# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Brotas, outubro/2014.

# Índice

1. Introdução..... página 04

2. Objetivo..... página 05

3. Diagnóstico página 07

**3.1. Resíduos domiciliares e comerciais** página 07

*3.1.1. Coleta* página 07

*3.1.2. Composição gravimétrica* página 08

*3.1.3. Aterro Sanitário* página 08

*3.1.4. Coleta Seletiva* página 09

*3.1.5. Metas* página 12

**3.2. Óleo de cozinha usado** página 14

*3.2.1. Coleta* página 14

*3.2.2. Metas* página 14

**3.3. Limpeza urbana** página 15

*3.3.1. Resíduos de varrição* página 15

*3.3.2. Resíduos de jardinagem e poda* página 16

*3.3.3. Bagulhos* página 16

*3.3.4. Animais de pequeno porte* página 17

*3.3.5. Metas* página 17

**4. Logística reversa** página 18

*4.1. Pneus inservíveis* página 19

*4.2. Lixo eletrônico, pilhas e baterias* página 20

*4.3. Lâmpadas fluorescentes* página 21

*4.4. Óleos lubrificantes usados* página 21

*4.5. Metas* página 22

**5. Agrosilvipastoris** página 22

**6. Serviços de saúde** página 23

**7. Educação Ambiental** página 24

**Anexo 1-Mapa da cidade** página 26

**Anexo 2-Planta do Ecoponto** página 27

**Anexo 3-**Plano Municipal Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil página 28

# Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos

## 1. Introdução

O município de Brotas situa-se na porção central do Estado de São Paulo, O território municipal de 1.101 km$^2$ está totalmente inserido na UGRHI-Tietê-Jacaré. A maior parte deste território pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Jacaré Pepira, e há uma porção que pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Jacaré Guaçu.

Segundo a estimativa do IBGE, a população do município para o ano de 2014 é de 23.192 habitantes, com densidade demográfica de 19,59 habitantes/km$^2$. Além da área urbana, há dois bairros urbanizados no município: o bairro do Patrimônio de São Sebastião da Serra e o bairro da Represa do Broa. Ambos possuem uma população em torno de 1.000 pessoas.

A área urbana de Brotas possui 18,63 km$^2$ e está dividida nos seguintes bairros: Santa Cruz, Caju, Centro, São João, Bela Vista, Santa Cecília, Planalto, Taquaral, São Crispim, Lagoa Dourada, Boa Vista e Campos Eliseos. O bairro mais populoso é o bairro Taquaral que possui vários loteamentos populares, seguido do bairro Campos Elíseos, do lado oposto da cidade dividida pela rodovia SP 225. Os bairros da Bela Vista, Santa Cruz, São Crispim e Lagoa Dourada também estão em expansão urbana, com loteamentos novos.

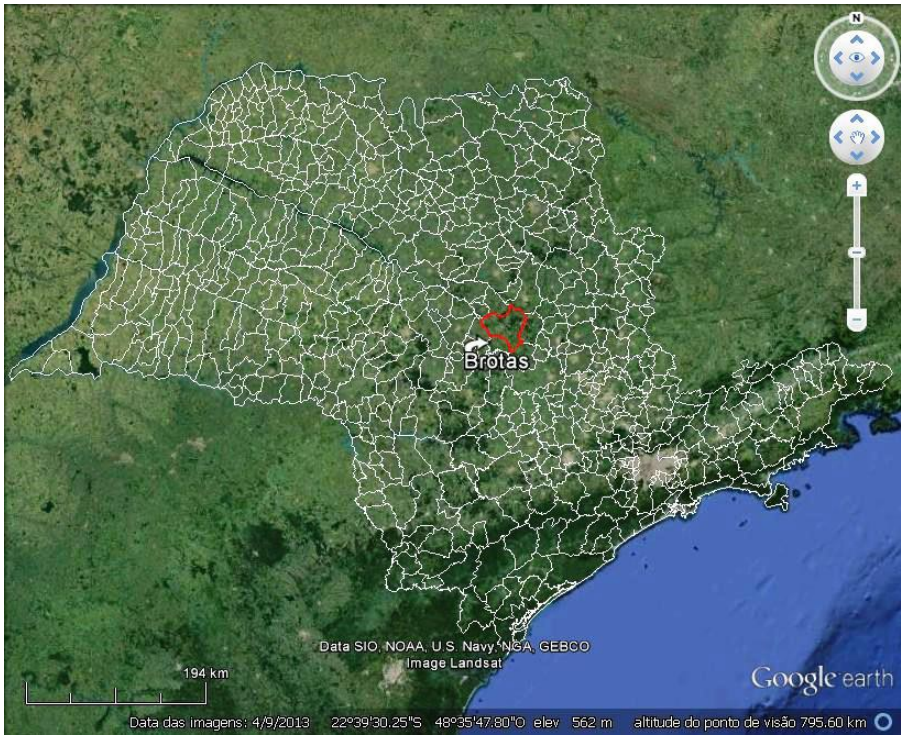



**Figura 1. Localização do município de Brotas no Estado de São Paulo**

## 2. Objetivo

O objetivo geral do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos é o atendimento à Lei Federal nº 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Estadual nº 12300/2006 e a regulamentação da Lei Municipal nº 2.504/2012 do Programa Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Este Plano serve como instrumento norteador da Prefeitura para as ações que deverão ser realizadas em relação aos resíduos produzidos no município, de responsabilidade do poder público ou do setor privado. Em conformidade com a legislação em vigor, fazendo prevalecer os cinco "R`s"quais sejam: reciclar, reduzir, reutilizar, repensar (refletir) e recusar.

Sua elaboração baseou-se no resultado das discussões realizadas pelo COMDEMA- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Brotas nos meses de maio a agosto de 2013. A equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente recebeu orientação teórica através das Oficinas do **GIREM**- Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, organizadas pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e CEPAM- Centro de Estudos e Pesquisas da Administração Municipal nos anos de 2012, 2013 e 2014.

Este Plano deverá passar por uma revisão a cada 04 anos. Porém, devido às mudanças e normatizações que vem sendo recentemente implementadas, este Plano deverá ser submetido a uma primeira revisão no prazo de 02 anos, em 2016, ano em que vence a licença de operação do Aterro sanitário municipal.

## Tabela 1. Classificação dos resíduos sólidos

| Classificação | Origem | Caracterização |
|---|---|---|
| Domiciliares e comerciais | Residências, estabelecimentos comerciais, prédios públicos, eventos | ~55 % orgânico, 45 % reciclável/reaproveitável, 10% rejeito |
| Óleo de cozinha usado | Residências, estabelecimentos comerciais, prédios públicos, eventos | Óleo vegetal |
| Varrição | Vias e locais públicos, eventos, feiras, varrição | Terra, areia, poeira, embalagens |
| Jardinagem e poda | Arborização urbana, jardins, canteiros e quintas públicos/particulares | Galhos, troncos, folhagens |
| Bagulhos | Residências, estabelecimentos comerciais, prédios públicos | Móveis, madeira, tecido, espuma |
| Animais de pequeno porte | Residências, consultórios veterinários, locais públicos | Material orgânico |
| Pneus inservíveis | Borracharias, bicicletarias, oficinas mecânicas | Borracha sintética |
| Lixo eletrônico | Residências, estabelecimentos comerciais, prédios públicos | Sucata de computador, celulares, eletrodomésticos (rádio, TV, etc) |
| Pilhas e baterias | Residências, estabelecimentos comerciais, prédios públicos | Material fonte de poluição química (zinco, cobre e outros) |
| Lâmpadas fluorescentes | Estabelecimentos comerciais, prédios públicos | Material fonte de poluição química (vapor de sódio e mercúrio) |
| Construção civil | Obras particulares e públicas | Entulho e outros (ferro, madeira, embalagens) |
| Oficina mecânica | Oficinas, postos de combustível | Óleo mineral, estopas |
| Serviços de saúde | Hospital, ambulatórios, consultórios | Perfurocortantes, seringa, gaze, sangue, tecidos humanos, etc |
| Agrossilvopastoris | Propriedades rurais, | Embalagem de agrotóxicos, adubos, produtos veterinários |
| Resíduos da construção civil | Obras | Material inerte (areia, barro, cerâmica,etc), recicláveis, tintas, cimento amianto, gesso, etc |

# 3. Diagnóstico

## 3.1. Resíduos domiciliares e comerciais

### *3.1.1. Coleta*

Na cidade de Brotas e no bairro do Patrimônio de São Sebastião da Serra, a coleta dos resíduos domiciliares é terceirizada pela empresa SUPERGUIA AMBIENTAL E COSNT. LTDA. A coleta é realizada com a seguinte frequência:

Na área central é feita com maior frequência: segunda, quarta, sexta e sábado.

Nos bairros, a cidade foi dividida em dois lados: lado Oeste e Leste, tendo com referência, o Córrego da Lagoa Seca (*Av. Lourival Jaubert da Silva Braga*)-Anexo 1. No lado Oeste é feito às segundas, quartas e sexta feiras e no lado Leste é feito às terças, quintas e sábados.

A coleta no bairro do Patrimônio é realizada às segundas, quartas e sextas. No bairro do Broa, devido à distância, os resíduos são coletados três vezes por semana e deixados em área de transbordo, sendo transportados somente uma vez por semana para o aterro sanitário.

A partir de dados de pesagem dos caminhões, estima-se que os resíduos atinjam média de **16 toneladas/dia,** exceto aos domingos**.** Considerando que a média de geração de resíduos gire em torno de 700 gramas/habitante/dia, estabelecemos uma média de geração de **500 toneladas/mês**, o que significa que cerca de 77% dos resíduos gerados são levados ao aterro sanitário.

