pirassununga/SP

Distrito de Cachoeira de Emas

Locais de Coleta de Óleo de Cozinha Usado (Out/2014)



LEGENDA

- ◆ Escolas
- Unidades de Saúde
- ◇ ○ Sem Informação
- Área de atendimento (r = 1000 m)

Escolas

- 1 EMEIJA Abbibe Appes
- 2 EMEF Elói Chaves
- 3 EMAIC Parque Ecológico Décio Pires Barbosa
- 4 EMEF Prof Iran Rodrigues
- 5 Creche Mun. Cantinho Feliz "Profa. Emma Berreta"

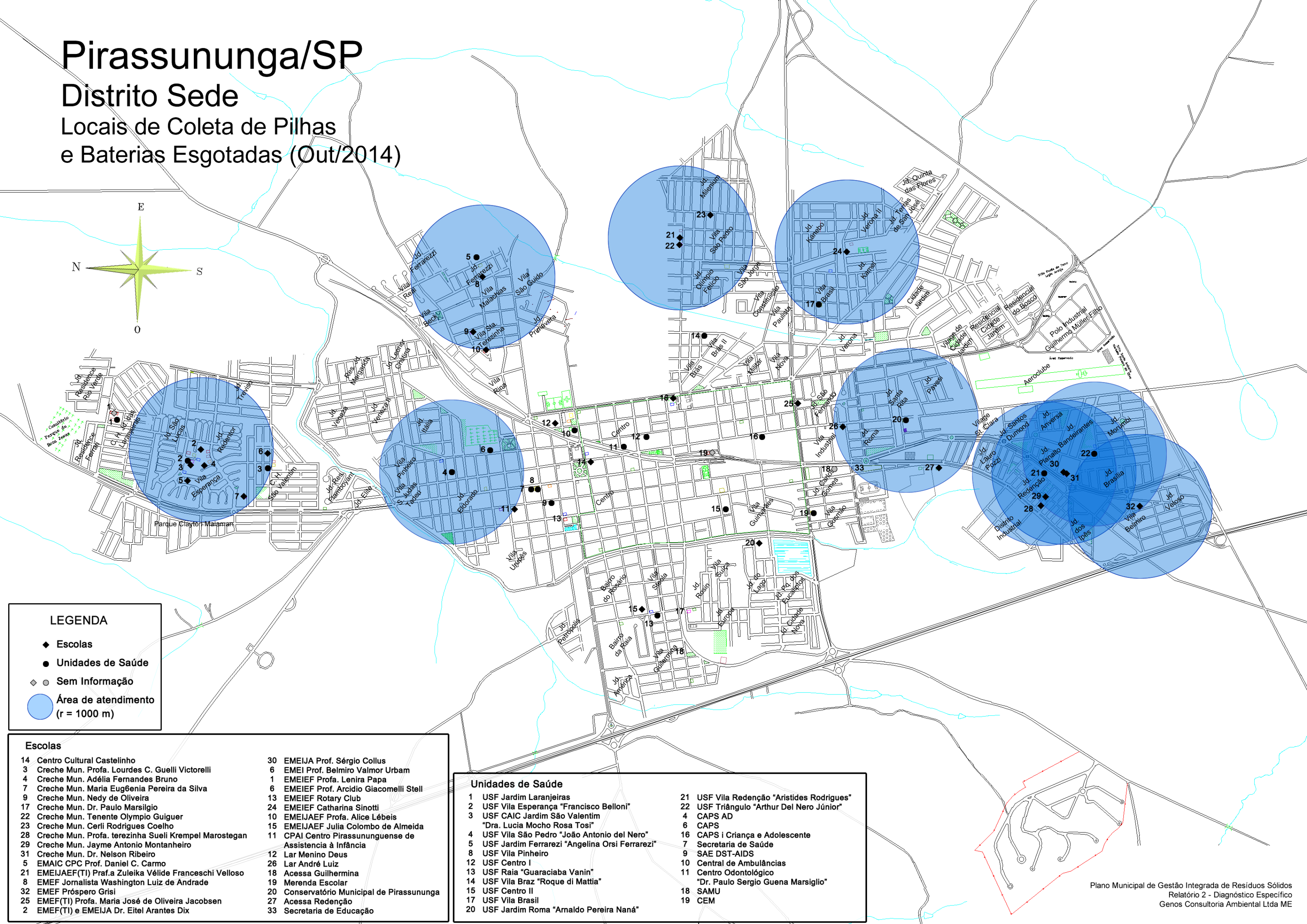
Unidades de Saúde

- 1 USF Jardim Limoeiro
- 2 USF Santa Fé

Pirassununga/SP

Distrito Sede

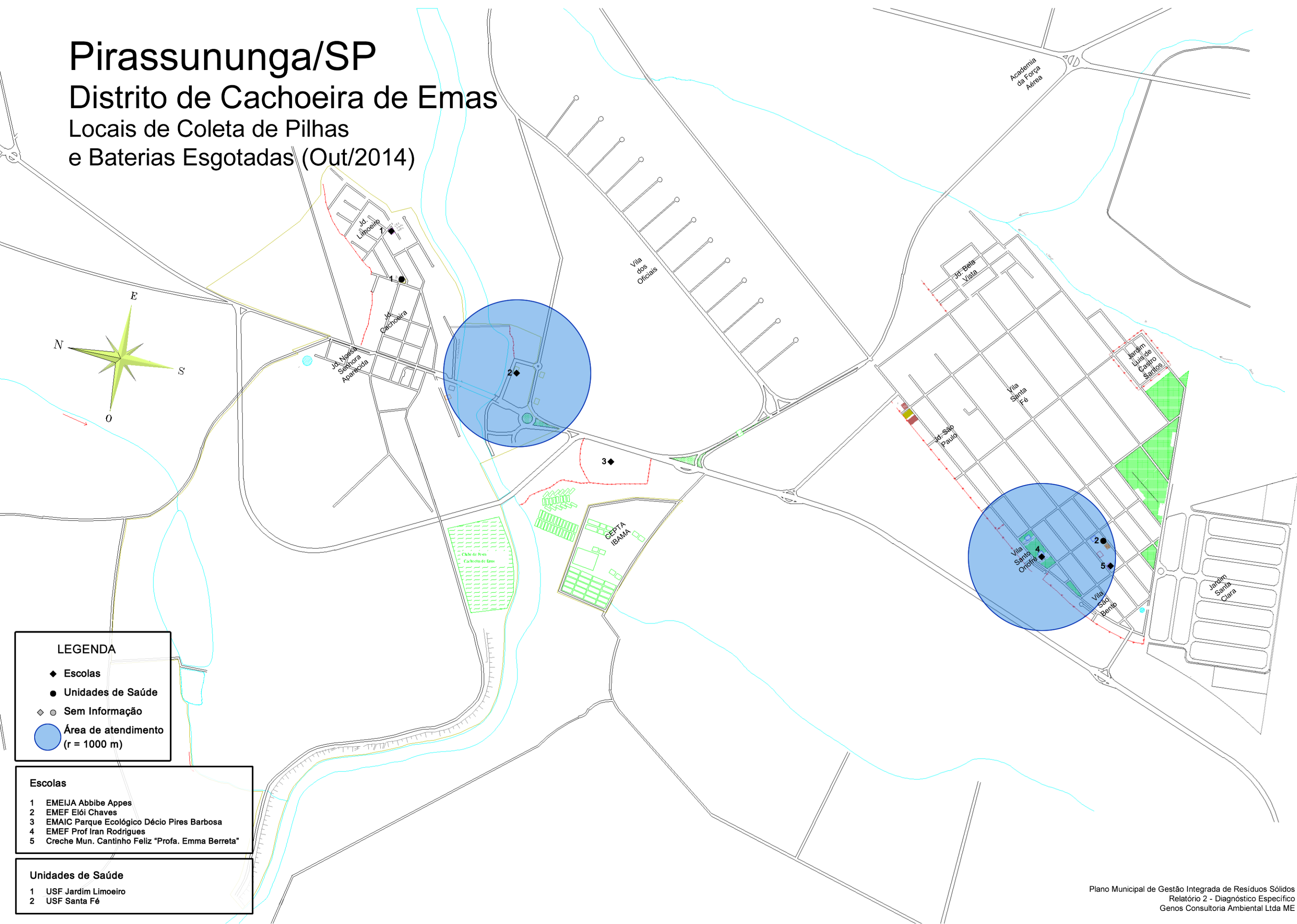
Locais de Coleta de Pilhas e Baterias Esgotadas (Out/2014)



Pirassununga/SP

Distrito de Cachoeira de Emas

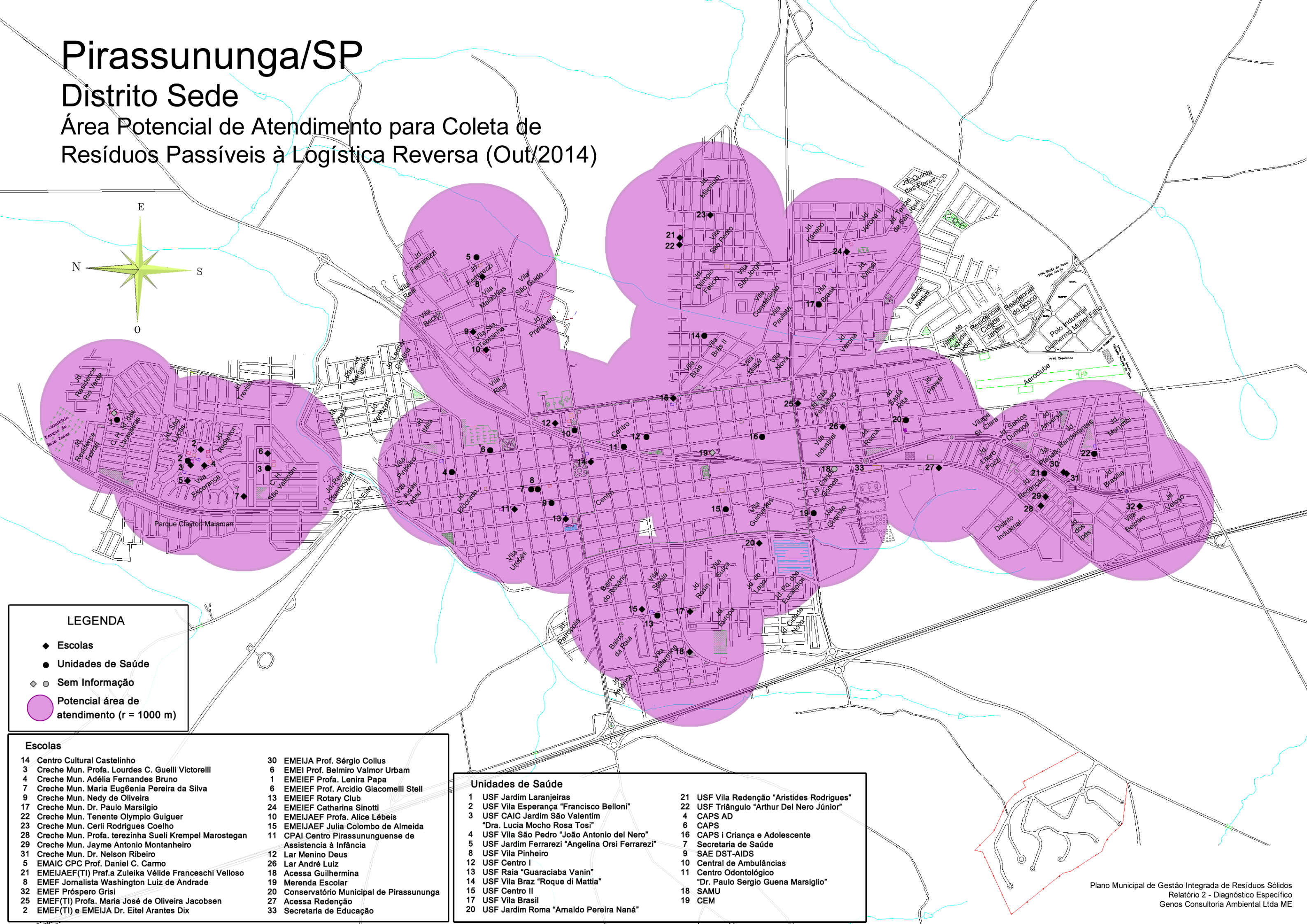
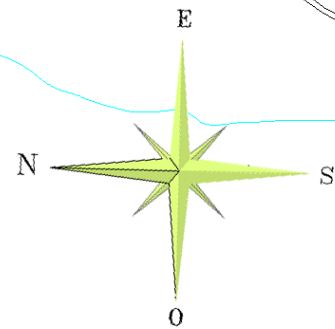
Locais de Coleta de Pilhas e Baterias Esgotadas (Out/2014)



