

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

**Gerenciamento de resíduos sólidos: análise de políticas públicas para
intervenção em pontos de bota-fora no município de Piracicaba - SP**

Ronnie Carlos Peguim

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção
do Grau de Bacharel em Gestão Ambiental.

Piracicaba

2014

Ronnie Carlos Peguim

**Gerenciamento de resíduos sólidos: análise de políticas públicas para
intervenção em pontos de bota-fora no município de Piracicaba - SP**

Orientador:

Prof. Dr. Pedro Henrique Santin Brancalion

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção
do Grau de Bacharel em Gestão Ambiental.

Piracicaba

2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família, que me auxiliaram, apoiaram, rezaram, comemoraram, se preocuparam e aconselharam para que, mesmo de longe eu conseguisse traçar toda essa jornada percorrida durante esta graduação.

A minha irmã Cássia, que foi a minha inspiração para sempre fazer do difícil algo que te dá forças para se tornar possível de ser feito.

A minha sempre professora de artes do ensino médio, Fátima, que fala que há sempre um ponto de conexão entre tudo que fazemos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Pedro Henrique Santin Brancalion pela confiança em mim na escolha deste trabalho.

À Kéllly Maria Schmidt, do Programa USP Recicla – Campus “Luiz de Queiroz”, pelas várias vezes que precisei de seu auxílio, principalmente nas minhas visitas de campo e pela sua amizade.

À Bruno Delarole da Secretaria de Defesa do Meio Ambiente de Piracicaba, que foi extremamente atencioso com minhas dúvidas sobre o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

À Celise Romanini, da Secretaria de Defesa do Meio Ambiente de Piracicaba, pela atenção na minha procura por dados.

À Ana Maria Meira, do programa USP Recicla – Campus “Luiz de Queiroz”, pelos conselhos oferecidos.

À Dagmar, da Secretaria de Governo de Piracicaba, pelo atendimento e auxílio.

À Vanessa Bortolazzo e Juliana Guilmo pelo incentivo e apoio durante o desenvolvimento do trabalho.

À Danielle da Silva Gonçalves, Tammye Grassi Morais, Aline de Fátima Rocha Menezes, Cláudia Maria Coleoni e Marina Perez Barbosa pelas dúvidas trocadas e soluções encontradas neste caminho.

A todos meus amigos que me auxiliaram e motivaram neste trabalho.

À todos aqueles que me auxiliaram, direta ou indiretamente, na construção deste trabalho.

Vi ontem um bicho
Na imundície do pátio
Catando comida entre os detritos.

Quando achava alguma coisa,
Não examinava nem cheirava:
Engolia com voracidade.

O bicho não era um cão,
Não era um gato,
Não era um rato.

O bicho, meu Deus, era um homem.

(Manuel Bandeira)

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE SIGLAS	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo Geral:	14
2.2 Objetivos Específicos:	14
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 Legislação aplicada a gestão de resíduos sólidos urbanos.....	15
3.2 Definição, caracterização da formação de bota-foras e marco legal	19
3.3 Caracterização de Resíduos presentes nos bota-foras.....	22
3.3.1 Resíduos de Construção Civil	22
3.3.2 Resíduos Volumosos	24
3.4 Problemas sociais, ambientais e econômicos	26
3.5 Educação ambiental, participação popular e transparência voltada a gestão de resíduos presentes nos bota-foras.....	28
3.6 Planos de Gestão de RCC e RV	31
3.7 Panorama da gestão de RSU, RCC e RV e suas implicações nos bota-foras	33
3.7.1 Panorama brasileiro na gestão de RSU	33
3.7.2 Panorama brasileiro na gestão de RCC e RV	38
3.7.3 Panorama no Estado de São Paulo	41
3.8 Situação da Gestão de RCC nos municípios e soluções encontradas	45
4 MATERIAL E MÉTODOS	50
4.1 Local de estudo	50
4.2 Métodos para coleta de dados	54
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
5.1 Levantamento das políticas públicas voltadas à gestão de resíduos presente em bota-foras e estruturas oferecidas pela Prefeitura Municipal.....	56
5.1.1 Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.....	56
5.1.2 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS.....	58
5.2 Levantamento e mapeamento de áreas de bota-fora em Piracicaba	60
5.3 Caracterização do processo de formação das áreas de bota-fora.....	64
5.4 Composição dos resíduos presentes em bota-foras	67
5.4.1 Ecopontos	69
5.4.2 Serviço de limpeza pública	71
5.5 Estudo das inter-relações de informações sobre bota-foras e informações obtidas com dados socioeconômicos e ambientais dos bairros.....	72
5.5.1 População	72
5.5.2 Renda.....	74
5.5.3 Educação	76
5.5.4 Saúde	77
5.5.5 Participação Social	78
5.6 Análise de políticas públicas voltadas a gestão de resíduos em bota-foras	80
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
7 REFERÊNCIAS.....	84
ANEXO	89

RESUMO

A resolução CONAMA n°. 307/2002 instituiu no país regras para a gestão de resíduos de construção civil e volumosos, além de proibir o descarte de resíduos em áreas de disposição irregular, comumente conhecida por “bota-foras”. Ações para o manejo destas áreas foram definidas nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos de Construção Civil, que deveriam extinguir a presença destas áreas em um prazo de dois anos, porém as áreas de descarte irregular continuam a existir nos municípios brasileiros. Com este enfoque, o trabalho tem como objetivo utilizar o município de Piracicaba/SP para caracterizar o processo de surgimento e crescimento das áreas de bota fora; levantar os resíduos descartados nesses locais e seus impactos negativos e, a partir dessas informações, analisar as políticas públicas de gestão de resíduos do município. Para tal fim, foi necessário a busca por dados secundários e primários provindos de banco de dados do município, visitas a alguns Ecopontos e entrevistas realizadas com membros da comunidade e técnicos da área de limpeza pública de Piracicaba. Os resultados mostraram a existência de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a existência de 39 pontos de descarte irregular mapeados, onde foram irregularmente descartadas 19.695,04 toneladas de resíduos de construção civil, inservíveis, materiais com potencial reciclável e resíduos domésticos no ano de 2013. As principais dificuldades estão presentes na compreensão da dinâmica e histórico de formação dos bairros, existência de locais para abertura de pontos de entrega de pequenos volumes, diferença social entre bairros de Piracicaba e sensibilização da comunidade para mudança de postura que volte para utilização da infraestrutura pública oferecida mostre a importância de utilizar conservar áreas não ocupadas, mananciais e demais áreas públicas.

Palavras-chaves: Gerenciamento de resíduos sólidos, Políticas públicas, Pontos de bota-fora, Piracicaba, Resíduos de construção civil e volumosos.

ABSTRACT

The Resolution No. 307/2002 from the National Environmental Council (CONAMA) has established rules for civil construction and bulky waste in Brazil, besides prohibiting waste disposal in irregular areas, commonly known as “waste dumps”. Actions for managing these areas were defined in the “Municipal Plan for Integrated Civil Construction Waste Management”, which should eliminate irregular areas in a two-year timeframe; nonetheless, irregular disposal areas still remain in Brazilian municipalities. From this standing point, this study aims at using the municipality of Piracicaba, in the state of São Paulo, to characterize the process of the appearance and rise of waste dumps; (ii) collect data on the waste disposed of in these spots as well as its negative impacts; and from this information, (iii) analyze the municipality’s public policies on waste management. To that end, it was necessary to gather primary and secondary sources coming from the municipality’s database, go on technical visits to “Eco-Spots” (places for voluntary disposal of small amounts of waste), and conduct interviews with members of the community as well as the technicians from Piracicaba’s public cleaning crew. The results have shown the existence of an Integrated Civil Construction Waste Management Plan and an Integrated Plan on Municipal Solid Waste; in addition, it has been mapped 39 spots of irregular disposal with 19,695.04 tons of waste from civil construction, household and unserviceable and potentially recyclable materials in the year of 2013. The main difficulties reside in the understanding of the dynamics and background of neighborhood development, existence of new spots for the disposal of small amounts of waste, social gap among Piracicaba’s neighborhoods and the community’s awareness towards a behavioral change, which favors the use of the offered public infrastructure and shows the importance of conserving non-occupied areas, water springs and the remaining public areas.

Key-words: Solid waste management; public policies; waste dump spots; Piracicaba; civil construction and bulky waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura do Plano de Gestão Integrada de RCC, prevista na Resolução CONAMA n.º. 307/02 e alterada pela Resolução CONAMA n.º. 448/12	21
Figura 2: Fluxos de transporte urbano de Resíduos de Construção Civil e Resíduos Volumosos. 33	
Figura 3: Geração e Coleta de resíduos sólidos no Brasil entre 2009-2013.....	34
Figura 4: Índice de abrangência de coleta de resíduos sólidos urbanos (%)	35
Figura 5: Composição média dos materiais nos RCC no Brasil	38
Figura 6: Parcela dos municípios brasileiros que apresentam serviço de manejo de RCC e existência de processamento.	39
Figura 7: Municípios brasileiros segundo oferecimento de outros serviços de manejo de resíduos sólidos	40
Figura 8: Execução de serviços de coleta nos municípios brasileiros, por natureza jurídica, que oferecem outros serviços de manejo de resíduos sólidos.....	41
Figura 9: Mapa com a indicação de vida útil dos aterros municipais de resíduos sólidos urbanos . 43	
Figura 10: Classificação da gestão dos RCC para 437 municípios paulistas que responderam a avaliação do SindusCon.	45
Figura 11: Localização de Piracicaba no estado de São Paulo.....	50
Figura 12: Classificação do solo no município de Piracicaba.....	51
Figura 13: Inserção de Piracicaba e cidades vizinhas nas bacias PCJ.....	52
Figura 14: Pirâmide etária de habitantes de Piracicaba.....	53
Figura 15: Mapa dos pontos de interesse sobre resíduos sólidos de Piracicaba.....	62
Figura 16: Pontos de Descarte Irregular (PDI) levantados em Piracicaba, por loteamento e logradouro.	63
Figura 17: Sistema de Gestão Sustentável de RCC e RV aos pequenos geradores	64
Figura 18: Mapa da evolução da Mancha urbana de Piracicaba	65
Figura 19: formação de bota-fora com RCC.....	66
Figura 20: bota-fora com maior tempo de formação.....	66
Figura 21: Recorrência de bota-fora próximo a aviso de proibição de descarte irregular.	66
Figura 22: resíduos Classe A presentes na Eco Verde Ambiental	68
Figura 23: presença de móveis desmontados e quebrados, pallets e outros resíduos de madeira no Ecoponto Jd. Oriente.....	68
Figura 24: Latões de tinta com resíduos classe D presentes no Jd. Oriente.....	68
Figura 25: resíduos inservíveis constituídos de compensados e vidro.	68
Figura 26: caixa longa vida, CD e caixa de papelão (com potencial de reciclagem) depositados juntamente com resíduos orgânicos em bota-fora no loteamento Serra Verde.....	69
Figura 27: móveis, roupas e plásticas, lonas e entulho em bota-fora no loteamento Serra Verde. 69	
Figura 28: Volume de RCC (entulho) recebido pelos Ecopontos de Piracicaba entre 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014.....	69
Figura 29: Volume de rejeito recebido pelos Ecopontos de Piracicaba entre 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014	70
Figura 30: Volume de sofás recebidos pelos Ecopontos de Piracicaba entre 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014.	70
Figura 31: Volume de madeira recebido pelos Ecopontos de Piracicaba entre 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014.....	70
Figura 32: Percentual de responsáveis pelo domicílio sem rendimento.....	75
Figura 33: Distribuição dos responsáveis por domicílios em Piracicaba segundo faixas de rendimento (salários mínimos - s.m.).....	75
Figura 34: Percentual de responsáveis por domicílio não alfabetizados	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Atendimento e déficit de coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil, 2010	35
Tabela 2 - Entidades prestadoras de serviços de manejo de resíduos sólidos, por esfera administrativa, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 2008.....	36
Tabela 3 - Recursos Aplicados na Coleta de RSU	37
Tabela 4 - Recursos aplicados nos demais serviços de limpeza urbana	37
Tabela 5 - Empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana	38
Tabela 6 - Municípios, com existência e tipo de processamento de RCC, segundo as Grandes Regiões.	39
Tabela 7 - Índices estimados de geração per capita de resíduos sólidos urbanos, adotados em função das faixas populacionais no estado de São Paulo	42
Tabela 8 - Estimativa de geração de RSU por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas do Estado de São Paulo	43
Tabela 9 - Geração de RCC por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas no Estado de São Paulo.	44
Tabela 10 - População urbana e rural do município de Piracicaba	53
Tabela 11 - Produto Interno Bruto de Piracicaba e comparação com o estado de São Paulo e Brasil.....	54
Tabela 12 - Volumes de resíduos coletados em bota-foras de Piracicaba entre o 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014.	71
Tabela 13 - Áreas ocupada e livres, população, e nº de bota-fora, por bairro e região em Piracicaba.....	73
Tabela 14 - Estimativa da população em idade escolar no município de Piracicaba	76
Tabela 15 - Casos de acidentes com escorpiões entre 2010 e 2014, por regiões	78
Tabela 16 - Casos confirmados de leptospirose entre 2010 e 2014, por região	78
Tabela 17 - Iniciativas de bairro desenvolvidas em Piracicaba.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artefatos produzidos com agregados reciclados e suas utilizações.....	48
Quadro 2 - Organização do Sistema de Gestão Sustentável dos RCC e RV	57
Quadro 3 - Estimativa de Evasão escolar na cidade de Piracicaba no ano de 2011	76

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ATT – Área de Transbordo e Triagem
CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
CTR – Controle de Transporte de Resíduos
EMDHAP – Empresa Municipal de Desenvolvimento Habitacional de Piracicaba
FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente
IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGR – Indicadores de Gestão de Resíduos
IPPLAP – Instituto de Pesquisa e Planejamento de Piracicaba
IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social
MMA – Ministério do Meio Ambiente
PEPV – Postos de Entrega de Pequenos Volumes
PERS-SP – Política Estadual de Resíduos Sólidos
PEV – Postos de Entrega Voluntária
PIB – Produto Interno Bruto
PIGRCC – Plano Integrado de Gestão de Resíduos de Construção Civil
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PPP – Parcerias Público-Privadas
RCC – Resíduos Sólidos da Construção Civil
RCD – Resíduos de Construção e Demolição
RDO – Resíduos Domésticos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

RV – Resíduos Volumosos

SAA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento

SEDEMA – Secretaria Municipal de Defesa de Meio Ambiente

SEMAE – Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

SEMDES – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Piracicaba

SEMOB – Secretaria Municipais de Obras

SG – Secretaria de Governo de Piracicaba

SindusCon – Sindicato da Construção

Sinima – Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

Sinisa – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SLU-BH – Superintendência de Limpeza Urbana do Município de Belo Horizonte

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

STT – Secretaria de Trânsito e Transportes

SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba

URPV's – Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da organização de povoados se utilizam recursos necessários para a construção de casas e edificações e também para a alimentação, sobrevivência e conforto de um ambiente comunitário e familiar. Do mesmo modo, é procedimento habitual da população retirar dos espaços de convívio e lançar fora do alcance da visão dos geradores, os restos dos materiais provenientes dos estilos de vida adotados pela sociedade. Porém, esta atividade causou mudanças na paisagem e impactos aos componentes do ambiente, fazendo com que se buscassem novos modelos de gerenciamento destes restos – hoje denominados de resíduos.

Este sistema de descarte focado no desaparecimento visual do resíduo é até hoje adotado tanto por alguns gestores públicos como pela população. Estes indivíduos utilizam principalmente do espaço ao redor do ponto de geração do resíduo para também eliminá-los, desde que seja viável quanto a tempo, deslocamento e recursos financeiros. Isto faz que a escolha da área de descarte por estas pessoas sejam as mais diversas possíveis: áreas de fundo de vale, mananciais, fragmentos florestais, terrenos vizinhos, bordas de vias e estradas de terra, entre outros. Estas áreas irregulares são comumente chamadas de “bota-foras” e surgem inicialmente do depósito indevido de material de construção civil que, em pouco tempo, acaba recebendo demais tipos de resíduos como os resíduos domésticos e os volumosos (sofás, mesas, estantes, televisores, etc.).

Para propor diretrizes para solução dos problemas gerados pelos bota-foras foi publicada a resolução CONAMA n°. 307/2002, que instituiu no país regras para a gestão de resíduos de construção civil – RCC¹ e volumosos, além de proibir o descarte nestas áreas. Foi estabelecido por meio dela instrumentos para o manejo destas áreas, entre eles os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos de Construção Civil, que deveriam extinguir a presença destas áreas em um prazo de dois anos, porém as áreas de descarte irregular continuam a existir nos municípios brasileiros.

Com este enfoque, justifica-se utilizar o município de Piracicaba/SP para compreensão do processo de formação e crescimento das áreas de bota fora, com objetivo de levantar os resíduos descartados nesses locais e seus impactos negativos e, a partir dessas informações, analisar as políticas públicas de gestão de resíduos do município. Para tal fim, foi necessário a

¹ A sigla RCC, usada para designar resíduos sólidos de construção civil, e a sigla RCD, resíduos de construção e demolição, são usualmente utilizadas em textos e trabalhos acadêmicos sobre o tema. Neste trabalho cabe esclarecer que será empregada a terminologia resíduos de construção civil por se assemelhar à utilizada na Resolução CONAMA n°. 307/02 e pelo termo se referir ao setor de serviços de construção civil, que abrange as atividades de construção e demolição.

busca por dados secundários e primários provindos de banco de dados do município, visitas a alguns Ecopontos e entrevistas realizadas com membros da comunidade e técnicos da área de limpeza pública de Piracicaba.

Os resultados levantaram a situação e possíveis fatores que influenciam a presença dos bota-foras no município, sendo que as principais dificuldades encontradas estão presentes na compreensão da dinâmica e histórico de formação dos bairros, existência de locais para abertura de pontos de entrega de pequenos volumes, diferença social entre bairros de Piracicaba e sensibilização da comunidade para mudança de postura que volte para utilização da infraestrutura pública oferecida mostre a importância de utilizar conservar áreas não ocupadas, mananciais e demais áreas públicas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Este trabalho tem como objetivo geral caracterizar o processo de surgimento e crescimento das áreas de bota fora, os resíduos descartados nesses locais e seus impactos negativos e, a partir dessas informações, analisar as políticas públicas de gestão de resíduos em Piracicaba.

2.2 Objetivos Específicos:

Neste projeto especificamente os objetivos são:

- a) realizar estudo de caracterização do processo de formação das áreas de bota fora de resíduos no município de Piracicaba – SP;
- b) identificar e mapear as áreas de bota-fora no município de Piracicaba;
- c) caracterizar, classificar e estimar a quantidade de resíduos descartados nestes locais;
- d) identificar os impactos negativos relacionados a essa forma de disposição de resíduos;
- e) correlacionar essas informações com dados socioeconômicos dos bairros avaliados;
- f) verificar e analisar a existência de políticas públicas que contemplem a gestão de resíduos presentes em áreas de “bota-fora”

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Legislação aplicada a gestão de resíduos sólidos urbanos

No ano de 2013 foram geradas no Brasil 76.387.200 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) e coletadas 69.064.935 toneladas, ou seja, diariamente mais de 20.000 toneladas de resíduos deixaram de ser coletadas no país e, por consequência, tiveram destino impróprio. (ABRELPE, 2013)

Segundo Orsati (2006), a disposição de resíduos em lugares irregulares sem critérios para escolha de áreas adequadas, por parte de governantes e população, tem provocado sérios problemas de poluição e contaminação do meio ambiente.

O autor também cita que o gerenciamento adequado dos resíduos é um dos serviços de maior visibilidade por seus efeitos imediatos a limpeza da cidade e a proteção ao meio ambiente, oferecendo a administração pública melhor imagem e boa aceitação por parte da população, assegurando saúde, bem estar e investimento de recursos públicos, além de vir ao encontro de um desejo comum maior, que é a melhoria da qualidade de vida.

Por esses e outros motivos o tema resíduos tem sido debatido a nível federal, estadual e municipal a mais de 25 anos, sendo uma das primeiras iniciativas legais a Lei nº. 7.802/1989², que contem em seu texto normas para a disposição de embalagens de agrotóxicos, assim como o decreto nº. 875/1993³ e resolução CONAMA nº. 05/93⁴, que discorriam sobre movimento de resíduos perigosos transfronteiriços e os gerados em locais como aeroportos, portos e terminais rodoviários e ferroviários, respectivamente.

Outros dois marcos que alteraram a posição de como empresas, governo e sociedade tratariam as questões ambientais surgiram com a publicação das Leis nº. 9.605/1998⁵ e nº. 9.795/1999⁶, que dispõem respectivamente sobre a Lei de Crimes Ambientais e a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA.

Apesar dessas questões terem sido implantadas, diretrizes para RSU só começaram a ser sistematizadas a partir de 2007, com a Lei nº 11.445, que estabeleceu a Política Nacional de Saneamento Básico, que colocou sobre um mesmo campo de visão os fatores que

² Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989.

³ Decreto da Presidência da República nº. 875, de 19 de julho de 1993.

⁴ Resolução CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente nº. 005/1993 de 05 de agosto de 1993.

⁵ Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

⁶ Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

influenciam diretamente a saúde da população, ou seja, o abastecimento de água, o tratamento de esgoto, a drenagem e manejo das águas pluviais nas cidades e a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Este marco legal definiu as atividades necessárias para o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, descrito nos incisos de seu artigo 7º:

- I - coleta, transbordo e transporte dos resíduos;
 - II - triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos;
 - III - varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.
- (BRASIL, 2007)

Deste modo são dadas às atividades acima citadas à competência do poder público, deixando claro que “além de gerenciar adequadamente os próprios resíduos gerados por suas atividades, [o poder público] deve disciplinar o fluxo dos resíduos no município”. (JACOBI; BESEN, 2011, p.137)

No estado de São Paulo, as questões relacionadas a gestão de resíduos foram expandidas além do papel dos órgãos municipais, mas colocando a gestão compartilhada entre sociedade, produtores de bens de consumo e geradores de resíduos na busca de sinergia para soluções do problema.

A publicação da Lei nº. 12.300/2006, que criou a Política Estadual de Resíduos Sólidos – PERS-SP, trouxe assim objetivos complexos, que demandam cooperação, recursos financeiros e técnicos e incentivos sociais e econômicos. Dentre os objetivos da PERS-SP estão:

- a) recuperar as áreas degradadas por resíduos sólidos;
- b) evitar os problemas ambientais e de saúde pública gerados por resíduos sólidos;
- c) erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas;
- d) promover a inclusão social de catadores nos serviços de coleta seletiva;
- e) incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas; e
- f) fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos municípios.

Neste contexto o problema deixa de ser considerado como uma simples questão de gerenciamento técnico-operacional de limpeza pública – devido sua natureza complexa – e

passa a ser admitido como um processo orgânico de natureza participativa que envolve uma ampla participação e intercooperação da população e do setor público, privado e de organizações não-governamentais. (IBAM, 2001)

Seguindo essa linha de construção foi moldada a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, por meio da Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010, que insere no assunto temas como ciclo de vida dos produtos, controle social nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos, gestão integrada de resíduos sólidos, logística reversa e responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A PNRS também diz a competência a nível federal, estadual e municipal, na qual:

“Art. 10. incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Art. 11. [...] incumbe aos Estados: I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no § 3º do art. 25 da Constituição Federal; II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do SISNAMA.