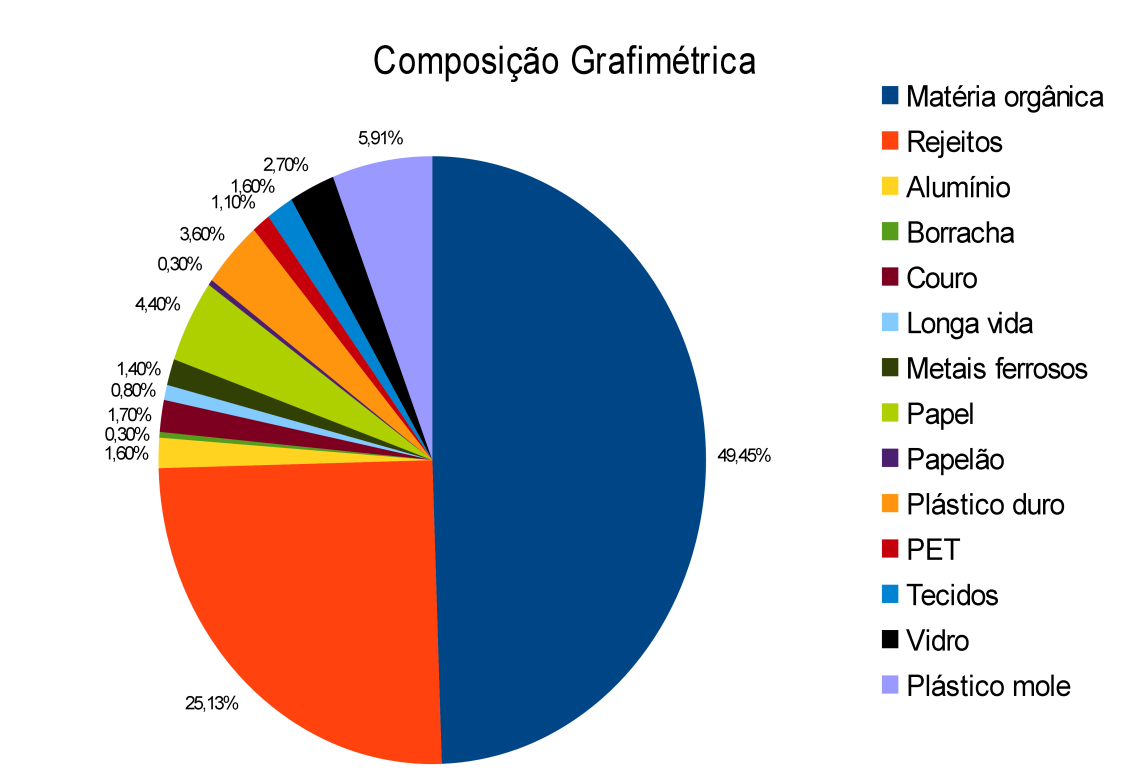
| Volume | Prazo máximo | Destino | Meta | Prazo | Indicador |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 ton/dia | Coleta diária | Aterro sanitário | Redução de 30% | Dez/16 | Pesagem do caminhão prensa |

Nesta coleta, a empresa SUPERGUIA LTDA utiliza dois caminhões compactadores: modelos VW17210, ano 2005 e 1617 Ford Cargo, ano 1998. A coleta é feita com 6 ajudantes, motoristas e um encarregado.

O veículo utilizado para transporte dos resíduos do bairro do Broa é um veículo próprio da Prefeitura, modelo GM/Chevrolet 1200, ano 1990.

### *3.1.2 Composição gravimétrica*

Não há dados amostrais sobre a composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de Brotas. Porém, estudos demonstram que a composição gravimétrica é muito semelhante nas cidades brasileiras. A experiência também aponta que há uma participação grande de material orgânico nos resíduos domésticos. Estudo realizado na FATEC/Jaú e publicado em 2013, demonstra que dos resíduos gerados na cidade de Jaú, 50% são de material orgânico, e ainda 25% são rejeitos e 25% de material reciclável. Para efeito de planejamento, podemos considerar estes dados sobre composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos:




**Fonte: Rezende, J. H. et al (2013),**

### *3.1.3. Aterro Sanitário*

O município de Brotas possui um aterro sanitário em valas licenciado pela CETESB em 10/06/2011, com validade até 10/06/2016 (LO nº73000010).

Este aterro recebe resíduos domésticos e comerciais, possui 13,8 hectares e está localizado a 6 km da área urbana.

A área do aterro foi adquirida da empresa International Paper que explorava a área com

reflorestamento. As árvores de eucalipto são retiradas na medida em que as valas avançam na ocupação do terreno.

O aterro é gerenciado pela Prefeitura, sendo que as operações de disposição e compactação na vala são terceirizadas pela empresa SUPERGUIA LTDA desde 2014.

Segundo levantamento *in locu*, a área já utilizada do aterro sanitário é de 5,90 hectares, estando disponível ainda 6 hectares para abertura de valas.

Esta velocidade de ocupação ainda está acima da expectativa do projeto, comprometendo a vida útil do aterro. A partir de 2014, a Prefeitura contratou a empresa SUPERGUIA para que as operações sejam feitas de maneira mais eficaz, com máquinas adequadas, o que vem aumentando o tempo de utilização das valas.

Outro fator importante foi a instalação de uma guarita com funcionário para controle do acesso ao aterro, evitando entrada de pessoas estranhas e de procedimentos inadequados que também comprometem a qualidade do aterro. O resultado já foi demonstrado pela avaliação positiva da CETESB.

A Prefeitura não possui um plano estratégico para novas áreas de aterro sanitário, a primeira proposta seria continuar a ocupação desta propriedade da International Paper tendo em vista todos os investimentos que vão sendo realizados no local ao longo dos anos, além de sua localização estratégica sendo próxima da cidade e de fácil acesso, embora afastada de moradias.

### *3.1.4. Coleta Seletiva*

Na cidade de Brotas atuam na coleta seletiva 06 catadores cadastrados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente que coletam, armazenam e comercializam materiais recicláveis. Estima-se que os catadores sejam responsáveis pela coleta de **60 toneladas/mês** de materiais recicláveis.

Estas atividades ainda não são regulamentadas mas há um acompanhamento tanto da Secretaria de Meio Ambiente como principalmente da Vigilância Sanitária para que não ocorra proliferação da dengue e de outros vetores de doenças. Todos os catadores possuem prensa, espaço delimitado e parcialmente coberto, embora nem sempre suficiente. Não é permitido o trabalho com pneus e resíduos perigosos ou contaminados com substâncias tóxicas. Outra preocupação é quanto ao acúmulo de rejeito, que deve ser constantemente transportado ao aterro sanitário e não pode ser esparrado, devendo ficar acondicionado adequadamente nestes locais.

Apesar de tentativas de aproximação, não há interesse dos catadores em criar formas associativas de trabalho mas informalmente ocorrem alguns acordos comerciais e há um processo natural de

especialização dos catadores com um determinado material reciclável como papel/papelão, plástico e óleo de cozinha.

O principal projeto de coleta seletiva desenvolvido no município é o Projeto **Brotas Recicla,** que ocorre em parceria da Prefeitura com a APAE desde 2003. Teve início com um projeto de educação ambiental com os alunos, visando à conscientização e ensino sobre a separação de resíduos na escola. Mais tarde, com o apoio da Prefeitura, a entidade se equipou com um barracão de triagem, prensa, caminhão de coleta e funcionários. Em 2011, o Projeto recebeu um caminhão para coleta seletiva através do Programa Estadual Município Verde azul. Novamente em 2014 a Prefeitura recebeu um novo caminhão gaiola do FECOP que deverá ser destinado ao Projeto.

Em setembro de 2013, foi inaugurado um novo Posto de Triagem de Material Reciclável do Projeto **Brotas Recicla** na Rua Alcindo Módulo, bairro Campos Elíseos**.** A empresa Rhodia patrocinou, através de recursos do BNDES, a construção de um Galpão de triagem de material reciclável de 600 $m^2$ equipado com mais duas prensas e esteira rolante, para ampliar a capacidade de operação atual.

De 2013 a 2014, o volume de recicláveis aumentou 40% e há tendência em prosseguir este aumento na medida em que são adquiridos novos equipamentos (prensa, etc). A Prefeitura pretende ainda instalar uma série de ecopontos na cidade, sendo que atualmente o antigo Galpão de triagem no bairro São João tornou-se um ecoponto de resíduos especiais e também de recicláveis.

A coleta dos resíduos é realizada todos os dias na cidade pelo caminhão da APAE em locais de maior geração de resíduos (supermercados, pousadas, estabelecimentos comerciais de grande porte) com caminhão FORD, carga aberta, ano 2010. Este caminhão foi cedido pela Prefeitura Municipal, que recebeu do FECOP através do Programa Estadual Município Verde azul.

Às terças feitas, o caminhão vai até o bairro do Patrimônio, a 18 km da cidade. O caminho até o bairro é um circuito turístico que passa por pousadas e restaurantes, onde são recolhidos recicláveis.

Nas residências e demais estabelecimentos, o caminhão da empresa de coleta de lixo contratado pela Prefeitura SUPERGUIA LTDA, realiza a coleta seletiva duas vezes por semana: nas **quartas** do lado oeste e às **quintas** do lado leste.

Os resíduos da coleta seletiva são encaminhados ao Galpão de triagem da APAE. Após a triagem, cerca de 10% do volume de resíduos coletados são descartados e destinados ao aterro sanitário.