Pirassununga/SP

Distrito Sede

Área Potencial de Atendimento para Coleta de Resíduos Passíveis à Logística Reversa (Out/2014)



LEGENDA

- ◆ Escolas
- Unidades de Saúde
- ◊ Sem Informação
- Potencial área de atendimento (r = 1000 m)

Escolas

- | | |
|--|---|
| 14 Centro Cultural Castelinho | 30 EMEIJA Prof. Sérgio Collus |
| 3 Creche Mun. Profa. Lourdes C. Guelli Victorelli | 6 EMEI Prof. Belmiro Valmor Urbam |
| 4 Creche Mun. Adélia Fernandes Bruno | 1 EMEIEF Profa. Lenira Papa |
| 7 Creche Mun. Maria Eugênia Pereira da Silva | 6 EMEIEF Prof. Arcidio Giacomelli Stell |
| 9 Creche Mun. Nedy de Oliveira | 13 EMEIEF Rotary Club |
| 17 Creche Mun. Dr. Paulo Marsiglio | 24 EMEIEF Catharina Sinotti |
| 22 Creche Mun. Tenente Olympio Guiguer | 10 EMEIJAEF Profa. Alice Lébeis |
| 23 Creche Mun. Cerli Rodrigues Coelho | 15 EMEIJAEF Julia Colombo de Almeida |
| 28 Creche Mun. Profa. terezinha Sueli Krempel Marostegan | 11 CPAI Centro Pirassununguense de Assistência à Infância |
| 29 Creche Mun. Jayme Antonio Montanheiro | 12 Lar Menino Deus |
| 31 Creche Mun. Dr. Nelson Ribeiro | 26 Lar André Luiz |
| 5 EMAIC CPC Prof. Daniel C. Carmo | 18 ACESSA Guilhermina |
| 21 EMEIJAEF(TI) Prof.a Zuleika Vélida Franceschi Velloso | 19 Merenda Escolar |
| 8 EMEF Jornalista Washington Luiz de Andrade | 20 Conservatório Municipal de Pirassununga |
| 32 EMEF Próspero Grisi | 27 ACESSA Redenção |
| 25 EMEF(TI) Profa. Maria José de Oliveira Jacobsen | 33 Secretaria de Educação |
| 2 EMEF(TI) e EMEIJA Dr. Eitel Arantes Dix | |

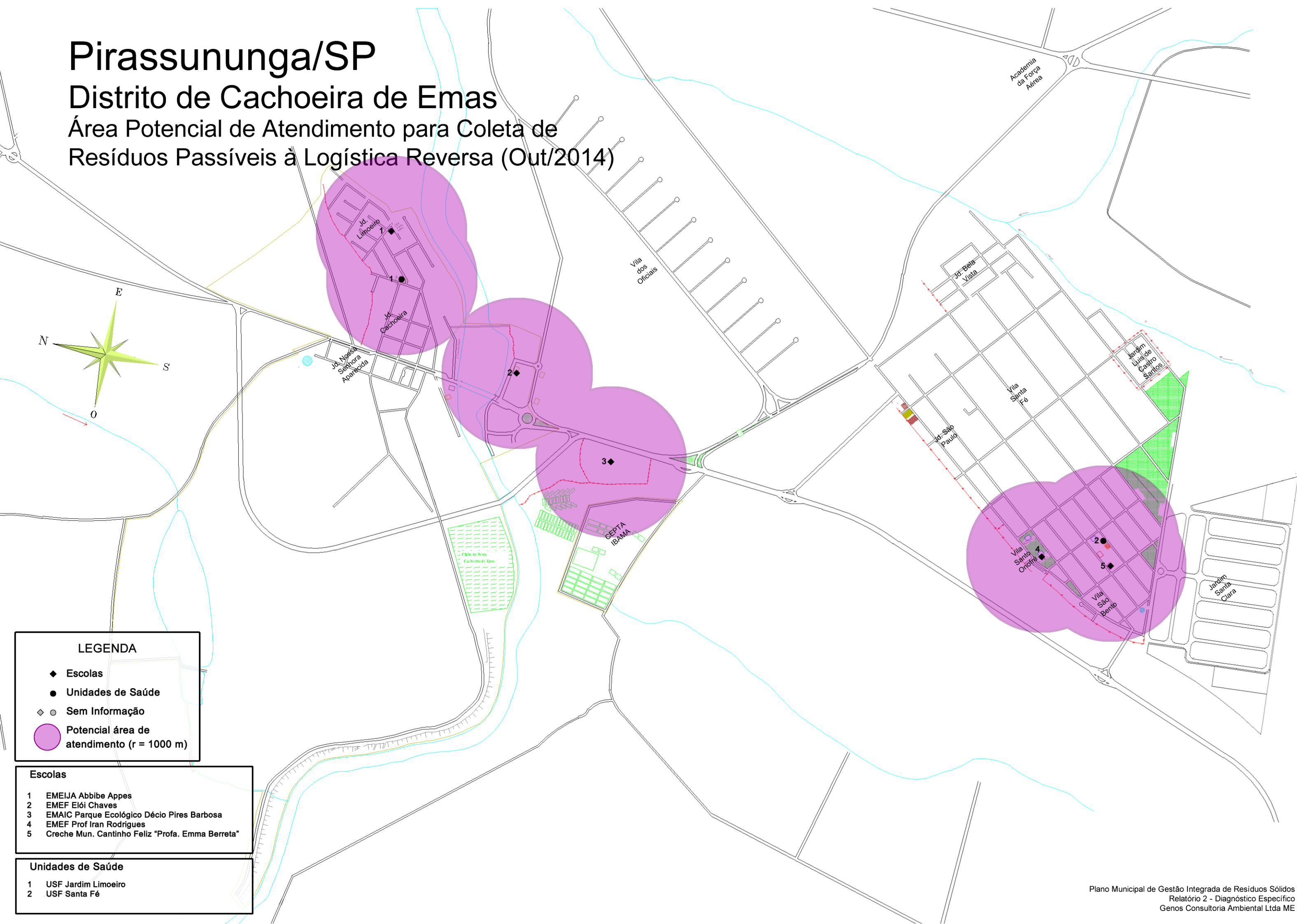
Unidades de Saúde

- | | |
|--|--|
| 1 USF Jardim Laranjeiras | 21 USF Vila Redenção "Aristides Rodrigues" |
| 2 USF Vila Esperança "Francisco Belloni" | 22 USF Triângulo "Arthur Del Nero Júnior" |
| 3 USF CAIC Jardim São Valentim | 4 CAPS AD |
| "Dra. Lucia Mocho Rosa Tosi" | 6 CAPS |
| 4 USF Vila São Pedro "João Antonio del Nero" | 16 CAPS i Criança e Adolescente |
| 5 USF Jardim Ferraz "Angelina Orsi Ferraz" | 7 Secretaria de Saúde |
| 8 USF Vila Pinheiro | 9 SAE DST-AIDS |
| 12 USF Centro I | 10 Central de Ambulâncias |
| 13 USF Raia "Guaraciaba Vanin" | 11 Centro Odontológico |
| 14 USF Vila Braz "Roque di Mattia" | "Dr. Paulo Sergio Guena Marsiglio" |
| 15 USF Centro II | 18 SAMU |
| 17 USF Vila Brasil | 19 CEM |
| 20 USF Jardim Roma "Arnaldo Pereira Naná" | |

Pirassununga/SP

Distrito de Cachoeira de Emas

Área Potencial de Atendimento para Coleta de Resíduos Passíveis à Logística Reversa (Out/2014)





ANEXO IV

QUESTIONÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS



SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA

GENOS CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA ME

*Em função da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Pirassununga/SP,
conforme a Lei 12.305/2010, por meio do contrato 137/2014.*

Dúvidas e sugestões: pirassununga@genos.eco.br ou (16) 3201 2864

Informações Gerais

1. Nome da Empresa:

2. Qual o ramo de atividade?

3. Quais são os principais produtos ou serviços?

4. Qual o porte da empresa (conforme a classificação da Jucesp)?

- a) Micro
- b) Pequena
- c) Média
- d) Grande

5. Quantas unidades dos principais produtos são vendidos por período de tempo?

Por exemplo: 200 latas de tinta/mês



Caracterização de Resíduos

6. Na atividade da sua empresa, são gerados resíduos perigosos?

Resíduos com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, que apresentam significativo risco à saúde ou ao meio ambiental, ou que necessitam de CADRI para transporte.

- a) Sim
- b) Não (se não, pule para a questão 10)

Resíduos Sólidos Perigosos

7. Quem destina os resíduos perigosos?

- a) A própria empresa
- b) Uma empresa contratada

8. Qual o nome da empresa que destina os resíduos perigosos?

9. Quais são os resíduos perigosos? Quais são suas destinações? E em que quantidade e com que frequência são gerados?

Por exemplo: óleo de máquina/tratamento químico/20 litros por mês



Resíduos Sólidos Comuns

10. Quem destina os resíduos da empresa?

- a) A própria empresa
- b) Uma empresa contratada
- c) Prefeitura Municipal

11. Qual o nome da empresa contratada?

12. Qual(is) o(s) principal(is) material(is) da(s) embalagem(ns) do(s) produto(s) e sua(s) massa(s) unitária(s)?

Por exemplo: vidro/200g

13. Quais são os resíduos comuns gerados? Quais são suas destinações? E em que quantidade e com que frequência são gerados?

Por exemplo: cavaco/aterro industrial/20t por mês

14. A empresa está implantando ações de Logística Reversa?

Logística Reversa é retorno dos produtos ou das embalagens após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

- a) Sim
- b) Não



15. A empresa já gerou receita através de resíduos?

- a) Sim
- b) Não

16. Qual resíduo gerou receita?

17. A empresa fez a substituição de matérias-primas ou produtos por materiais menos poluentes?

- a) Sim
- b) Não

18. Quais foram essas substituições?

Por exemplo: o papel utilizado passou a ser papel reciclado

Reciclagem, Reaproveitamento ou Reuso de Resíduos Sólidos

19. A empresa faz implementação de ações de reciclagem, reaproveitamento ou reuso de materiais?

- a) Sim
- b) Não (se não, pule para a questão 23)



20. Identifique os materiais e os processos utilizados nas ações de reciclagem, reaproveitamento ou reuso de resíduos sólidos

Por exemplo: alumínio de cavacos/ fusão

21. A empresa realiza reciclagem por meio de parceiros externos (associação de catadores, empresas especializadas, entrou outras)?