Parágrafo único. A atuação do Estado na forma do *caput* deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), articulado com o Sinisa e o Sinima.

Parágrafo único. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do SINIR todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento” (BRASIL, 2010a)

Vale destacar a importância dos sistemas de informação, como o SINIR, o Sinisa e o SNIS – com atuação prevista nesta Lei e na Lei de Saneamento Básico – aos quais os gestores

públicos precisam retornar os resultados das ações implantadas, pois são por meio destes instrumentos que pode-se obter um panorama da situação para ajustes nos planos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/2010 define metas sobre seus principais objetivos, dentre eles o prazo de 2 (dois) anos para a elaboração de **planos de resíduos sólidos** em âmbitos nacional, estadual e municipal que apresentem metas gradativas de redução, reutilização e reciclagem, com o objetivo de erradicar a existência dos lixões e reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição no solo e 4 (quarto) anos para implantarem disposições ambientalmente adequadas dos rejeitos, assim fechando a operação dos lixões e aterros controlados.

Os planos municipais são fundamentais para o acesso aos recursos da União à gestão dos resíduos sólidos, sendo que sua elaboração pode ocorrer de maneiras distintas ao nível municipal, buscando o modelo instituído pela PNRS que melhor se enquadrem a realidade do município. Estes planos devem abranger um horizonte de 20 (vinte) anos, com previsão de revisão a cada 4 (quatro) anos, sendo elaborados como:

a) Planos Microrregionais e de Regiões Metropolitanas: Segundo o SINIR para os territórios em que se estabelecerem consórcios, e para as regiões metropolitanas e aglomerados urbanos, os estados poderão elaborar Planos Microrregionais de Gestão, sendo obrigatória a participação dos municípios na sua elaboração e implementação. As peculiaridades de cada localidade deverão definir o formato do plano, tendo como referência o conteúdo mínimo estipulado na Lei nº. 12.305/2010, pois todas as características próprias dos municípios e das regiões ajudam a compreender os tipos de resíduos sólidos gerados, como serão tratados e a maneira de destinação final adequada. (BRASIL, 2014a),

b) Planos Intermunicipais: municípios que possuem dificuldades técnicas e financeiras relacionadas a gestão de resíduos, podem se reunir para elaboração dos Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, desde que este consiga atender o conteúdo mínimo do plano e possa abranger a gestão de resíduos sólidos das cidades pertencentes ao consórcio. Este é uma forma de auxiliar os gestores públicos no compartilhamento das tarefas de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços de acordo com tecnologias adequadas à realidade regional “com o objetivo de compartilhar serviços, ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, de infraestrutura e financeiros existentes em cada um deles, gerando economia de escala”. (BRASIL, 2014b)

c) Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: A Lei estabelece que esse Plano deverá ter o conteúdo mínimo dos Planos Estaduais e “estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos”. (BRASIL, 2014c)

3.2 Definição, caracterização da formação de **bota-foras** e marco legal

De acordo com o dicionário Houaiss (2007), uma das definições do termo **bota-fora** é um regionalismo brasileiro empregado sobretudo em trabalhos de terraplanagem para designar o local onde são descartados os materiais provenientes de obras que envolvam escavação e remoção de terra ou ainda, materiais provindos de demolições e reformas que necessitem de remoção de entulhos.

Outra definição encontrada no mesmo verbete define o termo como algo “que não vale a pena; infrutífero, inútil”. Por este motivo, o termo está ligado principalmente ao descarte de materiais julgados pelo gerador como “inservível” em áreas abertas, sobretudo quanto aos resíduos da construção civil.

Outro regionalismo adotado no país para designar a disposição irregular de resíduos é o termo **terreno-baldio**, que provem de origens portuguesas da palavra “baldio”, usada para descrever um terreno possuído e gerido por uma comunidade local por meio de uma "assembleia dos compartes". Esta assembleia é composta pelos moradores de uma ou mais freguesias ou parte delas que, segundo os usos e costumes, tenham direito ao uso e fruição do baldio. (PORTUGAL, 1993)

Acredita-se assim que o uso do termo manteve-se no Brasil, com a utilização pela população local de espaços sem instalações presentes próximo aos bairros e loteamentos das cidades. Contudo o principal uso dado a estes locais no país foi o descarte irregular de resíduos pela população, enquanto o oposto ocorreu em Portugal, onde foi decretada a Lei nº 68/93 (Lei dos Baldios) com definições claras do uso destes terrenos, dentre elas o uso para com agricultura, silvicultura e demais atividades ambientais e sociais, a se fazer possível também cessão entre os compartes a sua utilização para outras entidades ou a membros da comunidade, por períodos até 20 anos. (PORTUGAL, 1993)

Alguns municípios do país utilizam o termo “**ponto viciado**” para designar as áreas com disposição irregular de resíduos em seus programas de limpeza urbana, um dos prováveis motivos seja pelo retorno de descarte irregular nos mesmos locais após ocorrida a limpeza

pelo serviço público. Este comportamento mostra um sinal de condicionamento da população não sensibilizada para a adoção de posturas ambientalmente adequadas.

Porém, não se deve reduzir a problemática somente a costumes da população. Orsati (2006) cita alguns fatores que influenciam a formação dos amontoados de lixo e seu descarte nos bota-foras:

- a) Número de habitantes do local;
- b) Área relativa de produção;
- c) Variações sazonais;
- d) Condições climáticas;
- e) Hábitos e costumes da população;
- f) Nível educacional;
- g) Poder aquisitivo;
- h) Tempo de retorno da coleta de resíduos;
- i) Eficiência da coleta;
- j) Tipo de equipamento de coleta;
- k) Disciplina e controle dos pontos produtores; e
- l) Leis e regulamentações específicas.

A presença, ausência, intensidade e forma como estes fatores ocorrerão em uma dada região (loteamento, bairro ou município) fazem com que os locais onde se iniciem as áreas de descarte sejam as mais diversas possíveis: áreas de fundo de vale, mananciais, fragmentos florestais, terrenos vizinhos, empreendimentos abandonados, bordas de vias e estradas de terra, entre outros.

A princípio, os bota-foras surgem do depósito indevido de material de construção civil que, em pouco tempo, acaba recebendo demais tipos de resíduos como os resíduos domésticos e os volumosos (sofás, mesas, estantes, televisores, etc.).

Sendo fontes principiantes dos bota-foras, os Resíduos de Construção e Demolição - RCC, englobam qualquer tipo de escória proveniente de obras de edificação, sejam elas construções, reformas, reparos ou demolições originários de empresas do ramo de construção civil (grandes geradores) e de obras de pequeno porte (pequenos geradores), o que acaba por proporcionar uma diversidade de materiais responsáveis por cerca de 41% a 70% de todo resíduo sólido municipal, aproximando-se de 450 kg/hab./ano (PINTO,1999).

Os Resíduos Volumosos - RV ou inservíveis, por sua vez, compõem a outra parte dos materiais encontrados nas áreas de disposição irregular, sendo definidos por resíduos não

provenientes de processos industriais, constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal rotineira, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, embalagens e materiais recicláveis, peças de madeira, podas e assemelhados e os próprios resíduos domésticos. (SÃO PAULO, 2002)

Neste contexto, foi regulamentada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA a Resolução n.º. 307, de 05 de Julho de 2002, buscando regular padrões, reduzir geração de resíduos em obras, valorizar o material inutilizado das construções e os objetos de grande volume e evitar sua disposição em áreas inadequadas. A resolução estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC e RV, atribuindo aos geradores a responsabilidade pelos resíduos gerados e a obrigatoriedade de segregar e dispor os resíduos de acordo com uma classificação sugerida. Outro efeito da lei foi a proibição da disposição de RCC em aterros de resíduos sólidos e em áreas de bota-fora, definindo critérios a serem atendidos para a criação e gerenciamento dos locais de disposição correta. (SILVA, 2007)

A responsabilidade sobre estes resíduos foi atribuída às prefeituras e aos grandes geradores, onde os primeiros teriam que elaborar seus Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, voltados para sistemas de gerenciamento de todos os resíduos municipais e foco nos pequenos geradores; o segundo grupo é responsável pelo desenvolvimento de Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que define as estratégias adotadas pelas indústrias de construção civil para a melhor gestão e valorização dos materiais utilizados nas suas atividades, além de serem fiscalizados pelos municípios e órgãos competentes.



Figura 1: Estrutura do Plano de Gestão Integrada de RCC, prevista na Resolução CONAMA n.º. 307/02 e alterada pela Resolução CONAMA n.º. 448/12

Fonte: (elaborado pelo autor)

O prazo para a elaboração destes planos municipais era de 12 meses e sua implantação de 18 meses após a publicação. Este mesmo prazo regia sobre o fechamento de bota-foras sob responsabilidade municipal. Já para os grandes geradores o prazo para elaboração e ajuste à regra correspondia a 24 meses.

Segundo publicação da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e o SindusCon-SP (2012), após o término do prazo de adequação, apenas 348 municípios do Estado de São Paulo dos 645 existentes haviam atendido a lei. Um valor baixo principalmente se comparado com a demanda municipal de materiais pela construção civil que tem 75% dos resíduos RCC gerados provindos de eventos informais (caracterizados por pequenas obras de construção, reformas e demolição, geralmente realizadas pelo próprio usuário dos imóveis), sem contabilizar o descarte de materiais domésticos de grande volume, que também tem como maiores responsáveis os pequenos geradores.

3.3 Caracterização de resíduos presentes nos bota-foras

3.3.1 Resíduos de Construção Civil

Os resíduos da construção civil são classificados como classe II b (inertes) segundo a ABNT NR 10004/04 e os define como:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, e sabor. Como exemplo destes materiais, podem-se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente (ABNT NBR 10004/04)

Porém, pela sua força normativa e definições de prazos para ação, a melhor definição às atividades de construção é apresentada pela Resolução CONAMA nº. 307/02, que define resíduos de construção civil como sendo:

“[...] resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc.” (BRASIL, 2002)

O RCC possui características bastante peculiares. Por ser produzido num setor onde existem diferentes técnicas e metodologias de produção e cujo controle da qualidade do processo produtivo é recente, características como composição e quantidade produzida dependem diretamente do estágio de desenvolvimento da indústria de construção local e da fase da obra (fundação, estrutura, alvenaria ou acabamento). Dessa forma, a caracterização média deste resíduo está condicionada a parâmetros específicos da região geradora do resíduo analisado (ZORDAN, 1997).

Quando se analisa a composição química dos RCC, se obtém basicamente as matérias-primas necessárias para sua produção de cada um de seus constituintes, principalmente:

- a) concretos: todo material composto pela mistura de areia, cimento e pedra cuja identificação é possível.
- b) argamassas: toda parcela constituída por areia e um material aglutinante (cimento ou cal) e sem a presença de agregados graúdos (brita ou pedrisco).
- c) pedras: fragmento de rocha utilizados como integrantes do concreto, portanto, ligado a uma argamassa, sem, no entanto, estar unido com outra pedra.
- d) cerâmica: todo material cerâmico não esmaltado, constituído basicamente por telhas, lajotas e tijolos cerâmicos, que apresentam também alto potencial de utilização, sem necessitar de processo sofisticado de tratamento;
- e) cerâmica esmaltada: materiais cerâmicos de acabamento com pelo menos uma das faces polidas, como azulejos, pisos cerâmicos vitrificados, ladrilhos, manilhas e outros;
- f) solos, areia e argila: podem ser facilmente separados dos outros materiais por peneiramento;
- g) asfalto: material proveniente de obra viária e com alto potencial de reutilização para mesma finalidade
- h) metais ferrosos: produzidos pelo setor de metalurgia, com alto potencial de reciclagem/reutilização;
- i) madeiras: material apenas parcialmente reciclável, sendo que madeiras com proteção impermeabilizante ou pinturas devem ser consideradas como material poluente e tratadas como resíduos químicos perigosos devido ao risco de contaminação;
- j) outros materiais (plástico, borracha, papel, papelão etc.): provindos de outros setores de produção.

Estes constituintes possuem tratamento e destinação distintos. Deste modo, para facilitar sua classificação e destino, eles foram agrupados em 4 (quatro) classes segundo a resolução nº. 307/02, as quais são:

I - Classe A: São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

II - Classe B: São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

III - Classe C: São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

IV - Classe D: São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos que contenham amianto e outros produtos nocivos à saúde. Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (BRASIL, 2012a)

Para os resíduos Classe A, é possível encaminhá-los a centrais de reciclagem de resíduos da construção civil, pois apresentam características técnicas adequadas para reaplicação em obras de edificação ou infraestrutura, conforme especificações da NBR nº 15.116/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O material produzido com os concretos, argamassas e concretos passam a ser chamados de agregados reciclados devido ao processo, que costuma utilizar trituradores para reduzir a granulometria do material.

3.3.2 Resíduos Volumosos

Quando se procura caracterizar os resíduos volumosos presentes nos bota-foras há uma grande diversidade de componentes que dificulta seu enquadramento em uma única classificação. Exemplos desta dificuldade podem ser citados na ocorrência de eletrônicos com seus componentes de prata, chumbo entre outros metais, que podem ser classificados segundo

a ABNT NBR 10.004/04 como resíduos perigosos (tipo I); componentes como vidro já se enquadram como resíduos não-perigosos inertes (tipo II-B) e ainda na existência de outros resíduos domésticos que podem ser enquadrados como resíduos tipo II-A, ou seja, resíduos não-perigosos e não inertes como alguns móveis de madeira, tecido e o próprio resíduo orgânico de podas e domiciliar descartado irregularmente junto deste.

Os resíduos volumosos possuem características bastante diversas. Por não ser parte de um ramo de produção, mas do acúmulo de produtos de diversos locais, técnicas de produção e, por consequência, da incorporação de diversas matérias-primas acabam definindo as características de cada componente. As características como composição e quantidade produzida dependem de fatores a serem melhor estudados, como o histórico e tempo de residência da população do entorno. Porém, sabe-se que fatores econômicos são importantes para definir a composição dos materiais jogados nos bota-foras e também método de como solucionar o problema. Dessa forma, a caracterização média deste resíduo, assim como os RCC, também está condicionada a parâmetros específicos da região geradora do resíduo analisado.

Quando se analisa a composição química dos RV encontramos principalmente:

- a) cerâmica: todo material cerâmico, como jarros, bancos, esculturas, e não necessitam de processo sofisticado de tratamento;
- b) metais: material baseado em esculturas, panelas, assadeiras e utensílios de cozinha, componentes de rádios, televisões, computadores, geladeiras e demais eletrodomésticos e apresentam alto potencial de reciclagem/reutilização;
- c) madeiras: material de origem orgânica, mas pode ser parcialmente aproveitado/reciclado devido a utilização de colas e selantes tóxicos em algumas composições, devendo ser tratadas como resíduos químicos perigosos devido ao risco de contaminação. Os móveis compostos por madeira são os mais diversos, abrangendo desde camas e mesas, até estantes, estruturas de sofás, molduras, itens de cozinha e similares;
- d) outros materiais recicláveis, como plástico, borracha, papel, papelão entre outros ocupam também boa parte dos resíduos, sejam sacolas, vasilhames, caixas, pneus, livros, isopor para imobilização de objetos, etc.

Vale destacar que, apesar de RCC e RV ser fontes formadoras dos bota-foras, os resíduos domiciliares e recicláveis acabam por estar indevidamente presentes como

componentes dos bota-foras, elevando o seu volume, trazendo para a área um maior risco a saúde pública e impossibilitando o envio dos recicláveis para indústrias de reciclagem.

3.4 Problemas sociais, ambientais e econômicos

A produção de material e os serviços de construção civil demandam muitos recursos, sejam econômicos, humanos ou naturais, que geram e são a causa de grandes impactos da atividade. As obras de construção civil no primeiro momento se apropriam dos espaços próximos para desenvolver suas atividades, seja para o descarregamento de matéria-prima, seja para a disposição de entulho. Além disso, interfere na rotina da vizinhança, pois está em contato com o entorno e normalmente se acumula ao redor, nos bota-foras, criando ambiente desorganizado e propício ao descarte de lixo doméstico, móveis, eletroeletrônicos pela própria população local.

Deste modo, problemas são gerados devido a produção de RCC, sua presença em locais incorretos e a dissolução de substâncias no meio. Abaixo foram sintetizados alguns problemas mais frequentes encontrados em atividades deste tipo:

a) Poluição do Ar e das Águas: Com a industrialização, esses dois ambientes foram os primeiros a serem atingidos pelos excessivos descartes de resíduos dos mais variados processos. Na área de construção civil podemos observar em qualquer tipo de produção e utilização, seja de cimentos, tijolos, tintas etc. geram altas cargas de componentes químicos geralmente diluídos em águas, assim como produção de material particulado e tóxico as vias aéreas. Podemos citar também restos de alimentos, animais, produtos químicos, remédios e demais produtos que são lançados também nestas áreas por ação dos moradores e liberam substâncias que são lixiviadas e carregadas a mananciais.

b) Aquecimento Global: também conhecido como incremento do efeito estufa, é resultado do acúmulo de gases capazes de absorver radiação infravermelha da atmosfera. As atividades de construção e os móveis e eletrodomésticos inservíveis necessitam de muitas fontes de energia, grande parte proveniente de fontes não renováveis como carvão e petróleo, mas liberam também grande quantidade de CO₂ na produção de materiais. Mais da metade do crescimento da concentração do CO₂ na atmosfera ocorreu nos últimos 40 anos, período que também houve uma grande explosão de concentração urbana e crescimento das cidades, sobretudo nos vilarejos e conjuntos habitacionais próximos a cidade.

c) Consumo de matérias-primas não renováveis: O consumo de matérias-primas naturais cresce proporcionalmente ao crescimento da economia e da população. Países industrializados, como a Alemanha, Japão e Estados Unidos consomem entre 45 e 85 ton./hab./ano de matérias-primas naturais, sem considerar água e ar. Isto acelera o risco de esgotamento das reservas naturais, sobretudo as minerais, que são a base da indústria civil e de eletrônicos e que, por sua vez, é baseado em atividade extrativa que modifica a paisagem e prejudica a flora e a fauna.

d) Destinação e sistema de logística reversa incipiente: A partir da implantação da PNRS se tornou obrigatório o retorno de produtos aos seus fabricantes, iniciando com os pneumáticos, eletrônicos, pilhas e baterias, óleos lubrificantes e lâmpadas. Porém há necessidade de expansão da abrangência de materiais com sistemas de logística reversa, o que ainda está em organização, além da consolidação dos sistemas atuais, que não tem cobertura em todo o país.

e) Geração de resíduos: O volume de resíduos gerados é outro problema. Os índices *per capita* de países desenvolvidos são superiores a 1,2 kg/hab./dia. No Brasil, segundo a ABRELPE (2013) a produção per capita de resíduos sólidos municipais é de 1,0 kg/hab./dia, porém, muito susceptível ao aumento da demanda de recursos e atividades produtivas.

f) Custos financeiros: Um dos problemas que agrava a questão do volume dos resíduos e o cumprimento de leis são os elevados custos dos processos de tratamento e disposição, principalmente dos resíduos perigosos, o que leva a população e gestores a não querer arcar com despesas de tratamento, por menores que sejam, pois ao encaminhar os resíduos de construção civil e volumosos à locais irregulares eles retiram dos custos o ônus causado ao ambiente que recebeu estes resíduos, sua poluição, redução de capacidade produtiva e outros impactos indiretos ao ecossistema.

g) Saúde: A presença de resíduos nos bota-foras e demais lugares irregulares cria um ambiente propício para a proliferação de vetores prejudiciais às condições de saneamento e à saúde humana, sendo comum a presença de roedores, insetos peçonhentos (aranhas e escorpiões) e insetos transmissores de endemias perigosas (como a dengue), doenças respiratórias, epidérmicas e intestinais. Nestes locais, eles obtêm água, alimento e abrigo (SCHNEIDER, 2003).

Além desses problemas, podemos citar como prejuízos causados pelos RCC no ambiente urbano (MARQUES NETO, 2009):

- a) A piora nas condições de tráfego de pedestres e veículos devido aos descartes irregulares em vias públicas, bem como o uso irregular de caçambas estacionárias
- b) O comprometimento dos sistemas de drenagem superficial pela obstrução de bocas de lobo em dias de chuva;
- c) A obstrução de córregos e canais pelo descarte clandestino de resíduos;
- d) Impactos na paisagem.

3.5 Educação ambiental, participação popular e transparência voltada a gestão de resíduos presentes nos bota-foras

Por mais que causas e consequências relacionadas ao problema dos bota-foras sejam levantadas, é necessário ter uma base sólida de participação, controle social e educação ambiental de onde possam vir questionamentos, proposições e novas visões sobre as soluções deste tema, buscando que ele seja o mais democrático possível.

O desenvolvimento da participação popular necessita modificar o paradigma presente, que segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB (BRASIL, 2013) apresenta a “gestão dos serviços de saneamento [dentre eles, os resíduos sólidos] tradicionalmente relegada à dimensão técnico-administrativa e artificialmente separada dos processos socioeconômicos e políticos que estruturam [...]”. Para tanto, a construção de relações entre cidadania, governabilidade e o controle e a participação social, corresponde a uma tarefa complexa, que envolve ideologias políticas, técnicas.

Para alcançar este nível de diálogo não somente para a questão dos bota-foras, mas para toda a temática ambiental, se faz necessário um processo educativo para o qual esteja aberto a construção de ideias e propostas entre os distintos membros locais, ao mesmo tempo adequada as particularidades de cada pessoa do grupo. Este é um dos princípios fundamentais da Educação Ambiental, que segundo Sorrentino et.al (2010), visa “que o processo educador potencialize os atores nele envolvidos promovendo a ampliação de sua conectividade entre membros e continuidade do diálogo”.

O diálogo é um dos fatores para se construir educação ambiental em comunidades, sendo o termo “educação ambiental” definido no artigo 2º da Lei nº 15.967/2014 do município de São Paulo:

“os processos contínuos e permanentes de aprendizagem, participação e formação, individual e coletiva, utilizando metodologias participativas e interdisciplinares para a ação reflexiva e crítica, a construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e

competências, visando ao exercício da cidadania na melhoria da qualidade de vida, no controle social sobre as políticas públicas, fortalecendo uma relação respeitosa e sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra e por ela é constituído, criando a partir disso uma ética para a preservação do meio ambiente e contribuindo para uma gestão municipal integrada.”.

A construção de valores, por sua vez, está ligada a forma como a comunidade enxerga as áreas de disposição irregular, influenciada pelo histórico de ligação com o local e o contato com os diferentes atores locais de tempos e grupos diversos. Exemplo dessas influências se observam no histórico de inserção da comunidade na área, que em áreas periféricas muitas vezes o abandono de atendimento público, realocação familiar, ausência de diálogo com a vizinhança, entre outros fatores que podem ser citados.

A educação ambiental que dialogue com estas comunidades precisa ser pautada na desconstrução de visões da população sobre os bota-foras, a construção de conceitos que tragam a subjetividade de cada indivíduo da população com os anseios locais por meio de fortalecimento da mediação e articulação dos saberes na construção de ações micro locais e políticas públicas (SORRENTINO et. Al, 2010) que tragam para a construção o sentido de pertencimento comum e não de concorrência.

Desta forma, objetiva-se que a comunidade se aproprie e preocupe-se com o bem estar do seu bairro, mudando sua postura para a recuperação do sentido comunitário, onde sejam criados coletivos educadores ambientais que discutem, interajam e intervenham a favor do bem-estar local.