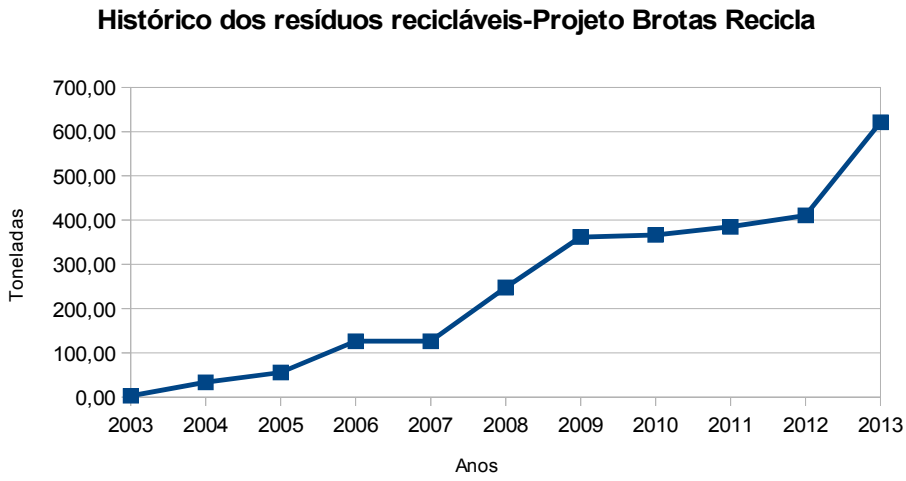
Na unidade de triagem, os resíduos coletados são separados em: metais, papel, vidro e plástico, além de óleo de cozinha usado.

De janeiro a agosto de 2014, quase 493 toneladas de resíduos recicláveis foram comercializados pelo Projeto **Brotas Recicla**, o que corresponde ao aumento de 40% do peso em relação a 2013 no

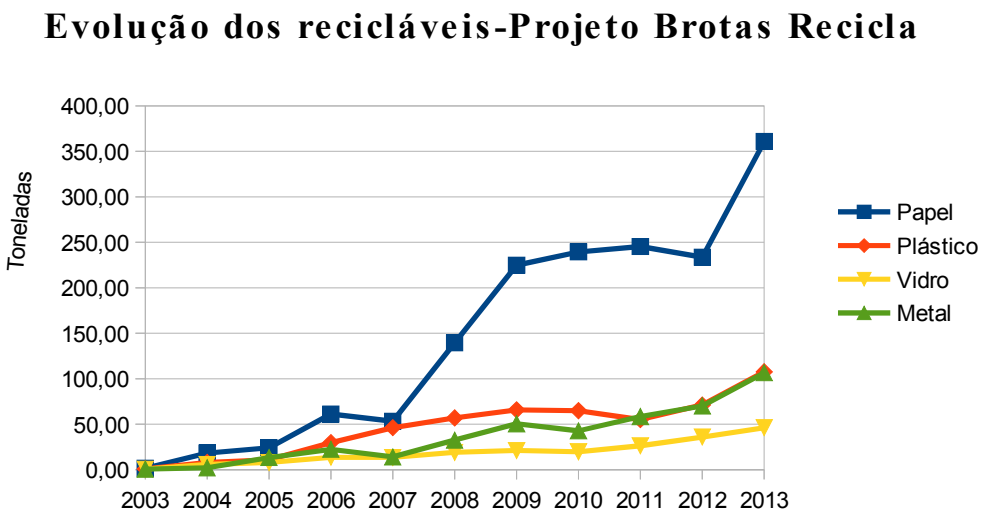
mesmo período. Atualmente, a média mensal de resíduos recicláveis do Projeto **Brotas Recicla** é de **60 toneladas/mês**.

O resíduo de maior participação em peso é o papel (57,50), seguido pelo plástico (19,09%), metal (17,13%) e vidro (6,28 %).

Desde 2003, a quantidade de resíduos sólidos destinados à reciclagem apresenta crescimento contínuo. Seguem dados históricos apresentando a evolução do material.




**Fonte: APAE/Brotas 2014.**




**Fonte: APAE/Brotas 2014.**

**Fotos 1. Caminhão da coleta seletiva- Projeto Brotas Recicla**

### *3.1.5. Metas*

A principal meta quanto aos resíduos sólidos urbanos é a de redução gradual do resíduo destinado ao aterro sanitário, considerando que o material que pode ser enviado ao aterro sanitário deveria ser somente o rejeito, ou seja, o resíduo que não pode ser reciclado.

A Secretaria de Meio Ambiente possui uma meta de reduzir a cada dois anos, 30% do volume de resíduos domiciliares e a principal estratégia para atingir esta meta consiste principalmente no aumento da coleta seletiva, através do Projeto Brotas Recicla e do apoio aos catadores locais. Além de campanhas de educação ambiental e de outras ações de incentivo à separação do lixo, a melhoria da logística de coleta é um grande obstáculo a ser enfrentado.

As ações propostas são:

- ✓ Melhorias no serviço de coleta seletiva porta a porta: aumento da frequência e regularidade
- ✓ Aumento no número de ecopontos para recebimento do material reciclável
- ✓ Campanha contínua de educação ambiental formal e informal
- ✓ Estabelecimento de novas parcerias
- ✓ Incentivo em taxas e impostos Ex: IPTU ecológico

**Foto 2. Fardos de material reciclável (Projeto Brotas Recicla, 2013)**

**Foto 3. Inauguração do Galpão de triagem de material reciclável (set/13)**

## 3.2. Óleo de cozinha usado

### *3.2.1. Coleta*

O óleo de cozinha usado também é um resíduo coletado através das ações de coleta seletiva, ou seja, é procurado por alguns catadores locais e também vem sendo coletado pelo Projeto **Brotas Recicla** em parceria com a APAE.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente apoia também o Projeto Óleo Vivo da ONG Movimento Rio Vivo que coleta o óleo a cada 20 dias de estabelecimentos comerciais cadastrados e de um ecoponto no supermercado *Extra*. A coleta é realizada por um catador. Este óleo é destinado para a empresa Reóleo de Bariri que vende o material para fábricas de ração e biodiesel. O Projeto Óleo Vivo retira uma média mensal de 400 litros de óleo da cidade. Este número aumenta após feriados, em função do turismo. No ecoponto são retirados cerca de 60 litros de óleo em cada coleta.

Desde 2010, quando o Projeto **Brotas Recicla** iniciou a coleta de óleo de cozinha usado, o volume vem apresentando grande aumento. De janeiro a agosto/14, o Projeto coletou **3.755 litros de óleo,** corresponde a um aumento de 40% em relação ao mesmo período do ano passado.

### *3.2.2. Metas*

Considerando que seja possível promover um aumento significativo da coleta, propõe-se que este volume seja constantemente ampliado em cerca de 30% ao ano, de forma a garantir que não haja disposição incorreta deste resíduo contaminando o ambiente.

O município possui a Lei Municipal n.º 2.486/2011 que cria programa de incentivo à coleta e destinação correta do óleo usado através de redução de taxas e impostos.

Para atingir esta meta, as ações propostas são:

- ✓ Fortalecer a coleta seletiva, melhorando sua logística.
- ✓ Aumentar o número de ecopontos para facilitar a entrega voluntária
- ✓ Educação ambiental formal e informal
- ✓ Incentivo em taxas e impostos, através da aplicação da lei referida.

**Foto 4.Ecoponto do Projeto Óleo Vivo para coleta de óleo (supermercado)**

# 3.3. Limpeza urbana

Segundo a Lei Federal 12.305/2010, resíduos da limpeza urbana são resíduos os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Em Brotas, o setor de limpeza urbana é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A limpeza urbana também inclui os resíduos caracterizados como resíduos volumosos. Segundo a Lei Municipal 2.505/2012, Resíduos volumosos são resíduos constituídos por material volumoso não removido pela coleta pública municipal rotineira, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, resíduos vegetais provenientes de manutenção de áreas verdes públicas ou privadas e outros, comumente chamados de bagulhos e não caracterizados como resíduos industriais.

Os resíduos oriundos da limpeza urbana são destinados ao aterro sanitário municipal, sendo que os resíduos volumosos ficam depositados fora das valas, em local específico.

O transporte destes resíduos é realizado atualmente por três caminhões: sendo dois caminhões antigos: uma Mercedez, de carroceria de madeira e uma Volks de carroceria metálica, ano 2001, além do caminhão Volks, ano 2013, recentemente adquirido.

Os resíduos da **Limpeza urbana** são classificados em:

## *3.3.1. Resíduos de varrição*

A varrição é diária e realizada com 02 funcionários, sendo que o volume varrido é de cerca de **2,0**

**$m^3$/dia**. Há 450 lixeiras na área urbana e o volume de resíduos retirados a cada quinzena é de cerca de 1,0 $m^3$/quinzena. Nos eventos, este volume aumenta muito.

A principal festa da cidade que dura em torno de 10 dias, ocorre em início de maio e coletou em 2013, o volume de 130 $m^3$ de resíduos. Como não há nenhum outro evento deste porte, estima-se que os resíduos coletados por ano nos eventos representem cerca de três vezes este valor, ou seja, 400 $m^3$ de resíduos/ano.

Para reduzir o volume dos resíduos de varrição, a proposta é melhorar a destinação de recicláveis durante eventos para que sejam diretamente destinados ao Galpão de triagem, evitando assim que sejam misturados aos demais resíduos.

### *3.3.2. Resíduos de jardinagem e poda*

Os resíduos de jardinagem e poda de árvores urbanas são coletados conforme o serviço executado de poda e substituição de árvores. Normalmente, a demanda é reprimida devido à falta de funcionários. Em meses normais, a retirada deste material gira em média de **10 $m^3$/dia**, podendo dobrar em períodos de contratação destes serviços pela Prefeitura ou pela empresa de energia-CPFL.

O destino deste material é o aterro sanitário, em área reservada de resíduos volumosos fora da vala.