- a) Sim
- b) Não

22. Há doação ou venda de resíduos para o reaproveitamento em outras empresas?

- a) Sim
- b) Não

Política Nacional de Resíduos Sólidos

23. A empresa já elaborou ou está elaborando um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) conforme exigido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010)?

- a) Sim
- b) Não
- c) Em elaboração



ANEXO V

OFÍCIO DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE ÀS EMPRESAS DE PIRASSUNUNGA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA

Estado de São Paulo

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE



COMUNICADO

Prezado Sr. (a) Empresário(a)

Em razão do cumprimento da Lei Federal n.º 12.305/2010 o município de Pirassununga iniciou a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, e para subsidiar o referido trabalho, vimos por meio deste solicitar, gentilmente, o preenchimento do questionário anexo.

As informações deverão ser entregues no prazo de 15 dias, a contar do recebimento deste.

Pirassununga, 18 de setembro de 2014.

BIOL. FLÁVIO AUGUSTO FRANCO DE SOUSA

Secretário Municipal de Meio Ambiente

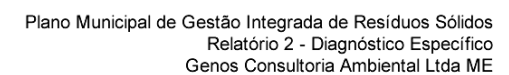


ANEXO VI

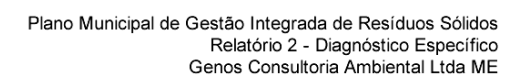
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE DESCARTE CLANDESTINO DE RESÍDUOS

NO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA/SP

Pontos de Depósito Clandestinos de Resíduos (Set/2014)



Pontos de Depósito Clandestinos de Resíduos (Set/2014)





ANEXO VII

FOTOS DOS LOCAIS DE DESCARTE CLANDESTINOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS













ANEXO VIII

TECNOLOGIAS DE RECUPERAÇÃO E REMEDIAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ÁREAS CONTAMINADAS

A seguir são apresentadas tecnologias de recuperação e remediação de áreas degradadas e áreas contaminadas. Essas tecnologias se dividem em duas categorias:

In situ: quando a recuperação ou remediação é realizada na área, sem a remoção do material degradado ou contaminado; e

Ex situ: quando ocorre a remoção do material degradado ou contaminado para tratamento. Nesse caso o tratamento pode ocorrer ainda na área com o uso de equipamentos móveis (*on site*) ou em outra área com o uso de uma usina de tratamento ocorrendo o transporte do material a ser tratado (*off site*).

Além disso, as tecnologias apresentadas a seguir diferem umas das outras em termos de demanda de energia, de produtos químicos, de combustíveis e necessidade de operação e manutenção. Esses processos são, geralmente, limitados à existência de edificações nas proximidades da área, a localização, o uso, e as características geológicas da área.

Extração de Vapores do Solo (EVS)

Nomes secundários: ventilação do solo ou extração de vapores

Tipo: *in situ*

Método: físico

Aplicabilidade: zona saturada ou zona vadosa

Descrição: Aplicação de vácuo por meio de um soprador próximo a fonte de contaminação para criação de uma pressão negativa e extração dos compostos estimulando a volatilização. Os vapores removidos são tratados conforme necessidade, comumente com carvão ativado, antes de serem liberados na atmosfera.

**Critérios para dimensionamento:**

- Tipo de poluente, concentração e quantidade;
- Condições pedológicas e hidrológicas;
- Permeabilidade do solo para poluentes e gases;
- Material do solo, tipo de matéria orgânica presente e umidade do solo;
- Estrutura e estratificação do solo; e
- Profundidade do lençol freático.

Vantagens:

- Desempenho comprovado; equipamentos facilmente disponíveis; fácil instalação;
- Implementação com o mínimo de perturbação das operações no local;
- Tempos de tratamento curto (geralmente 6 meses a 2 anos sob condições ideais);
- Custo competitivo: R\$ 50-125 por tonelada de solo contaminado;
- Pode ser aplicado em locais com contaminante livre no solo, e pode ser combinado com outras tecnologias de tratamento; e
- Pode estimular a biodegradação de alguns contaminantes, especialmente dos menos voláteis.

Desvantagens:

- Dificilmente atinge eficiência maior que 90%;
- Eficiência reduzida em locais com solo de baixa permeabilidade ou solos estratificados;
- Pode exigir tratamento dispendioso para descarga atmosférica dos vapores extraídos;
- Emissão de gases deve ser controlada e monitorada;
- Trata apenas a zona insaturada, pode requisitar conjugação com outros métodos para a zona saturada; e
- Bombas para depressionar o lençol freático podem ser necessárias, de modo a compensar o efeito de ressurgência induzida pela pressão negativa criada.

Aspersão de Ar (AA)

Tipo: *in situ*

Método: físico

Aplicabilidade: zona saturada e zona insaturada



Descrição: Injeção de ar na sub-superfície da zona saturada possibilitando uma transferência de fase do contaminante do estado dissolvido ao estado vapor. Os vapores removidos são tratados conforme necessidade, comumente com carvão ativado, antes de serem liberados na atmosfera.

Critérios para dimensionamento:

- Permeabilidade do solo;
- Estrutura e estratificação do solo;
- Concentração de ferro dissolvido na zona saturada (reduz a permeabilidade e pode precipitar quando oxidado);
- Pressão de vapor do contaminante;
- Composição do contaminante e temperatura de ebulição;
- Concentração e solubilidade do contaminante; e
- Equilíbrio de vaporização/dissolução do contaminante.

Vantagens:

- Equipamentos facilmente disponíveis; fácil instalação;
- Implementação com o mínimo de perturbação das operações no local;
- Tempos de tratamento curto (geralmente 1 a 3 anos sob condições ideais);
- Custo competitivo: R\$ 50-125 por tonelada de solo contaminado;
- Não há necessidade de remoção, tratamento, armazenamento, ou descarte da água presente na zona saturada;
- Pode estimular a biodegradação de alguns contaminantes, especialmente dos menos voláteis; e
- Pode ter sua eficiência aumentada quando conjugado com EVS.

Desvantagens:

- Inadequado quando o contaminante encontra-se livre no solo, pode ocasionar a elevação do lençol freático e a migração e dispersão do contaminante livre;
- Pode causar danos em estruturas próximas, deve-se utilizar EVS em conjunto de modo a controlar a migração dos vapores;
- Não pode ser utilizado para tratar água subterrânea em aquífero confinado;



- Eficiência reduzida em locais com solo de baixa permeabilidade ou solos estratificados;
- Pode criar zonas preferenciais de escoamento dos contaminantes no solo, levando à dispersão dos contaminantes;
- Cria turbulência na superfície da zona saturada, podendo causar a dissolução de contaminantes; e
- Bombas para controlar o lençol freático podem ser necessárias, de modo a compensar o efeito de ressurgência induzida pela injeção de ar na zona saturada.

Bio-ventilação (BV)

Tipo: *in situ*

Método: bioquímico

Aplicabilidade: zona insaturada ou zona vadosa

Descrição: A degradação biológica dos contaminantes orgânicos adsorvidos no solo por microorganismos nativos é estimulada pela injeção de ar e, quando necessário, de nutrientes. Apenas uma quantidade suficiente de ar é injetada de modo a estimular a biodegradação e evitar a volatilização dos contaminantes.

Critérios para dimensionamento:

- Tipo de poluente, concentração e quantidade;
- Umidade do solo (umidade excessiva pode reduzir a disponibilidade de oxigênio);
- Condições pedológicas e hidrológicas;
- Permeabilidade do solo para poluentes e gases;
- Material do solo, tipo de matéria orgânica presente e umidade do solo; e
- Estrutura e estratificação do solo.

Vantagens:

- Equipamentos facilmente disponíveis; fácil instalação;
- Implementação com o mínimo de perturbação das operações no local;
- Tempos de tratamento curto (geralmente 6 meses a 2 anos sob condições ideais);
- Custo competitivo: R\$ 110-350 por tonelada de solo contaminado;
- Pode ser conjugado com outros métodos de tratamento como AA e extração de água subterrânea;



- Não afeta a franja capilar e a zona saturada;
- Pode não requerer um tratamento dos gases extraídos; e
- Pode ser usado em conjunto com EVS para remoção dos contaminantes que eventualmente volatilizam.

Desvantagens:

- Nem sempre atinge eficiências desejadas;
- Deve-se manter um controle da umidade do solo, de modo a não afetar negativamente a atividade dos microorganismos e não reduzir o fluxo de oxigênio, deve-se atentar que o fluxo de ar reduz a umidade;
 - Sensível a variações de pH, encarecimento de aplicação em solos com pH fora da faixa de 6 a 8 (correção e controle do pH);
 - Pode ser necessário fazer o controle e adição de nutrientes necessários à atividade dos microorganismos; e
 - Suscetível a concentrações dos poluentes, concentrações altas podem ser tóxicas a atividade e baixas podem não ser suficiente.

Bio-Aspersão (BA)

Tipo: *in situ*

Método: bioquímico

Aplicabilidade: zona saturada e zona insaturada

Descrição: Injeção de ar na sub-superfície da zona saturada possibilitando uma transferência de fase do contaminante do estado dissolvido ao estado vapor. A degradação biológica dos contaminantes orgânicos adsorvidos no solo por microorganismos nativos é estimulada pela injeção de ar e, quando necessário, de nutrientes. Apenas uma quantidade suficiente de ar é injetada de modo a estimular a biodegradação e evitar a volatilização dos contaminantes.

Critérios para dimensionamento:

- Tipo de poluente, concentração e quantidade;
- Umidade do solo (umidade excessiva pode reduzir a disponibilidade de oxigênio);
- Permeabilidade do solo;
- Estrutura e estratificação do solo;



- Concentração de ferro dissolvido na zona saturada (reduz a permeabilidade e pode precipitar quando oxidado);

- Pressão de vapor do contaminante;
- Composição do contaminante e temperatura de ebulição;
- Concentração e solubilidade do contaminante; e
- Equilíbrio de vaporização/dissolução do contaminante.

Vantagens:

- Equipamentos facilmente disponíveis; fácil instalação;
- Implementação com o mínimo de perturbação das operações no local;
- Tempos de tratamento curto (geralmente 6 meses a 2 anos sob condições ideais);
- Custo competitivo: R\$ 110-350 por tonelada de solo contaminado;
- Pode ser conjugado com outros métodos de tratamento como AA e extração de água subterrânea;

- Pode não requerer um tratamento dos gases extraídos; e
- Pode ter sua eficiência aumentada quando conjugado com EVS na remoção de contaminantes que eventualmente volatilizam.

Desvantagens:

- Nem sempre atinge eficiências desejadas;
- Deve-se manter um controle da umidade do solo, de modo a não afetar negativamente a atividade dos microorganismos e não reduzir o fluxo de oxigênio, deve-se atentar que o fluxo de ar reduz a umidade;

- Pode causar danos em estruturas próximas, deve-se utilizar EVS em conjunto de modo a controlar a migração dos vapores;

- Sensível a variações de pH, encarecimento de aplicação em solos com pH fora da faixa de 6 a 8 (correção e controle do pH);

- Pode ser necessário fazer o controle e adição de nutrientes necessários à atividade dos microorganismos;

- Suscetível a concentrações dos poluentes, concentrações altas podem ser tóxicas a atividade e baixas podem não ser suficiente;

- Não pode ser utilizado para tratar água subterrânea em aquífero confinado; e



- Bombas para controlar o lençol freático podem ser necessárias, de modo a compensar o efeito de ressurgência induzida pela injeção de ar na zona saturada.