Sorrentino (Op. Cit.: p.13) também fala que estas comunidades trariam a dimensão da participação num movimento de repolitização da vida coletiva, acreditando no princípio de que quanto mais vasto for o domínio da política, mais teremos liberdade humana, pois o objetivo é que oferecendo insumos e estímulos, a própria comunidade consiga elaborar as suas próprias definições e propostas de atuação.

Vale ressaltar que não se trata de o poder público não oferecer suporte técnico e infraestrutura a comunidade, mas dar subsídio ao fortalecimento local para auxiliar as prefeituras na gestão dos resíduos gerados pela comunidade. Por este motivo, a educação ambiental deve estar disseminada na sociedade, estando disponível e presente no momento em que as diferentes pessoas estejam em seus universos individuais abertas ao diálogo mais profundo (SORRENTINO, Op. Cit.: p.19).

Nesse sentido, para fortalecimento das comunidades locais, o artigo 3º da Lei nº 9.795/99, bem como o artigo 77º do Decreto nº 7.404/2010⁷, que regulamenta a PNRS, diz que os órgãos ambientais e educacionais em nível federal, estadual, distrital e municipal, deverão se organizar e estabelecer procedimentos e normas para o planejamento e execução de programas de educação ambiental, de forma a:

- I – incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;
- II - promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;
- III - realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;
- IV - desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei nº 12.305/2010;
- V - apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por organizações não governamentais e por setores empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;
- VI - elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;
- VII - promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos; e
- VIII - divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010b)

Se a educação ambiental abre espaço para a organização e identificação das comunidades com as políticas de resíduos sólidos locais, cabe ao poder público em suas atividades também estar aberto a participação destes membros engajados em suas questões e ter ações em prol da transparência nas ações e resultados tomados, de modo a se estabelecer um canal de confiança entre governo e sociedade.

⁷ Decreto da Presidência da República nº 7404/2010, de 23 de dez de 2010, que “regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências”

3.6 Planos de Gestão de RCC e RV

A produção e descarte tanto dos materiais para as construções quanto dos resíduos do gerador de pequeno porte mostra a falta de planejamento, estratégias de melhoramento e conhecimento de processos faz que não sejam aplicadas ações para redução da geração de RCC e RV. Estas ações baseadas principalmente no planejamento de:

- a) incorporação de novas tecnologias para combater as perdas na construção e elevar durabilidade dos produtos;
- b) aperfeiçoamento e flexibilidade de projeto de construção/reforma;
- c) utilização de ferramentas adequadas;
- d) incentivo para que os proprietários realizem modificações nas edificações e não demolições e enviem os resíduos de construção e volumosos em local específico para esta finalidade;
- e) programas com base na aquisição de novo produto mediante retorno do produto antigo;
- f) taxação sobre a geração de resíduos;
- g) medidas de controle de disposição;
- h) fornecimento a população meios para disposição de pequenos volumes; e
- i) campanhas educativas.

Estas ações precisam estar presentes no Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos com base na Resolução CONAMA n°. 307/02 e alterações no texto presentes na Resolução CONAMA n° 448/12. Esse plano deve incorporar um programa municipal de gerenciamento dos RCC de pequenos geradores e projetos de gerenciamento desses resíduos pelos grandes geradores, além de incluir no texto ou ter um texto próprio para o gerenciamento de RV contendo:

- a) as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;

- b) o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- c) estabelecimento de processos de licenciamento de áreas para beneficiamento e disposição final de rejeitos;
- d) proibição do descarte em áreas não licenciadas;
- e) incentivo à reutilização e à reciclagem dos resíduos no processo produtivo;
- f) definição dos critérios para o cadastramento de transportadores;
- g) ações de orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos;
- h) programas educativos visando a reduzir a geração e a possibilitar sua segregação.

Este conteúdo precisa ser encontrado em todos os planos de gestão municipais de RCC e RV, assim como mecanismos de controle do transporte dos mesmos através de preenchimento e cadastro do Controle de Transporte de Resíduos (CTR), que precisa acompanhar todo o trajeto dos resíduos do local de geração até os locais de triagem, reciclagem e disposição final.

Baseado na resolução, municípios geralmente estabelecem duas estruturas nos seus planos de gestão de RCC e RV para auxiliar no controle de recebimento, triagem e destinação dos resíduos, são eles:

- a) Postos de Entrega Voluntária – PEVs:** destinados a recebimento de pequenos volumes de RCC, móveis, eletroeletrônicos, podas e outros volumosos, como pneumáticos e pilhas e baterias, com objetivo de acabar com os bota-foras em bairros e loteamentos, além de auxiliar na correta separação e destinação de resíduos, reduzindo seu impacto ambiental.
- b) Áreas de Transbordo e Triagem de resíduos - ATT:** estabelecimentos privados, públicos ou consorciados destinados ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados e públicos, e que deverão ser usadas para a triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição.

Desta forma os PEVs e ATTs são estruturas que conseguem centralizar e organizar a geração dos resíduos de determinada região, distribuindo aqueles que possam ser reinseridos no sistema por meio de cooperativas de coletores, empresas que tem sistema de logística

reversa estabelecido, recicladoras e indústria, assim como sua rápida disposição final (Figura 1).

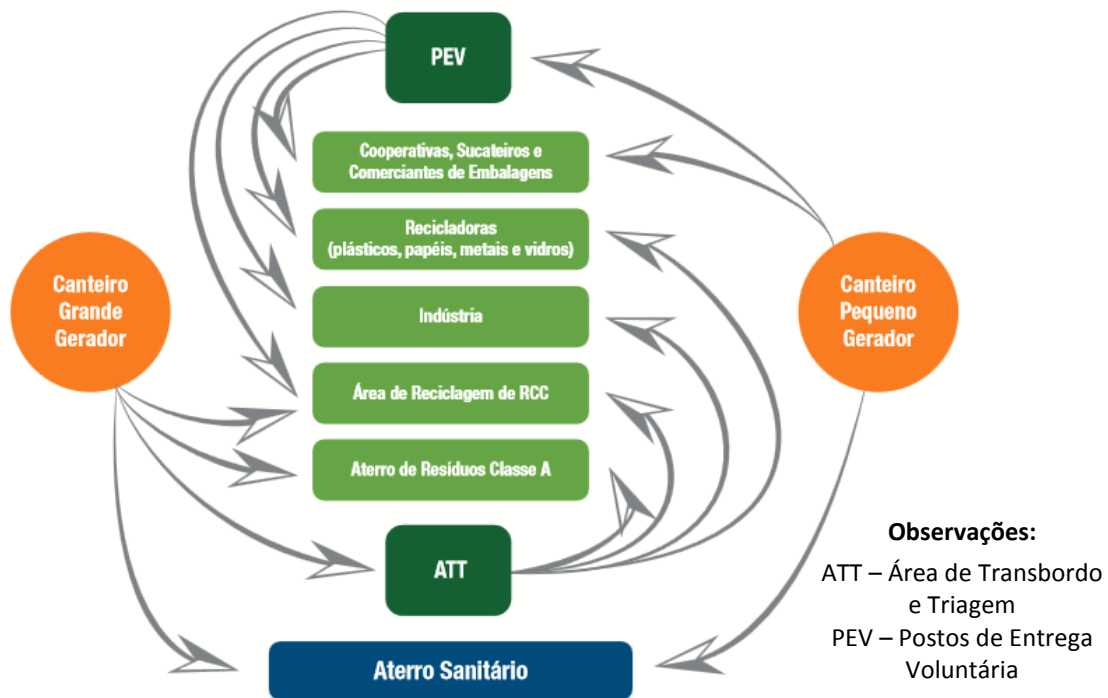


Figura 2: Fluxos de transporte urbano de Resíduos de Construção Civil e Resíduos Volumosos
 Fonte: SINDUSCON-SP, 2012 (Adaptado)

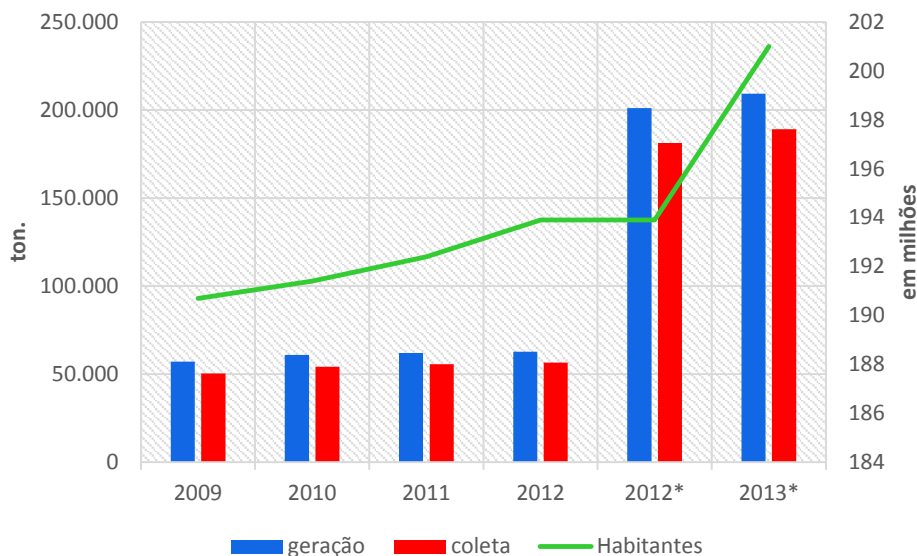
É importante ressaltar que os PEVs ou Ecopontos, bem como as ATT, que não realizam transformação de resíduos, não necessitam de licenciamento ambiental, entretanto deverão observar a norma da ABNT NBR 15102:2004 – Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto e Implantação e Operação.

3.7 Panorama da gestão de RSU, RCC e RV e suas implicações nos botas-foras

3.7.1 Panorama brasileiro na gestão de RSU

Segundo a ABRELPE (2013), em 2013 foi gerado no Brasil 4,1% mais resíduos em comparação a 2012, mostrando um somatório de 76.387.200 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), o que vale a 1,041 kg/hab./dia de resíduos. No mesmo período houve um aumento de 3,7% na população do país, o que mostra que a produção de resíduos está ligada principalmente ao crescimento da população, sobretudo sua distribuição entre os centros urbanos e áreas rurais e o padrão de consumo e renda, praticado por eles.

De acordo com a ONU – Organização das Nações Unidas – em 2050, dois terços da população mundial viverão nas cidades e com isso a demanda por recursos aumente. A Figura 3 mostra os dados oferecidos pela ABRELPE para a geração e coleta de resíduos sólidos entre 2009 e 2013.



* Na edição 2013 do Panorama ABRELPE adotou-se a população total dos municípios para o cálculo dos índices de geração e coleta per capita, diferentemente das edições anteriores nas quais utilizava-se a população urbana para tal fim. A mudança foi proposta devido melhor correlação com a realidade e atual proporção de população urbana sobre rural, sendo refeito os cálculos também para as informações do ano de 2012.

Figura 3: Geração e Coleta de resíduos sólidos no Brasil entre 2009-2013

Fonte: Panorama ABRELPE 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013 (elaborado pelo autor)

Apesar da quebra na disposição dos dados devido a mudança de metodologia da instituição, é perceptível que a variação populacional afeta a geração de resíduos e a pressão nos órgãos públicos para ampliação do serviço de coleta.

A pesquisa do panorama de resíduos sólidos da ABRELPE (2013) mostra que a abrangência dos serviços de coleta também não é uniforme ao longo do país, que apresenta índices acima de 90% na região Centro-Sul, 80,23% no Norte e 78,22% no Nordeste, verificado na Figura 4.

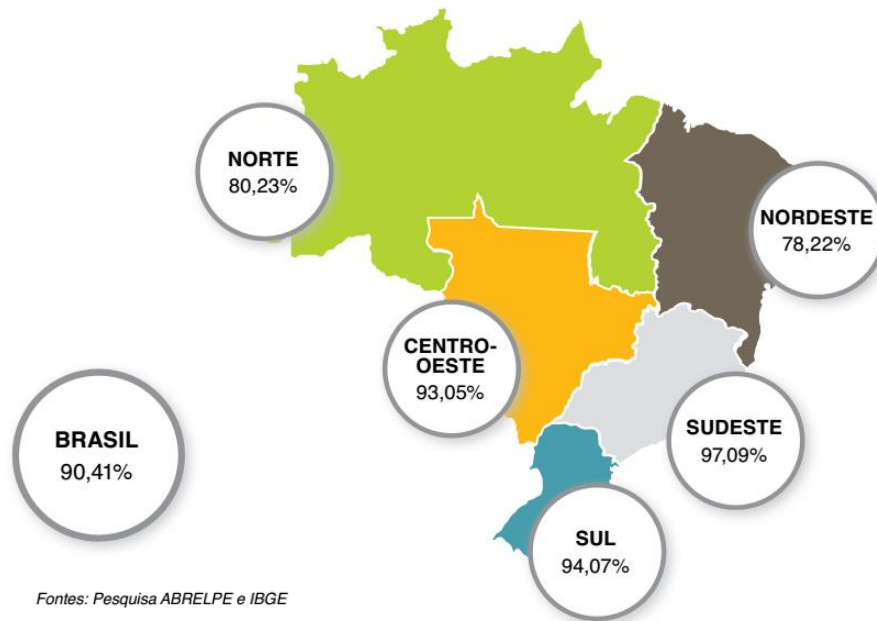


Figura 4: Índice de abrangência de coleta de resíduos sólidos urbanos (%)

Fonte: Panorama de resíduos sólidos no Brasil, ABRELPE, 2013

Destaca-se a importância de suporte a melhora da coleta e estruturas de manejo de resíduos sólidos, sobretudo na região nordeste do país, que tem a menor taxa de coleta registrada e que concentra mais de $\frac{1}{4}$ (um quarto) da população brasileira.

Esta estrutura de manejo que gira entorno dos resíduos é responsável por utilizar até 20% do orçamento das administrações municipais. Porém o investimento é distinto entre a população. Segundo dados do PLANSAB (BRASIL, 2013), somente 58,6% da população tem atendimento adequado à coleta dos resíduos sólidos e sua disposição correta; 27,2% não tem disposição ambientalmente adequada, apesar de estar amparado com serviços de coleta de resíduos; e ainda há 14,2% de brasileiros que não tem acesso nem a coleta de resíduos, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Atendimento e déficit de coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil, 2010

Atendimento Adequado		Déficit			
		Atendimento Precário		Sem Atendimento	
(x 1000)	%	(x 1000 hab.)	%	(x 1000 hab.)	%
111.220 ⁽¹⁾	58,6	51.690 ⁽²⁾	27,2	26.880	14,2

⁽¹⁾ Não se deduziu, do atendimento adequado, a população atendida com frequência de coleta inferior a dias alternados, em função da inexistência de tais informações no Censo 2010 e da limitação das informações da PNSB. Como destinação final ambientalmente adequada foram considerados os volumes de resíduos sólidos destinados às seguintes unidades: aterro sanitário, aterro controlado em municípios com até 20.000 habitantes, estação de compostagem, estação de triagem e incineração.

⁽²⁾ Considerou-se destinação final ambientalmente inadequada a destinação em vazadouro a céu aberto e em aterros controlados, nesse caso em municípios com população superior a 20.000 habitantes.

Fonte: Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB, 2013 (adaptado pelo autor).

Sobre a gestão destes resíduos pelo poder público, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (IBGE, 2008), mostrou que das 8.208 entidades prestadoras de serviços de manejo de resíduos sólidos 61,2% eram entidades vinculadas à administração direta do poder público; 34,5%, empresas privadas sob o regime de concessão pública ou terceirização; e 4,3%, entidades organizadas sob a forma de autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e consórcios intermunicipais.

Tabela 2 - Entidades prestadoras de serviços de manejo de resíduos sólidos, por esfera administrativa, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 2008

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Entidades prestadoras de serviços de manejo de resíduos sólidos					
	Total	Esfera administrativa				
		Federal	Estadual	Municipal	Privada	Intermunicipal
Brasil	8 208	3	34	5 135	2 989	47
Norte	481	-	-	430	51	-
Rondônia	61	-	-	50	11	-
Acre	23	-	-	22	1	-
Amazonas	64	-	-	58	6	-
Roraima	16	-	-	14	2	-
Pará	157	-	-	137	20	-
Amapá	16	-	-	15	1	-
Tocantins	144	-	-	134	10	-
Nordeste	2 114	2	15	1 593	503	1
Maranhão	223	1	5	197	20	-
Piauí	241	-	2	208	31	-
Ceará	233	-	1	135	97	-
Rio Grande do Norte	210	1	1	135	73	-
Paraíba	254	-	3	214	37	-
Pernambuco	275	-	-	158	116	1
Alagoas	103	-	1	98	4	-
Sergipe	83	-	-	67	16	-
Bahia	492	-	2	381	109	-
Sudeste	2 406	1	6	1 583	776	40
Minas Gerais	1 191	-	3	840	309	39
Espírito Santo	100	-	1	73	25	1
Rio de Janeiro	110	-	-	78	32	-
São Paulo	1 005	1	2	592	410	-
Sul	2 617	-	10	1 079	1 522	6
Paraná	846	-	3	375	467	1
Santa Catarina	604	-	4	258	340	2
Rio Grande do Sul	1 167	-	3	446	715	3
Centro-Oeste	590	-	3	450	137	-
Mato Grosso do Sul	98	-	-	72	26	-
Mato Grosso	151	-	-	135	16	-
Goiás	339	-	1	243	95	-
Distrito Federal	2	-	2	-	-	-

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008

As Tabelas 3 e 4 mostram a articulação entre entidades públicas e privadas aplicaram em 2013 cerca de R\$ 8,76 bilhões na coleta de resíduos sólidos urbanos e R\$ 14,38 bilhões para demais serviços de limpeza urbana, sendo a região sudeste a que mais investe no manejo dos resíduos sólidos, chegando a valores de R\$ 4,48 hab./mês para serviços de coleta e R\$ 7,63 para limpeza urbana.

Tabela 3 - Recursos Aplicados na Coleta de RSU

Regiões	2012	População Total	2013	
	Recursos Aplicados Coleta RSU / Equival. por Habitante (R\$ milhões/ano) / (R\$/mês)		Recursos Aplicados na Coleta RSU (R\$ milhões/ano)	Valor Equivalente por Habitante (R\$ / mês)
Norte	608 / 3,09	17.013.559	636	3,11
Nordeste	1.708 / 2,64	55.794.707	1.864	2,78
Centro-Oeste	511 / 2,95	14.993.191	544	3,02
Sudeste	4.245 / 4,33	84.465.570	4.541	4,48
Sul	1.095 / 3,29	28.795.762	1.179	3,41
BRASIL	8.167 / 3,50	201.062.789	8.764	3,63

Fonte: ABRELPE, 2013

Tabela 4 - Recursos aplicados nos demais serviços de limpeza urbana

Regiões	2012	População Total	2013	
	Recursos Aplicados Demais Serviços de Limpeza Urbana* (R\$ milhões/ano) / (R\$/mês)		Recursos Aplicados Demais Serviços de Limpeza Urbana* (R\$ milhões/ano)	Valor Equivalente por Habitante (R\$ / mês)
Norte	976 / 4,97	17.013.559	1.010	4,95
Nordeste	3.483 / 5,38	55.794.707	3.571	5,33
Centro-Oeste	579 / 3,34	14.993.191	590	3,28
Sudeste	7.336 / 7,49	84.465.570	7.733	7,63
Sul	1.349 / 4,05	28.795.762	1.434	4,15
BRASIL	13.723 / 5,89	201.062.789	14.338	5,94

*Os índices por habitante referentes a 2013 e 2012 foram calculados com base na população total dos municípios

Fonte: ABRELPE, 2013

Ressalta-se que apesar de grande circulação na economia, o investimento por habitante por mês é pequeno em relação ao tamanho do impacto e infraestrutura necessária para a gestão de resíduos sólidos, porém na maioria das regiões brasileiras os investimentos aumentaram entre 2012 e 2013, sejam na construção de aterros sanitários, fechamento de

novas e parcerias e consórcios para coleta e transporte, fortalecimento da estrutura de atendimento ao público, geração de novas vagas de emprego, entre outros.

Com maior demanda para os municípios e empresas se adequarem a Lei n° 12.305/2010, ocorre a necessidade de criar novas vagas de trabalho no setor para cumprir as ações estipuladas em seus planos de gestão integrada de resíduos. Isto se refletiu na elevação de 3,5% mais trabalhadores no setor de limpeza urbana entre 2012-2013 (TABELA 5).

Tabela 5 - Empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana

Regiões	Empregos Públicos		Empregos Privados		Total de Empregos	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Norte	10.066	10.381	12.263	13.018	22.329	23.399
Nordeste	33.650	34.290	50.138	52.024	83.788	86.314
Centro-Oeste	15.649	16.794	13.059	14.196	28.708	30.990
Sudeste	65.594	67.212	82.180	85.779	147.774	152.991
Sul	15.868	16.049	22.665	23.034	38.533	39.083
BRASIL	140.827	144.726	180.305	188.051	321.132	332.777

Fonte: ABRELPE, 2013

Como a pesquisa mostra, é por meio de autarquias, consórcios ou contratos da administração pública que está sendo implementado maior parte das ações em resíduos sólidos e é onde se encontra o vetor para gestão dos resíduos de construção civil e volumosos dispostos em locais irregulares.

3.7.2 Panorama brasileiro na gestão de RCC e RV

Segundo dados da ABRELPE (2013) a produção de resíduos de construção civil no Brasil é cerca de 584 kg/hab./ano, tendo como base um ano de 300 dias úteis, mostrando um total gerado de cerca de 35 milhões ton./ano. O descarte destes resíduos é composto principalmente de solo (32%), material cerâmico (30%) e argamassa (25%) como mostra a Figura 5.