Atualmente, a Prefeitura possui triturador de galhos, mas a capacidade de operação é muito baixa. Estuda-se uma parceria para que este material possa ser destinado à produção de cavacos de madeira e que parte desta produção seja destinada à compostagem no viveiro municipal. Uma outra alternativa seria fomentar o reaproveitamento do material para confecção de móveis, artesanato, etc. Está sendo instalada uma oficina no ecoponto para atendimento desta finalidade.

### *3.3.3. Bagulhos*

O termo bagulhos aplica-se aos resíduos volumosos oriundos de objetos móveis inservíveis como sofá, camas, armários, etc.

Estes resíduos ocupam muito volume, são de difícil transporte, e não possuem componentes que atraem o mercado de reciclável, já que são feitos de madeira de baixa qualidade, tecido e espuma. O reaproveitamento do material é de baixa expectativa embora deva ser incentivado.

A coleta destes resíduos é diária e de cerca de **10 $m^3$/dia**. Normalmente são coletados pela Prefeitura em dias específicos conforme o bairro e destinados ao aterro sanitário, em área de resíduos volumosos fora da vala.

### *3.3.4. Animais de pequeno porte*

Os animais de pequeno porte são recolhidos pela Prefeitura diariamente. O transporte é realizado em veículo de passeio ou utilitários e os animais são destinados à vala do aterro sanitário. Os munícipes usualmente solicitam este serviço à Prefeitura, que exige a entrega do animal ensacado.

Considerando o peso médio de um animal e o fato de que ocorre em média uma coleta por dia, o volume de resíduos de animais de pequeno porte é de **20 kg/dia**. A Secretaria de Meio Ambiente hoje dispõe de um setor que realiza um programa de castração, atende casos de animais doentes e abandonados e realiza campanhas de adoção responsável para conscientizar a população. Estuda-se a possibilidade de reservar espaço específico no aterro sanitário para destinar os animais como um cemitério de animais domésticos. Neste caso, este serviço seria cobrado da sociedade, incluindo principalmente as clínicas veterinárias.

### *3.3.5. Metas*

Em relação à Limpeza urbana, as metas consistem em incentivar a separação do material reciclável e incentivar as ações de reaproveitamento, no sentido de reduzir 30% a cada dois anos a quantidade de resíduos. Foi iniciado em 2014, uma oficina de reaproveitamento de material no prédio do ecoponto no bairro São João para fomentar estas ações.

Para atingir estas metas, as propostas são:

- Fortalecer a coleta seletiva, principalmente nos eventos
- Incentivar atividades de reaproveitamento- resíduos de podas e bagulhos
- Criação de taxas e impostos- animais de pequeno porte
- Educação ambiental formal e informal
- Estabelecimento de novas parcerias e campanhas

| Resíduo | Volume | Prazo máximo | Meta | Indicador |
|---|---|---|---|---|
| Resíduos de varrição | 2 $m^3$/dia | diário | Redução de 30% | pesagem |
| Jardinagem e poda | 10 $m^3$/dia | diário | Redução de 30% | pesagem |
| Bagulhos | 10 $m^3$/dia | diário | Redução de 30% | pesagem |
| Animais de pequeno porte | 20kg/dia | diário | Aumento da arrecadação | recursos |

# 4. Logística reversa

Segundo a Lei Federal nº. 12.305/2010, **Logística reversa** é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios, destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.

Segundo a legislação, são obrigados a estruturar e implantar sistemas de logística reversa os comerciantes e distribuidores, efetuando a devolução, após o uso, aos fabricantes. Portanto devem retornar, após consumo, os seguintes produtos, de forma independente do serviço de limpeza urbana:

- Pilhas e baterias
- Pneus
- Óleos lubrificantes
- Lâmpadas fluorescentes
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes

A proposta da Secretaria Municipal de Meio Ambiente é apoiar os agentes envolvidos, principalmente os comerciantes locais para atendimento à Legislação Federal. Neste sentido, há uma aproximação com a ACIB- Associação Comercial e Industrial de Brotas para um planejamento conjunto.

Para o armazenamento temporário de resíduos especiais, a Prefeitura alugou um prédio particular no bairro São João (Av. Alexandre José da Costa, nº. 245), anteriormente utilizado como Galpão de triagem de resíduos da APAE. Este local está ainda em fase de estruturação, já sendo utilizado atualmente para guarda dos veículos do setor de limpeza, oficina de pequenos consertos e ecoponto para recolhimento de recicláveis que são destinados para o atual Galpão de triagem da APAE no bairro Campos Elíseos.

**Foto 5. Ecoponto no bairro São João.**

## *4.1. Pneus inservíveis*

Os pneus inservíveis são coletados pela Associação *RECICLANIP* (Associação Nacional de Pneumáticos), através de um convênio com a Prefeitura. Os pneus são entregues no ponto de coleta municipal semanalmente pelas oficinas, borracheiros e outros estabelecimentos cadastrados na Secretaria de Meio Ambiente. A *RECICLANIP* é comunicada para coleta, conforme a quantidade armazenada.

Atualmente, o ponto de coleta é um barracão particular inutilizado, portanto ainda não há um espaço adequado para esta finalidade, o que compromete o convênio. O ecoponto municipal no bairro São João está sendo estruturado para recebimento destes materiais. De acordo com o levantamento do setor de limpeza da Prefeitura, são entregues em média 35 pneus pequenos e 18 pneus grandes/semana. O recolhimento realizado pela *RECICLANIP* depende da quantidade estocada, sendo de no máximo 2 mil pneus de passeio ou 300 pneus de carga. A necessidade da coleta é comunicada pela Secretaria de Meio Ambiente com no mínimo 72 horas de antecedência, embora nem sempre o atendimento é feito conforme o estabelecido no convênio.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente está reservando um espaço de 232 $m^2$ coberto no

ecoponto para armazenamento temporário dos pneus. Concentrar atividades em um único lugar facilita o serviço e o controle sobre este resíduo.

## *4.2. Lixo eletrônico, pilhas e baterias*

O consumo de produtos eletrônicos tem aumentado muito, já representam **5%** de todo o lixo produzido pela humanidade. Os equipamentos eletrônicos são produzidos com substâncias nocivas (chumbo, mercúrio, arsênico, cádmio, bário, cromo, níquel, zinco, etc.) e quando os aparelhos se quebram podem vazar e contaminar o solo, a água e a atmosfera, afetando a nossa saúde. As pilhas e baterias são uma ameaça de contaminação devido à presença de mercúrio, chumbo, cobre, zinco e outros metais pesados. Por outro lado, o mercado de resíduos de eletroeletrônicos tem aumentado e no caso de alguns produtos, a retirada de componentes destes resíduos pode ser uma atividade bastante rentável, desde que haja pessoal treinado para manipular tais elementos.

Existem alguns ecopontos de lixo eletrônico na cidade por iniciativa de estabelecimentos comerciais como o *Supermercado Extra* e o *Banco Santander.* Além de poucos locais que tomaram esta iniciativa, não há informação segura sobre a destinação deste material. A falta de alternativas de coleta e de um controle maior sobre estes resíduos acentua a possibilidade de contaminação do lixo domiciliar e consequentemente do aterro sanitário.

Alguns resíduos eletrônicos (carcaça de computadores, teclados, etc) são eventualmente recolhidos pela coleta seletiva cerca de **300 kg/mês**, mas estima-se que esta quantidade seja pouco significativa. Entre os resíduos da APAE, este material é comercializado como sucata, sem que haja uma informação correta e segura de seu destino final.

Eventualmente, a Secretaria de Meio Ambiente realiza mutirões de recolhimento do lixo eletrônico incluindo pilhas e baterias, envolvendo as escolas e o comércio. Durante a Semana do Meio Ambiente 2014 foi realizado mutirão e o material foi armazenado no ecoponto do bairro São João e o volume coletado neste evento foi de cerca de 2 $m^3$.

A proposta da Secretaria de Meio Ambiente é a de aumentar os pontos de coleta no comércio, principalmente de materiais de pequeno volume como pilhas, baterias e celulares através de uma campanha em parceria com a ACIB. Como início desta campanha, a Associação adquiriu algumas lixeiras de 5 litros para distribuição em estabelecimentos comerciais próximos ao consumidor para facilitar o descarte. O material será entregue no ecoponto que irá armazená-lo temporariamente em local coberto em caçambas até o recolhimento por empresa especializada na reciclagem de lixo eletrônico. Foi feito contato com a empresa *LED Reciclagem* da cidade Mocóca/SP que recolhe este

material acima de 1 tonelada através da assinatura de Termo de compromisso com Prefeituras. Após consulta, o setor jurídico orientou a Secretaria de Meio Ambiente da necessidade de realização de Chamada pública prévia para assinatura do referido documento.

## *4.3. Lâmpadas fluorescentes*

Ainda não há normatização para o recolhimento de lâmpadas fluorescentes no município. A Prefeitura tem recolhido lâmpadas usadas de prédios públicos com a intenção de levá-las a um processo de descontaminação que nunca ocorreu. Devido à falta de alternativas de destinação, alguns comerciantes também entregaram estes resíduos a Secretaria Municipal de Meio Ambiente que mantém um armazenamento provisório de cerca de 3 $m^3$. Enquanto não está definida esta logística, presume-se que parte deste resíduo esteja sendo destinado ao aterro sanitário com todo seu potencial poluidor.

A proposta da Secretaria Municipal de Meio Ambiente é a de realizar um acordo com os comerciantes de lâmpadas para que este resíduo seja recebido dos consumidores, entregue no ecoponto e possa ser recolhido pelos distribuidores, cujos contratos de compra tornem a logística reversa obrigatória. Esta alteração da compra ficaria sob a responsabilidade dos comerciantes para garantir a continuidade do recebimento das lâmpadas pela Prefeitura. Também seria realizada campanha dirigida aos consumidores para que estes resíduos não fossem destinados incorretamente, mas entregues ao comércio local.