Barreira

Tipo: *in situ*

Método: físico

Aplicabilidade: zona saturada

Descrição: A construção de uma barreira física impede a dispersão do poluente pelo movimento da água na zona saturada do solo.

Critérios para dimensionamento:

- Mobilidade, toxicidade e estabilidade do poluente;
- Capacidade de dispersão vertical do poluente;
- Porosidade e permeabilidade do solo;
- Nível do lençol freático.

Vantagens:

- Resposta rápida na maioria dos casos;
- Baixo custo de implantação; e
- Apresenta pouco ou nenhum custo de operação.

Desvantagens:

- Não realiza o tratamento propriamente dito, apenas o confinamento do contaminante em dada área;
- Requer a movimentação de solo e a construção de uma barreira em material impermeável ao contaminante; e
- Dependendo do material a ser utilizado pode onerar o processo.

Barreira Reativa Permeável

Tipo: *in situ*

Método: físico-químico

Aplicabilidade: zona insaturada

Descrição: A construção de uma barreira física orienta a dispersão do poluente através de um meio reativo que realiza o tratamento do poluente através da degradação,



adsorção, precipitação ou remoção dos poluentes. Um meio reativo é colocado no sub-solo, onde a pluma de água subterrânea contaminada deve se mover através enquanto flui, normalmente sobre efeito do gradiente natural do lençol freático, criando um sistema de tratamento passivo.

A barreira pode ser instalada no formato de um funil ou de forma contínua. O formato de funil emprega paredes impermeáveis para concentração e direcionamento do fluxo através do meio reativo. O formato contínuo emprega um meio reativo ao longo de todo o eixo de fluxo.

O meio reativo pode ser instalado de forma permanente, semi-permanente ou substituível, de modo que possa ser realizada a manutenção do processo de tratamento.

Critérios para dimensionamento:

- Mobilidade, toxicidade e estabilidade do poluente;
- Capacidade de dispersão vertical do poluente;
- Porosidade e permeabilidade do solo;
- Nível do lençol freático;
- Permeabilidade do meio reativo; e
- Características do contaminante.

Vantagens:

- Resposta rápida na maioria dos casos;
- Baixo custo de implantação; e
- Método passivo de tratamento, apresenta pouco ou nenhum custo de operação.

Desvantagens:

- Causa um impacto no fluxo de água subterrânea, o formato de funil causa um impacto maior, em ambos os casos é necessário manter a permeabilidade do meio reativo igual ou maior que a permeabilidade do aquífero, de forma a evitar a formação de fluxo preferencial para fora da zona reativa da barreira;
- O processo de tratamento pode não ser total ou necessitar de longos períodos de tempo para seu término;
- Pode manter o contaminante reativo por longos períodos de tempo;



- Depende de parâmetros químicos como pH, temperatura, potencial de oxidação ou redução; concentração e relações cinéticas; e
- Aquíferos profundos tornam a aplicação dessa tecnologia impossível ou extremamente onerosa.

Landarming

Tipo: *ex situ (off site)*

Método: físico-químico e bio-químico (depende)

Aplicabilidade: zona saturada e zona insaturada

Descrição: Mediante a remoção do material contaminado, esse pode ser transportado e tratado em usinas de remediação, essas usinas podem se apresentar das mais diversas formas e com as mais diversas tecnologias.

Critérios para dimensionamento:

- Características e concentração do contaminante;
- Quantidade de material contaminado que necessita ser removido;
- Capacidade de dispersão do poluente; e
- Nível do lençol freático.

Vantagens:

- Atinge as mais elevadas taxas de eficiência;
- Apresenta maior possibilidade de controle do processo; e
- Controle imediato da dispersão do contaminante na área contaminada.

Desvantagens:

- Remoção de material pode causar danos e recalque em edificações próximas;
- O transporte do material contaminado possui riscos inerentes;
- Requer grandes áreas para tratamento;
- Elevados custos de operação e transporte;
- Possibilidade de dispersão na atmosfera de grandes quantidades material particulado; e
- A aeração do material contaminado pode causar a oxidação de químicos presentes e dificultar a ação dos microorganismos.



Referências Bibliográficas

GRUNEWALD, K. (1997) Großräumige Bodenkontaminationen: Wirkungsgefüge, Erkundungsmethoden und Lösungsansätze. Springer, Berlin. 250 S.

PRANTNER et al. (1990) apud BLUME, H.P.; HORN, R.; BRUHN, S.T. Handbuch des Bodenschutzes: Bodenökologie und Bodenbelastung- Vorbeugende und Abwehrende Schutzmaßnahmen. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 782 S.

US EPA (1994 and 2004) How to Evaluate Alternative Cleanup Technologies for Underground Storage Tank Sites. 1994 and 2004. Online: <http://www.epa.gov/oust/pubs/tums.htm> e <http://www.epa.gov/swerust1/pubs/tums.htm>

US EPA (1998) NATO/CCMS Pilot Study: Evaluation of Demonstrated and Emerging Technologies for the Treatment and Clean Up of Contaminated Land and Groundwater. Phase III, Final Report, number 228. EPA 542-R-98-002. Online: www.epa.gov

US EPA (1998) United States Environmental Protection Agency. Permeable Reactive Barrier Technologies for Contaminant Remediation. EPA 600-R-98-125. Online: <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/600R98125/reactbar.pdf>

US EPA (1999) United States Environmental Protection Agency. Field Applications of in situ Remediation Technologies, Permeable Reactive Barriers. EPA-542-R-99-002. Online: <http://www.epa.gov/swertio1/download/remed/field-prb.pdf>

US EPA (2009) United States Environmental Protection Agency. Undergroud Storage Tanks: Remediation/Cleanup Technologies. Online: <http://www.epa.gov/oust/cat/REMEDIAL.HTM>



ANEXO IX

ATA E MATERIAL DA AUDIÊNCIA PÚBLICA (30 DE OUTUBRO DE 2014)

Inclui (a) ATA da audiência pública, (b) apresentação de slides, (c) fotos da audiência pública, (d) cartilha didática, e (e) lista de pessoas presentes.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Pirassununga/SP

Audiência Pública

Data e hora: 30 de outubro de 2014, 19 horas e 30 minutos

Local: Auditório do Paço Municipal, Prefeitura Municipal de Pirassununga

Objetivos: explanar do trabalho realizado e possibilitar a participação pública

Aos trinta dias do mês de outubro de dois mil e quatorze, com início às dezenove horas e trinta minutos, no auditório do paço municipal da Prefeitura Municipal de Pirassununga, situado Rua Galício Del Nero, número cinquenta e um, Centro, Pirassununga, São Paulo, realizou-se uma audiência pública com a participação de quarenta e sete pessoas, incluindo o Sr. Biol. Flávio Augusto Franco de Souza, secretário de meio ambiente do município, os membros da equipe da Genos Consultoria Ambiental Ltda ME (doravante denominada apenas Genos), o Eng. Marco Fúlvio Toledo Martins, o Eng. Tiago Tadeu de Moraes, o empresário Raphael Laraia Rocha de Barros Cobra e o técnico Felipe Caldas Harding Guastelli, além de outros quarenta e dois representantes de diferentes entidades presentes (listagem em anexo), com o objetivo explanar o diagnóstico da gestão de resíduos sólidos no município realizado e possibilitar a participação pública através de discussões, questionamentos, sugestões, e expressando opiniões. Durante a explanação, foi utilizada uma apresentação de slides (em anexo).

A abertura foi realizada pelo Secretário de Meio Ambiente com saudações cordiais e identificação das entidades presentes até o momento. Em seguida, passou-se a uma introdução, ressaltando a importância da existência de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos (doravante denominado apenas Plano) para o município. O secretário citou também a Lei 12.305/2010 e o prazo de apresentação dos respectivos planos pelos



municípios e a possibilidade de prorrogação do prazo, atualmente em votação no senado através de uma medida provisória. Flávio finalizou explicando o motivo da audiência, que é a apresentação das primeiras etapas do trabalho, o diagnóstico, que busca retratar a situação do município no âmbito da gestão de resíduos sólidos, e deu-se continuidade com a apresentação da empresa Genos, convidando o eng. Marco a falar.

O eng. Marco iniciou agradecendo a presença de todos, apresentando a si mesmo, e o eng. Tiago e o empresário Raphael. Já passando a palavra à Raphael para comentários iniciais.

Raphael iniciou apresentando a origem da Genos, ressaltando o fato desta ter sido iniciada dentro da USP São Carlos, e outras informações. Raphael ressaltou que Pirassununga tem uma característica especial para os membros da empresa, que é o interesse na elaboração de um Plano cujo objetivo não seja unicamente o cumprimento de um requisito legal. Raphael disse ser uma grande satisfação de participar na sua elaboração e que a audiência é um momento em que, a partir de uma apresentação do trabalho realizado, a população tem a possibilidade de ajudar na construção do Plano. Raphael agradeceu a presença de todos e afirmou que será feita uma apresentação do diagnóstico realizado, que contém uma quantidade imensa de informações, que serão apresentados na audiência na medida do possível. Raphael finalizou colocando a si e a equipe a disposição para contato e para sanar dúvidas que possam restar após a audiência.

Em seguida, o Secretário Flávio interveio afirmando que foi pedido à Genos que fizesse um diagnóstico que retratasse a real situação do município na questão de resíduos sólidos, que não foi feita qualquer censura, e que a apresentação pode em alguns momentos chocar aos espectadores. Por fim, passou-se a palavra ao eng. Marco para início da explanação.



O eng. Marco iniciou com a explanação apresentando a agenda da audiência, a cartilha distribuída na entrada (em anexo), o porquê de se ter um Plano, e o quê é um Plano. Marco disse que o trabalho teve início no dia 31 de julho, que no momento encontra-se ao fim da segunda etapa, finalizando o diagnóstico, e que próximas audiências já estão previstas, com as datas em primeiro e quinze de dezembro, podendo sofrer alterações conforme a necessidade, e já convidando a todos os presentes. Marco apresentou formas como os presentes podem participar da audiência e os temas que serão abordados, relacionados: (a) resíduos sólidos urbanos, (b) resíduos sólidos de serviços de saúde, (c) resíduos de construção civil, (d) resíduos de serviços saneamento básico, (e) resíduos passíveis de logística reversa, (f) resíduos de mineração, (g) resíduos sólidos industriais, (h) resíduos agrossilvopastoris, (i) resíduos de serviços de transporte, (j) passivos ambientais, e (k) questionário com a população.

Marco prosseguiu apresentando dados a respeito dos resíduos sólidos urbanos, abrangendo os resíduos domiciliares e comerciais, os resíduos recicláveis e a cooperativa, os resíduos dos serviços de varrição de vias públicas, os resíduos dos serviços de poda, capina e roçada, as áreas de transbordo desses resíduos e o aterro sanitário municipal. Ao fim, passou-se a palavra ao eng. Tiago.

O eng. Tiago realizou a explanação sobre os resíduos dos serviços de saúde, os resíduos de construção civil e os resíduos sólidos dos serviços de saneamento básico. Ao fim, passou-se a palavra à Raphael.

Raphael realizou a explanação sobre os resíduos passíveis a logística reversa, os resíduos a agrossilvopastoris, os resíduos industriais, os resíduos de mineração, os resíduos dos serviços de transportes. Ao fim, passou-se a palavra ao eng. Marco.



O eng. Marco realizou a explanação a respeito dos passivos ambientais encontrados relacionados a resíduos sólidos no município e a respeito do questionário feito com a população a respeito dos resíduos sólidos urbanos.