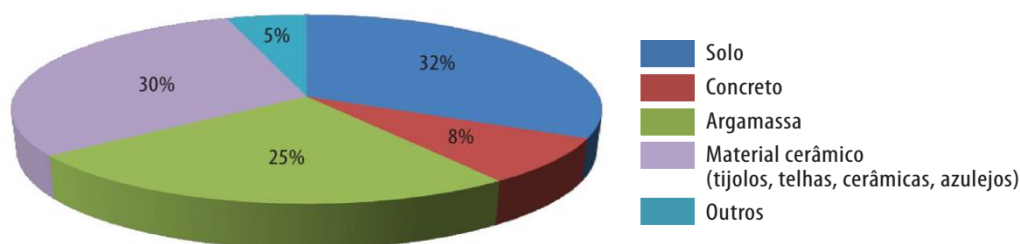


Figura 5: Composição média dos materiais nos RCC no Brasil

Fonte: ABRELPE, 2013

Em relação ao manejo dos RCC, a Figura 6 apresenta dados de acordo com a PNSB (IBGE, 2010), mostrando que dos 5.564 municípios brasileiros, 4.031 municípios (72,44%) apresentam serviços de manejo dos RCC. Contudo, apenas 392 municípios (9,7%) possuem alguma forma de processamento dos RCC

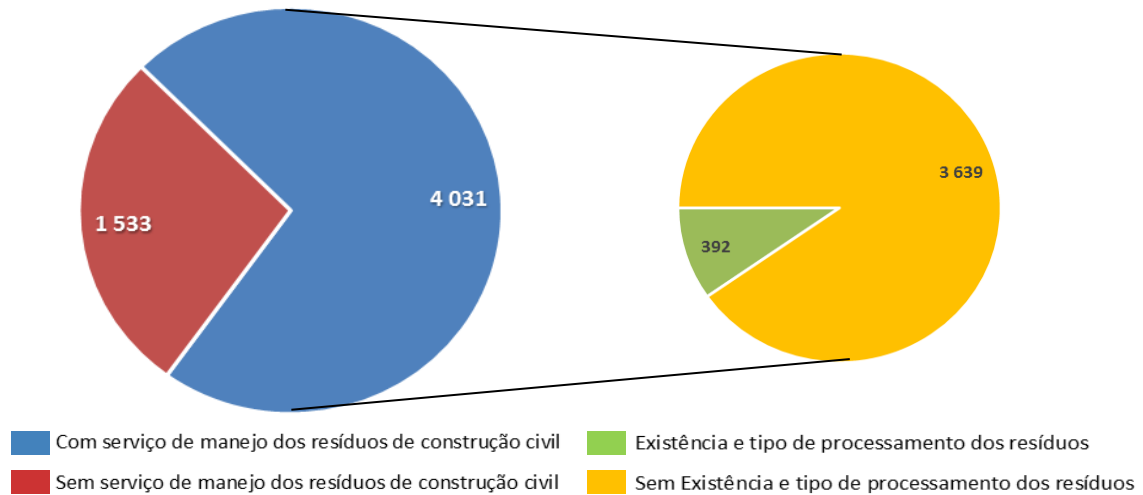


Figura 6: Parcela dos municípios brasileiros que apresentam serviço de manejo de RCC e existência de processamento.

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008

Desta parcela de 392 municípios que possuem algum tipo de tratamento para os RCC, 124 fazem a triagem simples, 79 tem processamento para produção de agregados a serem reinseridos na fabricação de outros componentes construtivos, 14 triam e processam os resíduos classe A, 20 realizam classificação granulométrica além da triagem e trituração e 204 realizam outros tipos de processamento, que podem estar associados ou não aos processamentos anteriores (TABELA 6).

Tabela 6 - Municípios, com existência e tipo de processamento de RCC, segundo as Grandes Regiões.

Grandes Regiões	Existência e tipo de processamento dos resíduos					
	Total	Triagem simples dos RCC reaproveitáveis (classes A e B)	Triagem e trituração simples dos resíduos classe A	Triagem e trituração dos resíduos classe A, com classificação granulométrica dos agregados reciclados	Reaproveitamento dos agregados produzidos na fabricação de componentes construtivos	Outro
BRASIL	392	124	14	20	79	204
Norte	29	5	-	-	6	18
Nordeste	178	38	4	6	32	118
Sudeste	109	50	7	12	25	38
Sul	54	24	3	2	14	16
Centro-Oeste	22	7	-	-	2	14

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008

Quanto a produção e manejo de resíduos volumosos, atualmente os órgãos de pesquisa não possuem foco totalmente definido quanto a dados e índices a serem monitorados, porém é comum se observar alguns apontamentos relacionados a esse tipo de resíduo nas seções voltadas a outros resíduos e serviços de limpeza pública, saneamento e do sistema de logística reversa.

O Sistema Nacional de Informações de Saneamento oferece anualmente o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (BRASIL, 2014d), que é um relatório de amostragem dos resíduos gerados em algumas cidades do país e de como os gestores públicos organizam a coleta de resíduos inseridos no sistema de logística reversa e limpeza de áreas públicas. Os resultados do questionário levantado em 2012 e publicado em 2014 mostram que os serviços de manejo de resíduos volumosos, limpeza de loteamentos e coleta de resíduos pertencentes a sistemas de logística reversa foram implantados por 1542 municípios dos 2.964 municípios abordados na pesquisa.

Destes municípios que praticam manejo destes tipos de resíduos acima citados, observa-se que a gestão dos resíduos volumosos ainda não foi oferecida infraestrutura disponível à população por 40,2% dos municípios, a limpeza de lotes vagos em bairros é praticada por 46,6% e coleta de pneus ocorre em 48,4% das cidades.

Destaca-se neste cenário atual a implantação da coleta de pilhas e baterias oferecida por 72,3% destes 1542 municípios. Em contrapartida, tem-se quase a mesma porcentagem de municípios que não possuem sistemas de coleta de eletrônicos e lâmpadas fluorescentes, com 74,4% e 75,6% respectivamente (FIGURA 7).

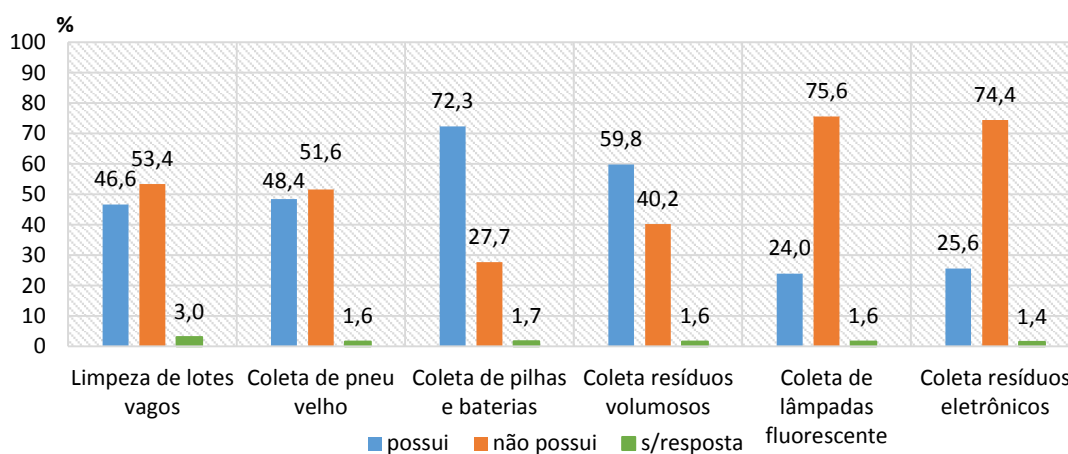


Figura 7: Municípios brasileiros segundo oferecimento de outros serviços de manejo de resíduos sólidos

Fonte: SNIS - Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos 2012. (Elaborado pelo autor)

A diagnóstico publicado pelo SNIS também recolheu informações sobre qual órgão executa os serviços oferecidos pelo município, observado na Figura 8.

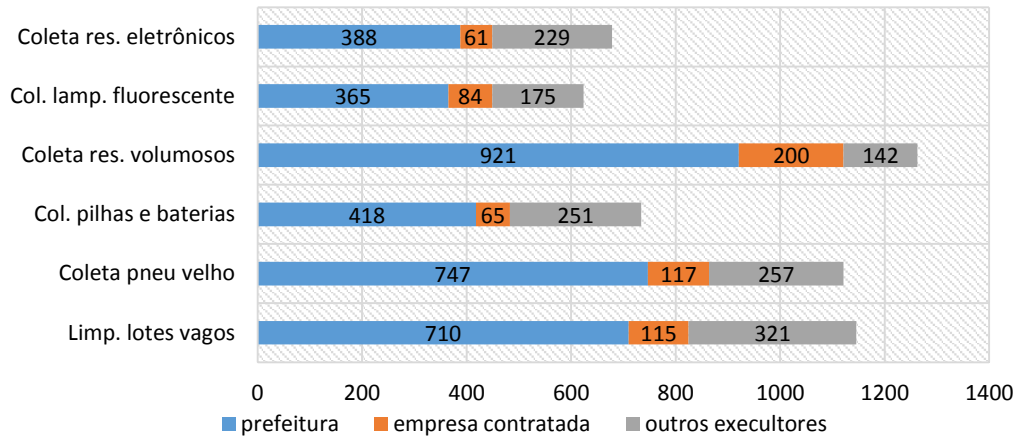


Figura 8: Execução de serviços de coleta nos municípios brasileiros, por natureza jurídica, que oferecem outros serviços de manejo de resíduos sólidos

Fonte: SNIS - Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos 2012. (Elaborado pelo autor)

É ressaltado a presença da própria prefeitura como o principal executor do manejo destes resíduos, sobretudo quando se trata da limpeza de lotes vagos, coleta de pneus e resíduos volumosos. Sua menor participação quanto a coleta de lâmpadas fluorescentes, eletrônicos e pilhas e baterias ocorre devido a atuação de empresas e associações de fabricantes que já se adequaram ao que a PNRS pede quanto aos sistemas de logística reversa.

Quanto ao mercado e preço do serviço de resíduos volumosos e especiais, mesmo com as informações oferecidas, o governo brasileiro mostra a dificuldade em quantificar os custos unitários da disposição final dos resíduos, pois segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos:

[...] as bases de dados existentes não contemplam essa questão em sua pesquisa, no caso a PNSB, ou quando o fazem consideram o preço agrupado (ABRELPE), não sendo possível fazer uma avaliação do tipo de serviço executado. Essa limitação das bases de dados pode ser reflexo da fragilidade que os gestores municipais têm em identificar os custos envolvidos no manejo de resíduos sólidos. (BRASIL, 2012b)

3.7.3 Panorama no Estado de São Paulo

Apresentar o panorama do estado de São Paulo se torna importante quando se observa que ele é o mais populoso da federação, onde se concentra um dos maiores fluxos de

atividades comerciais, industriais e de serviços que geram volumes entorno de 1,17 kg/hab/dia e onde se encontra a cidade de Piracicaba, foco deste trabalho.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos do estado de São Paulo publicado pela Secretaria do Meio Ambiente do estado – SMA/SP e CETESB (2013) a geração de resíduos urbano está ligada ao tamanho das cidades, deste modo o estudo dividiu os municípios paulistas em 4 categorias, e estudou a geração média de RSU em cada faixa, como mostra a Tabela 7.

Tabela 7 - Índices estimados de geração per capita de resíduos sólidos urbanos, adotados em função das faixas populacionais no estado de São Paulo

População urbana (hab)	Número de municípios	Geração (kg/hab/dia)
Municípios até 25.000	449	0,7
Municípios de 25.001 até 100.000	122	0,8
Municípios de 100.001 até 500.000	65	0,9
Municípios com mais de 500.000	9	1,1

Fonte: SMA; CETESB, 2014.

O panorama mostra que mais de $\frac{2}{3}$ dos municípios do estado contém população menor que 25.000 habitantes e geram entorno de 0,7 kg/hab./dia de resíduos e que há 9 cidades que possuem mais de 500.000 habitantes, porem geram cerca de 1,1 kg/hab./dia de RSU. Deste modo precisa-se agir em todas as faixas, onde gestão precisa ser efetiva nos grandes centros, pois apesar de poucos, possuem um impacto grande, mas é necessário agir nos demais municípios, que apesar de uma geração *per capita* menor, mostra-se um grande contingente quando somado aos seus semelhantes.

Foi levantado também no estudo de geração de resíduo poro conjunto de agrupamento de municípios, como as regiões metropolitanas e aglomerações urbanas (AU) do estado de São Paulo.

A Tabela 8 mostra a estimativa de RSU por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, onde ressalta-se a informação de que 20,93% dos municípios paulistas geram cerca de 74,12 % dos resíduos gerados no estado, sendo a região metropolitana de São Paulo e a região metropolitana da Campinas as principais regiões geradoras. A aglomeração urbana de Piracicaba, composta por 22 municípios, 1.097 toneladas por dia (2,86% do total gerado no Estado).

Tabela 8 - Estimativa de geração de RSU por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas do Estado de São Paulo

Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas	Número de municípios	População urbana	Estimativa de geração (t/dia)	Percentual em relação à geração total
São Paulo	39	19.709.882	20.592,78	53,67
Campinas	19	2.792.445	2.669,00	6,96
Baixada Santista	9	1.688.894	1.495,00	3,90
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	2.172.343	1.995,00	5,20
Aglomeração Urbana de Jundiaí	7	680.460	589,46	1,54
Aglomeração Urbana de Piracicaba	22	1.273.618	1.097,17	2,86
TOTAL	135	28.317.642	28.438,41	-
% com relação ao Estado	20,93	70,48	74,12	-

Fonte: IBGE (2010) (adaptado), elaborado por SMA/CPLA e CETESB (2013).

Aliado ao grande volume de resíduos gerados no estado está o baixo tempo de vida dos aterros adequados ao recebimento dos resíduos sólidos urbanos, onde 60,3% (equivalente a 391) aterros tem tempo de vida igual ou menor a 5 anos (FIGURA 9).

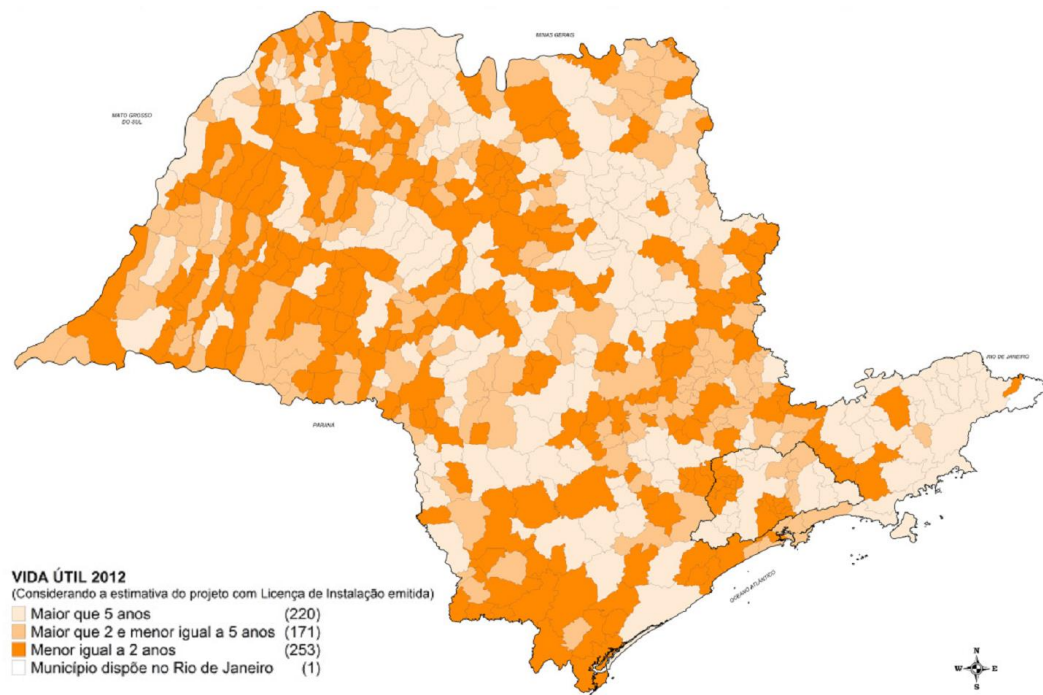


Figura 9: Mapa com a indicação de vida útil dos aterros municipais de resíduos sólidos urbanos
Fonte: SMA; CETESB, 2013.

De acordo com impacto da população citado acima e dados da publicação Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo (SÃO PAULO; SINDUSCON, 2012a), cerca de 70% do resíduo gerado advém do pequeno gerador e é proveniente de reformas, pequenas construções e obras de demolição. Logo, mostra-se importante a gestão dos bota-foras e o

oferecimento de suporte e infraestrutura às comunidades para que a ausência de ações do poder público não sejam causas da disposição de resíduos irregularmente e formação de botaforas.

Pode-se observar que as regiões apresentadas na Tabela 9 chegam a produzir 70,48% de todo o RCC gerado no estado, tendo como o maior gerador a Região Metropolitana de São Paulo com 49,06%, seguida por Campinas com 6,96% da geração. O Aglomerado urbano de Piracicaba produz 2.166 toneladas de resíduos de construção civil por dia (2,16% do total).

Tabela 9 - Geração de RCC por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas no Estado de São Paulo.

Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas	Número de municípios	População Urbana – 2012	Geração (t/dia)	Porcentagem de geração no Estado
São Paulo	39	19.709.882	33.507	49,06
Campinas	19	2.792.445	4.748	6,95
Baixada Santista	9	1.688.894	2.872	4,20
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	2.172.343	3.693	5,41
AU Jundiaí	7	680.460	1.157	1,69
AU Piracicaba	22	1.273.618	2.166	3,16
TOTAL	135	28.317.642	48.140	70,48

Fonte: IBGE (2010); JOHN; AGOPYAN (2000), elaborado por SMA/CPLA e CETESB (2013).

No Estado de São Paulo, os RCC classificados como Classe A, segundo SMA e CESTESB (2013):

[...] podem ser reciclados em unidades de tratamento apropriadas, chamadas de usinas de beneficiamento de RCC, onde os resíduos passam por processo de trituração e classificação (peneiramento). Essas unidades recebem resíduos da construção civil Classe A triados previamente e tem como função a produção de agregados reciclados a partir da transformação destes resíduos.

Atualmente o estado conta com 24 usinas de reciclagem de resíduos Classe A adequadas. Este número ainda é pequeno devido a necessidade de obtenção de licenciamento ambiental pela CETESB e a importância de se obedecer, entre outros, a norma da ABNT NBR 15114:2004 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

O Sindicato da Construção no estado de São Paulo (SINDUSCON-SP, 2012) construiu uma série de indicadores relacionados a construção civil, dentre eles está a avaliação dos programas e as ações referentes à gestão de RCC, chamado Indicador de Gestão de Resíduos – IGR. Tal indicador representa um índice que aborda 5 (cinco) fatores:

- a) Existência de programa integrado de gerenciamento de RCC;

- b) Existência de ações educativas voltadas ao reaproveitamento e destinação final de RCC;
- c) Existência de sistema de coleta de RCC implantado no município;
- d) Existência de algum tipo de reaproveitamento ou beneficiamento de RCC e;
- e) Disposição de RCC em aterros de inertes.

Em 2010 esta avaliação foi aplicada aos municípios paulistas, dos quais 437 responderam aos fatores acima. O resultado mostrou que somente 6,18% dos municípios apresentaram uma gestão eficiente dos RCC; 54,46%, apresentaram gestão mediana, com cumprimento de mais da metade dos fatores observados; e existem 39,36% dos municípios que não possuem sistemas de gestão de resíduos da construção civil (FIGURA 10).

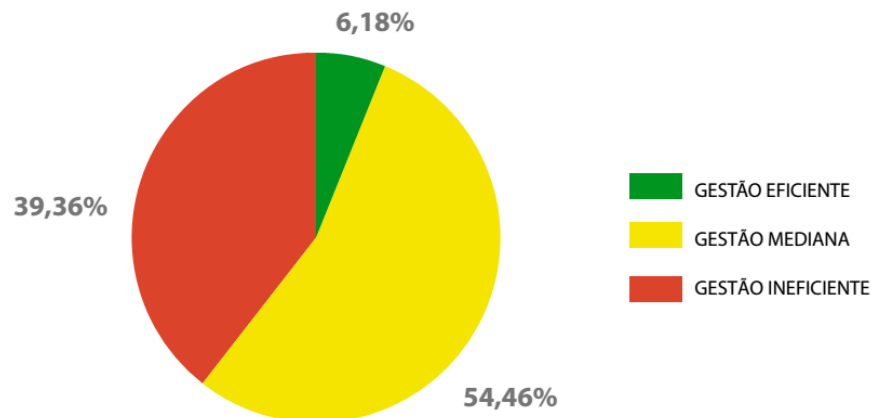


Figura 10: Classificação da gestão dos RCC para 437 municípios paulistas que responderam a avaliação do SindusCon.

Fonte: SindusCon, 2012.

3.8 Situação da Gestão de RCC nos municípios e soluções encontradas

Após 12 anos da publicação da Resolução CONAMA n° 307/2002 ainda há grande diversidade entre os municípios brasileiros quanto à gestão dos resíduos de construção civil, assim como às alternativas utilizadas para a inserção do pequeno gerador nos programas geridos.

Municípios de grande porte como Santos/SP faz parte de cerca da metade dos municípios que não entregaram o Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil até julho de 2003, sendo publicado somente 10 anos após o prazo, com a Lei complementar municipal n°. 792, de 15 de janeiro de 2013, que institui o Programa Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RSCC) estabelecendo diretrizes,

critérios e procedimentos técnicos para a destinação de resíduos, além de propor ações que estimulem o beneficiamento ou reciclagem dos materiais.

Uma das iniciativas que foi colocada e é bastante difundida entre os municípios que já criaram o programa se refere a criação de postos para a entrega de resíduos para pequenos geradores, denominados na maioria das vezes de Ecopontos ou Centrais/Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes, onde precisa-se de planejamento municipal para a construção dos locais e de limitação do volume máximo que pode ser considerado proveniente de pequeno gerador.

Aliado a esta estrutura, Santos e demais municípios também adotaram a realização de campanhas educacionais de divulgação e das novas regras aos seus programas de gerenciamento de resíduos de construção civil para orientação de empresários, funcionários da construção civil e demais cidadãos.

A cidade de Belo Horizonte/MG, diferentemente, foi uma das cidades pioneiras na elaboração de programas de gestão de RCC, instituindo um programa desde 1993 denominado na época de Programa de Correção Ambiental e Reciclagem dos Resíduos de Construção. Este plano foi desenvolvido a partir do estudo contratado pela Superintendência de Limpeza Urbana do Município de Belo Horizonte – SLU-BH, que constatou a existência de 134 áreas de disposição clandestina, que obrigavam a coleta diária de cerca de 425 m³ de material. A partir desse estudo foi estimada, a geração de 2.000 m³ de resíduos de construção ao dia: 1.250 m³ proveniente de aterro e 750 m³ de entulho gerado nos processos de construção e demolição.

O RCC significou aproximadamente 40% da massa de resíduos coletada diariamente em Belo Horizonte. Parte do material era disposto adequadamente em bota-foras autorizados pela administração municipal, e parte era depositada de forma irregular pela malha urbana, gerando problemas para o município e custos para sua correção (CHENNA, 2001).

O programa estruturou-se numa rede de áreas para o manejo, tratamento e disposição dos resíduos de construção através de Estações de Reciclagem de Entulho (para grandes geradores) e Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPV's – e também em subprogramas complementares que dão suporte a gestão dos RCC.

Segundo CHENNA (Op. Cit.), as URPV's, possuem instalações civis e equipamentos bem mais simples que as estações de reciclagem e têm por finalidade:

- a) receber gratuitamente pequenos volumes (até 2 m³ diários, por transportador) de resíduos de qualquer natureza (resíduos de construção, material de desaterro, aparas de vegetação e de madeira, e bens de consumo danificados), exceto animais mortos, lixo orgânico e industrial;
- b) proceder à classificação e à organização dos diversos resíduos para possibilitar a remoção racionalizada e a diferenciação do tratamento, com o uso de caçambas na organização e remoção dos resíduos dessas áreas para facilitar a estocagem e diminuir os custos com a remoção;
- c) organizar (por escala de atendimento e em função da capacidade operacional instalada em cada unidade) pequenos coletores credenciados, que utilizam veículos de pequeno porte; na perspectiva social, é contemplada a organização da secular atuação de carroceiros no transporte de entulho na cidade;
- d) dar encaminhamento às solicitações telefônicas da comunidade para contratação de serviços de retirada de pequenos volumes de resíduos de construção por coletores autônomos (carroceiros);
- e) funcionar, sempre que possível e viável, como postos de entrega voluntária (PEV) para recebimento dos materiais destinados à coleta seletiva (papel, metal, vidro, plástico, podas, móveis e eletrodomésticos usados).