## *4.4. Óleos lubrificantes usados*

As oficinas mecânicas do município são visitadas há anos por empresa especializada no recolhimento de óleo lubrificante usado, como a empresa LWART Lubrificantes.

Por outro lado, há um problema de destinação de material contaminado por óleo e graxa como resíduos de pano e estopa que não são coletados por estas empresas. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente já notificou estes estabelecimentos para que entreguem este material juntamente com o óleo lubrificante já que não pode ser coletado juntamente com os demais resíduos urbanos. Apesar da campanha, o problema persiste.

## *4.5. Metas*

A meta consiste no atendimento à legislação ambiental, ou seja, que seja viabilizada a logística reversa para 100% dos resíduos sujeitos à este instrumento. De forma a estabelecer uma meta gradual, pretende-se aumentar o volume destes resíduos em cerca de 30% ao ano, até atingir um estágio de segurança quanto à destinação correta deste material. As ações que contribuem para alcance da meta são:

- ✓ Fortalecer o ecoponto do bairro São João para armazenamento provisório de resíduos especiais
- ✓ Fortalecimento da parceira com a ACIB para aproximação com os comerciantes e industriais
- ✓ Criação de ecopontos específicos no comércio, facilitando a entrega voluntária
- ✓ Educação ambiental formal e informal
- ✓ Estabelecimento de novas parcerias e campanhas

| **Resíduo** | **Volume** | **Prazo máximo** | **Meta** | **Prazo** | **Indicador** |
|---|---|---|---|---|---|
| Pneus inservíveis | 80 $m^2$/semana | semanal | Menor tempo de armazenamento | Janeiro/15 | estoque |
| Lixo eletrônico | 300 kg/mês | Não há | Aumento de 30% da coleta | Janeiro/15 | pesagem |
| Lâmpadas fluorescentes | 3 $m^3$ (estoque) | Não há | Aumento de 30% da coleta | Janeiro/15 | pesagem |
| Óleo lubrificante | S/informação | mensal | Aumento da coleta | | Material coletado |

# 5. Agrosilvipastoris

Estes resíduos são provenientes de embalagens de produtos agrícolas e veterinários, regidos pela Lei Federal nº. 7.802/1989. Os produtores rurais devem armazenar estas embalagens e devolvê-las a uma associação de revendedores agrícolas, que retornam os resíduos aos fabricantes.

No município de Brotas, as embalagens destes produtos são recolhidas pela Associação das Revendas de Insumos Agrícolas de Araraquara e Região. O Sindicato Rural mantém dois a três dias por ano para recebimento destes resíduos e destinação a referida Associação. De acordo com os dados da referida Associação, foram recolhidas em 2013, a quantia de **12.659 embalagens** de agrotóxicos de diferentes conteúdos e até agosto de 2014, foram recolhidas 3.820 embalagens.

Segundo avaliação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Brotas (COMDER), não é necessário criar um armazenamento provisório municipal, uma vez que a atuação de agentes locais e regionais é suficiente para cumprimento da legislação.

**Foto 5. Entrega de embalagens de agrotóxicos no Sindicato rural de Brotas.**

## 6. Serviços de saúde

A Prefeitura Municipal coleta, com veículo próprio, duas vezes por semana, os resíduos de clínicas médicas, dentárias, ambulatórios, postos de saúde e do hospital. Este material que atinge a quantidade média de **6 toneladas/ano**, é armazenado no Hospital Santa Therezinha até ser recolhido pela empresa *Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltd* de Mogi Mirim que destina à autoclave. O serviço de coleta é cobrado destes consultórios, incluso na taxa de limpeza do IPTU.

Os resíduos de serviços de saúde possuem um tratamento específico. Conforme Resolução CONAMA nº. 358/2005, os resíduos de saúde em Brotas são enquadrados nos grupos A, B e E.

## 7. Construção civil

Os resíduos da construção civil são regulamentados pela Resolução CONAMA n$^{0}$.307 de 2002 e suas alterações. A Prefeitura Municipal possui a Lei Municipal n$^{0}$. 2.505 de 2012 que institui o sistema municipal de gestão sustentável de resíduos da construção civil.

O Plano Municipal Integrado dos Resíduos da Construção Civil encontra-se em anexo, sendo parte integrante deste Plano Municipal de Resíduos sólidos.

# 8. Educação Ambiental

A educação ambiental é o principal instrumento de transformação sócio-ambiental. Segundo a Lei municipal 2.384/2010, a educação ambiental é matéria transversal e interdisciplinar, contínua e permanente no ensino formal e deve enfatizar a reflexão sobre os problemas ambientais e as questões locais.

Ao longo do ano, a Secretaria de Meio Ambiente mantém uma programação de atividades pedagógicas em parceria com a Secretaria de Educação com alunos da rede municipal, que incluem: palestras, visitas, oficinas, brincadeiras, sorteios e premiações.

Durante a Semana de Meio Ambiente, ocorre uma exposição de trabalhos sobre temas ambientais de alunos da rede municipal no CIAM, prédio utilizado como Espaço de Educação ambiental. Em 2014, todas as turmas fizeram trabalhos voltados a Resíduos sólidos. Visitas monitoradas no Aterro sanitário e no Galpão de triagem de resíduos da APAE ocorrem com frequência. Também são promovidos mutirões de coleta de resíduos específicos como recicláveis e/ou eletrônicos, envolvendo os alunos.

Com a instalação de ecopontos, será iniciada uma campanha de educação ambiental voltada à promoção de novos hábitos de destinação de material reciclável e maior adesão à coleta seletiva. Esta é a principal meta dos próximos anos para redução dos resíduos sólidos no município de Brotas.

**Foto 6. Visita de alunos ao Galpão de reciclagem do Projeto Brotas Recicla.(junho/14)**

**Ana Lucia Carneiro da Costa**
Engenheira agrônoma
CREA nº.0685011584

**Resíduos sólidos**

ANEXO 1

ANEXO 2

# Plano Municipal Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil

## 1. Introdução

Com o crescimento da economia no país e maior disponibilidade de crédito imobiliário dos últimos anos, o setor da construção civil está vivendo um período próspero no Brasil e a cidade de Brotas está aproveitando plenamente esta boa fase com o surgimento de várias obras residenciais e comerciais. Apesar dos reflexos positivos econômicos e sociais, a construção civil gera impactos ambientais importantes como a grande geração de resíduos, situação agravada pela falta de separação de materiais no canteiro de obras.

A disposição final incorreta dos resíduos gerados traz consigo problemas ambientais que propiciam ambientes de insalubridade e periculosidade.

No Brasil, em janeiro de 2005, a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) entrou em vigor. Esta Resolução estabelece as diretrizes, os critérios e os procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

A Resolução CONAMA nº. 307/2005 foi alterada pelas seguintes Resoluções: Resolução CONAMA nº. 348/2004, que insere o amianto na classificação como resíduo classe D, Resolução CONAMA nº. 431/2011, que altera a classificação do resíduo de gesso da classe C para classe D; e Resolução CONAMA nº. 448/2012, que compatibiliza a Resolução com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No âmbito da administração pública, a Resolução CONAMA nº 307/2005 prevê a obrigatoriedade do "Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil". Esse Plano é o instrumento para a correta gestão de resíduos da construção civil, e deve ser

elaborado pelos Municípios e Distrito Federal, o qual deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

## 2.Objetivo

O objetivo geral do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é o atendimento à Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, com as devidas alterações e a regulamentação da Lei Municipal nº 2.505/2012.

Sua função é de normatizar as atividades e responsabilizar os envolvidos nas etapas de geração, coleta, transporte e destinação dos resíduos da construção civil, tanto dos pequenos quanto dos grandes geradores e o poder público municipal. Em todos os casos, em conformidade com a legislação em vigor, fazendo prevalecer os cinco "R`s"quais sejam: reciclar, reduzir, reutilizar, repensar (refletir) e recusar.

**Classificação dos Resíduos da Construção civil, segundo Resolução CONAMA 3**07/2002

| Tipo de RCC | Definição | Exemplos | Destinações |
|---|---|---|---|
| Classe A | Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados | -Resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;<br>-Resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos etc.), argamassa e concreto;<br>-Resíduos oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras. | Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura. |
| Classe B | Resíduos recicláveis para outras destinações | -Plásticos, papeis/papelão, metais vidros, madeiras e outros; | Reutilização /reciclagem ou encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura. |
| Classe C | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/ recuperação | - Isopor | Encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura. |
| Classe D | Resíduos perigosos oriundos do processo de construção | - Tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. | Armazenamento, transporte, reutilização e destinação final, conforme normas técnicas específicas. |

Fonte: Lima e Lima, 2009.

**Diante da possibilidade de reciclagem do resíduo classe B (plástico, papel, papelão, metal, vidro, madeira)**, o gerador deve se comprometer em efetivar a separação desse tipo de resíduo durante a execução da obra, e em buscar sua adequada destinação.

## 3.Diagnóstico

### I. Geradores de resíduos

Segundo a legislação municipal, os geradores são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos. Portanto, são responsáveis pelos seus resíduos, sejam eles de qualquer natureza, bem como, o acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e/ou destinação final dos resíduos.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Estimativa 2014), a população do município para o ano de 2014 é de 23.192 habitantes, com taxa de crescimento populacional de 0,96 %aa. Sua economia está baseada no setor agropecuário e de serviços, incluindo aqui o turismo.

Segundo informações do Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Brotas, são aprovados anualmente, cerca de 240 projetos de obras residenciais e comerciais, incluindo obras de ampliação e reforma. A estimativa de geração de entulho na cidade é de **450 toneladas/mês**.