Ao fim da explanação, o Secretário Flávio afirmou que o desafio é grande e essa é uma realidade em quase todos os municípios, por isso está sendo pedida a prorrogação do prazo para apresentação do Plano. Flávio salientou também a dificuldade de tratamento dessa situação unicamente com verbas da prefeitura, que o apoio do governo federal e estadual é importante para subsidiar verbas para tratar questões que foram abordadas de uma maneira errônea até então, que envolvem questões culturais e educação ambiental. Flávio citou a importância da responsabilidade compartilhada e da participação e colaboração da população na gestão dos resíduos sólidos e finalizou apontando que as questões dos resíduos de serviço de saúde já estão sendo abordadas pela prefeitura e que os resíduos de construção civil estão em análise.

A participação da plenária teve início com Simone Sayuri Nakazone, gerente de meio ambiente da Companhia Müller de Bebidas, que parabenizou o trabalho realizado, sugeriu a inclusão das embalagens de produtos, como embalagens de produtos alimentícios, em resíduos passíveis a logística reversa ou de responsabilidade pós-consumo, podendo-se oficializar a responsabilidade compartilhada através de acordos setoriais, apontando, também, a possibilidade de beneficiar a cooperativa de reciclagem. Simone afirmou também não ter respondido o questionário de resíduos industriais apesar de ser uma das indústrias presentes no município; por fim colocou-se a disposição para responder ao questionário e complementar os resultados.



A seguir a Professora Tamara M. Gomes, da USP FZEA, parabenizou pelo trabalho realizado, reconheceu que o trabalho é sério e depositou fé. Tamara afirmou que poderia ser apresentada no diagnóstico uma relação dos projetos de educação ambiental presentes no município, salientando a importância de realizar a educação ambiental na gestão de resíduos sólidos. Tamara sugeriu destacar o isopor como um resíduo sólido, parte de uma problemática encontrada no campus da USP Pirassununga, que pode ser reutilizado, por exemplo, no seguimento da construção civil. Tamara sugeriu também instalar pontos de entrega voluntária (ecopontos, ou, PEVs) nos pontos de descarte clandestinos encontrados no município. Por fim, se mostrou disposta a ajudar no trabalho com o possível.

O Secretário Flávio respondeu dizendo que os projetos de educação ambiental serão abordados no diagnóstico e a sugestão de criar ecopontos nesses locais será estudada nas próximas etapas do trabalho. Flávio citou que a Secretaria de Meio Ambiente já tem os projetos dos ecopontos e que está em busca de recursos para realizar a implantação.

A Professora Tamara complementou dizendo que o diagnóstico tem importância no planejamento, pois facilita a proposição de soluções.

O eng. Marco explicou que o tratamento das embalagens como resíduos passíveis a logística reversa não é definido por lei, mas que as empresas tem tomado essa abordagem por iniciativa própria. Marco disse que enviaria o questionário sobre os resíduos industriais à Simone e ressaltou ter tido um problema na obtenção de uma listagem das indústrias presentes no município devido há alterações recentes no sistema de cadastro da prefeitura. Marco disse também que os projetos de educação ambiental são de suma importância e que o diagnóstico apresenta uma relação desses (assim como políticas, planos, programas, projetos e estudos de um modo geral), mas possivelmente não todos os existentes no



município, e que não foram inseridos na explanação para não estender demasiadamente o tempo necessário, e pediu para que a professora Tamara disponibiliza-se informações sobre projetos de educação ambiental de seu conhecimento. Marco disse que o isopor receberá um tratamento especial no trabalho. Por fim, Marco disse que Tiago já havia trazido à proposta de transformar os pontos de depósito clandestinos em ecopontos.

O eng. Tiago afirmou que a educação ambiental é o cerne do processo de gestão, sendo fundamental para consolidação das ações e diretrizes trazidas pelo Plano no horizonte de planejamento de 20 anos.

O vereador João Gilberto dos Santos perguntou sobre como as regiões afastadas podem realizar o descarte de resíduos sólidos. João citou resíduos dos quais o sistema de coleta convencional não realiza a coleta, como, por exemplo, televisões, sugeriu a possibilidade de instalação de locais específicos para esses resíduos, como a disponibilização de caçambas por iniciativa da prefeitura municipal. O João também se mostrou preocupado com as condições de trabalho dos coletores de lixo e dos catadores de recicláveis, salientou a importância do uso de equipamentos de proteção individual.

O eng. Marco respondeu dizendo que em locais afastados em que a produção de resíduos sólidos ocorre em taxas menores que nos centros urbanos, a solução para recolhimento desses resíduos são os pontos de entrega voluntária (PEVs); Marco disse também ter tido conhecimento de que o município de Pirassununga já contou com PEVs e que foi uma experiência ruim para os gestores na época por conta de mau uso e descaso da população. Marco disse que foram mapeados os pontos em que há dificuldades de trânsito do caminhão da coleta convencional e que a solução habitual é facilitar a chegada dos coletores à lixeira, movendo-a para locais de melhor acesso. Marco finalizou afirmando que



o pessoal do setor de limpeza pública e de parques e jardins contam com EPIs em abundância, que o não uso é causado por negligência dos operários.

O vereador Gilberto salientou a importância de fazer com que os operários usem os EPIs disponíveis.

O analista ambiental Rogério Garcia do CEPTA/ICMBio disse que o instituto realiza trabalhos com a gestão de recursos hídricos e que portanto também trabalham a gestão de resíduos sólidos relacionada, citou o exemplo de áreas clandestinas de descarte espalhadas por toda a bacia do Rio Mogi-Guaçu e problemas com resíduos agrícolas em áreas de proteção permanente de mananciais. Rogério afirmou que o instituto em conjunto com a secretaria de meio ambiente tem elaborado um plano de educação ambiental para o município e citou realizar trabalhos de educação ambiental com diversos públicos já de longa data, nas palavras do educador. Rogério citou a importância de formar multiplicadores na educação ambiental, e que existem diversos projetos. Por fim, Rogério se mostrou a disposição para ajudar no desenvolvimento do trabalho.

O capitão Gerson Rezende Jr., do 13º Regimento de Cavalaria Mecanizada do Exército Brasileiro, concordou com a Professora Tamara e afirmou estar implantando o plano de gestão de ambiental no regimento e citou que a educação ambiental é um ponto crítico de sucesso a implantação do plano. Gerson observou que em alguns municípios a coleta seletiva após iniciada foi abandonada ou é realizada de forma errônea, perguntando se no planejamento essa questão será abordada.

O eng. Tiago respondeu dizendo que implantar um sistema de coleta seletiva funcional é um grande desafio, uma vez que há dificuldades na criação de uma instituição ou cooperativa para a triagem e comercialização do material reciclável, e também dificuldade



em criar e manter um fluxo contínuo desse material, salientando que o poder público deve dar subsídios e/ou fornecer auxílio às cooperativas para o seu desenvolvimento e no fortalecimento do mercado de recicláveis. Tiago citou outro desafio da coleta seletiva que é a criação do hábito de separação dos resíduos na população, que pode ter a ajuda de ONGs e universidades.

O Vereador Alcimar Mantalvão parabenizou a equipe e salientou a falta de treinamento do porteiro do aterro sanitário e questionou a oneração da tomada de decisão para solução dos problemas apresentados no diagnóstico. Alcimar disse não ter conhecimento dos pontos de coleta de óleo de cozinha. Alcimar levantou também a questão da produção de lixo biológico por barbeiros. Alcimar perguntou se não existe uma lei federal que define que o produtor deve coletar os respectivos resíduos passíveis a logística reversa no pós-uso. Por fim, Alcimar perguntou se há solução para a contaminação ambiental na área do Polo Empresarial Guilherme Müller Filho.

O Secretário Flávio respondeu dizendo que o transbordo realizado no pátio 2 da Secretaria de Obras e Serviços e a operação do aterro sanitário é de responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços e ocorreu de forma incorreta há anos, e que, apesar de lançadas notificações de proibição da entrada de outros resíduos que não os domiciliares no aterro sanitário, essa atividade teve continuidade. Flávio respondeu que, em relação ao lixo biológico, já houve diversas reuniões com os profissionais geradores desses resíduos, e que esses são profissionais passíveis de geração de resíduos de serviços de saúde, independente de serem ou não gerados tais resíduos, conforme determinado pela Lei Tributária Municipal, uma lei desatualizada. Flávio disse que a coleta desses resíduos por servidores públicos será encerrada e que profissionais e outras entidades geradoras de resíduos de serviços de saúde deverão apresentar o plano específico de gerenciamento desses resíduos.



O secretário Flávio explicou que foi pedido pela CETESB os estudos prévio, confirmatórios e detalhados da contaminação de três áreas distintas no município, como o Polo Empresarial Guilherme Müller Filho e do Aterro Sanitário, e que esses estudos estão em processo e balizam a tomada de decisão em cada um dos casos.

Antônio Sinesio Leal Júnior, representante do conselho municipal de meio ambiente, pediu que os relatórios fossem publicamente disponibilizados previamente à realização das audiências públicas e que as audiências fossem mais bem divulgadas, citou a importância de divulgação nas rádios e nos jornais.

Flávio respondeu dizendo que foi realizada a divulgação nas rádios e nos jornais.

Antônio comentou que não é toda a área do Polo Empresarial Guilherme Müller Filho que se encontra sobre suspeita de contaminação. Antônio perguntou se é realizada a triagem dos resíduos de construção civil (RCC) nas áreas de transbordo. Antônio perguntou também o porquê não foi abordado o aterro sanitário da Academia da Força Aérea (AFA) no diagnóstico. Antônio afirmou que na percepção da população a separação dos recicláveis é infrutífera, devido a coleta convencional de todos os resíduos sem distinção. Antônio afirmou também que uma cooperativa que não recebe apoio técnico, seja administrativa ou financeira, do poder público está fadada ao insucesso. Antônio sugeriu que fosse instalada a coleta seletiva em dias alternados com a coleta convencional. Por fim, Antônio perguntou se há alguma proposta que abranja os resíduos orgânicos.

O eng. Tiago respondeu que no transbordo da prefeitura não é realizado a triagem dos resíduos de construção civil. O eng. Marco respondeu que nos transbordos particulares dos caçambeiros do município é realizada a triagem desses resíduos e que há no município um projeto em processo de licenciamento de uma usina de beneficiamento desses materiais. O



secretário Flávio respondeu que está em processo de licenciamento um aterro de inertes no município e afirmou que a experiência de outras administrações na gestão de uma usina de beneficiamento de resíduos inertes em outros municípios foi insatisfatória.

O secretário Flávio respondeu que os resíduos da AFA são enviados ao aterro sanitário municipal. Flávio citou a importância de iniciativas como as realizadas pelo grupo ENACTUS da USP FZEA e de municípios na redução da quantidade de resíduos sólidos enviados ao aterro sanitário do município. Flávio citou também a dificuldade em criar uma unidade de beneficiamento de resíduos orgânicos, devido a grande área necessária, dando importância ao uso de composteiras caseiras pelos municípios e a responsabilidade compartilhada.

O presidente da associação ambiental Paiquerê, Ailton José T. Marangom, perguntou se o Plano abrange a problemática das estações elevatórias de esgoto, que, devido a sinistros, eventualmente ocorrem problemas e paradas da operação das mesmas, citando o exemplo das estações do bairro Jardim Millemium e do distrito industrial, afetando regiões próximas.

O eng. Marco explicou que problemas operacionais na gestão dos esgotos produzidos no município não é foco de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos e que tais problemas deveriam ser abordados em um Plano Municipal de Saneamento Básico. Marco citou que Pirassununga está incluída no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico que envolve outros 39 municípios da bacia do Mogi-Guaçu, afirmando que fosse dado o devido foco à problemas como o assinalado dever-se-ia elaborar um plano de saneamento à nível municipal.