Atualmente, a quantidade de URPV's em funcionamento totaliza 28 unidades no município, que são distribuídas em pontos estratégicos, sempre próximos a áreas de descartes clandestinos, com 2.500 carroceiros cadastrados.





Outra iniciativa pioneira da cidade foi a implantação do Centro de Distribuição Brechó da Construção em 2003, que se baseia na captação de material de construção de empresas e particulares que desejam fazer a doação e posteriormente são vendidos a preços simbólicos a famílias carentes para reforma e construção de moradias. O valor cobrado das famílias corresponde a 5% do preço de mercado e antes da entrega dos materiais, um consultor vai até a moradia ou lote verificar se o imóvel não está situado em área invadida ou de risco. Esse projeto foi reconhecido nacionalmente pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil, com a concessão do I Prêmio Responsabilidade Social em 2005 (SINDUSCON-MG, 2005).

Outro sistema de gestão de RCC está no município de São José do Rio Preto/SP, que em 1997 registrou 1431 pontos de descarte irregular de resíduos e teve como objetivo a união de atores sociais (empresas de caçamba, catadores, população) para organizar a cidade (USINA, 2011). Porém, somente em 2004 foi promulgada a Lei nº. 9.393 que criou o Sistema

para Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e definiu, entre outras ações, o recolhimento deste resíduo e normas de disposição para grandes geradores e a implantação de 15 pontos de apoios aos pequenos geradores.

O governo local diz que o sistema ainda necessita de melhorias quanto aos incentivos para redução de geração e melhor gestão dos pontos de apoio, porém os maiores avanços deste programa estão beneficiando a própria população com a implantação de uma fábrica de produção de artefatos com materiais resultantes da reciclagem do entulho que fabricam produtos para as próprias obras municipais como por exemplo: tubos de galerias de diferentes raios, guia para terminal de ônibus, poste de alambrado, blocos de cimento, caixa de passagem de luz ou caixa de luz, obeliscos, bancos de praça, tampos e pés de mesas para praças e parques, etc. A maioria dos artefatos é produzido basicamente a partir de areia grossa, brita – proveniente de sistemas de reciclagem – cimento e água (QUADRO 1).

Quadro 1 - Artefatos produzidos com agregados reciclados e suas utilizações

Material Produzido	Usos	Matéria-prima	Produção
 <p>Briquete</p>	Cercamento de áreas verdes, calçadas...	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	Fôrma, mão-de-obra e betoneira.
 <p>Tampos de mesa</p>	Tampos de mesa e suporte para áreas de lazer.	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	Fôrma, mão-de-obra e betoneira.
 <p>Guias</p>	Guias para terminais de ônibus...	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	Fôrma, mão-de-obra e betoneira.
 <p>Bocas de lobo</p>	Bocas de lobo.	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	Fôrma, mão-de-obra e betoneira.

(continua)

(continuação)

Quadro 1 - Artefatos produzidos com agregados reciclados e suas utilizações

Material Produzido	Usos	Matéria-prima	Produção
 Piso	Pavimento de calçadas e praças.	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	Fôrma, mão-de-obra e betoneira.
 Poste de alambração	Poste para alambração de praças, parques, ginásios, escolas...	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	Fôrma, mão-de-obra e betoneira.
 Bancos	Bancos de praças, parques, calçadas...	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	Fôrma, mão-de-obra e betoneira.
 Caixas de luz	Parte da rede elétrica.	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	
 Tubos de concreto	Rede de esgotos sanitários e rede de águas pluviais.	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	
 Blocos de concreto	Alvenaria.	Brita 1; Cimento; Água e Areia.	 Com máquina manual, prensando 3 blocos por vez: 800/dia (dado da usina de RP).

Fonte: PINTO, 2008

A incorporação de resíduos na produção de materiais também pode reduzir o consumo de energia, não apenas pelo fato de esses produtos frequentemente incorporarem grandes quantidades de energia, mas, também, porque pode-se reduzir as distâncias de transporte de matérias-primas.

A viabilidade do programa está baseada na utilização dos próprios resíduos gerados pela cidade, a valoração dos mesmos juntamente com a redução de gastos para o governo municipal na aquisição de produtos para a produção dos mesmos artefatos de obras públicas.

O foco de programas de reaproveitamento dos resíduos da construção está no uso dentro do próprio canteiro de obra ou em locais próximos para reduzir o custo financeiro e ambiental das prefeituras e construtoras.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de estudo

O município de Piracicaba localiza-se entre as coordenadas geográficas 22°42'21" de latitude Sul e 47°38'01" de longitude Oeste Greenwich. Está a 554 m de altitude (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1957) e contempla uma população de 388.412 habitantes, sendo 97,85% presente na área urbana (IBGE, 2014).

Piracicaba possui área total de 1.378,50 km² (SEADE, 2014), sendo o 19º Município do Estado de São Paulo em Extensão, segundo dados do Censo do IBGE de 2010. Sua área urbana é de 229,66 Km² e sua área rural compreende 1.147,25 Km² (IPPLAP, 2014).



Figura 11: Localização de Piracicaba no estado de São Paulo

A área está inserida nos biomas mata atlântica e cerrado. O relevo é uma topografia pouco acidentada e o clima é tropical de altitude (Cwa)⁸, segundo escala climática de Koeppen, onde os verões são muito úmidos e invernos secos, com temperaturas mínimas entorno de 14,8°C, máximas 28,2°C e médias 21,6°C. A precipitação anual média é de 1.328,1 mm (CEPAGRI, 2014)

Segundo levantamento realizado pelo Instituto de Estudos Florestais – IPEF (2006), o município tem predominância do solo podzólico vermelho-amarelo (FIGURA 12).

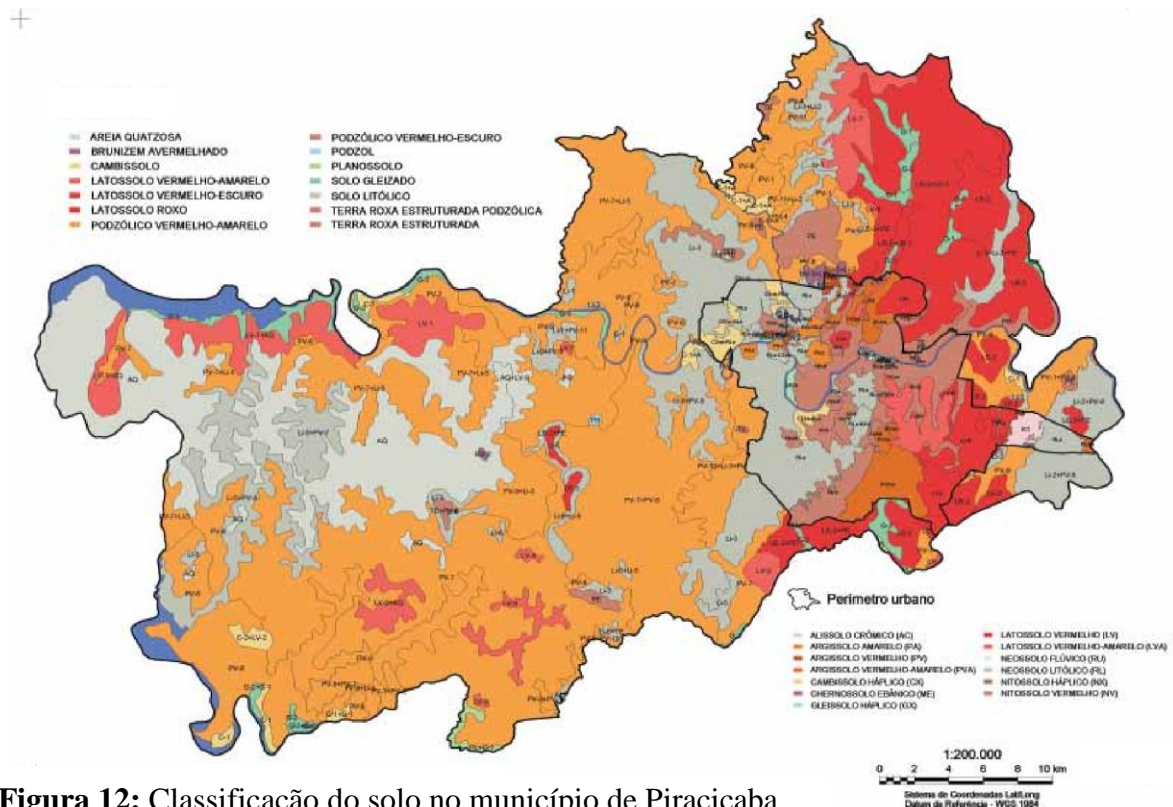


Figura 12: Classificação do solo no município de Piracicaba

Fonte: IPEF, 2006.

⁸ Baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o estado de São Paulo abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria correspondente a clima úmido. O tipo dominante na maior área é o **Cwa**, que abrange toda a parte central do Estado e é caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. Algumas áreas serranas, com o verão ameno são classificadas no tipo **Cwb**, onde a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C e durante pelo menos quatro meses é superior a 10 °C. As regiões a Noroeste, mais quentes, pertencem ao tipo **Aw**, tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C. O mês mais seco tem precipitação inferior a 60mm e com período chuvoso que se atrasa para o outono. Em pontos isolados ocorre o tipo **Am** que caracteriza o clima tropical chuvoso, com inverno seco onde o mês menos chuvoso tem precipitação inferior a 60mm. O mês mais frio tem temperatura média superior a 18°C. No Sul do Estado aparecem faixas de clima tropical, com verão quente, sem estação seca de inverno, do tipo **Cfa** onde a temperatura média do mês mais frio está entre 18°C e -3°C – mesotérmico. As áreas serranas, mais altas, das serras do Mar e da Mantiqueira, com verão ameno e chuvoso o ano todo têm o clima classificado como **Cfb** de verão um pouco mais ameno, onde o mês mais quente tem temperatura média inferior a 22°C. A faixa litorânea recebe a classificação **Af**, caracterizada pelo clima tropical chuvoso, sem estação seca com a precipitação média do mês mais seco superior a 60mm. (CEPAGRI, 2014).

O município está inserido em duas bacias hidrográficas: 75% de seu território na Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 – UGRHI 5) e 25% na Bacia do Sorocaba Médio Tietê (UGRHI 10), e tem como principais rios o rio Piracicaba e o rio Corumbataí, além de seus contribuintes: Ribeirão Guamium, Ribeirão Piracicamirim, Ribeirão Pau-d’alho, Ribeirão Congonhal, Ribeirão dos Marins, Ribeirão Tijucu-Preto e Ribeirão Cachoeira.



Figura 13: Inserção de Piracicaba e cidades vizinhas nas bacias PCJ

Fonte: Agência das Bacias PCJ, 2014

O município está a 152 km da cidade de São Paulo e integra a região administrativa de Campinas, a 71 km de distância desta última, fazendo divisa com os municípios de Rio Claro, Limeira, Santa Bárbara D’Oeste, Laranjal Paulista, Iracemápolis, Anhembi, São Pedro, Charqueada, Rio das Pedras, Tietê, Capivari, Conchas, Santa Maria da Serra, Ipeúna e Saltinho (IPPLAP, 2014).

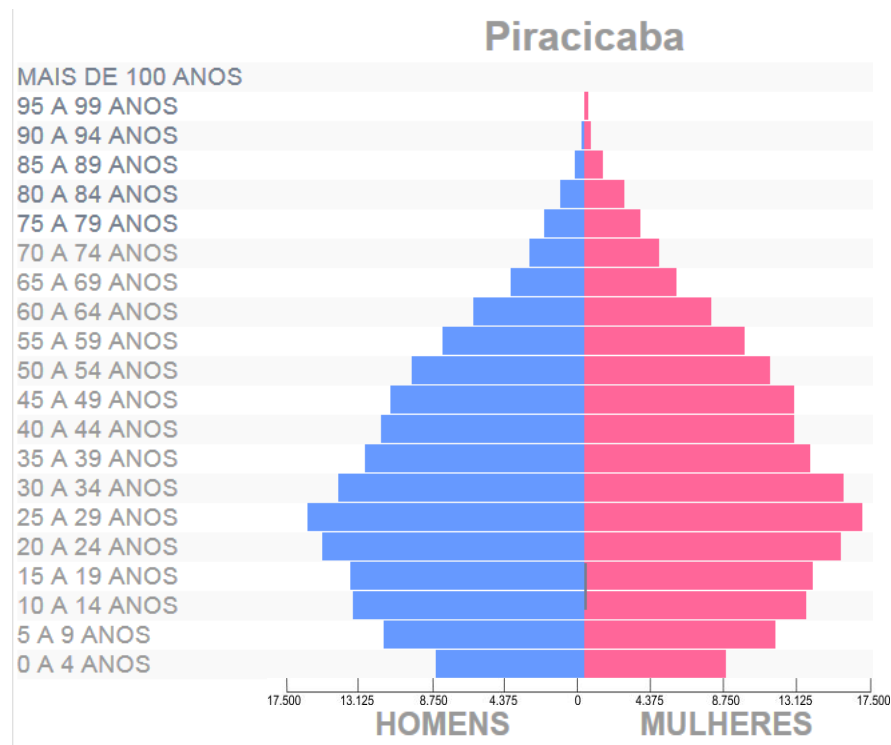
A população de Piracicaba, segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) cresceu 41% na década de 1970, 32% entre 1980 e 1991 e 16% entre 1991 e 2000. E o IDH-M é 0,785 (SEDAE, 2010).

Tabela 10 - População urbana e rural do município de Piracicaba

Ano	População		
	Urbana	Rural	Total
1980	197.038	16.305	213.343
1990	261.552	14.144	275.696
2000	316.876	11.766	328.642
2010	356.440	7.821	364.261

Fonte: SEADE, 2014

A pirâmide etária da população piracicabana é composta por 51,1% de mulheres e 48,95 de homens, sendo que mais de 67,18% dos habitantes vivem na faixa de 15 a 60 anos. Ressalta-se também a redução do número de pessoas com menos de 10 anos, mostrando início de inversão desta pirâmide (FIGURA 13).

**Figura 14:** Pirâmide etária de habitantes de Piracicaba

Fonte: IBGE, 2014.

De acordo com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE (2014), é baixa no município a taxa de analfabetismo da população acima de 15 anos (3,10%) em comparação com a média brasileira (4,33%), e também que 58,32% da população entre 18 e 24 anos não concluíram o Ensino Médio, enquanto o índice paulista é 58,68%.

Dados do IBGE (2014) divulgam o Produto Interno Bruto - PIB da cidade entorno de R\$ 9,77 milhões, sendo provindo 61,8% do setor de serviços, 36,1% da indústria e 2,1% do

setor agropecuário. A riqueza produzida no município representa 1,6% do PIB paulista e 0,5% do PIB brasileiro, tendo um PIB *per capita* de R\$ 31.510,67 (TABELA 9).

Tabela 11 - Produto Interno Bruto de Piracicaba e comparação com o estado de São Paulo e Brasil.

Produto Interno Bruto (Valor Adicionado)			
Variável	Piracicaba	São Paulo	Brasil
Agropecuária	194.007	11.265.005	105.163.000
Indústria	3.517.820	193.980.716	539.315.998
Serviços	6.024.412	406.723.721	1.197.774.001

Fonte: IBGE, 2014

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS (SEADE, 2014), formado pelos indicadores riqueza, longevidade e escolaridade (explicações presentes no ANEXO I), mostra que Piracicaba se enquadra no Grupo 1: Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais, com indicadores Riqueza = alta (44), Longevidade = alta (70) e Escolaridade = alta (54).

4.2 Métodos para coleta de dados

Para cumprir com os objetivos deste trabalho foi necessário a busca por dados secundários para a maior parte dos objetivos específicos definidos, tendo como dados primários os resultados de algumas entrevistas realizadas com membros da comunidade e técnicos da área de limpeza pública de Piracicaba.

Para esclarecimentos, Kotler, 2000 diz que “dados secundários são aqueles que foram coletados para outra finalidade e que podem ser encontrados em algum lugar” e que “dados primários são aqueles produzidos pelos próprios pesquisadores”. Sendo o que se apresenta, o presente trabalho obteve dados nos órgãos de fornecimento de informações municipais, principalmente o Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba – IPPLAP e a Secretaria de Defesa do Meio Ambiente – SEDEMA.

Para criar as correlações entre bota-foras e sua área entorno foram pesquisados dados secundários socioeconômicos, geográficos, ambientais representativos dos bairros de Piracicaba. Em outras ocasiões, foi necessário levantamento por loteamentos de Piracicaba, que foram agrupados em bairros, quando possível. Em alguns casos, se utilizou dados disponíveis que apresentavam resultados por região do município.

Foi excluído da pesquisa dados relacionados a região Central de Piracicaba, admitindo-se que há necessidade de logradouros livres para formação de bota-foras. Este

ponderamento pode ser corroborado pelo número de 12,85 ha livres no Centro, enquanto a média dos loteamentos desocupados do município é de 1.404 ha (IPPLAP, 2014) e também pela ausência de bota-foras registrados pela SEDEMA na região.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi necessário primeiramente a busca pelo Plano de Gestão Integrado de Resíduos de Construção Civil e Volumosos do município e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos definidos em na Resolução CONAMA n° 307/02 e na Política Nacional de Resíduos Sólidos, respectivamente, para conhecer o desenvolvimento da prefeitura quanto as políticas públicas de gestão de resíduos no município. Com este panorama foi possível realizar as análises dos demais objetivos específicos.

A proposta para a identificação das áreas de disposição irregular foi a busca por levantamentos, mapas e demais informações na Secretaria de Defesa do Meio Ambiente de Piracicaba sobre os pontos de disposição irregular no município e itinerários dos serviços de limpeza de lotes vazios.

A caracterização do processo de formação das áreas de bota-fora foi realizada por meio de acompanhamento de alguns pontos iniciais de descarte, busca de histórico dos bairros e entrevista com moradores do entorno dos bota-foras.

Foi realizada visitas a alguns Ecopontos de Piracicaba e disposições irregulares de resíduos próximo a estes pontos e na empresa Eco Verde Ambiental de recebimento e destinação de resíduos de construção civil. Tais visitas visavam a obtenção de dados primários quanto a caracterização, classificação de resíduos de bota-foras, utilizando como base as normas da ABNT (NBR 10004, 10005, 10006 e 10007), além das resoluções do CONAMA n°. 307/02, e n°. 448/12 pertinentes aos resíduos identificados. Além destes, foi obtido da SEDEMA valores brutos de coleta de resíduos nos Ecopontos e programa de limpeza urbana para estimar da quantidade de resíduos gerados nestes locais.

Para o objetivo específico da identificação dos impactos negativos relacionados a essa forma de disposição de resíduos foi inicialmente identificado “in loco” juntamente com as visitas aos locais estabelecidos e, posteriormente, através de análises mais específicas com dados dos loteamentos de Piracicaba e influência na saúde da população. Tais informações serão melhor exploradas a partir dos resultados iniciais.

A correlação dessas informações obtidas com dados socioeconômicos dos bairros avaliados tem por objetivo entender o porquê de em alguns bairros a ocorrência dos bota foras ser tão intensa e ao mesmo tempo indicar formas de atuação em função das características da população local tais como: origem, composição familiar, nível de instrução e renda, faixa

etária, tempo de moradia no local, etc. Esses dados foram obtidos no IPPLAP (Instituto de Pesquisa e Planejamento de Piracicaba), SEMDES (Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Piracicaba), setor de Governança de Piracicaba e dados do Observatório Cidadão de Piracicaba.

Por fim, foi realizado uma lista de checagem para a avaliar se as propostas e diretrizes contidas nos planos de gestão de resíduos da cidade estavam implantadas, em processo de implantação ou não iniciadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca e obtenção dos dados foi concluída, conseguindo acesso a informações, documentos e números diretamente com secretarias e institutos da prefeitura de Piracicaba. Foram realizadas 3 (três) visitas a Ecopontos, uma visita a Central de Resíduos da Prefeitura e uma visita a empresa Eco Verde Ambiental, e 3 (três) entrevistas, sendo uma com um técnico responsável pelo serviço de limpeza de áreas irregulares, um responsável pelo Ecoponto Jd. Oriente e uma última entrevista com um morador do mesmo bairro. O cruzamento dos dados foi consolidado para apresentação dos resultados a seguir.

5.1 Levantamento das políticas públicas voltadas à gestão de resíduos presente em bota-foras e estruturas oferecidas pela Prefeitura Municipal

A políticas públicas instituídas no âmbito legislativo do município de Piracicaba são o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de Piracicaba – PIGRCC, instituído pela Lei nº. 6.962, de 22 de dezembro de 2010 e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, que teve sua revisão finalizada em outubro de 2014.

Apesar de ambas incipientes, foi elencado estruturas presentes em cada documento referentes ao tema e ações previstas para compreender o manejo de resíduos de bota-foras no município. Para compreensão do foco presente em cada plano foi elaborado um resumo das principais informações e propostas.

5.1.1 Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Instituído pela Lei nº 6.962/2010, o PIGRCC criou também o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos, proibindo em

primeiro plano a disposição em áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos, passeios, vias e outras áreas públicas, áreas não licenciadas e áreas protegidas por lei.

O documento continua seu texto pelas definições dos resíduos componentes dos RCC e produtos de processamento, que seguem a resolução CONAMA n° 307/02 e as normas ABNT NBR 10.004/04 e 15.116/04 (resíduos da construção civil, resíduos secos domiciliares recicláveis, resíduos volumosos e agregados reciclados), quais são os pequenos e grandes geradores de RCC e RV e entidades transportadoras e receptoras. Também define como são o as áreas propícias para instalação de Postos de Entrega de Pequenos Volumes – PEPVs, áreas de transbordo e triagem, áreas de reciclagem de RCC e para acondicionamento dos RCC e seus agregados recicláveis. Há ainda definições sobre os destinos ambientalmente corretos e instrumentos para coleta, transporte e participação popular que compõem o plano.

Ressalta-se que o município denominou os PEPVs de Ecopontos, sendo uma maneira curta de se pronunciar e atrativa à população.

A instituição de Ecopontos e demais itens compõem o Sistema de Gestão Sustentável dos RCC e RV implantado em Piracicaba, que propõe critérios para ações e áreas físicas para recebimento, transbordo e destinação dos mesmos. As informações deste sistema estão presentes no Quadro 2.

Quadro 2 - Organização do Sistema de Gestão Sustentável dos RCC e RV

	Estabelecido no PIGRCC	Atendimento a limitantes
Área Física	Pontos de Entregas para Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos (Ecopontos)	Implantada em bacias de captação de resíduos (próximo aos locais com existência de bota-fora)
	Rede de áreas para recepção de grandes volumes (áreas de transbordo e triagem, áreas de reciclagem e aterros de resíduos da construção civil);	NBR 15112:2004 (RCC, RV, ATT - Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação); NBR 15113:2004 (RCC e Resíduos Inertes – Aterros. Diretrizes para Projetos, Implantação e Operação); NBR 15114:2004 (RCC - Áreas de Reciclagem. Diretrizes para Projetos, Implantação e Operação.
Ação	Informação e educação ambiental dos munícipes, dos transportadores de resíduos e das instituições sociais multiplicadoras	Definida pelo governo por meio de programas específicos
	Controle e fiscalização do conjunto de agentes envolvidos	Definida pelo governo por meio de programas específicos
	Gestão integrada a ser desenvolvida por Núcleo Permanente de Gestão que garanta a unicidade das ações previstas no PIGRCC	Decreto do Executivo Municipal que regulamenta o Núcleo Permanente de Gestão de resíduos

Fonte: PIGRCC – Piracicaba. (elaborado pelo autor)

É importante destacar que os resíduos de construção civil de grandes geradores particulares necessitam do respectivo documento de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) para ser transportados, sendo que os transportadores precisam ser cadastrados pela Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente – SEDEMA.