De acordo com a legislação municipal, os geradores podem ser classificados como pequenos ou grandes geradores, como se segue:

a) **Pequenos geradores de resíduos da construção civil e resíduos volumosos:**

São considerados pequenos geradores de resíduos da construção civil e resíduos volumosos os indivíduos públicos, privados, físicos ou jurídicos cujo volume de resíduo gerado seja menor do que **1 $m^3$.**

b) **Grandes geradores de resíduos da construção civil e resíduos volumosos:**

São considerados grandes geradores de resíduos da construção civil e resíduos volumosos os indivíduos públicos, privados, físicos ou jurídicos cujo volume do resíduo gerado seja maior do que **1 $m^3$.**

**II . Coleta de resíduos da construção civil**

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, art. 6º *apud* - Gestão *e* Manejo de Resíduos da Construção Civil no Brasil, determina que deverá constar no Plano Integrado de Gerenciamento, o cadastramento de áreas públicas ou privadas destinadas ao recebimento e triagem dos resíduos de pequenos geradores, denominados de Pontos de Entrega.

Os Pontos de Entrega para Pequenos Volumes são os equipamentos públicos destinados ao recebimento de pequenos volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, gerados e entregues pelos munícipes. Os resíduos podem ser coletados e entregues por pequenos transportadores diretamente contratados pelos geradores. Já os equipamentos, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, devem ser usados para a triagem de resíduos recebidos, posterior coleta diferenciada e remoção para adequada disposição. Devem atender às especificações da norma brasileira NBR 15.112/2004 da ABNT, que determina os procedimentos para o manejo na triagem dos resíduos das diversas classes, inclusive quanto à proteção ambiental e controles diversos.

A administração pública deverá disponibilizar o transporte e a disposição do RCC-RV provenientes do pequeno gerador. Esta ação poderá ser realizada por meio da implantação de um **Ponto de Entrega**, em área pública, para a coleta de pequenos volumes de RCC, até **1 m$^3$** .

Atualmente, a Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura está estruturando um local, antigo Galpão de triagem de resíduos da APAE no bairro São João (Rua Alexandre José da Costa nº. 245) denominado *Ecoponto,* que servirá de local de entrega de resíduos especiais, entre os quais os RCCs. Por enquanto, a coleta de pequenos volumes de RCC-RV é feita através de agendamento por telefone (Secretaria de Meio Ambiente), conforme rotina do caminhão de limpeza urbana nos bairros. Para ser coletado, este material deve estar armazenado em sacos de até 1 m$^3$. Segundo informações do setor de limpeza urbana, são coletados em média pela Prefeitura cerca de **12 m$^2$/mês**.

Quanto aos grandes geradores, estes utilizam os serviços de caçamba. Em Brotas há duas empresas que prestam este serviço: Papa-entulho e Calhas Bela Vista.

As caçambas comerciais possuem 3, 4 ou 5 m$^3$ e geralmente são alugadas por um prazo

máximo de 10 dias.  Todas as locações são acompanhadas pela orientação de que a caçamba seja utilizada somente para depósito de resíduos inertes oriundos da execução de obras, ficando proibido depositar lixo orgânico, plástico, ferro, latas de tinta, papelão, sacos de cimento ou cal, borrachas e outros. Porém, muitas vezes estes materiais são depositados no fundo da caçamba, sem que fique aparente, sendo identificados somente na triagem.

**III.Transporte**

O material coletado pela Prefeitura é transportado em caminhão de limpeza urbana para uma área de disposição provisória, onde irá funcionar a ATT pública, localizada a cerca de 18 km do centro da cidade. Também há a possibilidade de entregar os resíduos em veículo próprio neste local, desde que com anuência da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Em 2014, a Prefeitura recebeu através do FECOP devido à pontuação no Programa Estadual Município Verde Azul, um caminhão poliguindaste de caçambas para acondicionar e transportar corretamente os resíduos volumosos.

Os Transportadores de Resíduos de Construção e Resíduos Volumosos são caracterizados como pessoas físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte remunerado dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação. Estes são reconhecidos como ação privada de coleta regulamentada,

submetida às diretrizes e à ação gestora do Poder Público Municipal.

Conforme Lei Municipal nº. 2.505/2012, os transportadores de RCC devem ser cadastrados pelo Setor de Lançadoria. Segundo informações dos empresários, a empresa Papa-entulho possui 70 caçambas estacionárias e a empresa Calhas Bela Vista possui 30 caçambas.

A estimativa da quantidade de RCC transportado baseada nas informações dos empresários é de cerca de **300 ton/mês**, sendo que cerca de 70% deste volume é transportado pela empresa Papa-entulho.

O transporte de caçambas deve ser identificado por documento específico denominado **CTR**- Controle de tráfego de resíduos. A empresa Papa-Entulho já entrega este documento nesta área pública acompanhando as caçambas, mas ainda não existe a obrigatoriedade deste documento para obtenção do *habite-se*, conforme prevê a Lei Municipal nº. 2.505/2012.

A empresa Papa-entulho entrega os resíduos na ATT pública e a empresa Calhas Bela Vista

que passou a atuar em 2014 e está implantando uma área particular de ATT no bairro Taquaral.

Existem situações em que a empresa comercializa o entulho a particulares para utilização em caminhos e estradas rurais. Em alguns casos, há uma consulta sobre a viabilidade técnica e ambiental deste procedimento mas a Secretaria de Meio Ambiente não possui controle de dados sobre estes casos.

A administração pública proíbe a disposição de resíduos de construção em áreas não licenciadas, ficando a cargo do Setor de Fiscalização, da Guarda municipal e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente esta fiscalização.

**Tabela 1. Formas de transporte de RCC**

| **Classe CONAMA 307** | **Transporte** | **Destinação** |
|---|---|---|
| Classe A | Veículo próprio | Ponto de Entrega de RCC-*Ecoponto* |
| | Caminhão/caçamba | ATT pública ou privada |
| Classe B | Veículo próprio<br>Caminhão de reciclável da APAE | Galpão de triagem da APAE |
| Classe C | Caminhão de coleta de lixo | Aterro sanitário |
| Classe D | Veículo próprio | Galpão de triagem da APAE |

**Foto 1**. Caminhão poliguindaste recebido através do FECOP pelo Programa Estadual Município Verde Azul.

## 4. Correlação para estimativa da geração de resíduos

De acordo com Cavalcanti (1995) *apud* Battistelle *et al.* (2006), apesar de não poderem ser considerados como características de uma geração padrão de resíduos, o entulho advindo dos canteiros brasileiros é composto basicamente por: 64% de argamassa; 30% de componentes de vedação (tijolos e blocos); 6% de outros materiais (concreto, pedra, areia, metálicos e plásticos). Desse total médio, é possível triturar 90% do entulho (argamassas, e componentes de vedação), para ser utilizado como agregado na produção de componentes da construção e argamassas.

De acordo com Fraga (2006), há uma significativa variabilidade dos valores detectados para alguns dos materiais comuns à atividade construtiva. Conforme **Tabela 2**, cada pesquisador identifica uma média diferente na perda de materiais em processos construtivos convencionais. Por exemplo, Pinto (1989) considera a geração de resíduos através de reformas e demolições. Porém, esse universo não foi avaliado por outros pesquisadores e a geração de resíduos da construção civil ainda provém, fundamentalmente, da diferença de tecnologias construtivas aplicadas, da qualidade de gestão das obras, da qualificação da mão-de-obra utilizada, etc. Desse modo, nota-se a diferenciação quanto aos valores obtidos pelos pesquisadores na identificação da perda de materiais.

**Tabela 2**

| Materiais | PINTO (1989) | SOIBELMAN (1993) | SOUZA ET AL (1998) |
|---|---|---|---|
| Concreto usinado | 1,5% | 13% | 9% |
| Aço | 26% | 19% | 11% |
| Blocos e tijolos | 13% | 52% | 13% |
| Cimento | 33% | 83% | 56% |
| Cal | 102% | --- | 36% |
| Areia | 39% | 44% | 44% |

Fonte: Fraga, 2006

Conforme apresentado na **Tabela 2**, a identificação dos tipos de resíduos gerados pela construção civil ocorre de maneira genérica, ou seja, apenas o percentual de grandes agregados, estimados por meio de uma média de geração
destes tipos de resíduos. De acordo com os dados disponíveis na literatura, a média de geração de resíduos da construção civil é de **150 kg/m²** (Pinto, 1999). No entanto, não há informações que expressem exatamente quais são os tipos de resíduos (de forma segregada) que são gerados dentro dessa média.

- **Disposição final dos resíduos da construção civil**

Com a Resolução CONAMA nº 307 fica proibido os bota-foras e a disposição final dos resíduos da construção civil em aterros de resíduos domiciliares.
A disposição irregular de resíduos da construção civil gera ambientes favoráveis à insalubridade e proliferação de vetores. Dentre os vetores, se destaca os focos do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, que necessita de água parada para se reproduzir e que tal condição prevalece na maioria das deposições irregulares de resíduos da construção civil. Outro problema identificado pela deposição irregular de RCC e RV é a criação de ambiente favorável a proliferação de animais peçonhentos e transmissores de doenças (ratos, escorpiões e aranhas), além do assoreamento e entupimento de redes de drenagem da águas pluviais.
A Prefeitura de Brotas destinou uma área de 5,0 hectares do antigo aterro sanitário, contígua ao aterro sanitário atual, para recebimento dos RCCs provenientes da limpeza urbana e das caçambas. Embora ainda não licenciada, esta área é utilizada para triagem do material e está sendo estruturada para tornar-se uma ATT- Área de transbordo e triagem.
Após triagem, o material inerte é compactado e utilizado em estradas rurais pelo setor de estradas ligado à Secretaria Municipal de Agricultura e o material reciclável é direcionado ao Galpão de triagem de recicláveis do Projeto **Brotas Recicla**, em parceria com a APAE.
Ainda não há uma destinação específica para os resíduos da classe D, sendo que alguns são destinados como sucata. Com base da legislação inerente a logística reversa da Lei 12305/2010 (Artigo 31, Artigo 33 e Artigo 35º), a administração pública deve acionar e articular as responsabilidades dos produtores, distribuidores e dos consumidores de

materiais que resultarem em resíduos da classe D.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente entende que os resíduos da construção civil devem ser aproveitados como matérias primas para outros usos mas devido à alta demanda de material para utilização na pavimentação de estradas rurais, uma vez que o município de Brotas possui 800 km de estradas de terra, o material inerte triturado teria uma finalidade garantida. Por outro lado, a quantidade gerada no município não parece viabilizar a implantação de uma Usina de Reciclagem de RCC.

**6. Articulação intermunicipal para o reaproveitamento de resíduos da construção civil**

Durante o ano de 2014, técnicos das Prefeituras de Brotas, Torrinha, Dois Córregos e Mineiros do Tietê realizaram reuniões e visitas coordeandas pela OSCIP Instituto Nova Ágora de Cidadania de São Paulo visando a implantação de ações regionais articuladas para destinação, triagem e reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil. Discutiu-se a possibilidade de firmar consórcio ou convênio para recebimento de uma trituradora de entulho móvel que pudesse operar em cada cidade de acordo com um calendário definido pelo grupo de municípios. Apesar da importância do tema, a proposta de articulação não mobilizou os prefeitos até o momento.

**Foto 2**. Área pública de recebimento do RCC-RV.

## 6. Metas

São metas deste Plano:

1. A Prefeitura deverá estruturar o Ecoponto (Rua Alexandre José da Costa nº. 245) ou outro local como Posto de entrega para recepção de pequenos volumes até 1m$^3$ de RCC e organizar o transporte destes pequenos volumes.

2. O município deverá licenciar a área do antigo aterro sanitário de 5,0 hectares como ATT-Área de recepção, transbordo e triagem de RCC.

A madeira presente nos resíduos de construção também pode ser destinada ao viveiro municipal e processada para a produção de "cavacos". Da mesma forma, a Secretaria de Meio Ambiente estuda convênio com empresa local que irá se instalar no viveiro municipal para receber e triturar o material volumoso oriundo de poda e limpeza das árvores urbanas, além de outros resíduos de madeira. Em contrapartida, a empresa irá oferecer material a ser utilizado em processos de compostagem, para utilização na produção de mudas de espécies florestais.

## 7. Ações Educativas

### Projeto Re-Entulho

O Projeto RE-entulho foi criado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente no intuito de incentivar a separação de resíduos no canteiro de obras, facilitando assim o transporte e aproveitamento do entulho.

Trata-se de uma campanha de conscientização iniciada em 2012 e que é retomada anualmente, em que a equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente visita os canteiros de obras para orientar os trabalhadores na classificação dos RCC e de como o material deve ser separado. Também é entregue um recipiente (*bag*) para colocação de recicláveis e um informativo com o contato do Galpão de Triagem do Projeto **Brotas Recicla** em parceria com a APAE, para que o caminhão possa fazer a coleta dos resíduos recicláveis, na medida em que for necessário. A campanha conta também com spots de rádio e matérias de jornal.

**Foto 3**. Trabalhadores separando os resíduos recicláveis em canteiro de obra, utilizando *bag* doado pela Prefeitura.- **Projeto Re-Entulho**

**Reuniões de orientação**

A equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente realizou reuniões que procuraram informar e conscientizar os profissionais da construção civil da necessidade de normatizar a gestão de RCC.

Na Semana do Meio Ambiente 2013 houve uma palestra sobre Habitação sustentável onde foram convidados todos os profissionais da cidade, incluindo também os trabalhadores dos canteiros de obras. A partir desta reunião, a liberação da certidão de *habite-se* e alvará de utilização tornou-se condicionada a uma vistoria onde são verificados alguns itens construtivos (caixa de inspeção da rede de esgoto, calçada ecológica, existência de cisterna de retenção de água pluvial, etc) e a gestão dos resíduos também é observada.

O próximo passo é tornar obrigatória para a obtenção do *habite-se* a apresentação de documento que comprove o transporte destes resíduos, conforme prevê a Lei Municipal nº. 2.505/2012.

**Foto 4**. Reunião sobre Habitação sustentável no CIAM (06/06/13)

Brotas, 25 de setembro de 2014.

MUNICÍPIO VERDEAZUL

Resíduos sólidos

## 8. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**


BATTISTELLE, R.,A., G.; FREITAS, P., N., P.; SANTOS, M., F., .; MIYAZATO, T.; RIBEIRO, S. - Estudo de caso: Quantificação dos Resíduos de Construção e Demolição Gerados na Cidade de Bauru/SP. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1050.pdf.

FRAGA. M., F. - PANORMA DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM BELO HORIZONTE: Medidas de Minimização com base em Projeto e Planejamento de Obras. Universidade Federal de Minas Gerais - Programa de Pós-Graduação em Saneamento. Meio Ambiente e Recursos Hídricos., 2006. Disponível em: http://www.lumeambiental.com.br/Pos_Marcel.pdf.

GESTÃO E MANEJO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL O Ministério Público e a implementação da Resolução CONAMA 307/2002. Disponível em: www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_27.pdf.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – CIDADES. Disponível em: http://ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1.

LIMA, R., S.; LIMA, R., R., R. – Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – Série de Publicações Temáticas do CREA-PR. CREA/-PR, 2009.

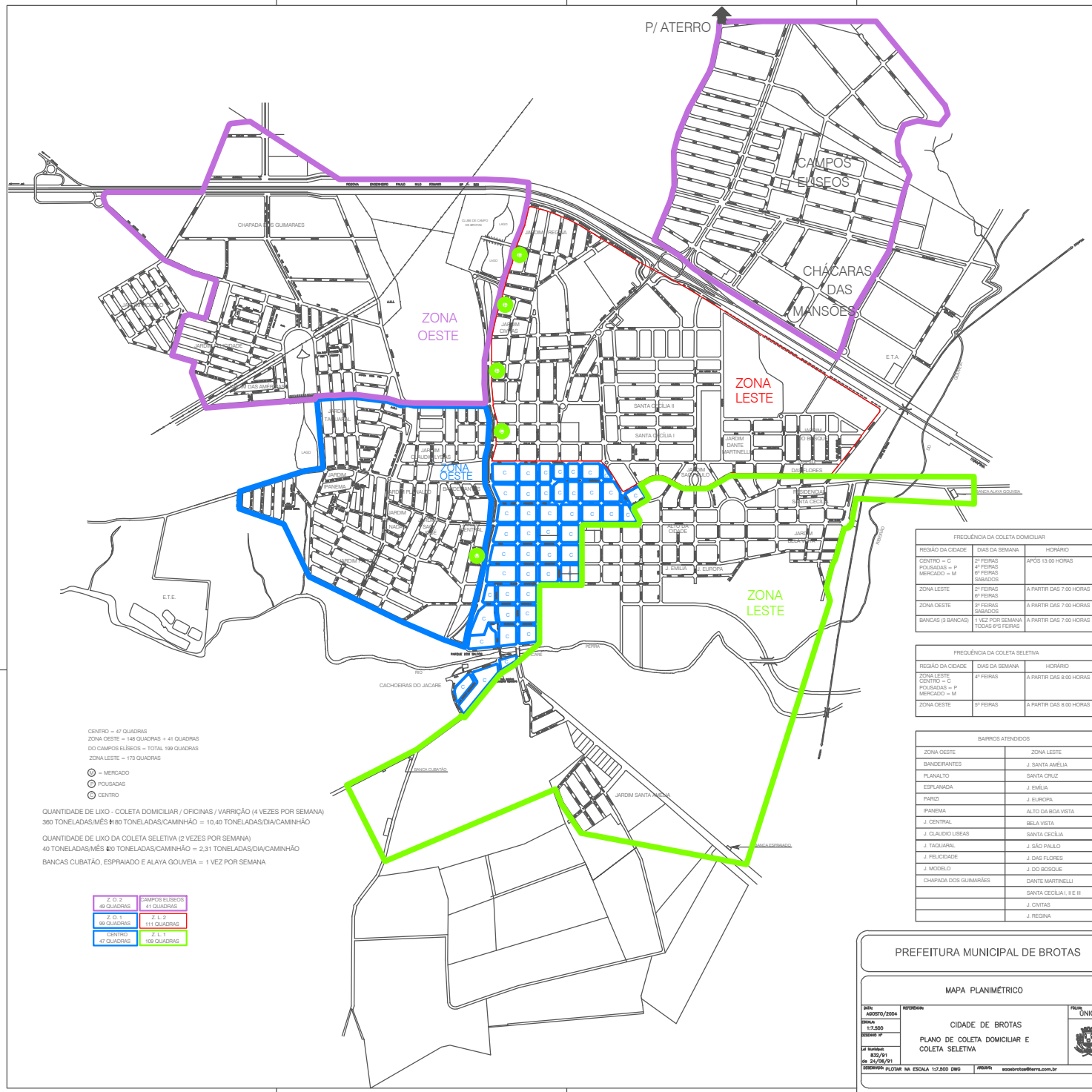
MOREJON, C. F. M., LIMA, J. F., ROCHA, Weimar F., POSSA, R. D. Proposta de novo Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos In: 3rd. INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2011, São Paulo. Cleaner Production initiatives and challenges for a sustainable world. São Paulo: Universidade Paulista, 2011. v.I.

NORMA BRASILEIRA ABNT: NBR 10.004: 2004 - Resíduos Sólidos – Classificação. Disponível em: http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf. Acesso em: 09/01/2012.