O secretário Flávio citou que o SAEP está tomando providências para regularização do lodo gerado nos serviços de tratamento de água e esgoto, que atualmente são depositados



no aterro sanitário. Flávio também citou que existe um projeto para eliminação de todas as estações elevatórias de esgoto do sistema, afirmando que a Secretaria de Meio Ambiente está atuando na obtenção de licenças para esse projeto.

Rafael Oliveira Silva, vice-presidente da OSEPAMA, apresentou o programa Pira-Recicla, um programa de educação ambiental. Rafael perguntou como ficarão os programas de educação ambiental, uma vez que a Professora Gisele Martineli deverá se afastar das suas atividades de gestora das atividades de educação ambiental.

O Secretário Flávio explicou que devido a uma necessidade da Secretaria de Educação foi requisitado o retorno da Professora Gisele às suas atividades como educadora e que isso seria apenas até o final do ano, afirmando que os programas existentes e em andamento terão continuidade e que a presença da professora é importante a essa continuidade. Flávio disse também que a Secretaria de Meio Ambiente tomará as providências necessárias para continuidade das atividades da Professora Gisele como gestora das atividades de educação ambiental.

Carolina Franchi Ruiz, estudante da USP FZEA, apresentou a ENACTUS, grupo do qual é parte, uma organização que visa o empreendedorismo social em problemas encontrados no município e apresentou dois projetos que estão vinculados com os temas da audiência. Carolina apresentou o projeto Reciclagem, um trabalho com a cooperativa de reciclagem Cooperep dando auxílio na parte organizacional, administrativa e social, e afirmou que instalar a coleta seletiva não é o suficiente para promover o beneficiamento de materiais recicláveis gerados no município, também salientou que a cooperativa atualmente conta com subsídios da prefeitura, como a concessão de estrutura física, pagamento de contas de operação, e fornecimento de alimentação. Carolina citou a importância de formação



ambiental de multiplicadores, mais especificamente crianças, com o objetivo de desenvolvimento da consciência ambiental. Carolina salientou o apoio que tem recebido da Secretaria de Meio Ambiente e a importância desse apoio para o grupo.

Por fim, Carolina citou o projeto Composta e Muda, que tem por objetivo a instalação de composteiras em hortas comunitárias para a redução de resíduos orgânicos com o apoio de associações de bairros.

O eng. Tiago complementou dizendo que uma cooperativa de reciclagem deve ter um papel de transformação da sociedade, explicando a problemática da fugacidade dos cooperados quando atingem certa qualidade de vida ou capacidade técnica e treinamento.

O funcionário público Carlos Alberto Dalmonte apontou a ausência de representantes das secretarias de saúde, educação, de obras, dos responsáveis pelo setor de coleta e pelo setor de parques e jardins.

Cristiane Daniele Francisco, da Prefeitura Municipal de Porto Ferreira, perguntou se as áreas de transbordo dos caçambeiros estão devidamente licenciadas para as atividades realizadas. Cristiane perguntou se está sendo considerado no planejamento a formação de consórcios intermunicipais, ferramentas importantes no tocante principalmente à questões econômicas dos municípios.

O secretário Flávio respondeu afirmando que a maioria dos caçambeiros não possuem licenças e que os órgãos fiscalizadores serão cobrados a respeito. Flávio assinalou também a possibilidade de emissão de uma CDL (certificado de dispensa de licença) conforme critérios da CETESB. Em relação à possibilidade de consórcio, Flávio disse que a Lei 12.305 incentiva a formação de consórcios intermunicipais, mas salientou que a Prefeitura Municipal de Pirassununga teve experiências não satisfatórias de consórcio. Flávio exemplificou um



projeto cancelado de consórcio de um triturador de galhos e galhadas com os municípios de Porto Ferreira, Santa Cruz das Palmeiras e Santa Rita do Passa Quatro. Por fim, Flávio afirmou que um consórcio deve ser bem planejado para ter sucesso.

Elias Batista, presidente da associação de bairro Jardim Lauro Pozzi, apontou a problemática que óleos e hidrocarbonetos podem causar quando ocorre a contaminação de solos e corpos de água. Elias perguntou por quanto persiste uma contaminação após a sua ocorrência.

O eng. Tiago afirmou que essa resposta depende de muitos fatores, como as características da área e das características e quantidade do contaminante.

O Sr. Elias Batista complementou dizendo que ocorreu na região a mortandade de peixes devido à contaminação, perguntando se esse corpo de água sofre uma limpeza natural ou deve sofrer intervenção humana.

O eng. Marco respondeu que o processo de limpeza natural de corpos de água conhecido como autodepuração depende de todas as condições envolvidas no processo, como tipo de poluente, classificação, quantidade, concentração, entre outras. Marco salientou que existem tecnologias que podem ser aplicadas em casos como o citado pelo Sr. Elias, mas que essas tecnologias são onerosas. Marco explicou também que uma vez que uma área é determinada como contaminada, deve-se proceder com a elaboração de um plano de intervenção ou um plano de remediação, e, em seguida, deve-se implantar o planejado e realizar o monitoramento.

Por fim, o eng. Raphael complementou dizendo que havendo a disponibilidade de recurso suficiente existe uma solução, deu o exemplo do Rio Tâmisa no centro de Londres na Inglaterra que recebeu os despejos do processo de industrialização da cidade, tornando-se



um dos rios mais poluídos do mundo, o qual recebeu uma quantidade de recursos para sua limpeza e hoje se encontra limpo. Raphael complementou que o meio ambiente responde com resiliência em um determinado espaço de tempo.

O secretário Flávio encerrou a audiência afirmando a importância do Plano, comparando-o ao Plano Diretor Municipal. Flávio também se comprometeu a se esforçar em prol da participação dos outros órgãos municipais nas próximas audiências públicas e convidou a todos os presentes a participarem também. Flávio disse também que esse trabalho tem o objetivo de beneficiar o município de Pirassununga e a Secretaria de Meio Ambiente tem o objetivo de deixar uma herança aos munícipes.

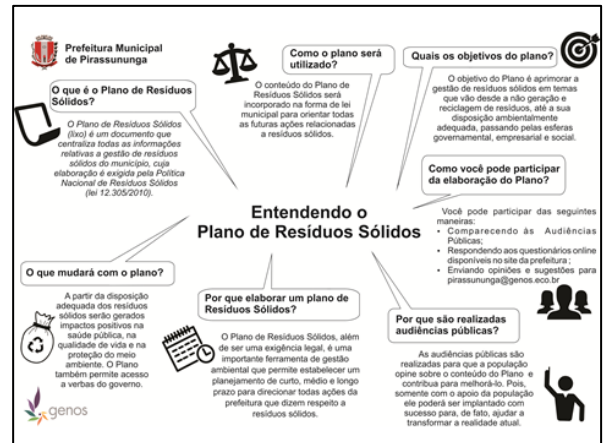
O secretário Flávio agradeceu novamente a presença e a participação de todos, e pediu que respondessem os questionários disponíveis e convidassem outros a respondê-lo. Flávio afirmou também a receptividade da Secretaria de Meio Ambiente e Genos Consultoria Ambiental para tratar assuntos posteriores à audiência. Flávio agradeceu novamente a presença de todos.



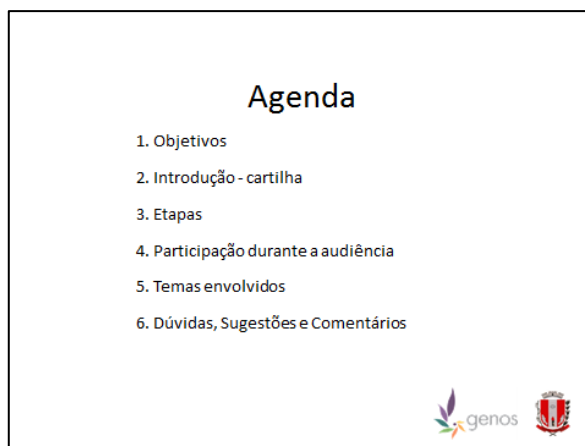
Apresentação de Slides Utilizada na Audiência Pública para a Explicação



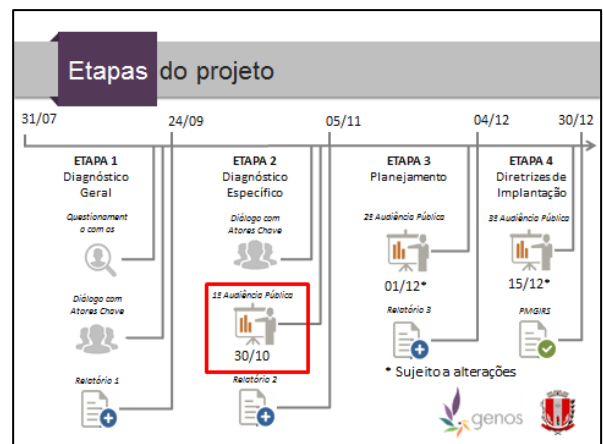
Slide 01 de 86



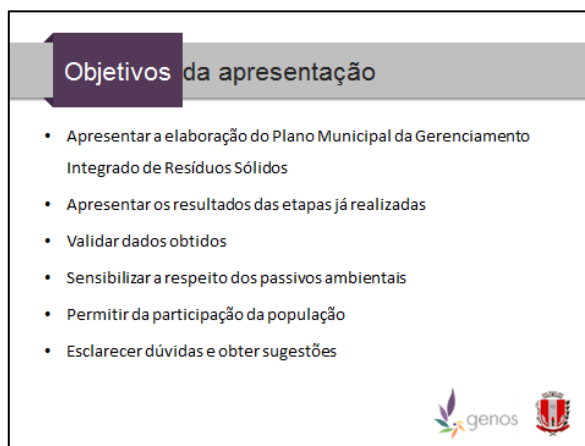
Slide 04 de 86



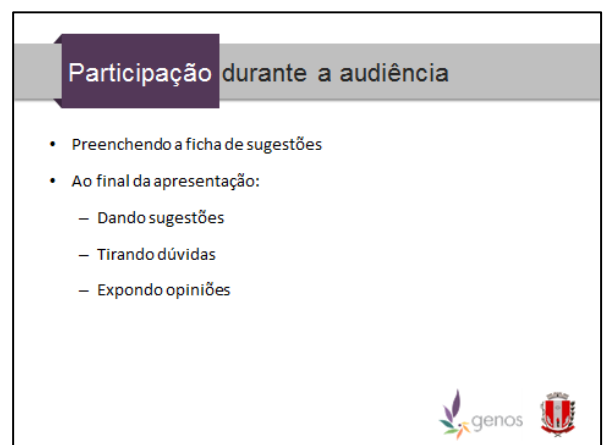
Slide 02 de 86



Slide 05 de 86



Slide 03 de 86



Slide 06 de 86



Temas em Gestão de Resíduos Sólidos

Resíduos Sólidos Urbanos
Resíduos sólidos de Serviços de Saúde
Resíduos de Construção Civil
Resíduos de Serviços Saneamento Básico
Logística Reversa
Resíduos de Mineração
Resíduos Sólidos Industriais
Resíduos Agrossilvopastoris
Resíduos de Serviços de Transporte
Passivos Ambientais



Slide 07 de 86



Slide 10 de 86



Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

1. Resíduos domiciliares e comerciais
2. Resíduos Recicláveis e Cooperativa
3. Resíduos dos Serviços de Varrição de Vias Públicas
4. Resíduos dos Serviços de Poda, Capina e Roçada
5. Área de Transbordo
6. Aterro Sanitário Municipal



Slide 08 de 86



Slide 11 de 86



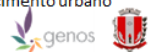
Resíduos domiciliares e comerciais

DADOS

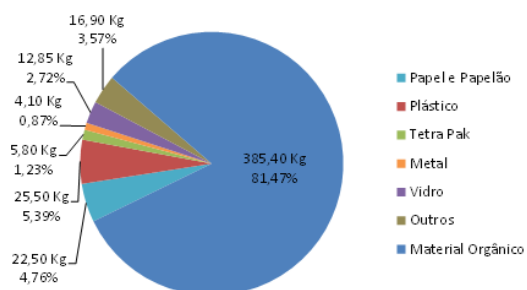
- Geração: 1.423 t/mês
- Frequência: 3 vezes por semana dias alternados
- Atendimento de 100% área urbana (10 setores)
- Responsabilidade pela coleta: Prefeitura
- Infraestrutura: 5 caminhões e 5 equipes (2 caminhões de apoio)

QUESTÕES

- Trabalho no limite da capacidade devido ao crescimento urbano



Slide 09 de 86



Slide 12 de 86



1. 2. 3. 4. 5. 6.