O Sistema de Gestão Sustentável de RCC e RV definiu que as responsabilidades de implementação e fiscalização fossem atribuídas ao Núcleo Permanente de Gestão, composto pela SEDEMA, em parceria com a Secretaria Municipais de Obras – SEMOB, Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SAA, Secretaria de Trânsito e Transportes – STT e Secretaria de Governo – SG e com o Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba – SEMAE.

A regulamentação do núcleo ocorreu pelo Decreto Executivo Municipal 14.787, de 20 de setembro de 2012, que delegou as competências cabíveis cada um dos órgãos componentes do Núcleo Gestor de Resíduos, como a orientação e inspeção dos geradores, transportadores e receptores de resíduos da construção e resíduos volumosos, a vistoria dos veículos cadastrados para o transporte e dos equipamentos onde se armazenam os resíduos e o material transportado, a expedição de notificações, autos de infração, de retenção e de apreensão além de aplicar outras sanções administrativas financeiras.

5.1.2 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS

Assim como sugere a Lei nº.12.305/10 - PNRS, o PMGIRS de Piracicaba foi elaborado de forma participativa, com a inclusão e discussão com todos os setores da sociedade por meio de audiências públicas e abertura de canal para recebimento de sugestões e propostas para desenvolver as diretrizes básicas da gestão de resíduos sólidos no município. O conteúdo abordado no plano foi:

- a) Caracterização do município de Piracicaba
- b) Diagnóstico atual da gestão de resíduos no município
- c) Diretrizes, metas, ações e recursos orçamentários necessários para implantação de propostas e melhoria do sistema de gestão de resíduos
- d) Gestão do Plano (monitoramento, indicadores, participação, projeções e periodicidade de revisão)

O plano levantou em seu diagnóstico de 14 (quatorze) tipos de resíduos e sua estrutura de manejo em Piracicaba. No que se refere ao objeto deste trabalho, foram extraídas informações de 5 (cinco), os quais são:

- a) **Resíduos sólidos domiciliares:** como citado no início deste trabalho, o volume de resíduos urbanos está ligado principalmente ao tamanho da população. Em Piracicaba, se gerou 9.464,31 t/mês em 2013 conforme dados do IBGE (2013), mostrando que em média cada cidadão piracicabano gera 0,818 kg/dia. Deste total gerado, 99,8% foi coletado pelo sistema de coleta, contratado pela prefeitura e executado pela empresa Piracicaba Ambiental S.A., que destina o resíduo para área de transbordo para transporte aos aterros de Rio das Pedras e Estre Ambiental - Paulínia/SP.
- b) **Resíduos sólidos domiciliares – bens inservíveis:** A geração está entorno de 87,43 t/mês, sendo realizado por meio de atendimento a chamadas via ligação na central 156 de contato com a prefeitura. Em 2013 foram executados 7.153 dos 7.593 pedidos. Percebe-se pela dificuldade de atendimento a totalidade das chamadas a possibilidade de se estudar ações que possam agrupar o atendimento destes pedidos, como campanhas de descarte em meses pré-programados nos bairros. A destinação do resíduo tem percurso que passa para a ATT Pau queimado e após é enviado aos aterros de Rio das Pedras e Estre Ambiental - Paulínia/SP.
- c) **Resíduos pneumáticos:** A partir da resolução CONAMA n°. 416/09, de 30 de setembro de 2009 foi instituído o controle, recolhimento e inserção de pneumáticos inservíveis em cadeias de logística reversa com fins de evitar a degradação ambiental e favorecer sua destinação ambientalmente adequada. Porém ainda há casos de descarte irregular de pneus em áreas irregulares. Em 2013 Piracicaba recolheu 110.875 unidades de pneumáticos de oficinas do município, ligações pelo 156 ou coleta em Ecopontos e bota-foras. Estes pneus foram recebidos em sua Central de Resíduos⁹ e encaminhadas a RECICLAMP para coprocessamento, laminação, asfalto e artefatos de borracha.
- d) **Resíduos sólidos de limpeza urbana:** o PMGIRS definiu, segundo PNRS e Política Nacional de Saneamento Básico, que os resíduos provenientes da limpeza de logradouros públicos são atividades de limpeza urbana. Em Piracicaba a área de disposição irregular de resíduos em logradouros públicos e privados – chamado de bota-fora neste trabalho – foi denominada de “ponto viciado”. Os resíduos dos bota-foras são frequentemente recolhidos, tendo como um somatório em 2013 de 3.497,15 toneladas. Para minimizar o problema a SEDEMA implantou 9 Ecopontos em Piracicaba – sendo 4 deles inaugurados no 1º semestre de 2014 – que visam o

⁹ A Central de Resíduos foi instituída em 2009 para recebimento de pneumáticos e resíduos sólidos perigosos, dentre eles lâmpadas fluorescentes, pilhas, eletrônicos e baterias.

recebimento e destino correto dos resíduos antes depositados nos bota-foras. A ação apresentada no diagnóstico mostrou um retorno acima do recolhido em áreas irregulares, pois no ano de 2013, os 5 Ecopontos em funcionamento receberam 6.533,46 toneladas de rejeitos. Este sistema conta com a coleta realizada por funcionários da SEDEMA, de maneira manual ou mecanizada, conforme o local onde se encontra o “ponto viciado”. A destinação do resíduo tem percurso que passa para a ATT Pau queimado e após é enviado aos aterros de Rio das Pedras e Estre Ambiental - Paulínia/SP.

- e) **Resíduos de construção civil:** Em média 760 ton./mês foram coletadas nos 5 Ecopontos do município, enquanto 856,06 ton./mês retirado de descartes irregulares. Este é um indicador de que o número de Ecopontos e programas de educação ambiental precisam ser elevados para conseguir extinguir com áreas de bota-foras. O sistema de coleta se inicia com a população sensibilizada com a geração de seus RCC (pequenos geradores) entregando volumes menores que 1m³ nos Ecopontos existentes, de onde a Prefeitura retira e, posteriormente, envia para "ATT do Canale", onde é feita a triagem e britagem dos resíduos, resultando no material processado para uso de manutenção de obras do SEMAE e em cobertura de estradas rurais, mostrando um destino fim que reutiliza todo o material disposto corretamente pela população nos Ecopontos. Porém, a existência de mistura de diversos componentes nos resíduos encontrados nas áreas de bota fora acaba por muitas vezes reduzir ou perder o poder de recuperação dos RCC. Nestas áreas a limpeza de descartes irregulares é realizada via solicitação da população por meio do canal 156 ou pelo trabalho de rotina de limpeza de áreas de descartes irregulares de entulho, sendo que, após a limpeza das áreas os RCC "limpos" são encaminhados para ATT “do Canale” e os demais RCC são enviados para a ATT do Pau queimado, de onde é enviado aos aterros de Rio das Pedras e Estre Ambiental - Paulínia/SP.

5.2 Levantamento e mapeamento de áreas de bota-fora em Piracicaba

A partir deste diagnóstico levantado no PMGIRS, observa-se a organização de ações entorno da extinção do bota-foras presente no município. Uma das atividades propostas por este trabalho, que foi o levantamento das áreas de disposição irregular de resíduos sólidos onde se mapearia as regiões onde se encontram. Porém, este mapa já estava em desenvolvimento e foi apresentado juntamente com o PMGIRS e é utilizado no sistema de Limpeza de Áreas Públicas. Além de apresentar os locais de bota-foras ele apresenta

estruturas municipais de gestão de resíduos, servindo, entre outros propósitos para aplicação de um sistema de rotação, onde os funcionários que realizam a limpeza do bota-fora retornam ao mesmo ponto após limpeza dos demais bota-foras levantados.

Porém, este mapa – que pode ser visualizado na Figura 15 – será base para as análises futuras de correlação dos dados de bairros e regiões de Piracicaba e a presença dos bota-foras.



Figura 15: Mapa dos pontos de interesse sobre resíduos sólidos de Piracicaba

Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, SEDEMA, 2014

O levantamento teve como resultado 39 pontos de descarte irregular (FIGURA 16), localizados por loteamento e endereço, sendo um dado importante para reconhecimento de oportunidades e propostas de manejo destes resíduos, assim como melhor compreensão da dinâmica local.

● PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR - PDI	
1	- PQ. PIRACICABA: R. IPEUNA
2	- ROD. EST. ERMINIO PETRIN X ROD. EST. GERALDO DE BARROS
3	- ROD. EST. ERMINIO PETRIN - PRÓX. AO VIADUTO
4	- STA. TEREZINHA: R. LOURENÇO TOGNI
5	- PQ. ORLANDA: AV. BEBEDOURO
6	- VL. SÔNIA: AV. CORCOVADO
7	- MÁRIO DEDINI: R. ANTÔNIO MODA
8	- MÁRIO DEDINI: R. ANTÔNIO FRANCISCO DE LIMA
9	- MÁRIO DEDINI: R. PEDRO COBRA
10	- BOSQUE DOS LENHEIROS: R. DAS SAPUCAIAS
11	- BOSQUE DOS LENHEIROS: R. JOSAPHAT GOMES DE OLIVEIRA
12	- BOSQUE DOS LENHEIROS: R. DOS PINHEIROS
13	- JD. GILDA: R. DOS PINHEIROS
14	- VL. INDUSTRIAL: R. HELENA A. PERESSIN
15	- GODINHOS: ESTR. DO MEIO
16	- ALGODOAL: R. EMILIO BERTOZI
17	- GRAN PARK: R. MANOEL A. OLIVEIRA DORIA
18	- TATUAPÉ: AV. ITARARÉ
19	- NOVO HORIZONTE: AV. FREI ANTÔNIO FRANCISCO PERIN
20	- NOVO HORIZONTE: R. MIZEL BOZON PENTEADO
21	- STA. FÉ: R. LAURA FERRARI DE CAMPOS
22	- ESTR. DE TERRA - ENTRE MINAS NOVAS E A. LARANJAL PAULISTA
23	- MONTE LÍBANO: R. CAÇAPAVA
24	- MONTE LÍBANO: R. SEN. SARAIVA
25	- CAMPESTRE: ESTR. DO CAMPESTRE
26	- ÁGUA BRANCA: R. FRANCISCO LUIZ RAZERA
27	- ÁGUA BRANCA: AV. EDNE RONTANE BASSETE
28	- JD. ORIENTE: R. PROFª. MARIA ISABEL MENDES TEIXEIRA
29	- JD. ORIENTE: AV. LUIZ PEREIRA LEITE
30	- SERRA VERDE: AV. LUIZ PEREIRA LEITE
31	- SERRA VERDE: R. NEUSA MARIA M. TONIN
32	- ALVORADA I: R. MAURO GONÇALVES
33	- CECAP: AV. EURICO GASPARD DUTRA
34	- JD. SÃO FRANCISCO: R. JOÃO DE S. ARANHA
35	- ROD. PIRACICA/TUPI - SP 135
36	- JD. BARTIRA: R. ANTÔNIO DE MOURA
37	- STO. ANTÔNIO: ESTR. PIRACICABA/ANHEMBI
38	- NOVA SUIÇA: ESTR. PIRACICABA/ANHEMBI
39	- STO. ANTÔNIO: R. JOÃO LAURELLI

Figura 16: Pontos de Descarte Irregular (PDI) levantados em Piracicaba, por loteamento e logradouro.

Fonte: PMGIRS, 2014

Desde a publicação da lei que estabeleceu o Plano Integrado de Gestão de Resíduos da Construção Civil está proibido a disposição irregular de resíduos, porém os 39 pontos de descarte irregular mapeados precisam ser inseridos nas ações de limpeza pública, desta forma o sistema de gestão sustentável de RCC e RV de Piracicaba pode ser esquematizado para atendimento aos pequenos geradores como apresenta a Figura 17.



Figura 17: Sistema de Gestão Sustentável de RCC e RV aos pequenos geradores

Fonte: (elaborado pelo autor).

5.3 Caracterização do processo de formação das áreas de bota-fora

Acredita-se que o início da formação das áreas de bota-fora seja o descarte irregular de entulho em áreas abertas, que a partir da reunião de algumas disposições acabam se tornando visíveis e atrativos para disposição de qualquer outro material que não tem uso para o gerador.

O aparecimento destes outros resíduos pode ser beneficiado de outros fatores, como a baixa frequência a alguns serviços de coleta de resíduos domésticos e inservíveis, além de outras questões históricas do local, onde além de fornecimento de infraestrutura.

Ao observar a posição dos principais bota-foras de Piracicaba levantado na Figura 15 com o mapa de evolução da mancha urbana do município (FIGURA 18), pode-se indicar que também há a relação da formação dos bota-foras com os vetores da expansão urbana domiciliar, pois a presença de novos bairros nas regiões Norte, Oeste e Sul ocupados a partir da década de 1990 estão nos mesmos locais de maior presença de áreas de descarte irregular. Exemplos são os loteamentos presentes nos bairros Água Branca e Mário Dedini, ocupados nos anos 2000 e com as maiores áreas de bota-foras, ambos com 7 pontos de disposição irregular de resíduos.

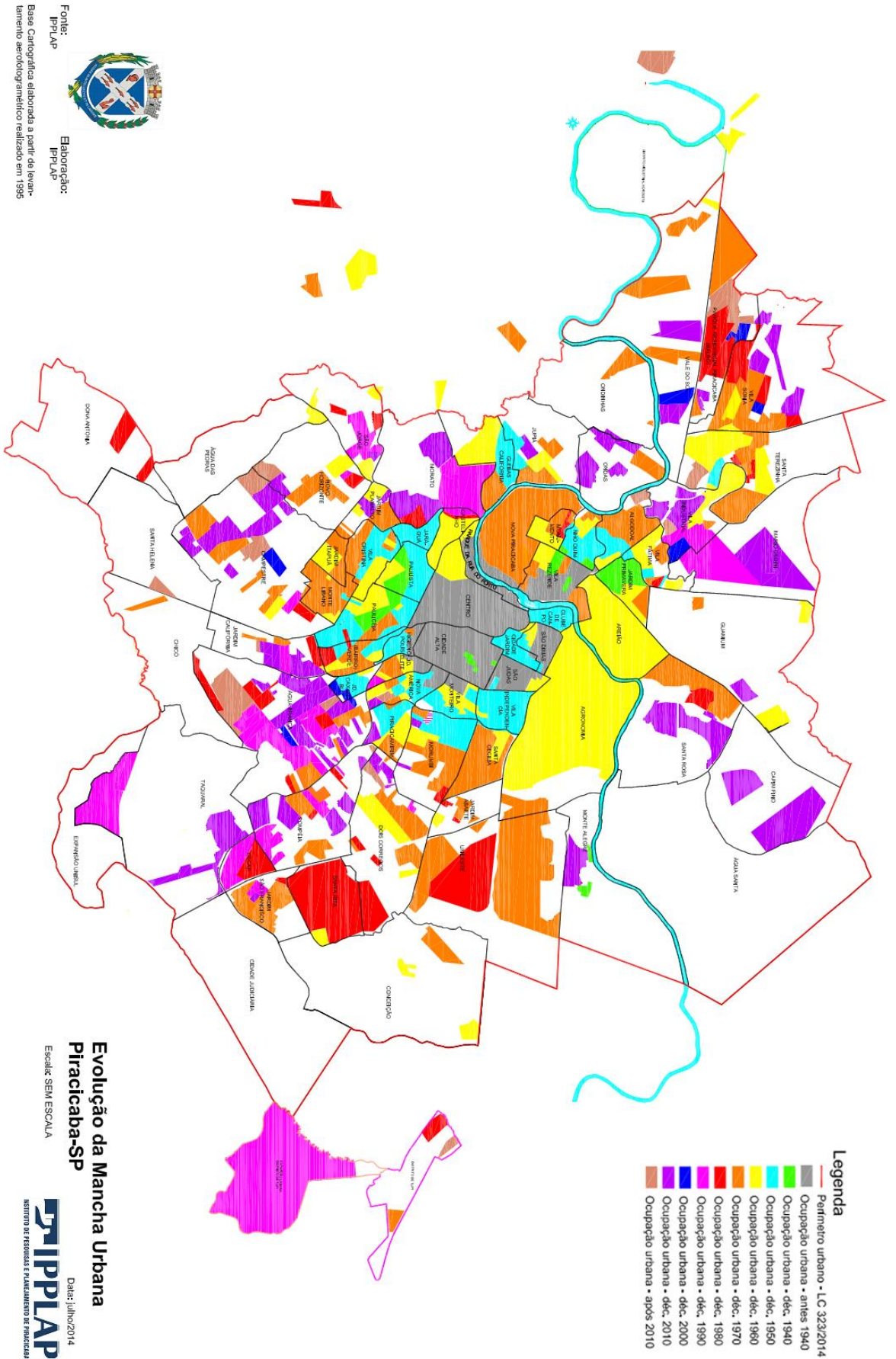


Figura 18: Mapa da evolução da mancha urbana de Piracicaba
Fonte: IPPLAP, 2014. (adaptado pelo autor)

A Figura 19, retirada no Loteamento Serra Verde (PDI 30), pertencente ao Bairro Água Branca, na região Sul de Piracicaba e a Figura 20 retirada no Loteamento Residencial Eldorado, pertencente ao Bairro CECAP (PDI 33), região Leste da cidade mostram bota-foras em estágios diferentes de formação, indicando que a sequência de disposição nesta área ocorreu segundo o citado acima, com o entulho sendo o volume formador inicial do bota-fora e logo sendo encoberto por demais inservíveis, como roupas, móveis inservíveis, sacolas de resíduos domésticos, resíduos de podas, entre outros resíduos encontrados.



Figura 19: formação de bota-fora com RCC

Fonte: fotografado pelo autor



Figura 20: bota-fora com maior tempo de formação.

Fonte: fotografado pelo autor

A formação de bota-foras ocorre mesmo quando a Secretaria de Defesa do Meio Ambiente realiza programas de limpeza de lotes e implantam avisos da prefeitura para não haver descarte na área, como pode ser observado na Figura 21, retirada no PDI 28 do Loteamento Serra Verde.



Figura 21: Recorrência de bota-fora próximo a aviso de proibição de descarte irregular.

Fonte: fotografado pelo autor

Explicações para esta recorrência pode vir do histórico de ocupação do bairro, como conta Genoíno, morador residente do loteamento Jardim Oriente, no bairro Água Branca, que foi entrevistado para compreensão deste fator no trabalho. Segundo ele, a formação do bairro ocorreu por volta do ano 2000 com programas municipais de retirada de moradores irregulares de áreas de várzea com risco de enchente dos bairros Santa Fé e Piracicamirim e após a primeira retirada “muitas pessoas continuavam lá e não queriam vir”.

Isto mostra um desafio da educação ambiental voltada aos resíduos sólidos, que é trabalhar com o sentido de pertencimento (SORRENTINO, 2010), onde ações como a transferência de uma comunidade não rompe facilmente com os vínculos e costumes desenvolvidos na área anterior e nem confirma que algumas atitudes normalmente exercidas ocorrerão em outro ambiente. Deste modo, é necessário haver uma maior assistência a comunidades que estão propondo mudanças significativas em suas vidas e costumes.

O bairro Bosques do Lenheiro, tem história semelhante. Segundo um curta-metragem desenvolvido sobre o bairro (UNIMEP, 2011) o local também foi criado pela Prefeitura Municipal de Piracicaba, em parceria com a Caixa Econômica Federal e a EMDHAP (Empresa Municipal de Desenvolvimento Habitacional de Piracicaba) com o objetivo de designar loteamentos para famílias de baixa renda, que moravam em áreas de risco, ou ainda integrantes do movimento sem teto de Piracicaba. Inicialmente a estrutura oferecida eram somente casas com 31.32m² de área construída. Porém a população residente não foi contemplada com o suporte necessário no início da transição de moradia e, diante da configuração socioeconômica das famílias que ali iriam residir, criou-se por parte dos cidadãos piracicabanos, um preconceito em relação ao local. Tal postura da população pode mostrar um sentimento de exclusão, que resultou hoje em um bairro com 5 bota-foras mapeados e existência de 2 (dois) Ecopontos devido grande geração de resíduos, dentre eles rejeitos de RCC (1.324,06 toneladas em 2013, segundo dados de pesagens da SEDEMA).

5.4 Composição dos resíduos presentes em bota-foras

Para que fosse possível a caracterização dos resíduos que compõem os bota-foras, foram realizadas visitas a alguns Ecopontos de Piracicaba e disposições irregulares de resíduos próximo a estes pontos. Além de visita a empresa Eco Verde Ambiental de recebimento e destinação de resíduos de construção civil. Tais visitas visavam a obtenção de dados de classificação de resíduos de bota-foras.

Foi levantado os seguintes materiais presentes nas visitas:

- a) Classe A: tijolos, blocos, telhas, argamassa e concreto, cal, gesso;
- b) Classe B: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras de cama, estantes, *pallets*, poda de árvores;
- c) Classe C: isopor, que tem flutuações de coleta para reciclagem por meio de empresas do ramo que atuam na região.
- d) Classe D: latões de tintas, solventes
- e) Outros materiais recicláveis: plástico, papel, papelão, sacolas, vasilhames plásticos, caixas, caixas longa vida, pneus, CDs, chapas de metal,
- f) Outros: roupas, colchões, lençóis

Nas figuras 22 a 27 pode-se observar a composição levantada no estudo.



Figura 22: resíduos Classe A presentes na Eco Verde Ambiental

Fonte: fotografado pelo autor



Figura 23: presença de móveis desmontados e quebrados, pallets e outros resíduos de madeira no Ecoponto Jd. Oriente.

Fonte: fotografado pelo autor

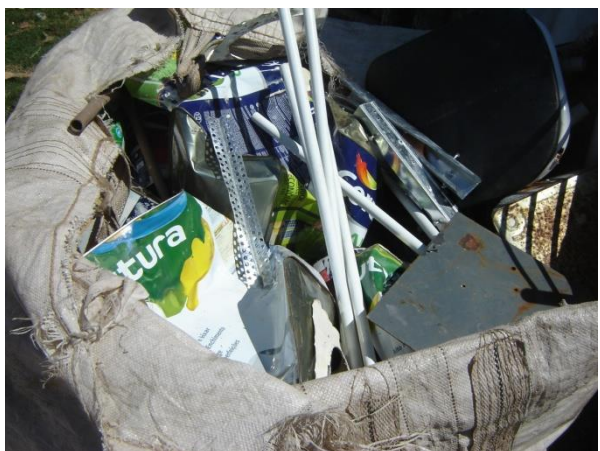


Figura 24: Latões de tinta com resíduos classe D presentes no Jd. Oriente.

Fonte: fotografado pelo autor



Figura 25: resíduos inservíveis constituídos de compensados e vidro.

Fonte: fotografado pelo autor



Figura 26: caixa longa vida, CD e caixa de papelão (com potencial de reciclagem) depositados juntamente com resíduos orgânicos em bota-fora no loteamento Serra Verde.