PINTO, T.,P. Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil [Coordenadores]. Brasília: CAIXA, 2005.

Plano Integrado Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Toledo ( PMGRCC-RV) – 1ª Ed. – Prefeitura Municipal de Toledo-PR , 2007. Disponível em: http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/book/planomunicipaldegerenciamentoderesiduossolidos.pdf.

RESOLUÇÃO 307 - CONAMA - Resíduos da Construção Civil - Lei Federal. Disponível em:http://www.sinduscon-caxias.com.br/html/legfed-resolucao307.pdf.




QUANTIDADE DE LIXO - COLETA DOMICILIAR / OFICINAS / VARRIÇÃO (4 VEZES POR SEMANA)
360 TONELADAS/MÊS ÷ 180 TONELADAS/CAMINHÃO = 10,40 TONELADAS/DIA/CAMINHÃO

QUANTIDADE DE LIXO DA COLETA SELETIVA (2 VEZES POR SEMANA)
40 TONELADAS/MÊS ÷ 20 TONELADAS/CAMINHÃO = 2,31 TONELADAS/DIA/CAMINHÃO

BANCAS CUBATÃO, ESPRAIADO E ALAYA GOUVEIA = 1 VEZ POR SEMANA

| FREQUÊNCIA DA COLETA DOMICILIAR | | |
|---|---|---|
| REGIÃO DA CIDADE | DIAS DA SEMANA | HORÁRIO |
| CENTRO – C<br>POUSADAS – P<br>MERCADO – M | 2ª FEIRAS<br>4ª FEIRAS<br>6ª FEIRAS<br>SABADOS | APÓS 13:00 HORAS |
| ZONA LESTE | 2ª FEIRAS<br>6ª FEIRAS | A PARTIR DAS 7:00 HORAS |
| ZONA OESTE | 3ª FEIRAS<br>SABADOS | A PARTIR DAS 7:00 HORAS |
| BANCAS (3 BANCAS) | 1 VEZ POR SEMANA<br>TODAS 6ªS FEIRAS | A PARTIR DAS 7:00 HORAS |

| FREQUÊNCIA DA COLETA SELETIVA | | |
|---|---|---|
| REGIÃO DA CIDADE | DIAS DA SEMANA | HORÁRIO |
| ZONA LESTE<br>CENTRO – C<br>POUSADAS – P<br>MERCADO – M | 4ª FEIRAS | A PARTIR DAS 8:00 HORAS |
| ZONA OESTE | 5ª FEIRAS | A PARTIR DAS 8:00 HORAS |

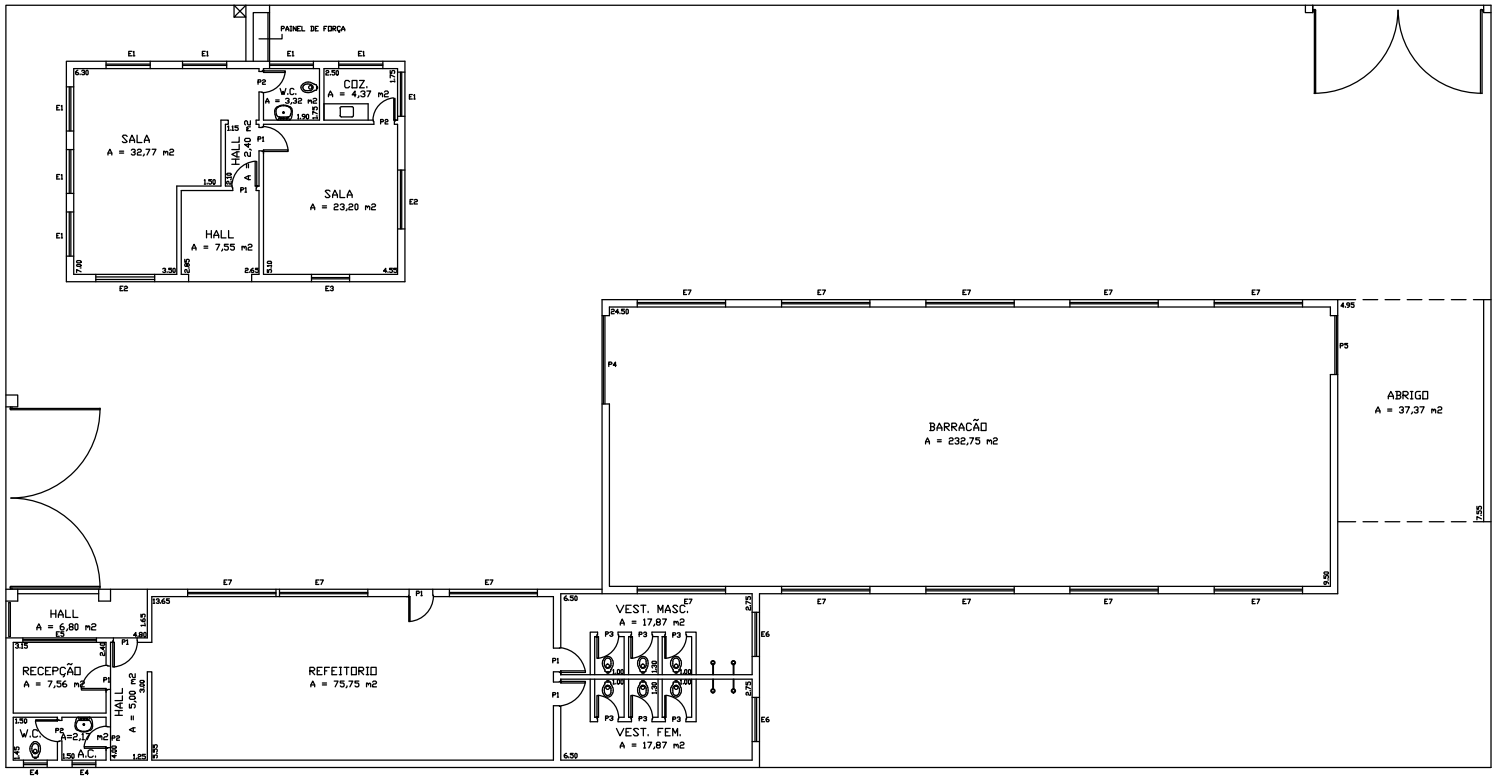
| BAIRROS ATENDIDOS | |
|---|---|
| ZONA OESTE | ZONA LESTE |
| BANDEIRANTES | J. SANTA AMÉLIA |
| PLANALTO | SANTA CRUZ |
| ESPLANADA | J. EMÍLIA |
| PARIZI | J. EUROPA |
| IPANEMA | ALTO DA BOA VISTA |
| J. CENTRAL | BELA VISTA |
| J. CLAUDIO LISEAS | SANTA CECÍLIA |
| J. TAQUARAL | J. SÃO PAULO |
| J. FELICIDADE | J. DAS FLORES |
| J. MODELO | J. DO BOSQUE |
| CHAPADA DOS GUIMARÃES | DANTE MARTINELLI |
| | SANTA CECÍLIA I, II E III |
| | J. CIVITAS |
| | J. REGINA |

PREFEITURA MUNICIPAL DE BROTAS

MAPA PLANIMÉTRICO

| DATA: AGOSTO/2004 | REFERÊNCIA: CIDADE DE BROTAS<br>PLANO DE COLETA DOMICILIAR E COLETA SELETIVA | FOLHA: ÚNICA |
|---|---|---|
| ESCALA: 1:7.500 | | |
| DESENHO Nº | | |
| Lei Municipal: 832/91 de 24/06/91 | | |
| DESENHISTA: PLOTAR NA ESCALA 1:7.500 DWG | ARQUIVO: | ecosbrotas@terra.com.br |

Formato A2: 420 x 594mm




| | LARGURA | AUTURA | PEITORIL | TIPO |
|---|---|---|---|---|
| E1 | 1.50 | 0.60 | 1.90 | VITRAUX METALICO |
| E2 | 2.00 | 1.20 | 1.00 | VITRAUX METALICO |
| E3 | 1.30 | 0.60 | 1.90 | VITRAUX METALICO |
| E4 | 0.80 | 0.60 | 1.90 | VITRAUX METALICO |
| E5 | 2.50 | 1.20 | 1.00 | VITRAUX METALICO |
| E6 | 1.50 | 0.60 | 1.90 | VITRAUX METALICO |
| E7 | 3.00 | 2.50 | 2.30 | VITRAUX METALICO |
| P1 | 0.80 | 2.10 | 0.00 | PORTA DE MADEIRA |
| P2 | 0.70 | 2.10 | 0.00 | PORTA DE MADEIRA |
| P3 | 0.70 | 1.80 | 0.30 | PORTA DE MADEIRA |
| P4 | 3.00 | 3.00 | 0.00 | PORTA DE AÇO |
| P5 | 2.00 | 2.20 | 0.00 | PORTA DE AÇO |

ESQUADRIAS

*LAY-OUT*

FOLHA: 01

**INSTALAÇÃO DE INDÚSTRIA DE PERFILADO METÁLICO**

PROF.:
IND. BROTENSE DE PLÁSTICOS LTDA.

LOCAL:
RUA ALEXANDRE JOSÉ DA COSTA, Nº 245
BAIRRO SÃO JOÃO BATISTA BROTAS – S.P.

ESCALA: 1/50 DATA: NOVEMBRO/98

LOCALIZAÇÃO:

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO PELA PREFEITURA NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

PROPRIETÁRIO

ÁREAS:

| | |
|---|---|
| ESCRITÓRIO | 86,25 m2 |
| REFEITÓRIO | 154,80 m2 |
| BARRACÃO | 232,82 m2 |

AUTOR DO PROJETO
RESPONSÁVEL TÉCNICO