Resíduos recicláveis

DADOS

- Geração: 213 t/mês

QUESTÕES

- Recicláveis são coletados com resíduos domiciliares
- Coletores fazem a separação de material reciclável durante a coleta

Slide 13 de 86



Slide 16 de 86



Slide 14 de 86

1. 2. 3. 4. 5. 6.

Cooperativa de recicláveis Cooperep

DADOS

- Resíduos comercializados: 15 t/mês
- Associados: 20 inscritos, sendo 15 atuantes
- Faturamento líquido julho/14: R\$ 6.976,00
- Arrecadação por cooperado: hora trabalhada (média 465 reais)
- Produção por cooperado: 1 t/mês
- Atendimento: 7% dos resíduos recicláveis mensais do município

Slide 17 de 86



Slide 15 de 86

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


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

Slide 18 de 86



Slide 19 de 86

1. 2. 3. 4. 5. 6.


 **Resíduos de varrição**

DADOS

- Coleta: 114 t/mês
- Atendimento: 50% da malha urbana
- Varredores: 70 contratados sendo 40 atuantes

QUESTÕES

- Trabalho no limite da capacidade
- Veículos de varrição mecanizada sucateados



Slide 22 de 86



Slide 20 de 86



Slide 23 de 86



Slide 21 de 86



Slide 24 de 86



1. 2. 3. 4. 5. 6.

Resíduos de poda, capina e roçada

DADOS

- Coleta: 1400 a 3200 m³/mês (nos períodos de estiagem e período chuvoso)
- Funcionário: 50 contratados e 42 ativos
- Atendimento: sob demanda

QUESTÕES

- Trabalho no limite da capacidade
- Dependência de bombeiros e Elektro

Slide 25 de 86



Slide 28 de 86

1. 2. 3. 4. 5. 6.

Área de transbordo

DADOS

- Localização: Pátio 2 da Secretaria de Obras e Serviços
- Transbordo e recebimento de resíduos de poda, capina e roçada; Resíduos de construção civil (RCC) e resíduos volumosos inservíveis
- Recebe resíduos de coletados de locais de depósito clandestinos

QUESTÕES

- Não há controle nem inspeção do resíduos na entrada do local
- Presença de catadores informais na área

Slide 26 de 86

1. 2. 3. 4. 5. 6.

Aterro Sanitário Municipal

DADOS

- Localização: Estrada Municipal PNG 142, sentido norte
- Licença de operação obtida até 2016
- Recebe resíduos sólidos domiciliares (coleta convencional), de varrição, poda, capina, roçagem, além dos resíduos oriundos da área de transbordo
- Possui sistema coletor de chorume
- Recebe apenas resíduos de Pirassununga
- 4 funcionário em horário comercial

Slide 29 de 86



Slide 27 de 86

1. 2. 3. 4. 5. 6.

Aterro Sanitário Municipal

QUESTÕES

- Ausência de controle de acesso ao aterro
- Duas células do aterro estão sem manta de isolamento
- Ausência de balança de caminhão
- Eventualmente ocorre o extravasamento do chorume
- Obstrução do sistema de drenagem pluvial
- Ausência de sistema de coleta e tratamento dos gases produzidos
- Não utilização dos poços de monitoramento de águas subterrâneas
- Eucaliptos plantados no entorno da área estão comprometidos
- Presença de local de transbordo dos resíduos de serviço de saúde

Slide 30 de 86




Slide 31 de 86



Slide 34 de 86



Slide 32 de 86

**Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**


DADOS

- Quantidade média coletada: 7,4 t/mês
- Geradores: Lei Tributária (complementar 81/2007)
 - Hospital
 - Unidade Básica de Saúde
 - Clínica Médica, Clínica Odontológica, Ortopedia e Veterinário
 - Laboratório e congêneres
 - Funerárias
 - Podólogo, Consultórios Médicos e Odontológicos
 - Salões de Beleza, Barbearia, Manicure, Tatuador, Farmácia, Consultórios de Psiquiatria e psicologia e congêneres

Slide 35 de 86



Slide 33 de 86

**Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

DADOS

- Tratamento: incineração e autoclavagem
- Disposição: aterros particulares
- Santa Casa produz quase 90% dos RSS coletados
- Coleta (até Outubro/2014): ponto a ponto nos estabelecimentos cadastrados, realizada pela Prefeitura

QUESTÕES

- Transbordo no aterro sanitário vulnerável a contaminações
- Fim da coleta de RSS de estabelecimentos particulares

Slide 36 de 86



Slide 37 de 86



Resíduos de Construção Civil (RCC)

DADOS

- Produção: 4200 m³/mês - 4860 t/mês
- Atuação de 4 caçambeiros
- Disposição: aterros particulares ou usinas de beneficiamento

QUESTÕES

- Disposição irregular no aterro
- Disposição em depósitos clandestinos irregulares



Slide 40 de 86

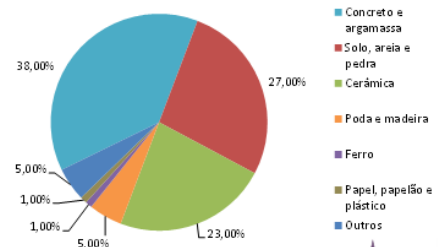


Slide 38 de 86



Resíduos de Construção Civil (RCC)

Tipologias dos RCC



Slide 41 de 86



Slide 39 de 86



Slide 42 de 86



Slide 43 de 86

Resíduos dos Serviços de Saneamento

DADOS

- Produção - destinação:
 - Lodo de ETA: 158 t/mês - aterro e lançamento em corpos d'água
 - Lodo de ETE: 15 t/mês - aterro sanitário
 - Gradeamento de ETE: 130 t/mês - aterro sanitário
 - Embalagens de produtos químicos: 273 embalagens/mês - reciclagem

QUESTÃO

- Descarte de lodo de ETA descartado em corpos d'água

Slide 46 de 86



Slide 44 de 86



Slide 47 de 86

Resíduos dos Serviços de Saneamento

DADOS

- Responsabilidade: SAEP
- Drenagem urbana: limpeza realizada conforme demanda (apenas para micro drenagem)
- 5 estações de tratamento de água (ETA): 4 em operação
- 2 estações de tratamento de esgoto (ETE)
- Principais resíduos produzidos: embalagens de produtos químicos, lodos e gradeamento

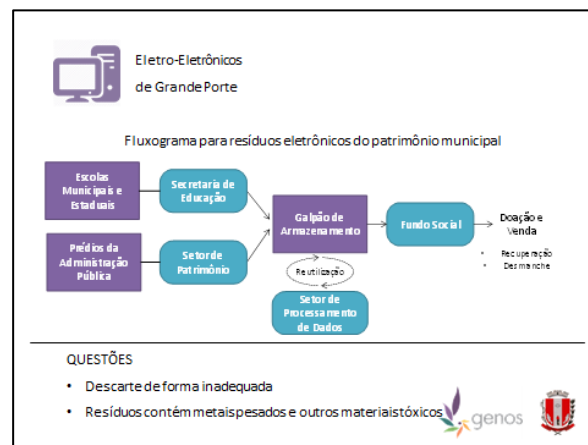
Slide 45 de 86



Slide 48 de 86



Slide 49 de 86



Slide 52 de 86

Eletro-Eletrônicos Portáteis

DADOS

- Parceria com a LED em elaboração
- Coletados em escolas, supermercados, bares, restaurantes, lojas de telefonia celular e bancos

Escola	Localização
EMBJA "Prof Sérgio Collus"	Jardim Bandeirantes
EMBJAEF (TJ) "Profª Zuleika Vélde Franceschi Velloso"	Vila São Pedro
EMEF "Prof Iran Rodrigues"	Vila Santa Fé
EMEF "Próspero Gisi"	Vila Belmiro
EMEF "Eldi Chaves"	Cachoeira de Emas
EMEF (ETJ) CAIC "Dr. Eitel Arantes Dix"	Jardim São Lucas

Slide 50 de 86



Slide 53 de 86



Slide 51 de 86

Lâmpadas Fluorescentes

DADOS

- Recolhimento das lâmpadas das escolas e administração pública
- Armazenados no pátio 1 da Secretaria de Obras e Serviços
- Parceria com a LED em elaboração

QUESTÕES

- Lâmpadas privadas sem destinação correta (material tóxico)
- Armazenamento em condições inadequadas

Slide 54 de 86



Slide 55 de 86

**Óleos
Lubrificantes****DADOS**

- Reutilização do óleo da administração pública de formas diversas
- Destinação dos demais por meio de particulares
- Rerrefino, reciclagem ou destinação adequada

QUESTÕES

- Descarte de forma de inadequada
- Material altamente poluente



Slide 58 de 86

**Pneus****DADOS**

- Doação e venda dos pneus da administração pública
- Destinação dos particulares por meio de empresas
- Parceria com a Reciclanip em elaboração

QUESTÕES

- Descarte clandestino
- Facilitam a criação de vetores de doença



Slide 56 de 86

**Pilhas
Baterias****DADOS**

- Recolhimento em unidades de saúde, escolas, supermercados, bares, restaurantes, lojas de telefonia celular e bancos

QUESTÕES

- Descarte de forma de inadequada
- Material tóxico à saúde humana e ao meio ambiente



Slide 59 de 86



Slide 57 de 86

**Pilhas
Baterias**

Escola	Localização
EMEUA "Prof Sérgio Collus"	Jardim Bandeirantes
EMEUAEP (T.I.) "Profª Zuleika Vélde Franceschi Velloso"	Vila São Pedro
EMEUF "Catharina Sinotti"	Jardim Kamel
EMEUF "Prof Iran Rodrigues"	Vila Santa Fé
EMEUF "Próspero Grisi"	Vila Belmiro
EMEUF "Elói Chaves"	Cachoeira de Emas
EMEUF (ETI) CAIC "Dr. Eitel Arantes Dix"	Jardim São Lucas

Unidade de Saúde	Localização
USF Jardim Roma	Jardim Roma
"Arnaldo Pereira Naná"	Jardim Morumbi
USF Triângulo	Vila Redenção
"Arthur del Nero Júnior"	
USF Vila Redenção	
"Aristides Rodrigues"	



Slide 60 de 86



Embalagens de Agrotóxicos e fertilizantes

DADOS

- Recolhimento das embalagens pela COOPERCITRUS
- Triagem e destinação

QUESTÕES

- Descarte de forma de inadequada
- Presença de químicos prejudiciais a saúde e ao meio ambiente

Slide 61 de 86



Medicamentos vencidos

Unidade de Saúde	Localização
CEM Unidade Materno Infantil	Jardim Carlos Gomes
USF CAIC/Jardim São Valentim – "Dra. Lucia Mocho Rosa Tosi"	Jardim São Valentim
USF Jardim Laranjeiras	Jardim Laranjeiras
USF Jardim Roma	Jardim Roma
"Amaldo Pereira Nana"	Jardim Roma
USF Vila Esperança – "Francisco Belloni"	Vila Esperança
USF Triângulo	Jardim Morumbi
"Arthur del Nero Júnior"	Jardim Morumbi
USF Vila Brasil	Vila Brasil
USF Vila Pinheiro	Vila Pinheiro
USF Vila Braz – "Roque Di Mattia"	Vila Braz

Slide 64 de 86



Slide 62 de 86



Slide 65 de 86



Medicamentos vencidos

DADOS

- Resolução SMA 115/2013
- Recolhimento em farmácias e unidades de saúde
- Destinação adequada (como RSS)

QUESTÕES

- Descarte de forma de inadequada
- Polui água e solo

Slide 63 de 86



Óleo de cozinha

DADOS

- Recolhimento em unidades de saúde, escolas, supermercados, e ONGs e outras entidades

QUESTÕES

- Descarte de forma de inadequada
- Material altamente poluidor da água

Slide 66 de 86



Unidade de Saúde	Localização	Escola	Localização
CAPS*	Centro	EMEF "Elói Chaves"	Cachoeira de Emas
USF CAIC/Jardim São Valentim – "Dra. Lucile Mocho Rosa Tosi"	Jardim São Valentim	EMEF "Prof. Iran Rodrigues"	Vila Santa Fé
USF Jardim Ferraz – "Angelina Orsi Ferraz"	Jardim Ferraz	EMEF (ETU) CAIC "Dr. Eitel Arantes Dias"	Jardim São Lucas
USF Jardim Laranjeiras	Jardim Laranjeiras	EMEF "Próspero Grial"	Vila Belmino
USF Jardim Rome	Jardim Rome	EMIEF "Catharina Sinotti"	Jardim Kameli
"Arnaldo Pereira Viana"		EMIEF(R) "Profª Maria Ap. Reck Cabral Guimarães"	Vila Braz
USF Vila Redenção – "Aristides Rodrigues"	Vila Redenção	EMEUA "Prof. Sérgio Collus"	Jardim Bandeirantes
USF Raia – "Guaracioba Vanin"	Guaracioba Vanin	EMEUAF (T.I.) "Profª Zuleika Vélido Franceschi Velloso"	Vila São Pedro
USF Triângulo "Arthur de Azevedo Júnior"	Jardim Morumbi	Lar Menino Deus**	Centro
USF Vila Brasil	Vila Brasil		
USF Vila Pinheiro	Vila Pinheiro		
USF Centro I	Centro		
USF Vila Braz – "Raque Di Mattia"	Vila Braz		
USF Vila Redenção "Aristides Rodrigues"	Vila Redenção		

Slide 67 de 86

Resíduos Agrossilvopastoris

DADOS

- Orgânicos: Resíduos gerados em atividade de agricultura, pecuária, silvicultura e aquicultura
- Maior produção de resíduos orgânicos: cana-de-açúcar, criação de bovinos e frangos
- Geração de resíduos (ano 2012):
 - Agricultura: 2.140.000 t/ano
 - Pecuária: 300 t/ano

Slide 70 de 86



Slide 68 de 86

Resíduos Agrossilvopastoris

DADOS

- Inorgânicos: Embalagens de insumos utilizados nas atividades agrícolas e pecuárias
- Geração de resíduos (ano 2012): 500 m³

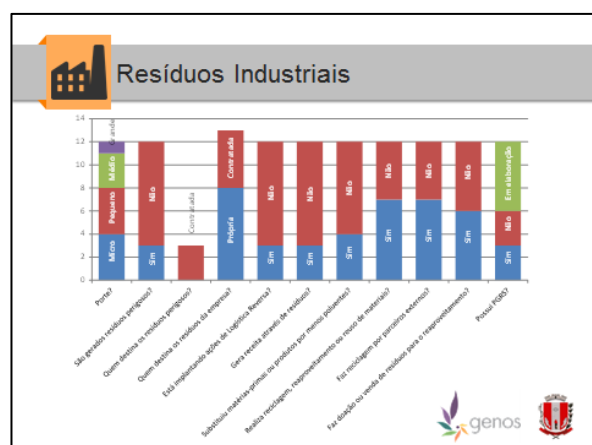
Slide 71 de 86

Resíduos passíveis de Logística Reversa

QUESTÕES


- Disposição dos resíduos de forma inadequada e em locais clandestinos
- Disposição dos resíduos juntamente com o Resíduos Sólidos Urbanos
- Acondicionamento ou manejo inadequado pode favorecer vetores de doenças e contaminação do meio ambiente

Slide 69 de 86




Slide 72 de 86







Resíduos de Mineração

- 1 empresa de extração de areia
- Resíduo da peneiração do material

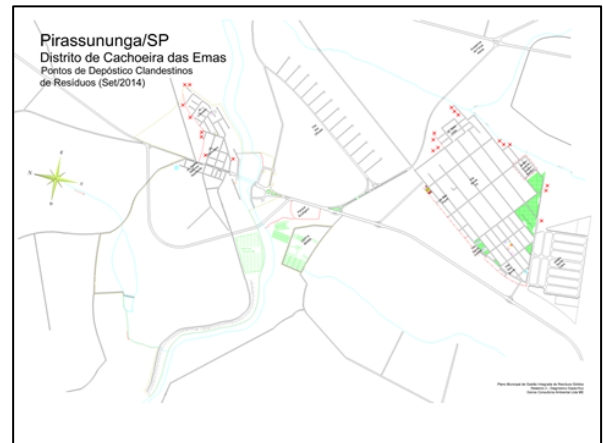


Resíduos de Transporte


- Apenas o terminal rodoviário se encaixa nessa tipologia
- Coleta convencional dos resíduos
- Ausência de resíduos passíveis de logística reversa
- Não possui PGRS específico



Slide 73 de 86





Slide 76 de 86



Passivos Ambientais

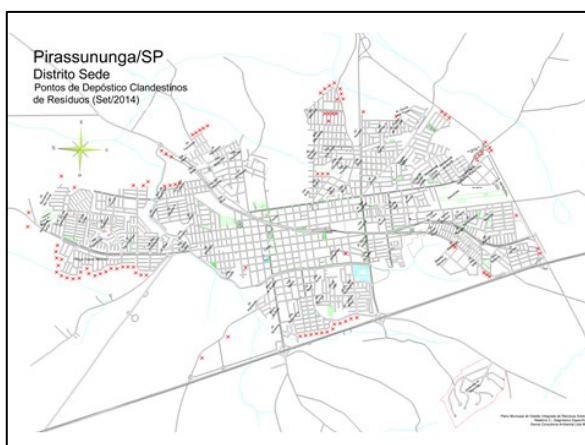
- Antigo lixão municipal
- Aterro sanitário municipal
- Área contaminada no Polo Industrial Guilherme Müller Filho
- Transbordos de resíduos
- Pontos de descarte clandestinos



Slide 74 de 86



Slide 77 de 86



Slide 75 de 86



Slide 78 de 86



Slide 79 de 86



Slide 82 de 86



Slide 80 de 86

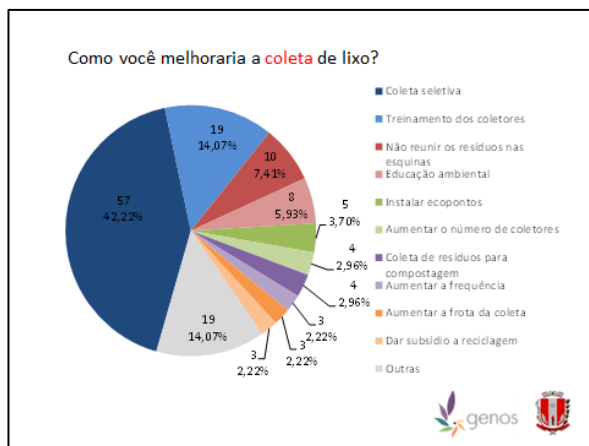
Questionário com a população

- 80,60% dos entrevistados realizam a separação de resíduos recicláveis em casa
- 17,91% realizam o reaproveitamento de resíduos orgânicos em casa como adubo e 3,73% utilizam na alimentação de animais domésticos
- 88,06% consideraram suficiente a frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais
- 36,57% das pessoas dizem conhecer um ponto de descarte clandestino de resíduos sólidos

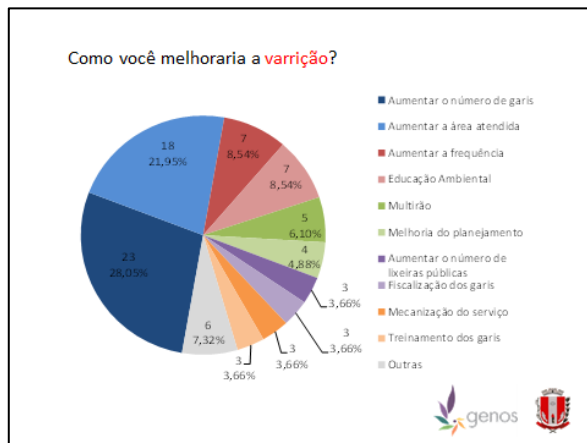
Slide 83 de 86



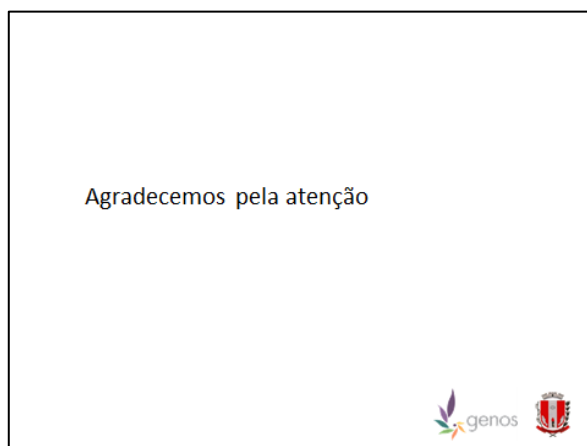
Slide 81 de 86



Slide 84 de 86



Slide 85 de 86



Slide 86 de 86





Fotos da Audiência Pública



Foto 01: Audiência Pública, 30 de outubro 2014, 19:26, Paço Municipal, Pirassununga/SP



Foto 02: Audiência Pública, 30 de outubro 2014, 19:26, Paço Municipal, Pirassununga/SP



Foto 03: Audiência Pública, 30 de outubro 2014, 19:32, Paço Municipal, Pirassununga/SP



Foto 04: Audiência Pública, 30 de outubro 2014, 19:40, Paço Municipal, Pirassununga/SP



Foto 05: Audiência Pública, 30 de outubro 2014, 19:42, Paço Municipal, Pirassununga/SP



Foto 06: Audiência Pública, 30 de outubro 2014, 19:52, Paço Municipal, Pirassununga/SP



Foto 07: Audiência Pública, 30 de outubro 2014, 19:52, Paço Municipal, Pirassununga/SP



Foto 08: Audiência Pública, 30 de outubro 2014, 20:19, Paço Municipal, Pirassununga/SP



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