Fonte: fotografado pelo autor



Figura 27: móveis, roupas e plásticas, lonas e entulho em bota-fora no loteamento Serra Verde.

Fonte: fotografado pelo autor

Além destes dados, foi obtido da SEDEMA valores brutos de coleta de resíduos nos Ecopontos e programa de limpeza urbana de janeiro de 2013 à junho de 2014. Estes dados foram agrupados por semestre para analisar possível sazonalidade do descarte de resíduos em bota-foras e estimar a quantidade de resíduos gerados nestes locais.

5.4.1 Ecopontos

Dados provenientes dos 5 pontos de entrega voluntária operantes até maio deste ano foram separados conforme o tipo de recebido por eles, sendo estes os entulhos (RCC), sofás, madeira e rejeito não aproveitável.

Os entulhos estão apresentados na Figura 28, onde se percebe um padrão que se repetirá pelas demais avaliações de resíduos nas Figuras 29, 30 e 31, aponta os maiores receptores de RCC e RV são os Ecopontos CECAP e Jardim Oriente.

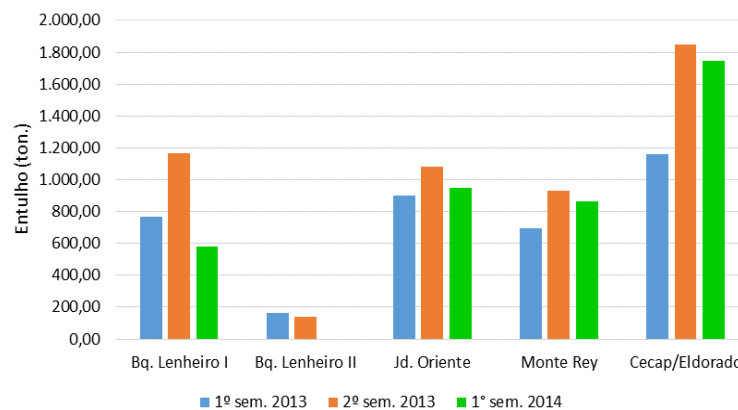


Figura 28: Volume de RCC (entulho) recebido pelos Ecopontos de Piracicaba entre 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014

Fonte: (elaborado pelo autor)

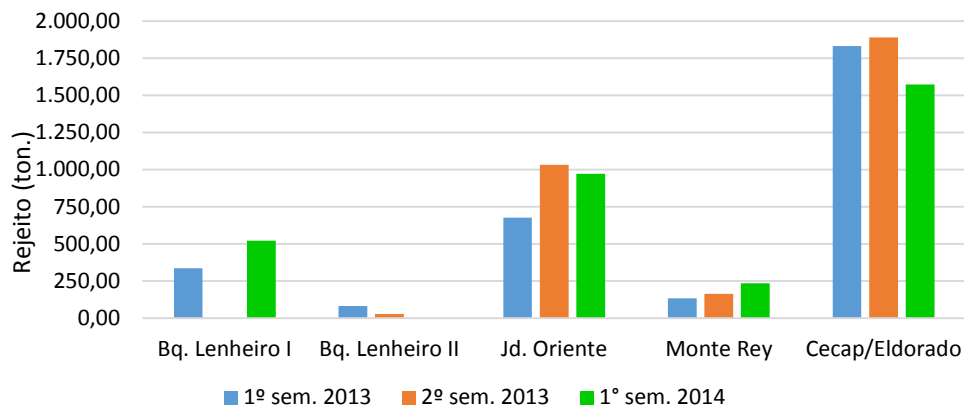


Figura 29: Volume de rejeito recebido pelos Ecopontos de Piracicaba entre 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014

Fonte: (elaborado pelo autor)

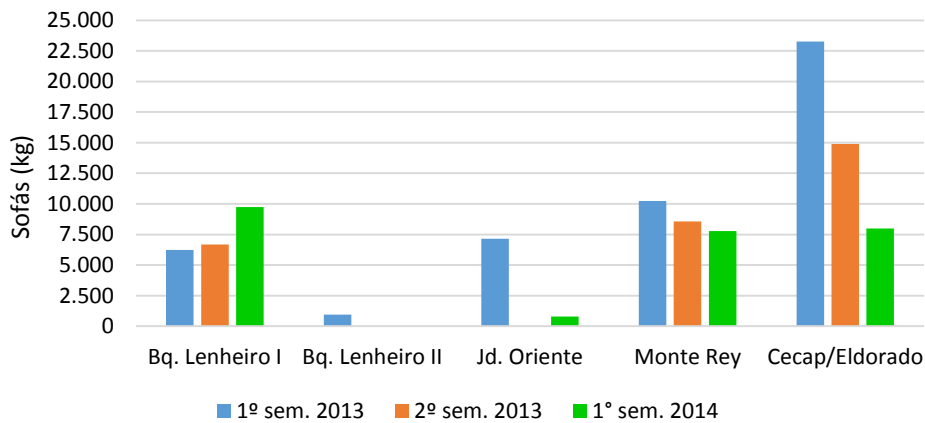


Figura 30: Volume de sofás recebidos pelos Ecopontos de Piracicaba entre 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014.

Fonte: (elaborado pelo autor)

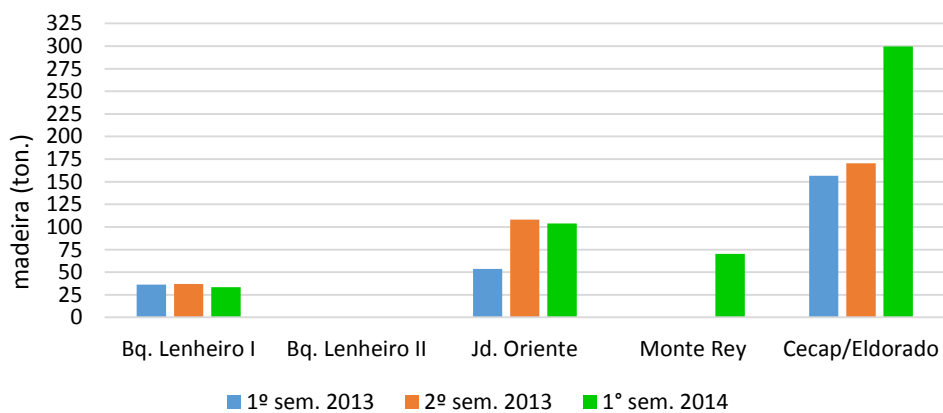


Figura 31: Volume de madeira recebido pelos Ecopontos de Piracicaba entre 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014.

Fonte: elaborado pelo autor

Em conversa com o Sr. Paulo, um dos responsáveis pela retirada de rejeito de áreas de disposição irregular e dos Ecopontos, foi levantado que sófas acabam não sendo contabilizados nos pontos de entrega do Bosquesdo Leinheiro II e Jardim Oriente pois os “materiais mais inteiros são aproveitados pela comunidade”, mostrando que há uma circulação destes inservíveis entre a população, onde logo que é deixado um móvel que possa ser reaproveitado, outra pessoa leva-o para uso.

Também na entrevista foi esclarecido que há atividade de catadores nos ecopontos de materiais como eletrônicos, recicláveis e madeira, que são utilizados para fonte de renda destas pessoas. O Sr. Paulo também vê esta atividade como ponto positivo para o catador e para a redução do envio de resíduos para áreas de transbordo e triagem e posterior destinação adequada, pois “se está aproveitando 1.000kg que se tira daqui, é 1.000kg que deixa de chegar ao aterro”.

5.4.2 Serviço de limpeza pública

A limpeza de bota-foras no período de janeiro de 2013 a junho de 2014 gerou cerca de 14.712,72 toneladas de resíduos (TABELA 12) que foram encaminhadas à área de transferência e transbordo “do Canale” para beneficiamento e produção de agregado reciclável para utilização do SEMAE. Contudo, uma parcela de 4.982,32 toneladas foi destinada a aterro sanitário devido a contaminação com ambiente impróprio a disposição deste tipo de resíduo, ocasionando a perda de valor e estrutura para realização da reciclagem.

Tabela 12 - Volumes de resíduos coletados em bota-foras de Piracicaba entre o 1º semestre de 2013 e 1º semestre de 2014.

Serviços de Limpeza de bota-foras	1º sem 2013	2º sem 2013	1º sem 2014	TOTAL
ENTULHO (ton.)	4.638,32	6.199,20	3.875,20	14.712,72
REJEITO (ton.)	1.905,11	1.592,04	1.485,17	4.982,32
PNEUS (unidades)	67.043	45.832	66.991	179.866

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados disponibilizados são valores agregados de todos os bota-foras do município, pois a prefeitura tem como sistema de pesagem a chegada do caminhão contendo estes resíduos ao ATT do Pau Queimado. Normalmente este veículo recolhe RCC e RV de mais de um bairro antes de ir para a área de triagem e transbordo, fazendo com que não seja possível obter a informação individualizada do local de coleta.

Porém há um indicativo que há áreas do município com maior volume de resíduos presente nos bota-foras, pois o Sr. Paulo cita que a limpeza de áreas de disposição irregular no município podem ocorrer em 1 dia em bairros como o bairro Jardim Oriente, mas levam até 2 semanas para retirada de todos os resíduos armazenados irregularmente nos bairros Novo Horizonte e Bosques do Lenheiro, tendo como média de 2 meses para retorno do sistema de limpeza urbana ao mesmo bota-fora.

5.5 Estudo das inter-relações de informações sobre bota-foras e informações obtidas com dados socioeconômicos e ambientais dos bairros

A presença de bota-foras está ligada a outros fatores presentes na estrutura socioeconômica da cidade. A correlação das informações dos bairros e/ou regiões onde estão as áreas de disposição irregular com dados socioeconômicos desses locais, obtidos da base de dados do Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba – IPPLAP, tem por objetivo entender quais fatores corroboram para a ocorrência dos bota foras ser tão intensa em algumas regiões de Piracicaba.

Também foi levantado dados da Secretaria de Governo e do Observatório Cidadão de Piracicaba (2014) referentes a estruturas e ações que auxiliem a participação da comunidade local a gestão de resíduos nesses lugares.

Dessa forma foi avaliado fatores como densidade populacional, renda, educação e saúde e participação popular.

5.5.1 População

Piracicaba tem população estimada de 388.412 pessoas segundo o IBGE (2014) que estão distribuídas distintamente no território urbano. Esta distinção, como citada anteriormente em outros momentos deste trabalho está ligada a geração de resíduos, sejam RSU, como RCC e RV. A Tabela 13 mostra que bairros com população acima de 5000 pessoas presentes no eixo de crescimento urbano dos últimos anos (extremos das regiões Norte, Sul e Oeste – apresentado na Figura 18) e com áreas livres acima de 100 hectares geralmente possuem mais de uma área de disposição irregular.

Exemplos dessa relação são os bairros Santa Terezinha e Vila Sônia ao Norte, Morato a Oeste e Água Branca ao Sul.

Tabela 13 - Áreas ocupada e livres, população, e nº de bota-fora, por bairro e região em Piracicaba

Fonte de Dados		IBGE (2010), IPPLAP (2010)	IPPLAP (2009)		Piracicaba (2014) - PMGIRS	
Região	Bairro	População total	Área Ocupada (ha)	Área Livre (ha)	Nº de bota-foras	Presença de Ecoponto
Norte	Água Santa	104	0,00	1.568,24	-	-
	Algodual	8.258	114,07	12,23	1	-
	Areião	873	235,60	0,00	-	-
	Capim Fino	0	321,00	225,67	-	-
	Guamium	1.746	487,07	356,61	1	-
	Jd. Primavera	1.616	94,40	0,00	-	-
	Mario Dedini	16.654	235,84	301,82	7	4
	Parque Piracicaba	8.677	*	*	-	1
	Santa Rosa	5.271	302,37	245,70	-	-
	Santa Terezinha	9.030	323,16	171,52	2	-
	Vale do Sol	967	275,75	494,11	1	-
	Vila Fátima	3.681	71,90	24,70	-	-
	Vila Industrial	4.914	204,91	21,69	1	-
	Vila Sônia	23.350	284,51	318,30	3	1
	Total	85.141,00	2.950,58	3.740,59	16	6
Oeste	Castelinho	3.919	60,60	0,00	-	-
	Glebas Califórnia	3.192	71,28	69,12	-	-
	Jaraguá	4.868	54,07	1,53	-	-
	Jd. Itapuã	5.081	49,82	5,38	-	-
	Jd. Planalto	3.690	78,89	22,51	-	-
	Jupiá	5.490	77,47	1,53	1	-
	Morato	3.080	154,69	243,01	3	-
	Novo Horizonte	8.840	8,19	248,41	-	-
	Ondas	644	65,55	163,35	-	-
	Ondinhas	253	66,79	389,11	2	-
	São Jorge	5.010	227,94	37,36	1	-
	Vila Cristina	14.436	121,53	2,97	7	-
Total	58.503,00	1.036,82	1.184,28	14	0	
Sul	Água branca	21.388	376,15	377,58	4	1
	Bairro Verde	2.134	78,00	7,80	-	-
	Campestre	3.983	316,13	457,00	-	-
	Higienópolis	1.944	39,40	0,00	-	-
	Jd. Califórnia	1.661	78,30	115,18	-	-
	Jd. Caxambu	2.149	45,50	0,00	2	-
	Jd. Elite	5.972	49,80	0,00	-	-
	Monte Líbano	10.969	94,60	9,60	-	-
	Nova América	6.854	84,19	6,81	-	-
	Paulicéia	12.661	170,00	0,00	-	-
	Paulista	12.661	167,83	2,17	-	-
	Santa Helena	7.835	*	*	1	-
Total	90.211,00	1.499,90	976,14	7	1	

(continua)

Tabela 13 - Áreas ocupada e livres, população, e nº de bota-fora, por bairro e região em Piracicaba

(continuação)

Região	Bairro	População total	Área Ocupada (ha)	Área Livre (ha)	Nº de bota-foras	Presença de Ecoponto
Leste	Agronomia	48	691,00	0,00	-	-
	CECAP	6.920	87,90	0,00	1	1
	Conceição	514	152,34	743,76	1	-
	Dois Córregos	5.453	302,30	170,60	-	-
	Jd. Abaeté	615	81,56	32,04	-	-
	Jd. São Francisco	5.653	115,78	50,22	-	-
	Monte Alegre	432	70,65	184,15	-	-
	Morumbi	9.348	206,60	53,10	-	-
	Piracicamirim	6.429	94,27	2,93	-	-
	Pompéia	9.031	212,27	188,63	-	-
	Santa Cecília	3.424	115,69	9,81	-	-
	Santa Rita	1.993	227,77	4,33	-	-
	Taquaral	0	802,76	226,00	-	-
	Unileste	55	438,13	529,97	-	-
	Vila Independência	6.310	97,80	0,00	-	-
Vila Monteiro	6.276	88,13	0,87	-	-	
Total		62.501,00	3.784,95	2.196,41	2	1

* Bairros regularizados após 2009 ou que a área de ocupação não foi levantada

Fonte: IBGE (2010), IPPLAP (2010), IPPLAP (2009) e PIRACICABA (2014)-PMGIRS (elaborado pelo autor)

5.5.2 Renda

A renda familiar pode dizer quanto ao grau de acesso a recursos para gestão de obras de pequenos domicílios e o transporte de RCC a locais de disposição corretos. Quão menor a renda da população local e menor é a infraestrutura municipal oferecida, maior é a dificuldade do gerenciamento de resíduos de construção civil.

Outro fator ligado a renda dos responsáveis por domicílio se refere ao grau de estudo. Apesar de haver sistema público de ensino no país, infelizmente o tempo de permanência no estudo ainda está ligado a renda dos responsáveis pelos lares que dependem de seus rendimentos para dar suporte a educação na fase escolar. Por consequência, com maior renda para dar suporte aos estudos, há maiores chances de ocorrer sensibilização ao descarte correto de matérias.

A Figura 32, provinda do estudo de exclusão/inclusão social nos bairros de Piracicaba (PIRACICABA, 2003) mostra que as maiores faixas percentuais de responsáveis por domicílio sem rendimento se encontram nas Regiões Norte, Sul e oeste de Piracicaba, onde são locais com maior concentração de bota-foras.

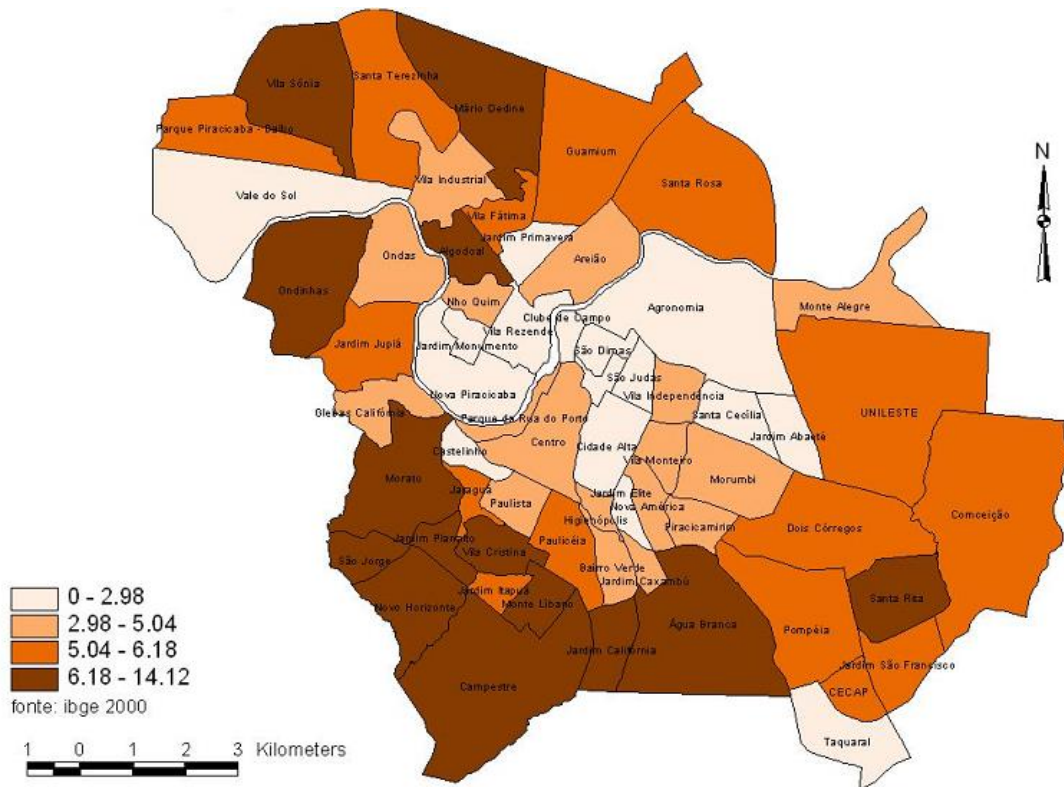


Figura 32: Percentual de responsáveis pelo domicílio sem rendimento

Fonte: Mapa da exclusão/inclusão social da cidade de Piracicaba. Piracicaba, 2003

Quando analisamos os responsáveis que possuem rendimentos, observamos que há maiores taxas de pessoas com rendimentos até 1 salário mínimo e entre 1 a 2 salários mínimos nas regiões com maior quantidade de bota-foras. Ressalta a região Norte do município que apresenta 64% dos responsáveis por domicílio com rendimentos nesta faixa enquanto a presença de responsáveis com recebimento superior a 10 salários mínimos é quase inexistente neste e demais regiões, exceto no Centro (FIGURA 33).

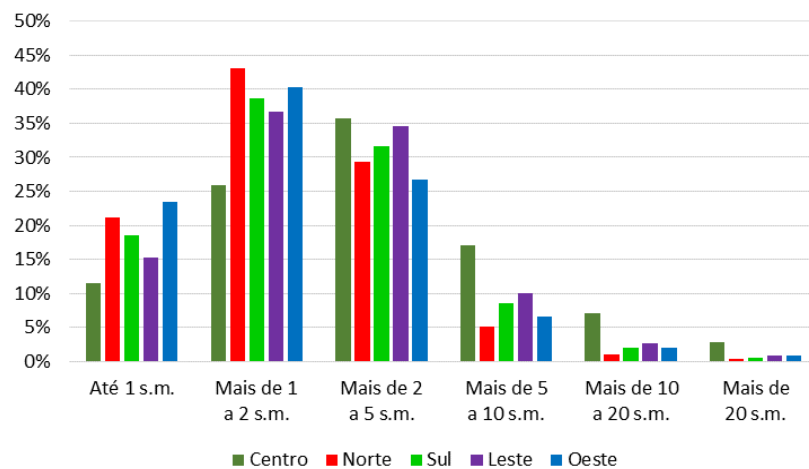


Figura 33: Distribuição dos responsáveis por domicílios em Piracicaba segundo faixas de rendimento (salários mínimos - s.m.)

Fonte: elaborado pelo autor

5.5.3 Educação

Conforme explicitado no quesito acima, o oferecimento de sistema público de educação não é suficiente para que uma pessoa possa realizar seus estudos, sendo necessárias condições financeiras para suporte a esta atividade. Uma vez tendo acesso a recursos financeiros e estrutura adequada, cria-se ambiente para aprendizado de crianças, jovens e adultos.

Dados obtidos da Fundação SEADE (2014) apresentados na Tabela 14 colocam uma estimativa da população em idade escolar para faixas etárias do Ensino Fundamental e Médio, mostrando uma redução de estudantes entre 2010 e 2013, principalmente pela redução do número de nascimentos que se iniciou nos anos 2000.

Tabela 14 - Estimativa da população em idade escolar no município de Piracicaba

Ano	7 a 10 anos	11 a 14 anos	15 a 17 anos	18 a 19 anos	Total
2010	20.261	22.744	16.863	11.652	107.476
2011	19.800	22.091	16.861	11.649	106.533
2012	19.338	21.448	16.850	11.642	105.576
2013	18.880	20.816	16.836	11.627	104.609
2014	18.423	20.194	16.812	11.608	103.625

Fonte: SEADE, 2014

Porém, utilizando a estimativa o número de matriculados nas escolas públicas e particulares do município no ano de 2011 disponível no banco de dados do IPPLAP (2014), foi obtido o resultado apresentado no Quadro 3, que apresenta uma evasão escola estimada de 7,93% para pessoas com idade para estar cursando o ensino fundamental e 56,98% para pessoas com idade para cursar o ensino médio.

Quadro 3 - Estimativa de Evasão escolar na cidade de Piracicaba no ano de 2011

	Estimativa de população em idade escolar	Estudantes matriculados em ensino público e privado	Evasão Estimada
Ensino Fundamental	41.891	38.569	7,93%
Ensino Médio	28.510	12.265	56,98%

Fonte: IPPLAP (2014), e SEADE (2014). (elaborado pelo autor)

Incluso aos dados acima apresentados, é necessário mais atividades do que campanhas que abordam o assunto dentro das instituições de ensino. As atividades planejadas podem auxiliar a mudança de conduta. Porém, vale ressaltar a importância das campanhas e como meios que levam a discussão sobre o tema dos resíduos presente nos bota-foras para os bairros, sobretudo aqueles localizados nas regiões periféricas de Piracicaba, onde se

Tabela 15 - Casos de acidentes com escorpiões entre 2010 e 2014, por regiões

Regional	2010	2011	2012	2013	2014*
Centro	42	31	62	75	50
Norte	113	78	144	189	143
Leste	62	42	83	80	48
Oeste	88	60	118	152	110
Sul	63	42	100	103	95
Total	326	222	445	524	396

* registros efetuados até outubro de 2014.

Fonte: IPPLAP, 2014 (adaptado pelo autor)

Tabela 16 - Casos confirmados de leptospirose entre 2010 e 2014, por região

Regional	2010	2011	2012	2013	2014*
Centro	0	0	0	2	1
Norte	11	4	6	10	4
Leste	0	2	3	1	0
Oeste	4	2	3	1	4
Sul	3	0	1	2	0
Total	18	8	13	14	9

* registros efetuados até outubro de 2014.

Fonte: IPPLAP, 2014 (adaptado pelo autor)

Novamente percebe-se que há ligação entre a presença de maior número de bota-foras nas regiões Norte, Oeste e Sul com maiores casos de acidentes envolvendo escorpiões e casos de leptospirose. Deste modo indica-se que para a gestão dos RCC e RV presente em Piracicaba tenha como diretriz a saúde ambiental relacionado à disposição correta dos resíduos.

5.5.5 Participação Social

Um último ponto que é preciso ser analisado é a organização da comunidade e participação social que já ocorre nos bairros e loteamentos de Piracicaba. Essas estruturas e conselhos de bairro que já discutem o tema resíduos dentro de suas comunidades podem ser “portas de entrada” para a busca pelo controle de descarte em bota-foras, solicitação e auxílio ao planejamento da prefeitura quanto a criação de Ecopontos e do sistema de coleta e disposição dos resíduos.

Para o levantamento destas instituições, foi solicitado a Secretaria de Governo a lista de conselhos e associações de bairro. Também foi realizado um levantamento nos temas de discussão dos bairros no orçamento participativo da prefeitura procurando na pauta de solicitações dos bairros sobre limpeza de áreas públicas, coleta de resíduos, instalação de

Ecopontos e demais iniciativas voltadas a gestão de resíduos. Para a contagem dessas iniciativas envolvendo o orçamento participativo foi utilizado a página eletrônica do observatório Cidadão de Piracicaba, que apresentava os temas discutidos em cada bairro do município. Os resultados compilados foram colocados juntamente com as informações dos locais com presença de botas-foras e Ecopontos e estão presentes na Tabela 17.

Tabela 17 - Iniciativas de bairro desenvolvidas em Piracicaba

Região	Bairro	Nº de conselhos presente no bairro	Iniciativas no Orçamento Participativo	Nº disposições irregulares	Presença de Ecoponto
Norte	Água Santa	1	-	-	-
	Algodual	-	Sim	1	-
	Areião	-	-	-	-
	Capim Fino	-	-	-	-
	Guamium	-	-	1	-
	Jd. Primavera	-	-	-	-
	Mario Dedini	3	Sim	7	4
	Parque Piracicaba	1	-	-	1
	Santa Rosa	3	-	-	-
	Santa Terezinha	5	-	2	-
	Vale do Sol	1	-	1	-
	Vila Fátima	2	-	-	-
	Vila Industrial	3	Sim	1	-
	Vila Sônia	4	Sim	3	2
Total	23	4	16	7	
Oeste	Castelinho	-	-	-	-
	Glebas Califórnia	-	-	-	-
	Jaraguá	1	-	-	-
	Jd. Itapuã	2	Sim	-	-
	Jd. Planalto	2	Sim	-	-
	Jupiá	1	-	1	-
	Morato	-	-	3	-
	Novo Horizonte	1	-	-	-
	Ondas	-	-	-	-
	Ondinhas	-	-	2	-
	São Jorge	1	-	1	-
	Vila Cristina	2	-	7	-
Total	10	2	14	0	
Sul	Água branca	6	Sim	3	1
	Bairro Verde	-	-	1	-
	Campestre	3	-	-	-
	Higianópolis	-	-	-	-
	Jd. Califórnia	-	-	-	-
	Jd. Caxambu	-	-	2	-
	Jd. Elite	-	-	-	-
	Monte Líbano	1	-	-	-
	Nova América	1	-	-	-
	Paulicéia	1	-	-	-
	Paulista	1	-	-	-
	Santa Helena	2	-	1	-
	Total	15	1	7	1

(continua)

Tabela 187 - Iniciativas de bairro desenvolvidas em Piracicaba

(continuação)

Região	Bairro	Nº de conselhos presente no bairro	Iniciativas no Orçamento Participativo	Nº disposições irregulares	Presença de Ecoponto
Leste	Agronomia	-	-	-	-
	CECAP	2	Sim	1	1
	Conceição	-	-	1	-
	Dois Córregos	-	-	-	-
	Jd. Abaeté	-	-	-	-
	Jd. São Francisco	2	-	-	-
	Monte Alegre	1	-	-	-
	Morumbi	1	-	-	-
	Piracicamirim	1	-	-	-
	Pompéia	2	-	-	-
	Santa Cecília	-	-	-	-
	Santa Rita	-	-	-	-
	Taquaral	-	-	-	-
	Unileste	-	-	-	-
	Vila Independência	1	-	-	-
Vila Monteiro	2	-	-	-	
	Total	12	1	2	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que muitos dos bairros que tem bota-foras não tem iniciativas ou conselho de bairro para tal discussão, porém há outros que colocaram a pauta como necessidade de manejo e melhoria do sistema de coleta. Também é analisado que todos os bairros que foram implantados Ecopontos mostra existência de conselhos de bairro e de discussões sobre o tema no orçamento participativo.

Ressalta-se que para o orçamento participativo municipal todos os moradores de bairros são convidados às reuniões ocorridas primeiramente por região para elencar as solicitações e discussão de priorização e, após é levado à plenária municipal dos bairros. Sendo assim, comprova-se que existe um espaço para inserção da discussão sobre as áreas de disposição irregular.

5.6 Análise de políticas públicas voltadas a gestão de resíduos em bota-foras

Para finalizar este estudo, foi proposto a análise das políticas públicas voltadas a gestão dos bota-foras, com foco no Plano Integrado de Gestão Municipal de Resíduos de Construção Civil e no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Com os dados apresentados acima observa-se que a prefeitura está cumprindo com o previsto em seu plano, onde objetiva-se gerir os RCC do município, triando-os corretamente, enviando a parcela possível para processos de reciclagem e reaproveitamento,

disponibilizando pontos de entregas de pequenos volumes aos pequenos geradores incluídas no Sistema Integrado de gestão de RCC e RV.

Ressalta-se que ainda não foi possível extinguir os bota-foras como previsto em lei e pela resolução CONAMA n° 307/02, porém estão estabelecidas e sendo executadas as ações para controle, coleta e disposição final destes resíduos.

Quanto ao PMGIRS, por ser um documento que foi finalizado recentemente, não foi possível analisar as propostas além daquelas aplicadas juntamente com o PIGRCC. Porém o plano traz uma abordagem ampla dos resíduos gerados no município, colocando os responsáveis pela gestão e execução de cada etapa.

Foi elencado para futuros estudos o acompanhamento das diretrizes propostas no plano, principalmente as 10 (dez) diretrizes relacionadas ao tema deste trabalho:

DIRETRIZ 1: criação de bancos de dados relacionados a resíduos e geradores de resíduos sujeitos à elaboração de planos de gerenciamento específico

DIRETRIZ 3: fomentar projetos educativos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos domiciliares pelo GMEA.

DIRETRIZ 5: desenvolver processos de educomunicação para o gerenciamento de resíduos sólidos no município de Piracicaba

DIRETRIZ 15: aprimorar a gestão dos resíduos de construção civil (RCC) e incentivar a utilização dos resíduos reciclados em sua totalidade nas obras civis.

DIRETRIZ 16: melhorar a eficiência no atendimento do serviço de varrição, o desempenho da limpeza pública de Ecopontos e de “pontos viciados” de descartes irregulares e minimizar as demandas através das solicitações 156.

DIRETRIZ 18: realizar a gestão compartilhada dos resíduos pneumáticos conforme a política nacional de resíduos sólidos.

DIRETRIZ 19: realizar a gestão compartilhada dos resíduos perigosos (eletroeletrônicos, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes) conforme o que dispõe a política nacional de resíduos sólidos.

DIRETRIZ 21: manter o serviço de coleta de bens inservíveis - programa de catacaçareco de recolhimento dos bens inservíveis mediante solicitação do SIP 156 e realizar a correta destinação dos resíduos recolhidos.

DIRETRIZ 26: criar e manter um banco de dados unificado, que conste os tipos, classificações, quantidades e destinação final dos resíduos industriais gerados ou que possuem etapas de sua gestão no município e incentivar a utilização dos resíduos

industriais reciclados e coprodutos produzidos com estes resíduos, em obras públicas e privadas, desde que estas utilizações estejam aprovadas pelo órgão de controle ambiental (CETESB) e atendam aos requisitos técnicos necessários

DIRETRIZ 30: realizar, de forma sistemática e objetiva, o monitoramento e a avaliação do cumprimento do plano de resíduos sólidos e de seus impactos, garantindo a transparência e a participação social.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo realizar uma série de levantamentos e análises que auxiliassem na caracterização o processo de surgimento e crescimento das áreas de bota fora, quais os resíduos descartados nesses locais e seus impactos negativos e, a partir dessas informações, analisar as políticas públicas de gestão de resíduos em Piracicaba.

Desta forma obteve-se a caracterização do processo de formação desses locais por meio de levantamento do histórico de alguns locais e das entrevistas realizadas que auxiliaram na compreensão da realidade e dificuldades encontradas pela população para melhor compreensão dos gestores públicos. Sobretudo com relação as distinções socioeconômicas presentes nos bairros, a diversidade de resíduos que compõem esses lugares e o complexo sistema entorno da gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos.

O levantamento das áreas de descarte irregular realizado pela SEDEMA e consolidação em mapa também foi um dos pontos necessários para a realização das análises desenvolvidas, pois foi a partir da localização de cada bota-fora e PEV que pode-se fazer as correlações necessárias com os fatores que interferem na rotina dos bairros e regiões do município.

Por meio deste levantamento foi possível visita as áreas de bota-fora para as análises de composição dos resíduos depositados e a percepção da diversidade em volume, classificação, origem, e suas destinações corretas, seja para aterro, reciclagem de outros materiais e agregados da construção civil ou para processos de logística reversa, como no caso de pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias.

Foi por meio desta pesquisa que foi colocado o impacto a saúde humana gerado por locais com bota-foras, que geram ambiente propício a escorpiões, ratos, baratas e outros animais peçonhentos ou que são vetores de doenças relacionadas a resíduos dispostos irregularmente.

É importante destacar que o número de habitantes da região, renda e presença de áreas livres interferem diretamente nas decisões de cada cidadão em realizar descarte incorreto, assim como é fundamental que se dê importância a processos e espaços de participação social, que auxiliem em processos educativos voltados aos resíduos e demais temas socioambientais.

É necessário o estímulo ao reuso dos materiais agregados provenientes das construções civis, como ocorre com o uso na construção de casas populares de programas do governo, diversificando seus usos para fazer dele uma opção de renda e colocando no mesmo nível de uso de materiais “novos”.

E também se observa que a gestão ambiental voltada a resíduos é incipiente em Piracicaba, devido a suas políticas públicas serem novas e estarem em processo de aplicação e ajuste, logo, o curto período da série de dados estudada, fazendo que este estudo não seja conclusivo, mas que tenha forte indicativos para um manejo mais adequado destas áreas.

A consolidação dessas políticas públicas e do sistema de gestão integrada de resíduos sólidos vinculado com o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Volumosos produzirão dados que irão abranger mais características de estudo, podendo ser utilizado para aprimorar futuramente este trabalho.

Também poderá obter outros resultados com a utilização de outros meios de análise geográfica dos dados levantados, com o uso de *softwares* de cruzamento de dados, que utilizem menor quantidade de valores agregados para compreender as distinções em áreas menores que regiões ou bairros de Piracicaba, podendo chegar ao nível de loteamento. Para tal oportunidade também se fará necessária melhor transparência e qualidade em dados socioeconômicos gerados.

Por fim, para haver uma visão geral das considerações citadas neste trabalho, Piracicaba vem apresentando e organizando estruturas que podem minimizar problemas relacionados aos bota-foras, porém à necessidade de melhor compreensão das dificuldades presentes na dinâmica e histórico de formação dos bairros, diferença social entre bairros de Piracicaba e sensibilização da comunidade constante. Contudo, essa ação precisa ser direcionada ao diálogo voltado para mudança de postura quanto a utilização da infraestrutura pública oferecida e como quanto a visão sobre a conservação áreas não ocupadas, mananciais e demais áreas públicas.

7 REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014

APÓS 73 toneladas de sofás em 2013, Piracicaba inaugura novos ecopontos. **G1 Piracicaba e Região online**, Piracicaba, 27 jun.2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2014/06/apos-73-toneladas-de-sofas-em-2013-piracicaba-inaugura-novos-ecopontos.html>>. Acesso em: 02 nov. 2014.

BENVENUTO, C. e SUZUKI, F.K.S. **Plano integrado de gerenciamento regional de resíduos de construção civil e volumosos** – Ferraz de Vasconcelos, Poá e Suzano. Geotech: Geotecnia ambiental, Consultoria e Projetos Ltda. 2008

BRASIL. **Decreto da Presidência da República nº 7.404/2010 de 23 de dezembro de 2010**. *Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 15 out. 2010.

_____. Ministério das Cidades. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012**. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília, DF, 2014d. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=104>>. Acesso em 10 out. 2014.

_____. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. Secretaria Nacional de Saneamento Básico, Brasília, DF, 2013.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002**. Conselho Nacional de Meio Ambiente, Brasília, DF: Diário Oficial da União, 30 jul. 2002, seção I, p. 95-96.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº. 448, de 18 de janeiro de 2012**. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, DF: Diário Oficial da União, 19 jan. 2012a, p. 76.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno de Diagnóstico - Resíduos da Construção Civil**. SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos. 2013. Disponível em:<http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/02_CADDIAG_Res_Const_Civil.pdf>. Acesso em: 02 out. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos. 2014c. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/2.5-planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 02 out. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos.** SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos. 2014b. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/2.4-planos-intermunicipais-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 02 out. 2014

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Planos Microrregionais, Metropolitanos ou de Aglomerações Urbanas de Resíduos Sólidos.** SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos. 2014a. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/planos-microrregionais-metropolitanos-ou-de-aglomeracoes-urbanas-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 02 out. 2014

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos, Brasília, DF, 2012b. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf>. Acesso em: 10 out.2014

_____. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 10 out. 2014.

_____. Política Nacional de Saneamento Básico. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 10 out. 2014.

CASCAVEL. **Lei nº 6.049 de 25 de maio de 2012.** Cascavel, maio 2012. Disponível em: http://www.camaracascavel.pr.gov.br/leis-municipais/consulta-de-leis.html?sdetail=1&leis_id=6320. Acesso em: 13 abr. 2013

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. **Clima dos municípios paulistas.** [online] Unicamp, 2014. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_436.html>. Acesso em: 2 nov. 2014.

CHENNA, Sinara I. M. **O manejo e a reciclagem de entulho em Belo Horizonte.** In: Desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil: Materiais reciclados e suas aplicações, São Paulo. Anais. São Paulo, 2001.

CUIABÁ. **Cartilha Orientativa - Resíduos da Construção Civil e Volumosos.** Cuiabá, 2008. Disponível em: http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilha_rsu.pdf. Acesso em: 13 abr. 2013.

FUNDAÇÃO AGENCIA DAS BACIAS PCJ. **Mapa dos municípios pertencentes às bacias PCJ,** 2014. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/novo/informacoes-das-bacias/localizacao>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2007. [Versão em CD]

IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos** / José Henrique Penido Monteiro [et al.]; coord. técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

IBGE. **Estimativas de População**. Brasília, DF, jul. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013/>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoedevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 11 out. 2014

IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. **Atlas rural de Piracicaba**. Barreto, A. G. de O. P.; Sparovek, G; Giannotti, M. IPEF, Piracicaba, 2006.

IPPLAP. Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba. **Banco de Dados: Piracicaba em dados**. Disponível em: <<http://ipplap.com.br/site/piracicaba-em-dados/>>. Acesso em 04 out. 2014.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estudos av. [online]. 2011, vol.25, n.71, pp. 135-158. ISSN 0103-4014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext>. Acesso em: 06 out. 2014

KOTLER, P. **Administração de Marketing: Análise, planejamento, implementação e controle**. Edição Milenium. Prentice-Hall, São Paulo, 2000.

MARQUES NETO, José da Costa. **Estudo da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição na bacia hidrográfica do Turvo Grande (UGRIH-15)**. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

OBSERVATÓRIO CIDADÃO DE PIRACICABA. **ORÇAMENTO PARTICIPATIVO**. Piracicaba, 2014. Disponível em: <<http://www.observatoriopiracicaba.org.br/espacos-de-participacao-social>>. Acesso em: 15 nov. 2014

ORSATI, A. S. **Análise de impactos ambientais e econômicos na escolha de locais para disposição final de resíduos sólidos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais). Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual paulista “Júlio Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2006.

PINTO, Camila Albuquerque. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Construção Civil no Município de Presidente Prudente-SP**. FCT/UNESP-FAPESP São Paulo, 2008

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999.189p.

_____. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: A experiência do Sinduscon/SP**. Publicação Sinduscon/SP, São Paulo, SP, 2005. 48p.

PIRACICABA. **Lei nº. 6.962, de 22 de dezembro de 2010.** Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de acordo com o previsto na Resolução CONAMA nº 307/02 e dá outras providências. Piracicaba, 2010. Disponível em: <<http://siave.camarapiracicaba.sp.gov.br/camver/LEIMUN/06962.html>>. Acesso em 02 nov. 2014.

_____. Secretaria de Defesa do Meio Ambiente – SEDEMA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <<http://sedema.wix.com/sedema#!plano-municipal-girs/c17x2>>. Acesso em 02 nov. 2014

_____. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social. **Mapa de Inclusão/Exclusão Social de Piracicaba.** SMDS, IPPLAP, Piracicaba, 2003.

PORTUGAL (País). **Lei nº 68/93, de 4 de Setembro de 1993** – Lei dos Baldios. Diário da República, Série I-A, nº 208, pp. 4666–4673, 4 set. 1993. Disponível em: <<https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/1993/09/208A00/46664673.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2014.

SANTOS (Município). **Lei Complementar Nº 792 de 14 de janeiro de 2013.** Santos, SP. Jan. 2013.

SÃO PAULO (Estado); CETESB. **Panorama dos Resíduos Sólidos do estado de São Paulo.** Secretaria do Meio Ambiente, Companhia de Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2014/01/PANORAMA-RS.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2014.

SÃO PAULO (Estado); SINDUSCON – SP. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo.** Secretaria do Meio Ambiente, Sindicato da Construção do Estado de São Paulo. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/envios/2012/informativo/residuos/residuos_construcao_civil_sp.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2013.

SÃO PAULO (Município). **Decreto Nº 42.217, de 24 de Julho de 2002.** São Paulo, SP. 2002. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/Decreto42217.rtf>. Acesso em: 13 abr. 2013.

SCHNEIDER, D. M. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo.** Dissertação de mestrado – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 130p. Disponível em: <www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/Schneider_DeposiçõesIrregularesdeResíduosdaConstrução.pdf> Acesso em: 20 fev. 2013.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Perfil Municipal de Piracicaba [online]. 2014. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

SILVA, Alex Fabiane Fares da. **Gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a resolução Conama nº 307/02: estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/FRPC-78WFYS>>. Acesso em: 09 out. 2014.

SINDUSCON – SP; **Resíduos da Construção Civil – Áreas de Transbordo e Triagem**. Sindicato da Construção do Estado de São Paulo, Cartilha SindusCon, 2012. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/envios/2012/eventos/residuos/folheto_sinduscon_2012_6.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2013.

SORRENTINO et. al. **Em busca da sustentabilidade educadora ambientalista**. In: Ambientalmente sustentável, jan-dez 2010, ano V, vol. I, núm. 9-10, p. 7-35.

UNIMEP. **Bosques do Lenheiro, O Bairro Celebridade**. In.: O Espírito do Lugar [online]. Cursos de Bacharelado em Publicidade e Propaganda, Bacharelado em RTVi e Superior de Tecnologia em Fotografia da Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2011. Disponível em: <<http://oespiritodolugar.blogspot.com.br/p/bosques-do-lenheiro.html>>. Acesso em: 20 out. 2014.

USINA de reciclagem livra cidades de 'montanha de entulho'. **Rede Brasil Atual online**. Publicado em 18 out. 2011. Disponível em: <<http://www.redebrasilatual.com.br/cidades/2011/10/usina-de-reciclagem-livra-cidades-de-montanha-de-entulho>>. Acesso em: 09 fev. 2013

ZORDAN, S. E. **A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997. 140p. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000115588>> Acesso em: 13 out. 2013.

ANEXO

Anexo I – Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

Os indicadores do IPRS sintetizam a situação de cada município no que diz respeito a riqueza, escolaridade e longevidade, e quando combinados geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos, conforme as características descritas no quadro abaixo. Para maiores informações, consulte a metodologia.

Critérios de Formação dos Grupos do IPRS

Grupos	Critérios	Descrição
Grupo 1	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 3	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza quanto nos indicadores sociais

Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.

Indicadores do IPRS

Indicador sintético de riqueza: combinação linear de quatro variáveis, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e zero, a pior;

Indicador sintético de longevidade: combinação linear de quatro taxas de mortalidade, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e zero, a pior;

Indicador sintético de escolaridade: combinação linear de quatro variáveis, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e zero, a pior.

Parâmetros para a Classificação dos Municípios, por Dimensões do IPRS, segundo Categorias

Categorias	Ano	Dimensões do IPRS		
		Riqueza Municipal	Longevidade	Escolaridade
Baixa	2008	Até 36	Até 64	Até 40
	2010	Até 39	Até 65	Até 49
Média	2008	-	65 a 67	41 a 45
	2010	-	66 a 68	50 a 53
Alta	2008	37 e mais	68 e mais	46 e mais
	2010	40 e mais	69 e mais	54 e mais

Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.

Componentes dos Indicadores Sintéticos Setoriais e seus Respective Pesos

Indicador	Componentes	Contribuição para o Indicador Sintético
Riqueza	Consumo residencial de energia elétrica	25%
	Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços	25%
	Remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público	25%
	Valor adicionado fiscal <i>per capita</i>	25%
Longevidade	Mortalidade perinatal	30%
	Mortalidade infantil	30%
	Mortalidade de adultos de 15 a 39 anos	20%
	Mortalidade das pessoas de 60 a 69 anos	20%
Escolaridade	Média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (5º ano do EF)	31%
	Média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (9º ano do EF)	31%
	Taxa de atendimento escolar na faixa de 4 a 5 anos	19%
	Taxa de distorção idade-série no ensino médio	19%

Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.

Nota: Para cada ano de referência, as taxas de mortalidade referem-se à média do triênio. Por exemplo, para o IPRS-2010, utilizou-se a média do período 2009-2011.

Fonte dos Dados

Indicador de riqueza: registros administrativos fornecidos anualmente pelas Secretarias de Estado dos Negócios da Fazenda e da Energia do Estado de São Paulo e do Ministério do Trabalho e Emprego.

Indicador de longevidade: projeções populacionais e dados do Registro Civil produzidos anualmente pela Fundação Seade.

Indicador de escolaridade: dados de Censos Demográficos produzidos pelo IBGE e Censos Escolares realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP).

Fonte da explicação: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS.