UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA

PEDRO LOMBARDI FILHO

*MODELO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
BASEADO NA ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA E LEGISLAÇÃO DO
MUNICÍPIO DE SÃO PAULO*

**SÃO PAULO
2017**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA

PEDRO LOMBARDI FILHO

Modelo de destinação de resíduos da construção civil baseado na análise da infraestrutura e legislação do município de São Paulo

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

*Orientador: Prof. Dr. Ednilson Viana
Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Lauretto*

Versão Revisada

SÃO PAULO
2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução, total ou parcial, é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

Catálogo da Publicação

Biblioteca CIR: Centro de Informação e Referência em Saúde Pública

Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

Dados fornecidos pelo autor

Lombardi Filho, Pedro

Modelo de destinação de resíduos da construção civil baseado na análise da infraestrutura e legislação do município de São Paulo/ Pedro Lombardi Filho; orientador Ednilson Viana; coorientador Marcelo Laurretto. – São Paulo, 2017.

133 p.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2017

1. Resíduos da Construção Civil. 2. Gerenciamento de Resíduos. 3. Infraestrutura.

LOMBARDI FILHO, Pedro, Modelo de destinação de resíduos da construção civil baseado na análise da infraestrutura e legislação do município de São Paulo - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

FOLHA DE APROVAÇÃO (DISSERTAÇÃO)

LOMBARDI FILHO, Pedro

Modelo de destinação de resíduos da construção civil baseado na análise da infraestrutura e legislação do município de São Paulo

Dissertação apresentada ao *Programa de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade, da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo*, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico este trabalho à minha esposa querida, Cristina Aguilera, pela paciência, pelo amor e pela compreensão nesse momento de retorno aos estudos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida.

Aos meus pais Pedro e Ruth que sempre me apoiaram e proporcionaram todo o necessário para a minha formação moral e intelectual.

Aos meus irmãos, pelos exemplos de vida.

Ao professor Ednilson Viana, pela orientação e o compartilhamento de seu conhecimento.

Ao professor Marcelo Lauretto, pelo apoio e pela disposição em aprimorar a minha dissertação.

Aos membros da banca, pelos comentários e pelas sugestões.

À AMLURB - SP, pelo fornecimento de informações.

Aos engenheiros Alexandre Derani Jr. e Paulo Roberto Rosa da empresa Digibase pelo apoio a minha pesquisa.

A todos que contribuíram para que esta dissertação se concretizasse.

O pensamento novo é ruptura, mas não faz tabula rasa do pensamento que o antecede; não decapita o conhecimento; não esquece os saberes tradicionais. Acima de tudo, não é uma simples mudança de paradigma, uma mera mutação das ideias ou a emergência de uma ciência de complexidade, enquanto o mundo real e a cotidianidade da existência humana continuariam atuando sob as regras da racionalidade dominante. [...] O ambiente deixa de ser um objeto de conhecimento para se converter em fonte de pensamentos, de sensações e de sentidos.

Enrique Leff

RESUMO

LOMBARDI FILHO, P. **Modelo de destinação de resíduos da construção civil baseado na análise da infraestrutura e legislação do município de São Paulo**. 2017. (Dissertação de Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

Esta dissertação focou na análise do sistema de gerenciamento de transporte e destinação dos RCC gerados na cidade de São Paulo e na elaboração de uma descrição funcional para um programa tutorial futuro que possibilite a aproximação dos usuários geradores de RCC às soluções mais adequadas de coleta, transporte e destinação fornecidas pelo município. Para tanto, foram coletados dados das empresas de transporte e receptoras de RCC e foi feito o mapeamento destas na região metropolitana de São Paulo. Foram analisadas as informações disponibilizadas pelo poder público quanto ao seu acesso e à participação dos usuários no processo, assim como o papel do Estado, não só como agente fiscalizador, mas também como motivador e educador. A infraestrutura do sistema de transporte e destinação dos RCC foi avaliada e o fluxograma do processo foi montado, considerando essa análise e a sequência de fluxos. O fluxo delineado demonstra vários caminhos em consequência das quantidades geradas de RCC e de suas classes, que determinam os tipos de transporte e os locais de destinação. Quanto às informações disponibilizadas pela prefeitura municipal, não são adequadas, pois seu acesso não está claro nos *sites* oficiais e faltam elementos que facilitem a compreensão dos usuários geradores para a integração efetiva no processo.

Descritores: Resíduos da Construção Civil; Gerenciamento de Resíduos; Infraestrutura.

ABSTRACT

LOMBARDI FILHO, P. **Model of waste disposal of the civil construction based on the analysis of the infrastructure and legislation of the municipality of São Paulo.** 2017. (Dissertação de Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

This dissertation has focused on the analysis of the management system of transport and destination of RCCs generated in the city of São Paulo and on the elaboration of a functional description for a future tutorial program that will allow an approximation of the RCC generating users to more adequate solutions for collection, transport and destination offered by the municipality. For this purpose, data were collected from the RCC transport and receiver companies and a mapping of the metropolitan region of São Paulo was made. The information provided by the public authority was analyzed as to its access and the participation of users in the process, as well as the role of the State both as a fiscal agent and as a motivator and educator. The infrastructure of RCC transport and destination system was evaluated and the flowchart of the process was created considering this analysis and the sequence of flows. The outlined flow demonstrates several paths as a result of the quantities of RCC generated and of their classes, which determines the types of transport and the locations of destination. The information made available by the town hall is not adequate though, because its access is not clear on the official sites and the elements that facilitate the understanding of the generating users for an effective integration in the process are missing.

Keywords: Civil Construction Waste; Management of Construction Waste; Infrastructure;

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AMLURB – Autoridade Municipal de Limpeza Urbana
ATT – Área de Transbordo e Triagem
CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil
CTR – Controle de Transporte de Resíduos da Construção Civil
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIB – Conselho Internacional da Construção
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral
EPI – Equipamento de Proteção Individual
FISPQ – Fichas de Informação de Segurança do Produto Químico
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA – Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada
MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR – Norma Brasileira
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS – Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB – Produto Interno Bruto
PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC – Resíduos da Construção Civil
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
RSU – Resíduo Sólido Urbano
SAC – Serviço de Atendimento ao Consumidor
SES – Secretaria Municipal de Serviços
SIGOR – Sistema Estadual de Gerenciamento *online* de Resíduos
SINDUSCON-SP – Sindicato das Indústrias de Construção Civil do Estado de São Paulo
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA-SP – Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Porcentual médio de composição gravimétrica dos RCC na cidade de Fortaleza.	24
Quadro 2- Relação dos geradores e as quantidades de RCC produzidas	28
Quadro 3- Tipo de acondicionamento para os RCC, por código.	29
Quadro 4- Lista de RCC perigosos que necessitam de CADRI.	37
Quadro 5- Analogia entre as classificações Resolução Conama 307 e alterações e a Classificação – <i>NBR 10004:2004</i>	64
Quadro 6- Lista de Usinas de Reciclagem de RCC e de Aterros conforme o tipo de RCC recebido, na região metropolitana de São Paulo.....	75
Quadro 7- Lista de identificação das ATTs da região metropolitana de São Paulo..	78
Quadro 8 - Lista de aterros Industriais – Licenciados RMSP.....	80
Quadro 9- Destinos intermediários e finais dos RCC conforme subclasses estabelecidas.	82
Quadro 10- Representação dos símbolos do fluxo geral do processo.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- A geração diária de RCC sua participação em massa nos resíduos sólidos urbanos RSUs.	51
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Resíduos da construção civil, coleta em caçambas	21
Figura2- Fluxograma: A relação entre os atores envolvidos no processo de gerenciamento de RCC.....	26
Figura 3- Caçamba estacionária cadastrada na AMLURB.....	31
Figura 4- Especificação de sinalização laterais de caçambas para RCC modelo 1.....	32
Figura 5- Especificação de sinalização laterais de caçambas para RCC modelo 2.....	33
Figura 6- Especificação de sinalização dianteira e traseira caçambas.	34
Figura 7- Caminhão poliguindaste.	34
Figura 8- Caixa estacionária ou <i>roll-on/roll-off</i> para depósitos de RCC.....	35
Figura 9- Esquema básico dos processos de uma usina de reciclagem da construção civil.	39
Figura 10- Alguns equipamentos que constituem uma usina de reciclagem.....	40
Figura 11- Aterro Riuma de resíduos da construção civil classe A.	41
Figura 12- ATT MAXXIPAPPEL localizada no bairro do Pari em São Paulo.	42
Figura 13- Ecoponto Água Espraiada com a presença dos PEVs.	43
Figura 14- Modelo de PEV utilizado pela PMSP para a coleta de resíduos recicláveis secos no espaço urbano.....	44
Figura 15- Melhorias em regiões degradadas após implantação de Ecopontos.....	45
Figura 16- Relação entre a quantidade de Ecopontos e o aumento da entrega dos resíduos no município de São Paulo.	46
Figura 17- Informações mínimas necessárias que devem constar em um documento CTR.	48
Figura 18- Modelo do CTR em formato papel adotado pela PMSP /AMLURB.	49
Figura 19- Modelo de CTR eletrônico - PMSP.....	50
Figura 20- Distribuição de RCC conforme sua geração em % da massa total.....	53
Figura 21- Página do site PMSP/SES/AMLURB pesquisado.....	59
Figura 22- Página do site PMSP pesquisado.....	60
Figura 23- Distribuição dos Ecopontos no município de São Paulo.	72
Figura 24- Mapa de Aterros de Resíduos Inertes e Usinas de Reciclagem de RCC na região metropolitana de São Paulo	74
Figura 25- Mapa da localização das ATTs na região metropolitana de São Paulo.....	77
Figura 26- O Fluxograma do Processo de Geração, Coleta, Transporte e Destinação de RCC no município de São Paulo.	84
Figura 27- Fluxo parcial dos RCC conforme a sua classe.....	87
Figura 28- Fluxo parcial dos RCC por quantidade.....	89
Figura 29- Fluxograma geral do programa tutorial.....	91

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1 A CONSTRUÇÃO CIVIL NO CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL	19
3.2 OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	20
3.2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	21
3.2.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RCC CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 307/2002	22
3.3 MODELO DE GERENCIAMENTO DE RCC E SEUS ATORES	25
3.3.1 GERADORES DE RCC.....	26
3.3.1.1 REFERENCIAIS DE VOLUME E EMBALAGENS:.....	28
3.3.2 TRANSPORTE E COLETA DE RCC	29
3.3.3 DESTINO DOS RCC	38
3.3.3.1 ÁREA DE RECICLAGEM DE RCC – USINAS DE RECICLAGEM.	38
3.3.3.2 ATERROS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	40
3.3.3.3 ÁREAS DE TRANSBORDO E TRIAGEM – ATT.....	41
3.3.3.4 ÁREAS DE ENTREGA VOLUNTÁRIAS PARA PEQUENOS VOLUMES – ECOPONTOS	42
3.3.4 O PODER PÚBLICO	46
3.3.4.1 CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (CTR).....	47
3.3.4.2 CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (CTR) ELETRÔNICO. ...	49
3.3.4.3 SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO ONLINE DE RESÍDUOS SÓLIDOS – SIGOR.....	50
3.4 A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	51
3.4.1 A GERAÇÃO DE RCC NO BRASIL.....	51
3.4.2 A GERAÇÃO DE RCC NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	53
3.4.2.1 OS PONTOS VICIADOS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	54
3.5 O ESTUDO DO GERENCIAMENTO NA GERAÇÃO, COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DOS RCC	55
4. METODOLOGIA	56

4.1 MAPEAMENTO DAS EMPRESAS DE COLETA, TRANSPORTE E LOCAIS DE RECEPÇÃO DE RCC	57
4.1.1 MAPEAMENTO DAS EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC	57
4.1.1.1 EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC NÃO PERIGOSOS .	58
4.1.1.2 EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC PERIGOSOS.....	62
4.1.2 MAPEAMENTO DOS PONTOS DE ENTREGA E EMPRESAS RECEPTORAS DE RCC.	62
4.1.2.1 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C ATÉ 1 M ³ USUÁRIO /DIA.....	62
4.1.2.2 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C ACIMA DE 1 M ³ USUÁRIO/DIA.....	63
4.1.2.3 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSE D	63
4.2 O FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSO	63
4.3 ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL DO PROGRAMA TUTORIAL	65
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	66
5.1 MAPEAMENTO DAS EMPRESAS DE COLETA/TRANSPORTE E DOS LOCAIS DE RECEPÇÃO DE RCC.....	66
5.1.1 MAPEAMENTO DAS EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE	66
5.1.1.1 EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC NÃO PERIGOSOS .	66
5.1.1.2 EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC PERIGOSOS	69
5.1.2 MAPEAMENTO DOS PONTOS DE ENTREGA E EMPRESAS RECEPTORAS DE RCC.	70
5.1.2.1 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C ATÉ 1 M ³ USUÁRIO /DIA.....	70
5.1.2.2 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C ACIMA DE 1 M ³ USUÁRIO/DIA.....	73
5.1.2.2.1 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C VIA CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS CONFORME O GRAU DE SEPARAÇÃO	73
5.1.2.3 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSE D	79
5.2. O FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSO	83
5.2.1 ANÁLISE PARCIAL DOS FLUXOS	86
5.2.1.1 FLUXO CONFORME AS CLASSES DOS RCC	86
5.2.1.2 FLUXO CONFORME OS VOLUMES DE RCC.....	88
5.3 ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL DO PROGRAMA TUTORIAL.....	90
6. CONCLUSÕES	97
REFERÊNCIAS.....	99
ANEXOS	109

1.INTRODUÇÃO

O foco de pesquisa desta dissertação foi o sistema de coleta, transporte e destinação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados na cidade de São Paulo e o acesso dos usuários geradores a esse sistema.

O estímulo para a realização deste trabalho foi o descarte irregular dos RCC no meio urbano, que se constitui em um problema atual e crônico enfrentado pelas grandes cidades brasileiras em suas administrações públicas e pela população, tendo-se em vista que esse é um assunto recorrente em documentos e relatórios oficiais expedidos pelos governos, como o último Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS da cidade de São Paulo, publicado em 2014.

Os RCC gerados no espaço urbano são provenientes de construções, obras de reformas, reparos e demolições, produzidos por pequenos e grandes construtores. Independente do tipo da fonte geradora, eles são produzidos em grandes quantidades e com uma variedade de tipologias que requer gestão e gerenciamento adequados.

Nesse contexto, os autoconstrutores, que são gestores de suas próprias construções, embora produzam menos RCC de forma individual, na somatória do conjunto, geram uma grande quantidade desses resíduos no espaço urbano. Esse fato merece, assim, uma atenção especial das municipalidades; além disso, grande parte de seus RCC geralmente são descartados indevidamente em terrenos baldios, córregos, valas e até mesmo em ruas e calçadas.

Sendo assim, este trabalho focou na identificação dos principais agentes de descartes irregulares no meio urbano, na análise da infraestrutura existente de coleta, transporte e destinação de RCC no município de São Paulo, na participação dos atores nesse sistema, na sua importância na cadeia de fluxo desses resíduos e na função do Estado, não só como agente fiscalizador, mas também com um papel motivador e educador.

Diante disso, a informação disponibilizada pelo poder público tem papel fundamental no processo, como catalizadora da participação dos usuários, principalmente os autoconstrutores, que, de modo geral, não possuem formação técnica e necessitam de dados claros, em linguagem simples.

Para isso, elaborou-se uma descrição funcional para um programa tutorial, que possibilitará ao usuário gerador o acesso às informações disponíveis pelo poder público de forma organizada, aliada ao direcionamento às diversas fontes de dados que os orientem às melhores soluções de destinação adequada de seus RCC, dentro das normas e das legislações vigentes. De forma educativa e com atualizações constantes, o programa proporcionará uma visão ampla do sistema de gerenciamento de RCC do município, de forma a possibilitar aos usuários geradores uma participação mais ativa no processo, visto

que, através de suas decisões, há diferentes sequências de fluxos para os RCC, em que as quantidades geradas e as suas classes irão suscitar diversos caminhos, que determinarão os tipos de transporte e os locais de destinação.

Este trabalho preenche uma lacuna entre as informações disponibilizadas pelo poder público e as necessidades do usuário gerador de RCC que, além de dados claros e precisos, requer fácil acesso a um sistema com linguagem simples e constância nas informações ofertadas. Esses elementos são essenciais para a consolidação e a credibilidade do sistema de infraestrutura de coleta, transporte e destinação de RCC do município de São Paulo.

2.OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo estudar e modelar a logística de coleta, transporte e áreas de destinação dos resíduos da construção civil (RCC) que atendam à sua geração na cidade de São Paulo e elaborar uma descrição funcional para um programa tutorial futuro que aproxime os geradores de RCC às soluções de coleta, transporte e disposição final mais adequadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Realizar coleta de dados (quantidade, localização, cadastro) das empresas transportadoras de caçambas estacionárias e das receptoras de RCC, regularizadas na PMSP.

2.2.2 Mapear as etapas de gerenciamento dos RCC por meio da elaboração de um fluxograma do processo com uma sequência de caminhos e fases que permitam a visualização do sistema de coleta, transporte e destinação de RCC com a geração na cidade de São Paulo, conforme a infraestrutura existente e a legislação em vigor.

2.2.3 A partir dos objetivos específicos 2.2.1 e 2.2.2, elaborar uma descrição funcional para um futuro programa tutorial que oriente o gerador de RCC na cidade de São Paulo para coleta, transporte e destinação adequada, conforme parâmetros de classe, massa, volume e grau de separação dos RCC.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos itens a seguir serão abordados os aspectos e os impactos da construção civil no contexto socioambiental, assim como os conceitos dos resíduos da construção civil, a classificação, a geração, a coleta, o transporte, a destinação e a fiscalização.

3.1 A CONSTRUÇÃO CIVIL NO CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

A indústria da construção civil é responsável por parcela significativa da economia do país; dados indicam que o macrocomplexo construção civil responde por 6,5% em média do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e por quase 30% do PIB referente ao setor industrial em 2014 (CBIC, 2014).

O setor destaca-se também pelo grande contingente de mão de obra empregada direta ou indiretamente; além de envolver vários setores da economia e ser responsável por um consumo considerável de materiais, seja em quantidade ou em diversidade.

Segundo o Conselho Internacional da Construção (CIB), a indústria da construção é o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e utiliza energia intensamente. Além dos impactos relacionados ao consumo de matéria e energia, há aqueles associados à geração de resíduos sólidos. Nesse caso, estima-se que mais de 50% dos resíduos gerados em todas as atividades humanas seja oriundo da construção civil (MMA, 2015).

Segundo AMORIN et al (1999), historicamente o homem sempre fez uso das rochas como recursos minerais; inicialmente eram utilizadas como abrigo e, depois, como arma e ferramenta de trabalho. Hoje, mesmo com toda a tecnologia disponível, é indiscutível a dependência dos recursos minerais que alimentam a indústria da construção civil.

Além dos insumos explorados nas pedreiras, as indústrias ligadas à construção, cimenteiras, químicas, petroquímicas e metalúrgicas também utilizam grandes quantidades de recursos naturais como o calcário e a extração vegetal para o uso de madeiras. Dessa forma, segundo KURESKI et al. (2008), a construção civil exerce forte influência sobre os setores fornecedores de insumos.

Somada a essa grande quantidade de recursos explorados para a movimentação da construção civil, a ineficiência em alguns processos produtivos e, principalmente, o seu tamanho fazem com que a construção civil seja reconhecidamente uma grande geradora de resíduos (SOUZA et al., 2004).

Na década de 90, a construção civil iniciou um processo de reformulação, impulsionada pela concorrência do mercado financeiro e viu-se obrigada a investir em novos métodos construtivos, na racionalização de processos e na redução de desperdícios. A necessidade da melhoria de desempenho quanto à questão das perdas em obra e à geração de RCC coincidiram com as questões ambientais.

Na referida década, ocorreu, no Brasil, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Rio-92 e o surgimento do primeiro sistema de certificação ambiental de edifícios na Inglaterra, o Sistema BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*). Nesse contexto, o conhecimento das características dos RCC, das suas fontes geradoras e dos impactos no meio tornaram-se também temas importantes no desenvolvimento de projetos e nas construções.

3.2 OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo JOHN (2000), a geração de resíduos sólidos na indústria da construção civil, que utiliza com frequência recursos não renováveis, ocorre por meio de demandas relacionadas à execução de empreendimentos imobiliários, como reformas, demolições e construções de novas obras.

Quando se fala em RCC no cenário brasileiro, para entender melhor, pode-se comparar com o setor automobilístico, que é um segmento expressivo na indústria nacional. Conforme SOUZA (2005), o consumo em massa de materiais na indústria da construção civil é de 100 a 200 vezes maior em relação à indústria automobilística.

Por seus aspectos relevantes e consequentes impactos ao meio ambiente, a Resolução nº 307/2002 do CONAMA estabeleceu como objetivo prioritário a não geração de resíduos da construção civil e, secundariamente, a redução, a reciclagem e a disposição final dos mesmos.

O conceito ou definição de RCC está bem discutido na legislação brasileira e vários documentos apresentam essa definição, a exemplo do Decreto Municipal de São Paulo nº 42.217, de 24 de julho de 2002, ou da NBR 15.112/2004. Para este trabalho, adotou-se a definição descrita na resolução Conama 307 de 5 de julho de 2002 e suas alterações. Isso porque ela representa a principal diretriz para os setores público e privado na área. A Política Nacional de Resíduos Sólidos cita que a gestão de resíduos de construção deve ser tratada de acordo com as regulamentações específicas do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), o qual inclui, em sua estrutura, o CONAMA e as suas resoluções.

Sendo assim, de acordo com o conceito da Resolução Conama 307/2002 em seu Art. 2º item I:

“Resíduos da construção civil são os 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., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha”.

Um exemplo de sua composição pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Resíduos da construção civil, coleta em caçambas.

Fonte: O autor

3.2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A classificação dos RCC no Brasil é também definida pela resolução CONAMA 307 de 2002 e suas alterações. Há outras normas e resoluções como a CONAMA 313 de 2002 que dispõem sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos do Ibama – Instrução Normativa nº13/2012 e a norma técnica NBR 10004/2004 que normatiza a classificação dos resíduos sólidos.

A Prefeitura Municipal de São Paulo – PMSP, por meio da Autoridade Municipal de Limpeza Urbana – AMLURB, pertencente à Secretaria Municipal de Serviços (SES), segue como principal diretriz para o controle da coleta, do transporte e da destinação dos RCC – o Decreto Municipal nº 46.594, de 3 de novembro de 2005, que regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes.

Esse decreto remete à Lei nº 13.522, de 19 de fevereiro de 2003, que segue a NBR 10004/1987, atual NBR 10004/2004, que classifica os resíduos sólidos em resíduos perigosos e não perigosos. A categoria dos não perigosos, por sua vez, é subdividida em inertes e não inertes.

Em seu artigo 22, item III, a referida Lei Municipal nº 13.522 define entulhos, terra e sobras de materiais de construção, como resíduos inertes Classe 3. Esses resíduos, a partir da atualização da NBR 10004, no ano de 2004, passaram a ser classificados como classe II B ou resíduos inertes.

Sendo assim, a classificação adotada pela PMSP para os RCC segue a NBR 10004/2004, de acordo com a qual os resíduos sólidos são classificados assim:

- Classe I – perigosos;
- Classe II A – não perigosos e não inertes;
- Classe II B – não perigos e inertes.

Os RCC classe II B, de acordo com essa classificação, envolvem aqueles resíduos derivados de minerais e rochas.

Como o objeto de estudo deste trabalho refere-se ao sistema de geração de RCC na cidade de São Paulo e à coleta, ao transporte e à destinação desses resíduos na região metropolitana de São Paulo, entende-se a importância da classificação da Norma NBR 10004 de 2004, porém não se pode desconsiderar a resolução federal CONAMA 307 de 5 de julho de 2002 e as suas alterações, as quais estabelecem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e são referência para o estudo dessa matéria em todo o país.

A resolução CONAMA 307 e as suas alterações serão adotadas como referência nesta dissertação, por especificidade, importância e relevância no cenário dos estudos e nas aplicações dos conceitos de RCC; além disso, tais informações servirão de parâmetros e de embasamento para análises, considerações e ponderações ao longo deste trabalho.

3.2.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RCC CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 307/2002

A resolução Conama 307 de 5 de julho de 2002 e suas alterações classificam os RCC em quatro classes (A, B, C e D), conforme o seu Art. 3º em:

a) Classe A – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

➤ De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

➤ De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.

b) Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gessos, embalagens vazias de tintas imobiliárias e outros. A Resolução do CONAMA nº 431/2011 alterou o artigo 3º da Resolução CONAMA nº 307/2002, mudando o gesso da classe C para a classe B. A CONAMA nº 469/2015, por sua vez, incluiu, na classe B, as embalagens vazias de tintas imobiliárias cujo recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida e ainda determina que as embalagens de tintas usadas na construção civil serão submetidas ao sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contempla a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de tintas presentes nas embalagens.

c) Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam reciclagem ou recuperação. (Nova redação dada pela Resolução nº 431 de 24 de maio de 2011).

d) Classe D – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e amianto, que requerem cuidados especiais na sua destinação, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. A Resolução do CONAMA nº 348/2004 inclui o amianto como resíduo classe D, pois o mesmo requer cuidados especiais na sua destinação.

É importante ressaltar que a Resolução CONAMA Nº 448/2012, por sua vez, alterou os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º, 11º e revogou os artigos 7º, 12º e 13º da Resolução do CONAMA nº 307/2002. As alterações nos artigos mencionados referiram-se à redefinição de alguns conceitos, a uma nova redação de vários desses artigos e ao acréscimo de outros elementos importantes na gestão dos RCC (SCHIMITZ e VIANA, 2015).

Analisando os RCC pelos aspectos físicos, no que se refere a volume e materiais mais comumente empregados nas obras convencionais, a quantidade de materiais enquadrados como classe A sobressai-se quanto aos demais, sendo mais comuns os materiais de alvenaria, como blocos, tijolos, areia e concretos. De acordo com ULSEN et al. (2010), cerca de 90% da massa total de resíduos de construção e demolição gerada no Brasil e na Europa é composta por concretos, argamassas, solo e gesso. No Brasil, os resíduos de construção civil são compostos principalmente por tijolos, areias e argamassas, correspondendo a um valor próximo de 80% do total (LUCENA, 2005).

A tipologia de construção condiciona fortemente a classe e a quantidade de resíduos gerados (COELHO e BRITO, 2011), ou seja, para cada tipo de obra ou demolição serão gerados resíduos correspondentes. Uma obra de demolição ou construção de uma cobertura em telhas cerâmicas com estrutura de vigamento em madeira geram predominantemente resíduos classes A e B, de materiais cerâmicos e madeiras.

A caracterização dos RCC através de composição gravimétrica é importante para a determinação das diferentes frações dos componentes dos RCC produzidos, por isso fornece informação para decisão sobre alternativas para seu tratamento e seu aproveitamento (CORNELLI et al., 2006).

No Quadro 1, está a composição gravimétrica média dos RCC da cidade de Fortaleza, Ceará, baseada na classificação Conama 307 e alterações.

Quadro 1- Porcentual médio de composição gravimétrica dos RCC na cidade de Fortaleza.

Classe	Resíduos	AM1	AM2	AM3	AM4	MÉDIA	Desvio Padrão
A	Argamassa	18,10	22,70	20,30	27,00	22,00	3,80
	Concreto	2,10	17,50	18,00	25,00	15,60	9,60
	Tijolo branco	4,00	14,40	17,30	5,90	10,40	6,40
	Areia e solo	51,80	18,00	15,10	13,70	24,60	18,20
	Cerâmica vermelha	12,70	15,70	17,50	11,60	14,40	2,70
	Cerâmica de Revestimento	4,40	5,00	5,60	10,20	6,30	2,60
	Total classe A	93,10	93,30	93,80	93,40	93,40	0,30
B	Outros : plásticos, papelão, madeira, vidro e ferro	2,00	1,40	1,20	1,00	1,40	0,40
	Gesso	4,90	5,10	5,00	4,90	5,00	0,10
	Total classe B	6,90	6,50	6,20	5,90	6,40	0,40
C	Espuma, couro e tecido	0,00	0,00	0,00	0,10	0,02	0,05
	Total classe C	0,00	0,00	0,00	0,10	0,02	0,05
D	Embalagem de tinta , solvente , amianto	0,00	0,20	0,00	0,60	0,20	0,30
	Total classe D	0,00	0,20	0,00	0,60	0,20	0,30

Fonte: Adaptado de LIMA e CABRAL (2013)

A composição gravimétrica do Quadro 1 é baseada em quatro amostras de 280 Kg cada; as denominadas AM1 e AM2 foram coletadas em área de recuperação¹ e as amostras AM3 e AM4, retiradas de usina de reciclagem. O resíduo Classe A é o que possui maior participação, com percentual médio de 93,4%. Dentre eles, o grupo areia e

¹ Área de recuperação: locais onde há necessidade da restituição do ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC).

solo obtiveram o maior percentual médio de 24,6%. Os resíduos Classe B apresentaram percentual médio de 6,4%. As classes de Resíduos C e D, somadas, não atingiram 1%.

Sendo assim, a caracterização dos RCC produzidos é importante tanto para estudos de reciclagem e tratamento como para a definição da tipologia e das quantidades percentuais geradas de RCC nos municípios. Esses dados são fundamentais para o estabelecimento do sistema de geração, transporte, coleta e destinação dos resíduos da construção civil.

De maneira geral, os resíduos classe A e classe B são predominantes no caso do município de São Paulo. Embora não exista uma caracterização para esses RCC. Pode-se considerar que resíduos classes A e B no referido município representam em torno de 80% e 18%, respectivamente, em relação ao volume total, enquanto os resíduos classe C e D correspondem aos 2% restantes (PMSP, 2014).

O Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos (SIGOR) – Módulo Construção Civil, desenvolvido pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente, a CETESB e o SINDUSCON – SP adota uma lista ampliada de resíduos de construção, classificada de acordo com a Resolução Conama nº 307/2002 e suas alterações, a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos do Ibama (Instrução Normativa nº13/2012) e a Norma Técnica ABNT 10004/2004, o que resulta no acréscimo da classe E e subclassificações dos RCC, como pode ser visto no Anexo 1. Essa nova classe E abrange os resíduos gerados por atividades de apoio à construção nos canteiros de obras, como lâmpadas, produtos eletrônicos, pilhas, acumuladores, EPIs e outros (SINDUSCON, 2015).

3.3 MODELO DE GERENCIAMENTO DE RCC E SEUS ATORES

O processo de gerenciamento dos RCC envolve um conjunto de atores. Esses membros participantes do processo e a forma como se relacionam são representados pelo fluxograma da Figura 2 e referem-se aos geradores, às empresas de transporte e coleta, aos locais de recebimento de RCC para destinação e ao poder público.

Figura 2- Fluxograma: A relação entre os atores envolvidos no processo de gerenciamento de RCC.

Fonte: O autor

A relação entre os atores desse processo de gerenciamento é muito importante, pois cada qual tem sua função e sua responsabilidade.

Impulsionando a cadeia, têm-se os geradores em seu papel primordial, pois determinam o ritmo do processo, definindo a classe, o volume e o grau de separação dos RCC para coleta, transporte e destino, como parte dos elos em um sistema de gerenciamento.

O sistema, em cada um de seus elos, deve respeitar os princípios básicos da PNRS da não geração, da redução e da reciclagem, estimulado por políticas que permitam a sua valorização, antes da destinação dos mesmos.

3.3.1 GERADORES DE RCC

Os geradores de RCC não são apenas as construtoras e as empreiteiras responsáveis pelas grandes obras de construção e demolição. Incluem-se, também, as pessoas físicas, que produzem pequenos volumes de RCC, mas quantitativamente são em grande número de geradores. A resolução Conama 307 de 5 de julho de 2002 e suas alterações define os geradores de resíduos da construção civil como as empresas de construção, pessoas físicas, associações, empresas públicas e privadas pertencentes a todos os setores da sociedade.

Os RCC gerados em obras de pequeno porte representam um volume muito grande no total de RCC produzidos no espaço urbano. Segundo o caderno de educação

ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo de 2010, praticamente 75% dos RCC provêm de atividades informais, ou seja, obras de construção, reformas e demolições, geralmente realizadas pelos próprios moradores dos imóveis, as denominadas autoconstruções.

Os autoconstrutores, portanto, gerenciam a própria obra, são executores de pequenas reformas, ampliações e demolições, com até 300m². Esse tipo de atividade raramente é formalizada com a aprovação de plantas e solicitação de alvarás, mas, no conjunto, consistem na fonte principal de geração de RCC (MMA, 2010).

Seguindo essa linha, de acordo com LIMA (2012), os geradores de RCC podem ser categorizados em três situações, em função da coleta e destino dos RCC:

- Geradores que descartam os RCC de forma irregular nos espaços urbanos, portanto, sem identificação;
- Aqueles que geram pequenos volumes, cuja contratação de transporte por caçamba metálica é inviabilizada devido ao custo;
- Aqueles que geram RCC em grandes volumes que são transportados em caçambas metálicas por veículos poliguindastes ou por caminhões basculantes.

A responsabilidade pela geração de RCC e a sua atividade é regada no município de São Paulo pela a Lei nº 14.803, de 26 de junho de 2008, a qual atribui aos geradores de resíduos da construção civil a responsabilidade pela destinação dos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições, bem como por aqueles resultantes dos serviços preliminares de remoção de vegetação e escavação de solo.

A quantidade produzida de RCC é também abordada pela Lei Municipal nº 14.803, de 26 de junho de 2008, a qual define pequenos e grandes volumes de RCC:

- Pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos são aqueles contidos em volumes até 1 m³ (um metro cúbico).
- Grandes volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos são aqueles contidos em volumes superiores a 1 m³ (um metro cúbico).

Já o conceito de grandes e pequenos geradores restringe-se aos resíduos sólidos inertes, tais como entulhos, terra e materiais de construção, conforme determinado pelo Decreto Municipal nº 46.594, de 3 de novembro de 2005. De acordo com o qual os grandes geradores de RCC são todos os que geram massa superior a 50 Kg diários.

Sendo assim, pelas denominações da legislação municipal de São Paulo, têm-se as seguintes situações para os RCC inertes conforme o Quadro 2:

Quadro 2 – Relação dos geradores e as quantidades de RCC produzidas.

Classe	Descrição da situação	MASSA	VOLUME
A	Grandes geradores produzindo grandes volumes	> 50 kg	> 1,0 m ³
	Grandes geradores produzindo pequenos volumes	> 50 kg	≤ 1,0 m ³
	Pequenos geradores produzindo pequenos volumes	≤ 50 kg	≤ 1,0 m ³

Fonte: O autor

Nesse contexto, percebe-se uma faixa de categoria com unidades distintas e, ao mesmo tempo, determina-se que um grande gerador pode produzir pequenos volumes.

Para efeito deste trabalho, considera-se que os pequenos geradores de RCC classe A são todos os que geram massa até 50 kg diários.

3.3.1.1 REFERENCIAIS DE VOLUME E EMBALAGENS

Para que a descrição funcional do futuro programa tutorial interativo possibilite a aproximação dos usuários às soluções mais adequadas de coleta, transporte e destinação de RCC, é necessária uma linguagem de fácil compreensão aos usuários geradores, principalmente aos autoconstrutores. No caso dos parâmetros de volume e massa, é necessário estabelecer relações de volumes e massas com as embalagens e recipientes fornecidos no mercado.

Para os volumes, uma relação comumente utilizada pelo mercado é de 1 m³ de RCC, que corresponde ao conteúdo de uma caixa d'água de 1 000 litros.

A relação entre massa e volume é obtida por meio do conceito de massas unitárias. Segundo ANGULO et al. (2011), para os resíduos da construção civil vale a relação aproximada que 1 m³ corresponde a 1 000 kg, portanto, 20 sacos de rafia de 50 Kg de RCC correspondem a 1 m³ desse resíduo.

As embalagens ou acondicionamento dos RCC podem ser variados, desde sacos plásticos até tambores, como mostra o Quadro 3, em que se notam, também, os códigos atribuídos para cada tipo de acondicionamento.

Quadro 3- Tipo de acondicionamento para os RCC, por código.

Código	Tipo
E01	Tambor de 200 litros
E02	A granel
E03	Caçamba (contêiner)
E04	Tanque
E05	Tambores de outros tamanhos
E06	Fardos
E07	Sacos plásticos
E08	Outras formas

Fonte:

http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/listaresiduos_1356701038.pdf

O Quadro 3 encontra-se no *site* da PMSP/SES/AMLURB, no *link* Tabela de Resíduos, que cita os tipos de acondicionamento e seus códigos para preenchimento das fichas de cadastro, visando quantificação e padronização.

3.3.2 TRANSPORTE E COLETA DE RCC

O transporte e a coleta de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo passou por muitas alterações. Segundo PINTO (1999), os grandes volumes de RCC eram transportados, até o final da década de 1980, via caminhões com carrocerias basculantes ou de madeira. Porém, dependendo do volume, era muito significativa a presença de outros tipos de coletores que operavam com veículos isolados como "caminhonetes" e carroças a tração animal, embora este último agente seja mais comum em cidades de pequeno porte.

A atividade de transporte em caçambas estacionárias teve seu crescimento acelerado nos anos 1990, o que agilizou muito o descarte de RCC das obras e, ao mesmo tempo, gerou impactos socioeconômicos e ambientais nas cidades. Esses impactos são decorrentes do uso indiscriminado das caçambas por usuários geradores, transportadores e população e, também, por lentidão do processo de publicação de uma legislação que regulamentasse o uso das caçambas estacionárias no espaço urbano, o que só ocorreu mais tarde pelo Decreto 37.952, de 10 de maio de 1999.

Dentre os vários itens definidos após o avanço da legislação, a classe e o volume dos RCC gerados são os que se destacam, pois, a partir desses parâmetros, definem-se o tipo de transporte e o local de destinação.

A Lei Municipal de São Paulo nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, atualizada pela Lei Municipal nº 13.522, de 19 de fevereiro de 2003, determina, em seu artigo 22 item II, que pequenas quantidades geradas, até 50 Kg de resíduos inertes por dia, devem ser coletados e transportados pela própria Prefeitura Municipal, desde que os mesmos estejam bem acondicionados.

No caso dos pequenos volumes até 1 m³, os RCC gerados devem ser destinados (autotransportes) aos pontos de entrega voluntária, distribuídos pelo município de São Paulo e denominados de Ecopontos. Segundo a Lei Municipal de São Paulo nº 14.803, de 26 de junho de 2008, em seu art. 1º item VII, definem-se Ecopontos como:

“Pontos de Entrega para pequenos volumes: equipamentos públicos destinados ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos limitados a 1 m³ (um metro cúbico) por descarga, gerados e entregues pelos munícipes, podendo ainda ser coletados e entregues por pequenos transportadores diretamente contratados pelos geradores, equipamentos esses que, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, deverão ser usados para a triagem de resíduos recebidos, a posterior coleta diferenciada e a remoção para adequada disposição, devendo atender às especificações da norma brasileira NBR 15.112 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas”.

No caso dos grandes volumes, ou seja, acima de 1 m³, os grandes geradores de RCC devem contratar o serviço licenciado de empresas autorizadas de caçambas estacionárias, caçambas basculantes instaladas em veículos, carrocerias para carga seca ou equipamentos de transporte de terra, de acordo com o Art. 141 da Lei Municipal de São Paulo nº 13.478, de 2002, atualizada pela Lei Municipal nº 13.522, de 19 de fevereiro de 2003.

A PMSP/SES/AMLURB disponibiliza, em seu *site*, para os usuários geradores, listas de empresas autorizadas para a coleta e transporte de RCC, conforme a classe, organizadas por RCC inertes e não inertes. Além disso, as caçambas para o transporte de RCC seguem padrões e normas do município de São Paulo, como mostra a Figura 3.

Figura 3- Caçamba estacionária cadastrada na AMLURB.

Fonte:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/Apres%20AMLURB%20CTR.pdf>

A caçamba estacionária da Figura 3 é um exemplo de caçamba utilizada para recolhimento e transporte de RCC classe A, com o número de cadastro na AMLURB, respeitando as sinalizações e os padrões de medidas exigidos, conforme Decreto n° 46.594, de 3 de novembro de 2005.

O referido decreto também traz outras determinações relevantes para o estabelecimento da base de dados do sistema como estas:

- São proibidos o armazenamento e o transporte de materiais orgânicos, perigosos e nocivos à saúde por meio de caçambas.
- Os materiais transportados pelos autorizatários somente poderão ser destinados aos locais devidamente licenciados pelos órgãos competentes.
- As caçambas deverão ser dotadas de tampa ou outro dispositivo de cobertura adequado de modo a impedir a queda do material durante o período de transporte e restringir o seu conteúdo ao volume máximo de sua capacidade limitado a sua altura e largura.

Na resolução n° 58 da AMLURB/2015, são descritas as especificações para a sinalização e a comunicação das caçambas estacionárias, como mostra a Figura 4.

Figura 4- Especificação de sinalização laterais de caçambas para RCC modelo 1.

Fonte: Adaptada da Resolução nº 58 AMLURB (2015)

A Figura 4 apresenta para o modelo² 1 de caçambas, as dimensões e as informações necessárias que devem constar das laterais, como a cor, a faixa refletiva, os dados para identificação, o contato e o cadastro com a validade.

A Figura 5 apresenta o modelo³ 2 de caçambas com as dimensões e as informações necessárias que devem constar nas suas laterais, como a cor a faixa refletiva, os dados para identificação, o contato e o cadastro com a validade.

² Caçamba modelo 1: conforme a geometria da caçamba a sua numeração está posicionada na mesma linha (ao lado) das faixas adesivas reflexivas.

³ Caçamba modelo 2: A numeração da caçamba está posicionada acima da área das faixas adesivas reflexivas.

Figura 5- Especificação de sinalização laterais de caçambas para RCC modelo 2.

Fonte: Adaptada da Resolução nº 58 AMLURB (2015).

Há normativas também para a identificação traseira e dianteira com o número da caçamba, o nome da empresa, o telefone e as informações opcionais, como mostra a Figura 6.

Figura 6- Especificação de sinalização dianteira e traseira em caçambas para RCC.

Fonte: Adaptada da Resolução nº 58 AMLURB (2015).

A PMSP/SES/AMLURB disponibiliza, em seu *site*, a lista de cadastro das empresas de caçambas pertencentes ao município de São Paulo, com os dados cadastrais, os endereços e os telefones. Segundo PMSP (2015), existem 390 cadastros de empresas, 791 poliguindastes, 804 basculantes e 18 978 caçambas no município. A Figura 7 mostra um caminhão poliguindaste recolhendo 2 caçambas estacionárias.

Figura 7- Caminhão poliguindaste.

Foto: O autor

Para a coleta e transporte de RCC classes B, C e D não há uma legislação específica. A PMSP/SES/AMLURB realiza a coleta e o transporte de até 200 l para os resíduos classe II A, conforme art. 22 item II da Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002 e alterações.

A PMSP/SES/AMLURB adota o Decreto nº 45.668, de 29 de dezembro de 2004 que regulamenta os artigos 123 e 140 da Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002 em que há menção dos tipos de caçambas para o transporte dos resíduos sólidos, conforme item I do artigo 10:

“Os veículos deverão ser do tipo coletor compactador, contendo dispositivo mecânico ou hidráulico que possibilite a distribuição e a compressão dos resíduos no interior da carroceria e sua posterior descarga, conforme especificações da NBR 12980/1993 da ABNT, com capacidade volumétrica mínima de 6 m³ (seis metros cúbicos), dotado de sistema coletor de chorume e sinalização traseira tipo giroflex, ou do tipo "roll-on/roll-off" ou poliguindastes”.

A Figura 8 mostra uma caçamba tipo *roll-on/roll-off*, ou caixa estacionária de grande capacidade volumétrica, nesse caso, utilizada para depósito de madeira.

Figura 8- Caixa estacionária ou *roll-on/roll-off* para depósitos de RCC.

Fonte: o autor

Para as caçambas de coleta dos RCC classes B, C e D, não há especificação de cores, dimensões, sinalização.

No caso da coleta e transporte de resíduos perigosos da construção civil, as empresas devem ser aptas a esse tipo de atividade, ou seja, seguir as normas específicas e os registros necessários para a movimentação dos resíduos classe D, como as

autorizações referentes ao CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental obtidas junto à CETESB.

O gerador deve emitir o CADRI, referindo estimativas e tipos de resíduos que deverão ser gerados; além de nomear o destinatário licenciado para receber esses resíduos. As coletas só poderão ser feitas após a emissão do CADRI pela CETESB.

Segundo a NBR 13221:2003 de transporte terrestre de resíduos, os geradores deverão informar, em documento adicional de controle de resíduo, as seguintes informações:

a- Sobre o resíduo:

- Nome apropriado para o embarque (segundo Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes);
- Estado físico;
- Classificação (segundo Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes);
- Quantidade;
- Tipo de acondicionamento (conforme anexo A dessa Norma);
- Número da ONU;
- Número de risco;
- Tipo de embalagem;

b- Sobre o gerador, receptor e transportador do resíduo:

- Atividade;
- Razão social;
- Endereço;
- Telefone;
- *E-mail*;

c- Nome da pessoa com respectivo telefone para contato, em caso de emergência.

Também deve ser anexada ao documento a ficha de emergência, que acompanhará a carga até o destino e as embalagens devem ter rótulos de segurança e risco (conforme dispõe a NBR 7500).

O Quadro 4 mostra uma variedade de RCC perigosos e suas descrições conforme os materiais encontrados em obras e suas classificações segundo a resolução Conama 307 e atualizações, ABNT 10004: 2004 e IBAMA IN 13/12. Na última coluna, consta a necessidade ou não da emissão do documento CADRI para coleta, transporte e destinação desses resíduos.

Quadro 4- Lista de RCC perigosos que necessitam de CADRI.

Classificação dos Resíduos					Descrição do Resíduos	Necessita CADRI
CONAMA 307/2002 e alterações		ABNT NBR 10.004:2004		IBAMA IN 13/2012		
D	D1	CLASSE I	K 053	08.01.11	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas (restos e borras de tintas e pigmentos, graxas, solventes, selantes, desmoldantes, aditivos)	SIM
	D2	CLASSE I	F 104	15 01 10	Embalagens de qualquer tipo contendo ou contaminadas por substâncias perigosas	SIM
	D3	CLASSE I	D 099	12 01 13	Resíduos de soldadura (Eletrodos)	SIM
	D4	CLASSE I	D 099	17 01 10	Misturas ou frações separadas de cimento, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas	SIM
	D5	CLASSE I	D 099	17 02 04	Vidro, plástico e madeira, misturados ou não, contendo ou contaminados com substâncias perigosas - (Madeiras tratadas com creosoto, fungicidas, poliuretano, etc)	SIM
	D6	CLASSE I	D 099	17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	SIM
	D7	CLASSE I	D 099	17 03 03	Asfalto e produtos de alcatrão - (solução asfáltica)	SIM
	D8	CLASSE I	D 099	17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	SIM
	D9	CLASSE I	D 099	17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	SIM
	D10	CLASSE I	F 100	17 05 02	Solos e rochas contendo contaminados com bifenilas policloradas (PCB)	SIM
	D11	CLASSE I	D 099	17 05 03	Solos e rochas contendo outras substâncias perigosas -	SIM
	D12	CLASSE I	D 099	17 05 03	Lama bentonítica contaminada	SIM
	D13	CLASSE I	D 099	17 05 07	Britas de linhas ferroviárias contendo substâncias perigosas	SIM
	D14	CLASSE I	R 041	17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	SIM
	D15	CLASSE I	D 099	17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	SIM
	D16	CLASSE I	F 041	17 06 05	Materiais de construção contendo amianto (por exemplo, telhas, tubos, etc.)	SIM
	D17	CLASSE I	D 099	17 08 01	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	SIM
	D18	CLASSE I	D 011	17 09 01	Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio	SIM
	D19	CLASSE I	F 100	17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB (por exemplo, vedantes com PCB, revestimentos de piso à base de resinas com PCB, condensadores de uso doméstico com PCB)	SIM

Fonte: Adaptado de SINDUSCON (2015)

No Anexo 2, pode ser visto o quadro completo de RCC perigosos e os tipos de resíduos que necessitam ou não de CADRI para coleta, transporte e destinação.

3.3.3 DESTINO DOS RCC

As destinações dos RCC conforme previsto nas normas e legislações, podem ocorrer em várias localidades, de acordo com a finalidade. Dessa forma, elas podem ocorrer em áreas de transbordo e triagem – ATTs, para posterior separações e destinações finais, em locais de reservação para a valorização e aproveitamento futuro, para locais que necessitam de reparações dos terrenos e para as usinas de reciclagem. No caso das usinas, há o beneficiamento dos RCC com a sua valorização e transformação em materiais para a reutilização em obras e outras finalidades, como exemplo, o processamento para fabricação de agregados.

3.3.3.1 ÁREA DE RECICLAGEM DE RCC– USINAS DE RECICLAGEM.

Segundo HUANG et al. (2002), devido à disposição inadequada de RCC em aterros sanitários, que podem causar um grande aumento dos custos ambientais, o esgotamento de matérias-primas para a construção pode gerar um interesse renovado na conversão de RCC em matérias-primas secundárias.

As usinas de reciclagem têm este objetivo: beneficiar materiais já triados para a produção de agregados com características para aplicação em obras de infraestrutura e edificações. Esse processo deve ser realizado de forma segura, sem comprometimento das questões ambientais, das condições de trabalho dos operadores dessas instalações e da qualidade de vida das populações vizinhas.

As usinas recebem os resíduos da construção civil já triados, ou seja, os derivados de rochas e minerais, enquadrados na classe A e produzem agregados reciclados, a partir da transformação desses resíduos. A NBR 15114:2004 fixa os requisitos para o projeto, a implantação e a operação das áreas de reciclagem de resíduos da construção civil classe A.

A reciclagem de RCC é uma prática muito comum em muitos países desenvolvidos (HUANG et al., 2002). No Brasil, a reciclagem de entulho é recente e ainda há poucas usinas instaladas para isso. Segundo MIRANDA et al. (2009), verificou-se que as usinas brasileiras de reciclagem de RCC, operando nas suas capacidades máximas, conseguiriam reciclar apenas cerca de 4,5% do RCC gerado. Segundo JACOBI e BENSEN (2011), apesar de ser uma iniciativa sustentável a escala de implementação de processos de aproveitamento de RCC ainda é pequena, diante das possibilidades da cidade de São Paulo.

A Figura 9 exemplifica as etapas do processo de uma Usina de Reciclagem de RCC, desde sua recepção, passando pela triagem manual, no caso os resíduos classe B

que são separados e saem do fluxo principal. O fluxo continua pelas etapas de limpeza e separação por peneiramento para a obtenção dos agregados.

Figura 9- Esquema básico dos processos de uma usina de reciclagem da construção civil.

Fonte: adaptado de MANFRINATO et al. (2008)

Os RCC reciclados são utilizados na construção de sub-bases, bases asfálticas, argamassas e concretos utilizados na construção civil e também para produzir blocos, tubos e lajotas de concreto com a mesma qualidade dos agregados naturais (MANFRINATO et al., 2008).

A Figura 10 apresenta uma usina de reciclagem, onde o processo basicamente inicia-se pelo depósito dos resíduos no pátio, no qual é feita a triagem manual, a fim de separar os recicláveis classe B e C. A parte predominante classe A é levada por meio de uma pá carregadeira ao alimentador vibratório e à peneira, a qual separa os materiais finos do material grosso que vai para o britador. Na sequência, esse material segue em esteiras com novas triagens, separadores magnéticos até o peneiramento final e as classificações dos agregados conforme a granulometria desejada.

Figura 10- Alguns equipamentos que constituem uma usina de reciclagem.

Foto: Maurício Burim, 2012.

Fonte: <http://www.proguaru.com.br/site/recicladora>.

3.3.3.2 ATERROS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo GRUBBA (2009), a deposição de RCC em aterros sanitários não é apropriada, pois contribui significativamente para o esgotamento contínuo dessas áreas.

Os aterros de resíduos da construção civil e de resíduos inertes são áreas onde são empregadas técnicas de deposição de RCC classe A (SINDUSCON, 2005). A sua função é a reserva de materiais segregados a partir do emprego de técnicas de deposição ou disposição final dos RCC inertes no solo, de forma a possibilitar a utilização futura desses materiais ou o uso futuro dessa área. Esse tipo de procedimento obedece aos princípios de engenharia para o confinamento dos resíduos, no menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Segundo MMA (2010), nos aterros de inertes, só podem ser aceitos resíduos inertes e resíduos da construção civil; além disso, os resíduos recebidos devem passar pelo processo de triagem na fonte geradora, nas áreas de transbordo e triagem, ou somente nas áreas estabelecidas no próprio aterro.

O termo "reservação de resíduos", conforme a NBR 15113:2004, é o processo de deposição segregada de resíduos triados para reutilização ou reciclagem futura. A norma também fixa os requisitos para o projeto, a implantação e a operação dos aterros de resíduos classe A da construção civil. A Figura 11 mostra um aterro de resíduos da construção civil classe A com previsão inicial de área de 180 000 m² e com expansão para 420 000 m².

Figura 11- Aterro Riuma de resíduos da construção civil classe A.

Fonte: www.riumaambiental.com.br.

3.3.3.3 ÁREAS DE TRANSBORDO E TRIAGEM – ATT

Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos – ATT é a área destinada ao recebimento de RCC e resíduos volumosos para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para disposição final, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (SINDUSCON, 2005).

O material recolhido é separado e o RCC de origem mineral (concreto, argamassa, alvenaria, e outros) é encaminhado para aterros de inertes. O rejeito é levado para aterros sanitários e o resíduo reaproveitável é comercializado (PMSP, 2016).

O município de São Paulo deposita os resíduos recolhidos dos pontos viciados e dos Ecopontos em três áreas de disposição final que, além de funcionarem como ATT, também são aterros e dispõem de unidades de reciclagem dos resíduos classe A que, por obrigação contratual estabelecida entre as empresas e a PMSP, devem reciclar, no mínimo, 10% dos RCC recebidos (PMSP, 2014).

Nas ATTs regidas pela legislação Municipal de São Paulo, ou seja, conforme o Decreto Municipal nº 42.217, de 24 de julho de 2002, não é permitido o recebimento de cargas de resíduos de construção civil constituídas predominantemente por RCC classe D perigosos (tintas, solventes, óleos, resíduos provenientes de instalações industriais e outros).

A NBR 15112:2004 fixa os requisitos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. No entanto, quanto ao volume dos RCC entregues, não há restrições, conforme a Lei municipal nº 14.803, de 26 de junho de 2008.

As ATTS poderão, ainda, realizar transformação/beneficiamento da fração mineral do RCC; para isso, necessitam, obter, além da licença de funcionamento municipal, a licença de operação junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), sempre observadas as legislações que regem essa atividade e a Norma Técnica ABNT – NBR 15114/2004 (Resíduos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação).

Nos locais onde só haverá a triagem, deverão solicitar a emissão do Certificado de Dispensa de Licença junto à CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

A Figura 12 mostra uma ATT, na qual observa-se a presença de resíduos classe B ao fundo, como papel/papelão, plásticos e uma grande quantidade de resíduos classe A, como componentes cerâmicos, argamassas, solos e concretos.

Figura 12- ATT MAXXIPAPPEL localizada no bairro do Pari em São Paulo.

Fonte: O autor

3.3.3.4 ÁREAS DE ENTREGA VOLUNTÁRIAS PARA PEQUENOS VOLUMES – ECOPONTOS

As áreas de entrega voluntárias para pequenos volumes são áreas públicas ou viabilizadas pela administração pública, aptas para o recebimento de pequenos volumes de RCC. No município de São Paulo, essas áreas são denominadas de Ecopontos, que são locais de entrega voluntária de volumes de entulho até 1 m³, grandes objetos (móveis, podas de árvores etc.) e resíduos recicláveis, como metais, plásticos, vidros, papéis e papelões. Nesses locais, o usuário gerador pode descartar o material gratuitamente em caçambas diferentes e específicas para cada tipo de resíduo (PMSP, s.d.), como mostra a Figura 13.

Figura 13- Ecoponto Água Espraiada com a presença dos PEVs.

Foto: O autor

Os Ecopontos recebem no máximo 1 m³ de RCC por usuário, por dia, com a restrição ao recebimento de cargas constituídas predominantemente por RCC classe D (tintas, solventes, óleos, resíduos provenientes de instalações industriais e outros), conforme o Decreto Municipal nº 42.217, de 24 de julho de 2002. A NBR 15112:2004 fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

A Figura 13 também mostra a presença de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) em Ecopontos. Por serem pontos de coleta de resíduos recicláveis secos, eventualmente os PEVs podem ser locais de escoamento para os RCC, principalmente os gerados em áreas de canteiros de obra, como os plásticos, papéis e vidros (garrafas).

Os PEVs, portanto, são contêineres fechados, padronizados na capacidade, cor e informações disponíveis aos usuários. A capacidade dos PEVs é de 2 500 litros e a cor padrão é o verde, que serve para a sua identificação; contém, nas suas laterais, informações sobre quais materiais podem ser depositados, como mostra a Figura 14.

Figura 14- Modelo de PEV utilizado PMSP para a coleta de resíduos recicláveis secos no espaço urbano.

Foto: O autor

Os resíduos sólidos recolhidos nos PEVs são os considerados recicláveis normais pela PMSP. Sua relação pode ser vista pelas faixas informativas, separadas por grupos, conforme a Figura 14 e são as seguintes:

- Vidros: copos, garrafas, potes, frascos de remédio, perfume e desinfetantes.
- Plásticos: garrafas pet, embalagens de xampu, detergente, álcool e água, tampas e sacos plásticos.
- Metal: latas e tampas de refrigerante e cerveja, arames, grampos, fios, pregos, marmiteira, alumínio e cobre.
- Papel: papelão, jornais, revistas, caixas e embalagens de papelão (sempre rasgados e dobrados).

Os Ecopontos ocupam, preferencialmente, áreas já degradadas por descarte irregular de entulho e sem comprometimento de suas funções. Além disso, podem ser utilizados de forma compartilhada por grupos locais, que desenvolvam ações de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis de origem domiciliar, de acordo com o Decreto Municipal de São Paulo nº 42.217, de 24 de julho de 2002.

A implantação de Ecopontos, além da coleta dos RCC, visa também à revitalização de áreas degradadas, como mostram as Figuras 15 (a) e 15 (b).

Figura 15- Melhorias em regiões degradadas após implantação de Ecopontos.

(a) Área degradada bairro Penha

(b) Ecoponto Penha I

Fonte:

http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/limpurb_1319723691.pdf

As Figuras 15 (a) e 15 (b) referem-se à revitalização da área no bairro da Penha, por meio da implantação do Ecoponto Penha I, no município de São Paulo.

A Figura 16 mostra que o número de Ecopontos aumentou no decorrer dos últimos anos e, com ele, as quantidades coletadas de RCC (entulhos), resíduos volumosos e reciclados.

Figura 16- Relação entre a quantidade de Ecopontos e o aumento da entrega dos resíduos no município de São Paulo.

Anos	Unidades	Entulhos (m³)	Volumosos (m³)	Reciclados (m³)	Total Geral (m³)
2012	59	110.773,65	277.864,60	17.979,05	406.617,30
2013	76	135.797,14	300.536,96	30.063,41	466.397,51
2014	78	140.647,30	315.877,72	32.054,32	488.577,34
2015	90	160.049,77	345.636,04	35.368,20	541.054,00
2016	97	279.913,49	395.270,54	45.671,96	720.855,99

Fonte:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/AMLURB/Ecopontos%20quantitativo%202016.pdf>.

A Figura 16 mostra, também, uma relação entre o aumento do número de unidades e o acréscimo dos volumes, pelo aumento da oferta para a destinação dos resíduos sólidos. Essa relação positiva é estabelecida, ainda, para os RCC, referidos como entulhos na Figura 16, em que o aumento dos pontos de coleta implica no acréscimo do volume recebido.

3.3.4 O PODER PÚBLICO

De acordo com a configuração do processo de geração, transporte e destinação de RCC, o poder público tem papel fundamental na fiscalização dos fluxos e no controle qualiquantitativo desses resíduos em todas as etapas.

Cada fase tem a sua particularidade e, conforme o princípio básico da PNRS, a redução na geração é primordial, seguida da reutilização do material gerado, de preferência no próprio local da obra, para, posteriormente, proceder-se à reciclagem.

Os RCC devem ser segregados de acordo com a classe, o volume e a massa, para serem coletados e transportados adequadamente, ou seja, em concordância com as normas e legislações vigentes.

Na coleta e no transporte, além das restrições quanto a classe, volume, massa e grau de separação, existe uma legislação específica. O Decreto municipal nº 46.594, de 3 de novembro de 2005 determina como as caçambas estacionárias devem-se portar em relação à legislação de trânsito e respeitar normas, como as dimensões físicas, os limites de carga e a proteção superior, para não impactar o meio em que circulam.

Para os locais de destino, são previstas áreas públicas e privadas para recebimento de RCC. Essas áreas seguem regras rígidas de instalação, manutenção, deposição e disposição final, conforme as normas apresentadas: NBR 15112/2004, para

as ATTs e Ecopontos; a norma NBR 15113/2004 para os aterros da construção civil; e a NBR 15114/2004 para as usinas de reciclagem. No caso da destinação de pequenos volumes, até 1 m³, os Ecopontos são os postos de entrega voluntária, administrados pelo poder público. Para garantir o controle dos RCC coletados, transportados e a sua destinação, foi criado um instrumento de fiscalização no município de São Paulo, denominado de Controle de Transporte de Resíduos – CTR.

3.3.4.1 CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (CTR)

O município de São Paulo recebe diariamente, nos aterros de resíduos da construção civil conveniados com a PMSP, apenas uma parte do que é gerado na cidade. Segundo JACOBI e BESEN (2011), esses RCC, quando descartados de maneira ilegal em avenidas, ruas e praças, provocam enchentes e privam a população de espaços que poderiam ser destinados para lazer e recreação.

Para inibir esse problema e melhorar a fiscalização, foi criado o CTR - Controle de Transporte de Resíduos da Construção Civil, através do Decreto Municipal nº 42.217, de 25 de julho de 2002, reformulado pelo Decreto Municipal nº 46.594, de 3 de novembro de 2005. Sendo assim, depois disso, o CTR faz parte do sistema de limpeza urbana e é um documento de porte obrigatório para os operadores que fazem a coleta e o transporte de resíduos da construção civil no município de São Paulo, para comprovar a correta destinação deste material (PMSP, s.d.b).

O CTR é, portanto, um documento emitido pelo transportador de resíduos, que fornece informações sobre gerador, origem, quantidade, descrição dos resíduos e seu destino. O documento é emitido em três vias, sendo uma para cada ator do processo: o gerador, o transportador e o destinatário. Esse instrumento de fiscalização objetiva o rastreamento dos RCC gerados.

A Figura 17 apresenta o conteúdo mínimo que deve constar do documento CTR, conforme diretrizes previstas na NBR 15112:2004 que fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

Figura 17- Informações mínimas necessárias que devem constar em um documento CTR.

a) transportador:
nome e CPF e/ou razão social e inscrição municipal;
b) gerador/origem:
nome e CPF e/ou razão social e CNPJ;
c) endereço da retirada;
d) destinatário:
nome e CPF e/ou razão social e CNPJ;
e) endereço do destino;
f) volume (em metros cúbicos) ou quantidade (em toneladas) transportada;
g) descrição do material predominante:
solo;
material asfáltico;
madeira;
concreto/argamassas/alvenaria;
volumosos (incluindo podas);
outros (especificar);
h) data;
i) assinatura do transportador;
j) assinatura da área de transbordo e triagem;
k) assinatura da área de destinação de resíduos

Fonte: NBR 15112:2004

No documento CTR, constam espaços para o preenchimento dos dados da empresa ou da pessoa física, no caso dos caminhões basculantes. Devem ser preenchidos também os dados do gerador, o endereço da obra, o local onde são gerados os resíduos e as informações do local de destinação. Além disso, as referências dos RCC também devem ser preenchidas com a descrição do material predominante a ser transportado e o seu volume.

A Figura 18 apresenta o modelo em formato papel do CTR do município de São Paulo – AMLURB, para preenchimento pela transportadora.

Figura 18- Modelo do CTR em formato papel adotado pela PMSP / AMLURB.

CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS

Nº Sequencial

Transportador

Nome/Razão Social: _____ Nº Cadastro Limpurb: _____

Endereço: _____ Tel: _____

Complemento: _____ Bairro: _____ Município: _____ CNPJ/CPF/CCM: _____

Gerador/Origem

Nome/Razão Social: _____ Data de retirada: _____

Endereço: _____ Tel: _____

Complemento: _____ Bairro: _____ Município: _____ CNPJ/CPF/CCM: _____

Destinação Final

Nome/Razão Social: _____ Data de destinação: _____

Endereço: _____ Tel: _____

Complemento: _____ Bairro: _____ Município: _____ CNPJ/CPF/CCM: _____

1ª VIA - LIMPURB

Descrição do Material Predominante

☐ Solo

☐ Madeira

☐ Concreto/ Argamassas

☐ Volumosos

☐ Outros: _____

Tipo de Veículo Utilizado

PLACA: _____

☐ Polí-guindaste

☐ Basculante

☐ Roll-on

☐ Outros: _____

Unidade de Destinação de

CARIMBO DA UNIDADE (ANEXAR TICKET)

Assinatura: _____ Horário: _____

Volume (m3) ou Peso(t) Transportada: _____

Assinatura do Transportador: _____

Fonte: PMSP encaminhado pela AMLURB via comunicação eletrônica

Esse é o modelo do documento CTR em papel adotado pela AMLURB, com os campos para preenchimento de dados, como nome, endereço e CNPJ/CPF a ser realizado pelo transportador, com referência ao gerador e destino.

Outros dados a serem informados são o volume, a descrição do material predominante, o número do cadastro, o tipo de veículo (preenchido pelo transportador) e o local (para o carimbo da unidade de destinação).

3.3.4.2 CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (CTR) ELETRÔNICO

Atualmente há dois sistemas de fiscalização eletrônica dos RCC no estado de São Paulo: o SIGOR, do governo do estado de São Paulo e o Controle de Transporte de Resíduos – CTR Eletrônico da Prefeitura Municipal de São Paulo.

O CTR Eletrônico, que atua somente no município de São Paulo, foi concebido para exercer o monitoramento mais efetivo desde a geração até a destinação dos RCC, a fim de possibilitar a rastreabilidade das caçambas em vias públicas, dos caminhões em trânsito e das áreas de destinação não cadastradas para coibir a atuação de transportadores clandestinos.

A Figura 19 apresenta a forma como as informações são requeridas na tela de preenchimento de dados *online* do CTR eletrônico da PMSP / AMLURB

Figura 19- Modelo de CTR eletrônico - PMSP.

**GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC
IMPLEMENTAÇÃO DO C.T.R. ELETRÔNICO**

Impressão do C.T.R. (Transportador e Área de Destinação)

A numeração do C.T.R. é a fornecida pelo sistema da PMSP (sequencial e não individualizada)

Fonte: <http://govit.prefeitura.sp.gov.br/noticias/amlurb-lanca-o-controle-de-transporte-de-residuos-ctr-no-formato-eletronico>

3.3.4.3 SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO ONLINE DE RESÍDUOS SÓLIDOS – SIGOR

O SIGOR foi instituído pelo Decreto Estadual de São Paulo nº 60.520, de 5 de junho de 2014 e visa ao monitoramento de parte da gestão dos resíduos sólidos, na qual incluem-se os RCC, desde sua geração até a sua disposição final, incluindo o transporte e as destinações intermediárias, e auxilia o gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos sólidos no estado de São Paulo.

O SIGOR – Módulo Construção Civil consiste em uma plataforma eletrônica que permite a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos (PGRCC) por parte dos geradores de RCC e a emissão dos documentos que acompanham os resíduos transportados, os CTRs. As áreas de destinação, ao receberem os RCC, deverão dar baixa na documentação (SINDUSCON, 2015).

3.4 A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

3.4.1 A GERAÇÃO DE RCC NO BRASIL

Segundo a ABRELPE (2015), a quantidade total de RCC coletada pelos municípios no Brasil, no ano de 2015, é de aproximadamente 123 761 (t/dia) com um índice de 0,605 (Kg/hab/dia). Em relação ao total de resíduos sólidos urbanos, os resíduos da construção civil têm um parcela significativa. Isso pode ser evidenciado pela Tabela 1, que apresenta um estudo realizado pelo IPEA em 2012 e mostra a geração diária de RCC em alguns municípios do Brasil, incluindo a cidade de São Paulo e a sua participação em massa nos resíduos sólidos urbanos – RSUs.

Tabela 1- A geração diária de RCC sua participação em massa nos resíduos sólidos urbanos RSUs.

Município	Geração diária (t)	Participação em relação aos RSUs (%)
São Paulo	17.240	55
Guarulhos	1.308	50
Diadema	458	57
Campinas	1.800	64
Piracicaba	620	67
São José dos Campos	733	67
Ribeirão Preto	1.043	70
Jundiaí	712	62
São José do Rio Preto	687	58
Santo André	1.013	54
Salvador	1.700	37
Vitória da Conquista	1.200	51
Belo Horizonte	310	...
Porto Alegre	350	...

Fonte: (IPEA, 2012)

Conforme apresentado na Tabela 1, a quantidade de RCC gerada no município de São Paulo corresponde a 55% do total de RSUs. Os dados da tabela também mostram que, apesar da grande diferença da geração diária de RCC entre São Paulo com 17 250 t/dia e os municípios de Guarulhos 1 308 t/dia e Diadema 458 t/dia, as suas participações em relação aos RSUs de 50 % e 57 %, respectivamente, são próximas ao percentual do município de São Paulo.

Segundo ANGULO et al. (2004), no Brasil, os RCC representam em torno de 50% em massa dos resíduos sólidos urbanos. Essa porcentagem é bem mais elevada em relação ao que ocorre na Europa, onde está em torno de 30% do total dos resíduos gerados (EUROPEAN COMMISSION, 2013).

Dados nacionais apontam que a quantidade de entulho da construção civil é superior, em massa, ao lixo doméstico. MORAIS (2006) apresenta dados relativos a algumas cidades brasileiras de médio e grande porte, nas quais a massa de RCC, em percentual, varia entre 41% a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos (RSU).

Quanto à geração de RCC e à sua distribuição, de acordo com MMA (2010), os principais responsáveis pela geração de volumes significativos de RCC são estes:

- Executores de reformas, ampliações e demolições – atividade que raramente é formalizada com a aprovação de plantas e solicitação de alvarás, mas que, no conjunto, consiste na fonte principal desses resíduos;
- Construtores de edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos – com áreas de construção superiores a 300 m², cujas atividades quase sempre são formalizadas;
- Construtores de novas residências individuais, tanto aquelas de maior porte, em geral formalizadas, quanto as pequenas residências de periferia, quase sempre autoconstruídas e informais.

Dentre as fontes citadas anteriormente e as representadas pela Figura 20, a maior contribuição de RCC vem de reformas, ampliações e demolições que representam 59 % do total. As construções de edificações e residências novas somam 41% do total gerado e as residências novas individuais correspondem a 20 % dos RCC gerados.

Figura 20- Distribuição de RCC conforme sua geração em % da massa total.

Fonte: MMA (2010)

Existem, ainda, dentro da parcela de residências novas da Figura 20, as pequenas residências de periferia, quase sempre autoconstruídas e informais (MMA, 2010).

3.4.2 A GERAÇÃO DE RCC NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

A cidade de São Paulo, por seu tamanho e sua importância, possui uma representatividade muito grande em relação ao país (PMSP, 2014). O município possui uma população estimada em 12 000 000 habitantes, quase 6,0 % da população total do Brasil (IBGE, 2016).

Um município tão grande consome e produz proporcionalmente ao seu número de habitantes. No caso da geração de RCC, isso torna-se um desafio aos governantes, não só por essa grande quantidade de pessoas, como também por sua diversidade na geração e pelo número expressivo de empresas prestadoras de serviços na área de transporte de RCC. Algumas dessas empresas não estão regularizadas, proporcionando a pulverização das descargas irregulares nos espaços urbanos, o que impossibilita o acompanhamento físico dos descartes em cada ponto (PINTO, 1999). Por causa dessa situação, estudos foram elaborados para o melhor diagnóstico do problema.

Para estabelecer uma faixa de produção de RCC no município, a PMSP adotou os seguintes indicadores:

“Relações reconhecíveis em inventários realizados em municípios de médio porte, apontando sistematicamente a geração de RCC como o dobro da geração de resíduos domiciliares e a dedução da geração de RCC a partir do consumo aparente de agregados naturais (pedra britada e areia) pela população local, a partir de dados estimados pelo DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral” (PMSP, 2014 p. 138).

Diante disso, a faixa de geração de RCC no município de São Paulo ficou definida entre 18,5 a 24,6 mil toneladas diárias e a taxa de geração de RCC em 520Kg ano/hab.

No caso da estimativa de geração de RCC, como esses resíduos gerados em São Paulo são destinados tanto às áreas instaladas em seu território, como às áreas nos municípios vizinhos, considera-se a estimativa de geração referente à menor faixa, ou seja, 18,5 mil toneladas diárias de RCC no município (PMSP, 2014).

3.4.2.1 OS PONTOS VICIADOS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Um problema recorrente em relação à destinação inadequada de RCC na cidade de São Paulo são os chamados pontos viciados, que se caracterizam pelo acúmulo de um conjunto heterogêneo de resíduos, misturados, e dispostos em locais impróprios, como ruas, beira de córregos, terrenos baldios e becos. Geralmente iniciam-se com a deposição de pequenos volumes de RCC, mas logo recebem novas descargas de entulho, resíduos volumosos inservíveis, terra, materiais diversos e, até mesmo, resíduos domiciliares (PMSP,2014).

Os pontos viciados formam-se pelo hábito recorrente de descarte irregular dos resíduos da construção civil por parte de moradores, empresas e por pequenos transportadores de RCC, por isso, demandam um processo continuado de limpeza corretiva por parte da prefeitura.

Na Cidade do México, conforme o seu Plano de Gestão Integral de Resíduos Sólidos, 20 % dos RCC gerados são destinados de forma não controlada (GDF, 2010).

Pelos dados mais recentes da cidade de São Paulo, o número de pontos viciados é de 3 345, distribuídos pelo município, da seguinte forma (PMSP, 2015):

- Pequenos volumes – até 1m³, estimativa: 1 146 pontos, originários da ação de carrinheiros e/ou munícipes.
- Grandes volumes – acima de 1m³, estimativa: 2 199 pontos, originários da ação de transportadores de RCC clandestinos.

Segundo SCHNEIDER (2003), os transportadores privados geralmente são os principais agentes de descarte de resíduos em locais inadequados. No *site* da PMSP, está disponível uma lista das empresas de coleta e transporte de RCC cadastradas. No entanto, é necessária a exigência do CTR pelo gerador, para garantir o transporte, a coleta e a destinação correta de tais resíduos.

Os RCC que são transportados por empresas fora da legalidade geram o descarte em áreas inadequadas, o que causa vários problemas para o município, como a poluição do solo ou a degradação da paisagem. Além de se constituírem em grave ameaça à saúde coletiva por suas características, como as embalagens vazias e os objetos vazados que retêm líquidos e formam ambientes favoráveis à proliferação de vetores (ARAUJO, 2000).

Segundo (PMSP, 2014), no ano de 2012, 75% do volume removido de RCC pelo poder público ocorreram em pontos viciados, e 25% nos Ecopontos. Na limpeza dos pontos viciados, observou-se a presença muito mais intensa do RCC. Pelo monitoramento em 1 100 dos pontos viciados, verificou-se que 90% do total de resíduos sólidos ali contidos eram RCC. Nos Ecopontos, as entregas voluntárias dos resíduos volumosos correspondem a 64%, enquanto os RCC têm um percentual de 31% e os recicláveis secos, 5% (PMSP, 2014). Diante disso, nota-se que ainda não se formou um hábito de entrega de pequenos volumes de RCC em locais adequados.

3.5 O ESTUDO DO GERENCIAMENTO NA GERAÇÃO, COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DOS RCC

Foram realizadas pesquisas referentes aos sistemas de gerenciamento dos RCC para transporte, coleta e destinação dos mesmos.

Alguns artigos discutem esse tema pelo estudo do gerenciamento dos RCC, levando em consideração os tipos de obras, a quantidade de resíduos gerados e as suas características, assim como a análise dos fluxos dos RCC e a sua abrangência, por meio de pesquisas das empresas de transporte e as áreas de recepção, segundo (MELO et al, 2011), no artigo *Construction and demolition waste generation and management in Lisbon*.

De acordo com BANIAS et al (2011), em seu artigo *A web-based Decision Support System for the optimal management of construction and demolition waste*, um sistema *web* de apoio à decisão do usuário gerador foi elaborado com a proposta de estabelecer uma estratégia ótima de gerenciamento de RCC, objetivando a minimização dos custos e a maximização da reutilização e da reciclagem de materiais. O programa necessita ser alimentado pelo usuário com dados referentes ao tipo de construção, à

quantidade e à tipologia dos RCC gerados e visa à otimização do fluxo de transporte e dos locais de destinação.

BERNARDO et al (2016), no artigo *Demolition waste generation for development of a regional management chain model*, propõem um estudo para áreas como os municípios. Essa pesquisa é baseada na análise da correlação entre as estimativas de RCC e indicadores como a densidade populacional, o índice de envelhecimento dos edifícios, a densidade de construções e o tipo de ocupação do solo para determinar os resíduos de demolição numa determinada área.

Nesta dissertação, o sistema de gerenciamento dos RCC no município de São Paulo foi analisado em sua funcionalidade e quanto aos fluxos dos RCC para o seu transporte e sua destinação. Sua modelagem foi elaborada considerando os parâmetros de classe, volume e grau de separação estabelecidos pelas normas e legislações; além do acesso às informações pelos usuários geradores, como termômetro de seu envolvimento no processo.

4. METODOLOGIA

Os geradores de RCC, considerados neste trabalho, são os que produzem até 1 m³ desses resíduos, também denominados de "carrinheiros" pelo modo como transportam os RCC. Outro grupo estudado foram os geradores de grandes volumes, ou seja, acima de 1 m³, os quais gerenciam a própria obra, os autoconstrutores, e utilizam principalmente os serviços de caçambas estacionárias com o uso de caminhões poliguindastes para a destinação de seus RCC.

O tipo de obra analisada, onde ocorrem a geração dos RCC, são as autoconstruções, gerenciadas pelos proprietários, ou seja, as construções de pequeno porte, as reformas, as ampliações e as demolições, responsáveis por aproximadamente 75% dos RCC recolhidos em pontos viciados pela PMSP (PMSP, 2014).

As transportadoras selecionadas são as de caçambas estacionárias com o uso de caminhões poliguindastes, por serem as mais utilizadas nos meios urbanos, por facilitarem a coleta de RCC das obras com canteiros reduzidos. Para a escolha dessas empresas, foi estabelecido o critério de que as mesmas pertençam às listas disponibilizadas nos *sites* da PMSP/SES/AMLURB, que apresentam empresas autorizadas e regularizadas aptas a coleta e ao transporte de RCC no município.

Para as áreas de destinação, foram estudados os locais de entrega de pequenos volumes de RCC, os Ecopontos, no município de São Paulo, e as ATTs – os Aterros de

Resíduos da Construção Civil e as Usinas de Reciclagem localizadas na região metropolitana, cujos dados estão disponíveis nos *sites* da PMSP⁴ e da SES/AMLURB⁵.

Para a modelagem do sistema de gerenciamento de RCC no município de São Paulo, elaborou-se o fluxograma do processo de coleta, transporte e destinação de RCC gerados na cidade de São Paulo, denominado fluxograma do processo de geração, coleta, transporte e destinação de RCC no município de São Paulo. Esse fluxograma teve como base os parâmetros de massa, volume e grau de separação, conforme a legislação adotada pelo município. Considerou-se, para esse fim, a classificação dos RCC de acordo com a resolução Conama n° 307 e alterações.

A especificação funcional do sistema foi elaborada em duas versões: a partir de um fluxograma denominado fluxograma geral do programa tutorial e por meio da descrição detalhada das telas.

4.1 MAPEAMENTO DAS EMPRESAS DE COLETA, TRANSPORTE E LOCAIS DE RECEPÇÃO DE RCC

Foi estabelecido, nessa metodologia, que os elementos necessários para a formação de uma base de dados para um programa tutorial futuro, organizem o fluxo de informações e as disponibilizem aos usuários geradores de RCC no município de São Paulo; além disso, devem vir de uma fonte oficial que garanta o controle das informações ali prestadas e, conseqüentemente, o destino adequado dos RCC.

Sendo assim, os *sites* da PMSP/SES/AMLURB foram estabelecidos como a fonte principal para a pesquisa e a obtenção das informações necessárias pelo fato de ser um importante canal de comunicação entre o poder público e o contribuinte. Além disso, o mapeamento foi dividido entre as empresas de coletas, transportes e as de recebimento de resíduos da construção civil.

4.1.1 MAPEAMENTO DAS EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC

Para realizar o mapeamento das empresas de coleta e transporte de RCC, regularizadas na PMSP, foi necessário preliminarmente, separá-las pela classe dos RCC a serem transportados e destinados, ou seja, as empresas foram divididas conforme a sua habilidade para coleta e transporte:

⁴ < <http://capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro> >

⁵ < <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/amlurb/> >

- Transportadoras de RCC não perigosos;
- Transportadoras de RCC perigosos;

O levantamento de dados pesquisados nos *sites* da PMSP/SES/AMLURB das empresas de coleta e transporte como das áreas de recebimentos dos RCC foram os seguintes:

- Endereço, telefone do escritório comercial e horário de atendimento das empresas transportadoras de caçamba com o uso de caminhões poliguindastes;
- A situação de regularidade das empresas transportadoras de caçambas com o uso de caminhões poliguindastes, frente à PMSP/SES/AMLURB;
- A emissão de documentação necessária para transporte, coleta e destinação de RCC, prevista na legislação.

4.1.1.1 EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC NÃO PERIGOSOS

Nesse item, incluem-se as empresas aptas ao transporte e coleta de RCC não perigosos que abrange os RCC inertes e os não inertes e não perigosos, no município de São Paulo, cadastradas e regularizadas na PMSP. Para a obtenção de informações dessas empresas, foram consultadas as listas contidas nos *sites* oficiais da PMSP/SES/AMLURB.

Dessa forma, as informações sobre as empresas de coleta e transporte de resíduos inertes foram obtidas através do *link* Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil, que está presente em dois *sites*, como mostram a Figura 21 e a Figura 22.

A Figura 21 refere-se à página do *site* da PMSP/SES/AMLURB que contém o *link* para as listas de empresas cadastradas aptas a coleta e transporte de RCC inertes e o *link* para as listas de empresas cadastradas aptas a coleta e transporte de RCC não perigosos e não inertes.

Figura 21- Página do site PMSP/SES/AMLURB pesquisado.

Fonte:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/inovacao/amlurb/formularios/index.php?p=4631>.

As informações sobre as empresas de coleta e transporte de resíduos não inertes e não perigosos foram obtidas pelo *link* Empresas que prestam serviços para grandes geradores de resíduos que também está presente nos dois referidos *sites*, como mostram a Figura 21 e a Figura 22.

A Figura 22 refere-se à página do *site* da PMSP que contém o *link* para as listas de empresas cadastradas aptas a coleta e transporte de RCC inertes e o *link* para as listas de empresas cadastradas aptas a coleta e transporte de RCC não perigosos e não inertes.

Figura 22- Página do site PMSP pesquisado.

Fonte: <http://capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro>.

Dentre as empresas pertencentes às listas consultadas, encontram-se as de caçambas estacionárias que operam com veículos dotados de caminhões poliguindastes, foco desse trabalho; além das caçambas intercambiáveis e as que utilizam caminhões basculantes caçambas.

Como observado nas Figuras 21 e 22, o link Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil aparece em dois *sites* e direciona o usuário a duas listas distintas sobre o mesmo assunto, aqui denominadas **lista 1a e lista 1b** de empresas que atendem a coleta e transporte de RCC inertes.

Da mesma forma, o link Empresas que prestam serviços para grandes geradores de resíduos que também aparecem nos referidos *sites* nas Figuras 21 e 22 direcionam o usuário a outras duas listas de mesmo assunto, aqui denominadas **lista 2a e lista 2b** de empresas que atendem a coleta e transporte de RCC não inertes e não perigosos.

Diante disso, tem-se a seguinte situação:

a) **Lista 1a e lista 1b** obtidas através do link Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil para as empresas de transporte de resíduos inertes.

b) **Lista 2a e lista 2b** obtidas através do link Empresas que prestam serviços para grandes geradores de resíduos para as empresas de transporte de resíduos não inertes e não perigosos.

Conforme pesquisa nos *sites*, observou-se que existem vários caminhos possíveis para a obtenção das listas citadas. Seguimos trajetos percorridos para a obtenção das listas e dos seus conteúdos.

A **lista 1a** foi obtida inicialmente através do *site* da AMLURB⁶.

O *site* da AMLURB, por sua vez, foi encontrado através de dois caminhos:

- Caminho1 – através do *site* da PMSP (portal/governo)⁷.
- Caminho 2 – através do buscador da *web*, pela palavra AMLURB.

Em ambas as situações, chegou-se ao endereço do *site* da AMLURB em que se encontra o *link* Empresas Cadastradas, o qual remete o usuário a uma página⁸, que contém o *link* Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil.

Acessando esse *link* chega-se à **lista 1a**⁹. A **lista 1b** foi obtida através do *site* da PMSP¹⁰.

No *site* da PMSP, aparece o *link* Rua e Bairro, através do qual chegou-se ao endereço <http://capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro>. Nesse novo endereço, no *link* Lixo, abrem-se novos *links* entre os quais selecionou-se Empresas Cadastradas; quando acessado, disponibiliza o *link* para a **lista 1b** Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil, que direciona o usuário gerador ao endereço final em que essa lista está hospedada¹¹.

A **lista 2a** seguiu a mesma sequência de acesso da **lista 1a**, ou seja, ao chegar à página da AMLURB e acessar o *link* Empresas Cadastradas, o usuário chega a uma página¹², que contém o *link* para a **lista 2a**: Empresas que prestam serviços para grandes geradores de resíduos, que direciona ao endereço em que a **lista 2a** está hospedada¹³.

A **lista 2b** seguiu a mesma sequência de acesso da **lista 1b**, ou seja, foi obtida através do *site* da PMSP. Ao chegar ao endereço <http://capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro> e acessar o *link* Lixo e, na sequência, Empresas Cadastradas, a página fornece novos acessos, entre eles o *link* para a **lista 2b**: Empresas que prestam serviços para grandes geradores de resíduos, que direciona ao endereço em que essa lista está hospedada¹⁴.

⁶<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/inovacao/amlurb/>>

⁷< <http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/governo/>>

⁸<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/inovacao/amlurb/formularios/index.php?p=4631>>

⁹ A lista está hospedada no endereço final

<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/Entulho.pdf>>

¹⁰<<http://capital.sp.gov.br/>>

¹¹<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/entulho_site_17_03_16.pdf>

¹²<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/inovacao/amlurb/formularios/index.php?p=4631>>

¹³<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/RTCL.pdf>>

¹⁴<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportadores_GGRS_marco_16.pdf>

4.1.1.2 EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC PERIGOSOS.

A PMSP/SES/AMLURB não possui uma lista específica para as empresas que realizam o transporte de RCC perigosos. Dessa forma, a orientação para a destinação adequada desses RCC foi baseada nas seguintes informações:

- a) Fichas de Informação de Segurança do Produto Químico (FISPQ);
- b) Logística reversa dos produtos;
- c) A necessidade ou não do porte do documento CADRI para o transporte desses resíduos.

4.1.2 MAPEAMENTO DOS PONTOS DE ENTREGA E EMPRESAS RECEPTORAS DE RCC.

O mapeamento dos pontos de entrega e das empresas receptoras de RCC regularizadas na PMSP englobou os seguintes locais de destino, considerando os parâmetros classe e volume a serem recebidos:

- Áreas para recebimento de RCC classes A, B, C até 1 m³ usuário /dia;
- Áreas para recebimento de RCC classes A, B, C acima de 1 m³ usuário/dia;
- Áreas para recebimento de RCC classe D.

4.1.2.1 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C ATÉ 1 M³ USUÁRIO /DIA.

As áreas pesquisadas para o recebimento de RCC classes A, B e C até 1 m³ usuário/dia no município de São Paulo foram os Ecopontos, de acordo com a legislação.

Os PEV's, Pontos de Entrega Voluntária de Materiais Recicláveis, não foram mapeados, pois são locais de coletas móveis, sem endereços fixos.

4.1.2.2 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C ACIMA DE 1 M³ USUÁRIO/DIA.

Foram selecionados os locais para recebimento de grandes volumes de RCC classe A, B e C, ou seja, via caçambas estacionárias com o uso de caminhões poliguindastes de 3 ou 4 ou 5 m³ e também para os caminhões basculantes e caçambas *roll-on/ roll-off*.

Outro critério adotado foi que as empresas que recebem essas cargas de RCC emitam a documentação exigida, CTR ou MTR, de acordo com a legislação vigente.

Essas áreas de recepção de RCC, apesar de algumas estarem localizadas fora do perímetro do município, fazem parte da rede de deposição e disposição final de RCC que atendem os geradores do município de São Paulo, como as ATTs, os Aterros de Resíduos da Construção Civil e as Usinas de Reciclagem.

4.1.2.3 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSE D

Foram pesquisadas, no *site* da CETESB, as áreas na região metropolitana que aceitam esse tipo de RCC, pois a PMSP/SES/AMLURB não possui uma lista específica para os locais de destinação de RCC perigosos no município. Os recebimentos dos RCC classe D, conforme o tipo de resíduo, devem ser encaminhados para aterros classe I ou para a incineração.

No que se refere ao mapeamento e ao levantamento geral de dados, os endereços das empresas regularizadas de coleta, transporte e recepção de RCC pesquisados foram separados por bairros no município de São Paulo. Essa classificação das empresas por sua localização é necessária para a montagem da base de dados para o programa tutorial futuro, em que as distâncias do ponto de geração até as empresas transportadoras são informações importantes para que o usuário gerador tenha a opção de escolha por uma empresa de transporte ou área de destinação mais próxima à sua obra.

Essa atividade de mapeamento e coleta de dados fez parte do trabalho de conclusão do curso de graduação em bacharelado em Gestão Ambiental da Escola de Artes Ciências e Humanidades EACH (MATTIOLI e PISSIGUELI, 2016).

4.2 O FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSO

Para a composição do fluxograma do processo de destinação de RCC, foi necessário o mapeamento dos dados referentes à infraestrutura da rede de coleta, transporte e destinação de RCC que atendam ao município de São Paulo; além do estabelecimento das correlações entre os parâmetros de massa, volume, classe e grau de

separação com os tipos de transportes e locais de destinação dos RCC, conforme a legislação vigente.

A classificação adotada foi a especificada pela resolução Conama 307 e alterações. Como a PMSP, em sua legislação, adota a NBR10004:2004, foi necessário estabelecer uma relação entre as classes dos resíduos para a realização da modelagem do sistema de gerenciamento de RCC no município de São Paulo. Essa analogia é necessária para organizar os fluxos dos RCC de acordo com a classificação própria para os resíduos da construção civil, com aceitação e amplitude nacional, conforme o Quadro 5.

Quadro 5- Analogia entre as classificações Resolução Conama 307 e alterações e a Classificação – NBR 10004: 2004.

Classificação - Resolução Conama 307 e alterações	Classe correspondente à classificação apresentada pela NBR 10004:2004
RCC classe A	Resíduos inertes classe II B
RCC classe B e classe C	Resíduos não inertes e não perigosos classe II A
RCC classe D	Resíduos perigosos classe I

Fonte: O autor

O Quadro 5 corresponde à analogia entre a classificação dos resíduos da construção civil segundo a Resolução Conama nº 307 e suas alterações – que se baseia no destino dos RCC após a sua reutilização e reciclagem e os definem conforme os seus tipos e as suas origens – e a classificação dos resíduos sólidos de acordo com a NBR 10004: 2004,

“que envolve a identificação do processo ou atividade que deu origem a esses resíduos e de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido”.

4.3 ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL DO PROGRAMA TUTORIAL

A especificação funcional do futuro programa tutorial de orientação aos geradores de RCC foi elaborada através de um fluxograma geral e das descrições das telas.

A construção do fluxograma adotou as seguintes representações:

Considerando que o programa terá complexidade relativamente baixa, suas telas foram especificadas em formato narrativo (DOOLEY, 2011), contemplando os seguintes parâmetros:

- **Descrição:** em que ocorre uma breve explicação sobre o que a tela conterá.
- **Pergunta/campo:** em que a ferramenta pergunta ao usuário itens referentes ao tema proposto na tela.
- **Mensagem:** explicações dissertativas ou *links* para a orientação do usuário, pertinentes a pergunta/campo.
- **Resposta:** ação do usuário, através de inserção de informações ou seleção de opções pertinentes à tela correspondente.
- **Fluxo:** descrição da sequência de telas exibidas pelo sistema, a partir das opções selecionadas pelo usuário.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 MAPEAMENTO DAS EMPRESAS DE COLETA/TRANSPORTE E DOS LOCAIS DE RECEPÇÃO DE RCC

A pesquisa das listas nos *sites* da PMSP/SES/AMLURB não foi direta e simples, visto que havia *links* com o mesmo nome direcionando o usuário a listas com títulos iguais, porém com atualizações e formatos diferentes.

Também não ficou claro o entendimento para a definição das listas consultadas, segundo a classificação dos RCC a serem transportados. Foi necessária a consulta ao Decreto Nº 46.594, de 3 de novembro de 2005, para concluir que as **listas 1a e 1b** disponíveis nos *sites* da PMSP/SES/AMLURB referem-se exclusivamente às empresas regularizadas na PMSP que realizam o transporte de resíduos sólidos inertes, ou seja, os resíduos classe II B, conforme classificação da NBR 10004: 2004.

Para o mapeamento das empresas, estas foram divididas entre as de coleta e transporte, e as de recebimento de resíduos da construção civil.

5.1.1 MAPEAMENTO DAS EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE

O mapeamento das empresas de coleta e transporte de RCC foi dividido conforme os parâmetros de classe, ou seja, transportadoras de RCC não perigosos e transportadoras de RCC perigosos.

5.1.1.1 EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC NÃO PERIGOSOS

Seguem os resultados obtidos:

A **Lista 1a**, acessada através do *link* Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil, com atualização em 16/8/2016, possui um total de 11 páginas e aproximadamente 1 450 contatos. Refere-se às empresas autorizadas que estão habilitadas ao transporte dos resíduos classe II B, inertes, conforme classificação adotada pela PMSP. As informações disponíveis são estas: número de cadastro, razão social, endereço (bairro e CEP), responsável, datas de publicação e

vencimento, situação cadastral e telefone. A presença da coluna correspondente à situação cadastral da empresa frente a SES/ AMLURB é importante para o conhecimento e a tomada de decisão pelo usuário. Segue parte da **lista 1a** no Anexo 3.

A **lista 1 b**, que também foi acessada através do *link* Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil, com atualização em 17/3/2016, possui um total de 72 páginas e aproximadamente 2 600 contatos. Refere-se também às empresas autorizadas que estão habilitadas ao transporte dos resíduos classe II B inertes, conforme classificação adotada pela PMSP. As classificações das informações são as mesmas da **lista 1a**, ou seja, número de cadastro, razão social, endereço (bairro e CEP), responsável, datas de publicação e vencimento, situação cadastral e telefone. As empresas de transporte dessa lista também estão apresentadas de duas formas: por ordem de bairro e por ordem alfabética e apresentam a sua situação cadastral da empresa frente à SES/AMLURB. Segue parte da **lista 1b** no Anexo 4.

A **lista 2a**, acessada através do *link* Empresas que prestam serviço para grandes geradores de resíduos, com atualização em 16/8/2016, possui 2 páginas com 242 contatos. Refere-se às empresas autorizadas que estão habilitadas ao transporte dos resíduos classe II A não inertes e não perigosos, conforme classificação adotada pela PMSP. As informações disponíveis são o número de cadastro, a razão social, o CNPJ, o endereço, o bairro, o município, o CEP e o telefone. Não consta, porém, a coluna situação cadastral das empresas, presente nas **listas 1a** e **1b**, o que indicaria a regularidade das mesmas frente à PMSP. Segue parte da **lista 2a** no Anexo 5.

A **lista 2b**, que também foi acessada através do *link* Empresas que prestam serviço para grandes geradores de resíduos, com atualização em 17/3/2016, possui 3 páginas com 111 contatos. Refere-se às empresas autorizadas que estão habilitadas ao transporte dos resíduos classe II A não inertes e não perigosos, conforme classificação adotada pela PMSP. As informações disponíveis são o número de cadastro, a razão social, o endereço, o bairro e o telefone. Também não possui a coluna situação cadastral das empresas. Na apresentação da listagem, consta que as empresas transportadoras de resíduos sólidos pertencentes à **lista 2b** estão cadastradas sob o regime do Decreto municipal nº 45.668, de 29 de dezembro de 2004:

“Que regulamenta os artigos 123 e 140 da Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, que dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana no Município de São Paulo, e dá outras providências”.

No Anexo 6, segue parte da **lista 2b**.

De modo geral, os *sites* pesquisados não mencionam ou relacionam o conteúdo dos *links* às classes dos RCC e a quais tipos de materiais essa classificação remete-se, conforme especificado na resolução CONAMA nº 307 e alterações. Além disso, não houve clareza suficiente nas informações para o gerador acionar uma lista específica de empresas que transportem os RCC classes B e C, visto que as **listas 2a** e **2b** são para

grandes geradores de resíduos; não fazem menção aos resíduos da construção civil e, consequentemente, não especificam a classe dos mesmos.

Sendo assim, não houve um padrão adotado pela PMSP referente a conceitos importantes na gestão, como a classificação e a definição dos resíduos da construção civil.

Não há dados claros sobre a documentação de fiscalização e rastreamento dos RCC nos *sites* consultados, ou seja, dados sobre o MTR não foram encontrados nos *sites* pesquisados. Quanto às informações sobre o CTR, aparecem, no *site* da SES/AMLURB, no *link* [Entulho](#). Esses dados e demais esclarecimentos, como sua necessidade na contratação dos serviços de transporte e destinação, sua implicância legal e a corresponsabilidade entre os atores no processo não aparecem vinculados às informações disponíveis das empresas autorizadas ao transporte de RCC.

Somente as **listas 1a e 1b** pesquisadas apresentam a informação sobre a regularidade da empresa frente ao cadastro na PMSP, porém, segundo SCHNEIDER (2003), o cadastramento de uma empresa transportadora no órgão gestor municipal não garante a deposição regular do RCC recolhido.

Também faltaram informações importantes que proporcionariam ao usuário uma maior participação no processo de geração, transporte e destinação dos RCC, como por exemplo, os endereços das garagens das transportadoras, item que proporcionaria ao gerador a possibilidade de saber qual a distância do ponto de saída do transporte até o ponto de chegada ao local de geração. Esse dado viabilizaria uma tomada de decisão, considerando tal aspecto e o consequente impacto no meio urbano.

Como exemplo de linguagem clara e direta, no *site* da *Environmental Protection Agency* (USEPA, 2017), nos Estados Unidos, para o estímulo a reciclagem e reuso dos RCC, é possível consultar uma lista de organizações que trabalham para a redução da deposição e disposição final de materiais de construção e demolição, através do fomento ao comércio desses materiais. Essa lista é acessada através do seguinte link: [Onde comprar ou coletar materiais e produtos recuperados](#), em que a linguagem é clara e direta, o que facilita a consulta do usuário.

Outro dado relevante que não consta nos *sites* pesquisados da PMSP seria uma tabela complementar com os tipos de materiais mais comuns utilizados nas construções e a sua classificação como resíduos da construção civil. Esses dados são importantes para esclarecimentos ao gerador, principalmente os de pequenos volumes, sobre os RCC gerados e a sua classificação, o que possibilita estabelecer as relações de fluxo de transporte e destinação dos RCC, conforme normas e legislações.

5.1.1.2 EMPRESAS DE COLETA E TRANSPORTE DE RCC PERIGOSOS

A infraestrutura para a coleta, o transporte e a destinação adequada dos RCC perigosos classe D requer mais cuidados pelas próprias características dos resíduos e por suas particularidades. Conforme SINDUSCON (2015), é necessária uma lista ampliada de RCC que objetiva sua classificação em subcategorias, respeitando as determinações de classes segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações.

O Anexo 1 apresenta uma lista com identificações dos RCC classes A, B, C, D, E, em função da diversidade e das diferentes alternativas de reciclagem hoje disponíveis (SINDUSCON, 2015).

Outra forma de conhecimento para o direcionamento dos RCC perigosos é a consulta às Fichas de Informação de Segurança do Produto Químico (FISPQ), incluindo informações sobre os destinos legais mais adequados. Nos casos em que não houver as fichas, recomenda-se buscar as empresas dentro da formalidade aptas ao transporte desses resíduos.

Nas pesquisas realizadas nos *sites* da PMSP/SES/AMLURB, não foi encontrada nenhuma lista de empresas e locais para a destinação dos RCC perigosos e, quando realizado o contato via telefone pelo número 3397-1777, e também através do 156, disponível no *site* (PMSP, s.d.), obteve-se a informação de que os Ecopontos não recebem nenhum tipo de RCC perigoso.

Ao buscar informações com as ATTs, obteve-se o mesmo posicionamento, ou seja, apesar do Decreto Municipal nº 42.217 de 24 de julho 2002 prever em seu texto a destinação desses resíduos perigosos em ATTs e Ecopontos, desde que não sejam predominantes em seu volume, a PMSP/SES/AMLURB e as empresas responsáveis não recebem essa classe de resíduo.

É possível perceber, portanto, que as informações disponibilizadas pela PMSP/SES/AMLURB inviabilizam a destinação de RCC perigosos em ATTs e Ecopontos. Essa medida dificulta, para o usuário gerador, principalmente o autoconstrutor, que gera pequenas quantidades desse resíduos em sua obra, realizar a destinação correta.

Dentre as dificuldades para a destinação dos RCC perigosos, principalmente para os autoconstrutores, seguem estes itens:

- Transporte de pequenos volumes – a contratação de empresas habilitadas nem sempre é viável economicamente;
- Autotransporte – dificuldades para acesso a informação sobre a necessidade ou não de documentação CADRI e sobre os cuidados necessários para o transporte e acondicionamento;

➤ Logística reversa – faltam informações nos *sites* oficiais da PMSP/SES/AMLURB e do GOVERNO DO ESTADO DE SP / CETESB sobre locais e meios para o descarte adequado desses resíduos.

O Anexo 2 apresenta uma listagem de informações sobre a necessidade do porte do documento CADRI na operação de transporte e destinação de RCC classe D, conforme o tipo de resíduo.

5.1.2 MAPEAMENTO DOS PONTOS DE ENTREGA E EMPRESAS RECEPTORAS DE RCC.

Foram realizadas pesquisas no *site* oficial da PMSP/SES/AMLURB para a obtenção das informações referentes a Ecopontos, ATT's, Aterros de Inertes e Usinas de Reciclagens cadastrados e elaboração de listas com os dados atualizados dos mesmos. As informações fornecidas foram os nomes das empresas, a sua localização, através de endereço, bairro, CEP e telefone de contato.

Os dados estão claros e de fácil acesso nos *sites* da PMSP/SES/AMLURB, que apresentam listas organizadas, para os Ecopontos e ATTs. No caso dos Aterros da Construção Civil, de Resíduos Inertes e das Usinas de Reciclagem de RCC, as informações fornecidas estão incompletas, com falta de endereço e a classe do aterro conforme o tipo dos resíduos recebidos. Outras informações poderiam ser acrescentadas às disponibilizadas, para melhor esclarecimento aos usuários geradores e também às empresas de transportes, como os horários de funcionamento, as classes dos materiais aceitos e a forma de recebimento.

5.1.2.1 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C ATÉ 1 M³ USUÁRIO /DIA.

Os Ecopontos, que são os locais para recebimento de entrega voluntária de RCC não perigosos no município de São Paulo, e seus números de telefone não estão disponíveis por unidade. O contato foi obtido através de uma central de atendimento 156, que forneceu informações sobre a rede.

De forma explorativa, algumas perguntas foram realizadas para a central 156, para checagem das informações obtidas pelos *sites*, como endereço e horário de funcionamento. Também foram solicitadas informações complementares, como o recebimento de RCC perigosos e o destino dos rejeitos.

De acordo com MATTIOLI e PISSIGUELLI (2016), obtiveram-se os seguintes resultados:

- Os endereços estão atualizados no *site* da Prefeitura de São Paulo.
- As classes de RCC recebidos, segundo o *site*, aceitam entulhos, resíduos recicláveis; além de volumosos, como móveis.
- Sobre a forma, as condições e o volume máximo, de acordo com o *site*, a entrega é voluntária, sem custo ao gerador, e recebem 1 m³ (um metro cúbico/usuário/dia).
- Sobre o recebimento de RCC classe D perigosos, foi informado que não é permitido receber tais resíduos, como exemplo: amianto, lâmpadas e tintas.
- Os rejeitos são encaminhados aos aterros sanitários.
- Todos os Ecopontos funcionam de segunda a sábado, das 6h às 22h, e, aos domingos e feriados, das 6h às 18h.

As informações obtidas na central 156 estão de acordo com as obtidas pela pesquisa realizada nos *sites*, porém, quanto aos dados referentes ao recebimento dos RCC classe D perigosos, são divergentes em relação ao Decreto Municipal nº 42.217, de 24 de julho de 2002, o qual cita não ser permitido o recebimento de cargas de resíduos de construção civil constituídas predominantemente por RCC classe I perigosos. Os Ecopontos, conforme as informações coletadas, não aceitam esse tipo de resíduo.

A Figura 23 mostra que há 96 Ecopontos distribuídos pelo município de São Paulo; nela, a numeração atribuída no mapa identifica o endereço e a região do Ecoponto. O número 17, no mapa, por exemplo, corresponde ao Ecoponto Moreira, sito à Rua João Batista de Godói, nº 1164 – Itaim Paulista e sua situação é esta: em operação. Nota-se, ainda pela Figura 23, uma baixa concentração de unidades na região sul de São Paulo e a ausência nos bairros de Tremembé e Jaçanã, na região norte.

Figura 23- Distribuição dos Ecopontos no município de São Paulo.

Fonte: PMSP encaminhado pela AMLURB via comunicação eletrônica

A lista completa dos Ecopontos com os endereços e as datas de inauguração, disponíveis nos *sites* da PMSP/SES/AMLURB, encontra-se no Anexo 7.

5.1.2.2 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C ACIMA DE 1 M³ USUÁRIO/DIA.

Essas áreas de recepção de RCC fazem parte da rede de deposição e disposição final de RCC que atendem aos geradores da cidade de São Paulo, como as ATTs, os Aterros de Resíduos da Construção Civil e as Usinas de Reciclagem. Esses RCC geralmente são entregues via caçambas estacionárias de 3, 4 ou 5 m³, caminhões basculantes e caçambas *roll-on/ roll-off*. É importante ressaltar que as operações de coleta, transporte e destinação dos RCC devem sempre estar acompanhadas do documento CTR, devidamente preenchido para controle do destino adequado desses resíduos.

De acordo com pesquisa no *site* da PMSP/SES/AMLURB, as informações fornecidas sobre as áreas de destinação foram os nomes das empresas, o endereço, o bairro, o CEP e o telefone de contato.

5.1.2.2.1 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSES A, B, C VIA CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS CONFORME O GRAU DE SEPARAÇÃO

Cargas somente com resíduos classe A são encaminhadas para os Aterros de Resíduos da construção Civil, para as Usinas de Reciclagem e também para as ATTs.

Conforme mapa e lista de aterros – Rede de Aterros RMSP¹⁵, são 32 unidades de coleta e destinação de RCC entre os Aterros da Construção Civil e Usinas de Reciclagem de RCC, distribuídas pela região metropolitana de São Paulo. Por meio de pesquisa nos *sites* PMSP/SES/AMLURB e na *web*, foi possível a obtenção da localização de 17 das 32 unidades de coleta e destinação de RCC entre as quais: os aterros classe II B, aterros classe II A e classe II B, Usinas de Reciclagem de RCC e locais com aterros classe II B e também Usinas de Reciclagem de RCC, conforme a figura 24.

¹⁵ Informação obtida via correspondência eletrônica com a AMLURB em 10/11/2016.

Figura 24 – Mapa de Aterros de Resíduos Inertes e Usinas de Reciclagem de RCC na região metropolitana de São Paulo.

Fonte: Adaptado de mapa encaminhado pela AMLURB via comunicação eletrônica em 10/11/2016.

O Quadro 6 apresenta a lista de Aterros classe II A e II B e de Usinas de RCC, conforme numeração indicativa (ID) do mapa da Figura 24.

Quadro 6 - Lista de Usinas de Reciclagem de RCC e de Aterros conforme o tipo de RCC recebido na região metropolitana de São Paulo.

ID	NOME	TIPO UNIDADE / RECEBIMENTO
1	Irmãos Gomes Terraplenagem Ltda	Aterro classe II B
2	Porto de Areia Sete Praias Ltda	Aterro classe II B e Usina de Reciclagem de RCC
3	Riuma Mineração LTDA	Aterro classe II B e Usina de Reciclagem de RCC
4	UVR Grajau / SP	Usina de Reciclagem de RCC
5	Prefeitura de Barueri	Aterro classe II B
6	Terra Forte Aterros e Inertes Ltda - EPP	Aterro classe II B
7	Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda	Aterro classe II B e Usina de Reciclagem de RCC
8	Essencis Soluções Ambientais S.A.	Aterro classe II A e classe II B
9	Estre Ambiental S/A - CGR Itapevi	Aterro classe II A e classe II B
10	Anaconda Ambiental e Empreendimentos Ltda.	Aterro classe II A e classe II B
11	CDR Pedreira - Centro de Disposição de Resíduos	Aterro classe II A e classe II B
12	Renotran Ambiental Ltda	Usina de Reciclagem de RCC
13	Proguaru - Progresso e Desenvolvimento de Guarulhos S/A	Usina de Reciclagem de RCC
14	Trata Entulho Reciclagem Ambiental Ltda	Usina de Reciclagem de RCC
15	Empresa de Mineração Vidal Ltda	Usina de Reciclagem de RCC
16	Urbem Tecnologia Ambiental Materiais Reciclados	Usina de Reciclagem de RCC
17	Certa Ambiental Ltda – ME	Usina de Reciclagem de RCC

Fonte: Adaptado de lista encaminhada pela AMLURB via correspondência eletrônica em 10 de nov. de 2016

No Quadro 6 a coluna ID corresponde ao número de identificação de cada unidade receptora de RCC do mapa da Figura 24, sendo que, as unidades receptoras de 1 a 6 pertencem ao município de São Paulo. A lista com os dados: nomes, endereços, telefones e tipo dos aterros e as usinas de RCC pode ser vista no Anexo 8.

Quanto à distribuição das Áreas de Transbordo e Triagem, de acordo com os dados levantados, são 41 ATTs distribuídas pela região metropolitana de São Paulo, as quais estão identificadas na Figura 25 por números correspondentes à sua localização. Conforme o cruzamento dos dados desse mapa com os obtidos pelo *site* da PMSP/SES/AMLURB, foram obtidas as seguintes informações: o nome da ATT, a região, o endereço, o telefone, como exemplo o número 10, que se refere a ATT Miguel & Moraes Entulho em Embu, cujo endereço é Av. Antonio Mory, 748 – Moinho Velho – Embu das Artes – CEP: 06806-000 e telefone, 5843-8465.

Figura 25- Mapa da localização das ATTs na região metropolitana de São Paulo.

Fonte: PMSP encaminhado pela AMLURB via comunicação eletrônica em 10/11/2016.

O Quadro 7 apresenta a lista de ATTs, conforme numeração indicativa (ID) do mapa da Figura 25.

Quadro 7 - Lista de identificação das ATTs da região metropolitana de São Paulo.

ID	ATTS
1	ATERRO CAVA SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA
2	ATT RENOTRAN AMBIENTAL LTDA
3	ATT CORREIA LTDA
4	ATT ECO HUDSON AMBIENTAL LTDA ME
5	ATT P EDUARDO CORREIA SILVA TRANSPORTES ME
6	ATT ECOMAXX SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA EPP
7	ATT NOVA RELAMPAGO ATT LTDA ME
8	RECICLAGEM 2E TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA ME
9	ATT IMBULIX AMBIENTAL TRANSPORTES LTDA ME
10	ATT MIGUEL & MORAES ENTULHO LTDA ME
11	ATT MUNDIAL ENTULHOS ME
12	ATT RSM TERRAPLANAGEM TRANSBORDO E TRIAGEM LTDA ME
13	ATT DICA REMOÇÃO DE CAÇAMBAS LTDA ME
14	ATT AMSTERDAM REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA EPP
15	RECICLAGEM ECO X USINA DE RECICLAGEM LTDA
16	RECICLAGEM MASIERO TRANSBORDO E RECICLAGEM LTDA ME
17	RECICLAGEM TRATAENTULHO RECICLAGEM AMBIENTAL LTDA EPP
18	ATERRO ITAQUAREIA INDÚSTRIA EXTRATIVA DE MINÉRIOS LTDA
19	ATERRO LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA
20	ATT CTR GESTAO DE RESÍDUOS LTDA
21	RECICLAGEM 1A FORMIGA COLETA E GERENCIAMENTO AMBIENTAL LTDA EPP
22	ATT RETEC PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS LTDA - EPP
23	ATT ROMEU SANTOS GARCIA
24	ATT RETEC PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS LTDA - EPP
25	ATT ROBERTO TAKEFUMI KUBOTA EIRELI EPP
26	PREFEITURA MUNICIPAL DE OSASCO- ÁREA TRANSITÓRIA
27	RECICLAGEM URBEM TECNOLOGIA AMBIENTAL MATERIAIS RECICLADOS PARA
28	ATERRO CDR PEDREIRA- CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA
29	ATERRO EMPRESA DE MINERAÇÃO E EXTRAÇÃO OLIFAR LTDA ME
30	ATERRO IRMÃOS GOMES TERRAPLENAGEM LTDA
31	ATERRO PORTO DE AREIA SETE PRAIAS LTDA
32	ATERRO UVR GRAJAÚ S/A
33	ATT DISK ENTULHO CENTRALL LTDA ME
34	ATT EMYGDIO SABBAG JUNIOR ME

ID	ATTS
35	ATT GARÇA TRANSBORDO E TRIAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
36	ATT LIMA O MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO LTDA
37	ATT MAXXIPAPPEL COMÉRCIO DE APARAS E SUCATAS
38	ATT PEPEC COMÉRCIO TRANSPORTES & SANEAMENTO LTDA
39	ATT TRANSLIX LOGÍSTICA AMBIENTAL LTDA
40	ATT ENTULHO E COMÉRCIO MINHOCÃO LTDA ME
41	REVITA ENGENHARIA S/A - ITAQUAREIA

Fonte: PMSP encaminhado pela AMLURB via comunicação eletrônica em 10/11/2016.

A lista completa das ATTs com os endereços e telefones pode ser vista no Anexo 9.

As ATTs recebem, conforme o Decreto Municipal nº 42.217 de 24 de julho de 2002, os RCC misturados para triagem. Segundo PMSP (2014), havia cinco ATTs privadas no município de São Paulo e 30 outras unidades localizadas em Guarulhos e ao leste, no ABC e na região de Osasco. Nota-se que o número de ATTs cresceu nos últimos anos no município de São Paulo. Um possível fator responsável pelo aumento é a implantação de áreas de Transbordo e Triagem sem o beneficiamento dos resíduos. Assim, as suas instalações continuam sob as regras estabelecidas na NBR 15112:2004, necessárias para a obtenção da licença de funcionamento municipal, porém sem a necessidade da licença de operação junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

5.1.2.3 ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RCC CLASSE D

Foram pesquisadas, no *site* da CETESB, as áreas na região metropolitana que aceitam esse tipo de RCC, pois a PMSP/SES/AMLURB não possui uma lista específica para os locais de destinação de RCC perigosos (classe D). O recebimento dos RCC perigosos, conforme o tipo de resíduo, devem ser encaminhados para aterros classe I ou para incineração.

O Quadro 8 apresenta os endereços dos Aterros Industriais na Região Metropolitana de São Paulo. Para recebimento dos RCC classe D, somente a empresa ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS possui a atividade de tratamento e disposição de resíduos perigosos.

Quadro 8 - Lista de aterros Industriais – Licenciados RMSP.

ATERROS INDUSTRIAIS - LICENCIADOS - RMPSP
ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS S.A.
Município: Caieiras
Rodovia dos Bandeirantes, Km 33 - Calcareia
atividade: Tratamento e Disposição de Resíduos Contaminados
PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS.
Município: Guarulhos
Sítio das Pedreiras , s/n - Cabuçu
atividade: Depósitos de Lixo e Aterros Sanitários para Disposição de Resíduos não Perigosos
ESTRE AMBIENTAL S/A - CGR ITAPEVI S.A.
Município: Itapevi
Estrada de Araçariguama,s/n - Vila Santa Fora
atividade: Depósitos de Lixo e Aterros Sanitários para Disposição de Resíduos não Perigosos
BOA HORA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA
Município: Mauá
Rua Daniel Pedro Peralta, 925 - Sertãozinho
atividade: Depósitos de Lixo e Aterros Sanitários para Disposição de Resíduos não Perigosos
LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA
Município : Mauá
Avenida Guaraciaba, 430 - Sertãozinho
atividade: Depósitos de Lixo e Aterros Sanitários para Disposição de Resíduos não Perigosos
TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA
Município: Santana do Parnaíba
Avenida Ouro Branco,474
atividade: Depósitos de Lixo e Aterros Sanitários para Disposição de Resíduos não Perigosos
CDR PEDREIRA - CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA
Município: São Paulo
Estrada Professor Edmundo Rosset , 7450 - Vila Bela
atividade: Depósitos de Lixo e Aterros Sanitários para Disposição de Resíduos não Perigosos

Fonte: CETESB encaminhado via comunicação eletrônica

Conforme verificado neste estudo, os parâmetros de classe e volume e sua relação são as bases principais sobre as quais se estruturou todo o sistema de geração, transporte e destinação dos RCC no município de São Paulo. Dessa forma, as classificações dos resíduos devem ser aprimoradas constantemente e não podem ficar

restritas às classes determinadas na legislação atual. Subclassificações devem ser criadas para possibilitar novos fluxos de transporte e destinação para os diversos tipos de materiais utilizados nas construções.

O Quadro 9 apresenta os destinos dos RCC, conforme os parâmetros de classe e volume, além das subclasses. Essas subclasses facilitam o entendimento aos usuários geradores para destinação, coleta e transporte dos RCC mais adequados, propiciando melhores condições para a sua integração ao processo de gerenciamento dos RCC do município de São Paulo.

Quadro 9- Destinos intermediários e finais dos RCC conforme subclasses estabelecidas.

Classes dos resíduos	Subclasses	Destinos Intermediários		Destinos finais
		Pequenos volumes de RCC até 1,0 m³	Grandes volumes de RCC acima de 1,0 m³	Grandes volumes de RCC acima de 1,0 m³
CLASSE A	Cimentícios e cerâmicos	Ecopontos	ATT - Área de Transbordo e Triagem	Aterro de resíduos de construção civil
				Usina fixa de reciclagem (uso fora da obra).
				Fábricas de blocos de concreto ou outros fabricantes de materiais (uso fora da obra).
				Usina móvel de reciclagem (uso dentro da obra).
CLASSE B, C	Papel/ Plásticos (PE, PP, PVC)	Ecopontos, Cooperativa, Sucateiros, Ongs	ATT - Área de Transbordo e Triagem cooperativas/sucateiros/ongs	Outras indústrias (incineração com uso da energia).
				Fabricantes de papéis e plásticos de uso na construção
	Madeira serrada	Ecopontos, Cooperativa, Sucateiros, Ongs	ATT - Área de Transbordo e Triagem cooperativas/sucateiros/ongs	Biomassa (outras indústrias) passando ou não por PEV, ATT, intermediários (sucateiros, catadores etc.).
	Madeira industrializada (compensado)			Fabricantes de madeira industrializada (uso como biomassa – queima > 800°C),
	Metais (latas de tinta totalmente vazias)	Cooperativa, Sucateiros, Ongs	ATT - Área de Transbordo e Triagem Coop, Sucat., Ongs	Siderúrgicas (sucata metálica), passando ou não por PEV, ATT ou intermediários (sucateiros, catadores, etc.)
	Gesso	Cooperativa, Sucateiros, Ongs	ATT - Área de Transbordo e Triagem	Aterro Industrial
				Solo agrícola
				Cimenteiras
	Tinta fresca à base de água > 1/3 lata	Cooperativa, Sucateiros, Ongs		Doação para reuso (escolas, igrejas, comunidades)
	Tinta c/ metal pesado ou base solvente			Incineração e aterro resíduo Classe I
CLASSE D	Madeira tratada			Aterro resíduo Classe I
	Cimento amianto			Aterro resíduo Classe I
	Outros			Consultar o destino recomendado pelas(FISPQ).

Fonte: Adaptada de SINDUSCOM (2015)

5.2. O FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSO

A Figura 26 apresenta um diagrama do fluxo geral de tipos de coleta, transporte e locais para destinação dos RCC, de acordo com o sistema de gerenciamento de RCC do município de São Paulo. Os parâmetros de massa, volume e grau de separação seguiram a legislação adotada pelo município de São Paulo. A classificação dos RCC adotada para esse fluxograma foi a pertencente à resolução Conama 307 e alterações e a sua analogia com as classes dos resíduos sólidos adotados pela PMSP (NBR 10004:2004), foi estabelecida segundo o Quadro 5.

Na elaboração do fluxo geral da Figura 25, foram adotados símbolos para representar as etapas do processo, conforme descritos no Quadro 9.

Quadro 10- Representação dos símbolos do fluxo geral do processo.

Utilizado no início do processo, no caso da Geração de RCC
Representa as etapas do processo
Representa uma tomada de decisão
Representa o fluxo do processo dos trechos que não fazem parte da tomada de decisão dos geradores de resíduos
Representa a direção dos fluxos do processo
Representa interrupção no fluxo (seta obstruída)
Linha demarcatória de tomada de decisão pelo usuário

Fonte: O Autor

Nesse estudo, os símbolos adotados no fluxo geral representam as etapas do processo, ou seja, os geradores de RCC, as classes, as massas ou os volumes, os tipos de transporte, os locais de destinação e as tomadas de decisão.

O fluxo representado pela seta obstruída indica a interrupção do fluxo e as setas pontilhadas correspondem aos processos que não fazem parte da tomada de decisão do usuário gerador. Dessa forma, essas informações entram no processo como possibilidades de fluxos e dados complementares na elaboração da descrição funcional do programa tutorial futuro. A linha traço e ponto na Figura 26 demarca os fluxos referentes à tomada de decisão pelo usuário; na região acima da linha traço e ponto estão os fluxos que dependem da tomada de decisão do gerador; na região inferior, estão as que não dependem.

Figura 26- O Fluxograma do Processo de Geração, Coleta, Transporte e Destinação de RCC no município de São Paulo.

Fonte: O autor

⁽¹⁾Lei Municipal nº 13478 / 2002 art. 22 item III; ⁽²⁾Lei Municipal nº 13478 / 2002 art. 22 item II; ⁽³⁾Decreto Municipal nº 42.217/2002; ⁽⁴⁾Decreto Municipal nº 45.668/ 2004: regulamentação de caçambas não inertes; ⁽⁵⁾ANTT 420 /2004 - agência nacional de transportes terrestres - resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004: Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos; ⁽⁶⁾Recicláveis resíduos sólidos recolhidos pela coleta de recicláveis da PMSP ver Figura 14, listagem PEVs

Como pode ser observado na Figura 26, os RCC classe A, classe B, C e os de classe D possuem fluxos independentes. Os RCC perigosos, em particular, possuem apenas duas ramificações para grandes e pequenos volumes, pois, nesse caso, não há recolhimento pela PMSP.

No fluxo dos RCC classe A ocorrem as ramificações a partir da massa e do volume, uma lógica determinada pela legislação vigente. No caso de massa até 50 kg/dia usuário, o fluxo é direcionado para o recolhimento pela PMSP. Para volume até 1 m³, o fluxo segue ao autotransporte com destinação aos Ecopontos.

Para volumes maiores que 1 m³, o caminho leva para uma tomada de decisão: a busca por transportadores de caçambas estacionárias, as quais emitem o CTR. A partir desse ponto, há três possibilidades de fluxos de destinos, os quais não dependem do usuário gerador, e sim das empresas transportadoras contratadas. Esses caminhos levam para as áreas de destinos: ATTs, Aterros da Construção Civil e as Usinas de Reciclagem, em que a ATT é a mais usual.

Para os RCC classes B e C, as ramificações são a partir do volume, uma lógica determinada pela legislação vigente. No caso de volumes até 200 l/dia usuário, já ocorre uma tomada de decisão, ou seja, somente os RCC classe B e C, enquadrados como recicláveis normais, seguem o caminho para o recolhimento da coleta seletiva pela PMSP.

Para os volumes até 1 m³, o fluxo segue o caminho do autotransporte, com destinação aos Ecopontos. Esse fluxo recebe também os RCC classe B e C não enquadrados como recicláveis normais pela PMSP. Para os volumes maiores que 1m³, o caminho leva para uma nova tomada de decisão: a busca por transportadores especializados na coleta de resíduos classe B, C, que emitem o MTR.

No caso dos RCC perigosos, o fluxo divide-se em duas possibilidades, conforme o volume.

Para volumes menores que 1 m³, quando não for solicitada a emissão do CADRI e permitido o autotransporte, o fluxo direciona o usuário gerador à busca por locais de recebimentos para estabelecer o processo de logística reversa. O fluxo de RCC classe D, direcionado aos Ecopontos, está interrompido pelo fato da PMSP não permitir a entrega dessa classe de resíduos.

Para volumes maiores que 1 m³, o fluxo leva a uma tomada de decisão pela necessidade ou não da emissão do CADRI. Em ambos os casos, o caminho leva às empresas especializadas nesse tipo de transporte e seus destinos. Dependendo do tipo de resíduo, podem ser encaminhados aos aterros classe I ou aos locais de incineração.

À esquerda do fluxograma, em uma coluna, seguem os parâmetros condicionantes, a classe, as quantidades (massa e volume), os tipos de transporte e os locais de destinação. Esses elementos da coluna estabelecem as faixas de atuação e o alinhamento das caixas símbolos, o que facilita a visualização e a interpretação.

Os locais de destinação estão subdivididos em Transbordos e Triagens, Reservação e Reciclagem, Perigosos e Rejeitos. Cada uma dessas subdivisões tem a finalidade de estabelecer o posicionamento das caixas símbolos conforme a área de atuação.

A relação entre as faixas de atuação e o fluxograma permite uma visualização mais ampla do sistema com possibilidades futuras de estabelecimento de novos parâmetros que possam indicar os melhores fluxos de transporte e a destinação de RCC em relação aos impactos no meio urbano, no caso, do município de São Paulo.

5.2.1 ANÁLISE PARCIAL DOS FLUXOS

A funcionalidade do sistema adotado pela PMSP pode ser verificada por meio de sua análise parcial, que possibilita uma visão separada de cada fluxo, de forma a trazer à luz os problemas de cada etapa do processo, proporcionando um diagnóstico mais detalhado da situação atual do sistema. Essa análise é apresentada conforme a classe e o volume de RCC.

5.2.1.1 FLUXO CONFORME AS CLASSES DOS RCC

A Figura 27 apresenta o fluxo de transporte e coleta de RCC, segundo a análise das classes dos resíduos. O trecho verificado foi a coleta e o transporte de grandes volumes de RCC e a sua condição conforme o grau de separação. O Decreto nº 46.594, de 3 de novembro de 2005 do município de São Paulo, adotado pela PMSP em seu sistema de gestão de RCC, regulariza o transporte de resíduos inertes classes II B ou, por analogia, no Quadro 5, os RCC classe A. Dessa forma, todas as especificações dos tipos de transportes, como a cor, a sinalização, as dimensões, o estacionamento em vias públicas, os horários e outras normas referem-se exclusivamente ao transporte de RCC classe A.

Sendo assim, o transporte das outras classes de RCC está vinculado a outras normas e legislações não tão completas. Além disso, as empresas aptas a coleta e transporte desses RCC classes B, C e D estão sujeitas a outros processos cadastrais e regulamentações na PMSP. Existe, assim, um processo para a coleta e o transporte dos resíduos classe A, outro para os RCC classe B, C, e um terceiro para os resíduos perigosos. No caso dos RCC classe D, justifica-se a separação na coleta e no transporte, visto que devem ser destinados a aterros classe I ou incineradores.

Já para a coleta e o transporte dos RCC classe B e C, o Decreto Municipal nº 42.217, de 24 de julho de 2002 prevê que os mesmos sejam entregues em ATTs que, no

caso, também recebem os resíduos classe A. A Figura 27 mostra o fluxo parcial dos RCC referentes a coleta e transporte de grandes volumes via empresas autorizadas na PMSP e sua destinação a uma ATT.

Figura 27- Fluxo parcial dos RCC conforme a sua classe.

Fonte: O autor

Analisando o fluxo parcial, verifica-se que a coleta e o transporte dos RCC classes A, B, C, nesse caso, poderiam ser realizados de forma conjunta em um mesmo veículo, visto que os mesmos são encaminhados para uma ATT, a fim de ser feita uma triagem desses resíduos. Essa situação facilitaria o processo, pois diminuiria os fluxos, a burocracia – pela redução da documentação de coleta e o transporte; além de mitigar os custos ao gerador pela contratação de uma única empresa.

5.2.1.2 FLUXO CONFORME OS VOLUMES DE RCC

O volume de RCC, importante parâmetro no processo, também determina qual o tipo de transporte aplicado, ou seja, se o RCC será recolhido pela PMSP, se será autotransportado ou necessitará da contratação de empresas cadastradas. Define ainda, para onde o RCC deverá ser destinado: Ecopontos, ATTs, Aterros e Usinas.

A Figura 28 apresenta o fluxo de coleta e transporte de RCC e sua destinação segundo os parâmetros de volume e massa. Não foi considerada, nesse fluxograma parcial, a classe dos RCC, conseqüentemente abriu-se um leque de possibilidades de coleta, transporte e destinação dos RCC sem a definição necessária.

Figura 28- Fluxo parcial dos RCC por quantidade.

	Utilizado no início do processo
	Representa as etapas do processo
	Representa a opção de fluxo
	Representa a direção dos fluxos do processo

Fonte: O autor

Conforme o fluxo parcial da Figura 28, têm-se as seguintes relações entre os volumes, os tipos de transportes e os locais de destinação:

a) Para massa gerada de até 50 kg e volume gerado de até 200l de RCC, o recolhimento e o transporte são realizados pela PMSP e os destinos prováveis são os aterros sanitários e as centrais de triagem, dependendo das classes dos RCC.

b) Para volumes até 1m³, geralmente utiliza-se o autotransporte com os destinos prováveis: os Ecopontos ou a logística reversa, dependendo das classes dos RCC.

c) Volumes maiores que 1m³, utilizando caçambas estacionárias e caminhões poliguindastes, podem ser entregues em ATTs, Aterros da Construção Civil, Usinas de Reciclagem, dependendo das classes dos RCC.

Percebe-se, nessa análise, que não foi possível definir precisamente os fluxos, pois falta o parâmetro das classes dos RCC, o qual, relacionado ao volume ou à massa, determina o tipo de transporte e o local de destinação.

Isso ocorreu também na Figura 26, no fluxo parcial conforme a classe, pois a falta dos parâmetros de massa e volume abriram indefinições no processo. Como exemplo, os RCC classe A poderiam seguir dois caminhos: serem entregues tanto aos Ecopontos quanto às ATTs.

5.3 ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL DO PROGRAMA TUTORIAL

Para a elaboração da descrição funcional desse sistema, foram abalizados apenas os fluxos referentes à tomada de decisão do usuário gerador, ou seja, representados pelas linhas contínuas e pertencentes à região acima da linha traço ponto, conforme Figura 26.

A Figura 29 contém o fluxograma geral do programa tutorial, representando a sequência de passos que podem ser realizados pelos usuários. As letras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L e M indicam a sequência das telas do programa.

Figura 29- Fluxograma geral do programa tutorial.

Fonte : O Autor

Uma descrição detalhada das telas do programa é apresentada abaixo:

A. Tela de saudação e inserção de endereço

Descrição: A ferramenta saúda o usuário, fornece um local para inserção do endereço da obra.

Pergunta/campo: Qual o endereço da obra (onde o resíduo será gerado)?

Resposta: O usuário digita o endereço ou a ferramenta acessa pelo GPS (pede confirmação).

Fluxo: A ferramenta avança para a tela B.

B. Tela de esclarecimento sobre os RCC conforme as classes

Descrição: A ferramenta pergunta qual a classe de RCC e fornece um local para esclarecimentos.

Pergunta/campo: Quais classes (tipos) de RCC você tem na obra?

Mensagem: Veja quais são as classes de RCC (*link* para a página de definição e lista, conforme Legislação)

Resposta: Usuário clica em uma ou mais caixas de seleção para os itens:

☐ classe A; ☐ classes B,C; ☐ classe D.

Fluxo: A ferramenta avança para as próximas telas, conforme as opções selecionadas:

➤ ☐ classe A: Avança para a tela C

➤ ☐ classes B,C: Avança para a tela G

➤ ☐ classe D: Avança para a tela K

C. Tela para RCC classe A

Descrição: A ferramenta informa qual o transporte conforme volume gerado.

Pergunta/campo: Qual o volume ou peso de seus resíduos?

Mensagem: Confira a relação de massas e volumes:

50 kg equivale a 1 saco de ráfia de 50 Kg (bem amarrado e em boas condições).

1m³ equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l.

1m³ equivale a 20 sacos de ráfia de 50 Kg (entulho).

Resposta: Usuário clica em somente uma das seguintes opções:

☐ até 50Kg; ☐ até 1 m³; ☐ acima de 1 m³.

Fluxo: A ferramenta avança para uma das telas abaixo conforme opção selecionada:

- [] até 50 Kg: Avança para a tela D
- [] até 1 m³: Avança para a tela E
- [] acima 1 m³: Avança para a tela F

D. Tela Informativa sobre o transporte de resíduos classe A para $m \leq 50$ kg

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe A, conforme a massa até 50 Kg:

Mensagem: A PMSP recolhe até 50 Kg por dia de seu RCC ensacado junto à coleta de resíduos domiciliares.

Clique e saiba mais – link para a página de definição e Legislação

Fluxo: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

E. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classe A para $v \leq 1,0$ m³

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe A, conforme volume até 1 m³:

Mensagem: Os endereços mais próximos dos Ecopontos para entrega (distância em km, endereço e horário de funcionamento, sem custo para entrega).

Clique e saiba mais-

Saiba mais sobre os Ecopontos: página com a descrição dos Ecopontos, o que pode ser entregue, por classe e volume dos resíduos.

Fluxo: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

F. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classe A para $v > 1$ m³

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe A, conforme volume maior que 1 m³:

Mensagem: seguem as empresas transportadoras de RCC regularizadas na PMSP mais próximas de sua obra.

Exija a emissão do CTR pelas empresas transportadoras.

Lista com cinco empresas que emitem o CTR, por ordem de distância, com telefone, endereço e horário de atendimento.

Clique e saiba mais-

Saiba mais sobre o CTR: página com explicações sobre o CTR, legislação.

Saiba mais sobre o transporte via caçambas estacionárias: normas, legislação, estacionamento, tempo de permanência, uso de proteção para transporte.

Mais empresas de transporte de RCC: estabelece o link com a lista disponível no site da AMLURB de todas as empresas transportadoras de RCC regularizadas na PMSP com os telefones.

Saiba para onde vai seu resíduo: o que é uma ATT, uma Usina de Reciclagem, Aterros da Construção Civil, a vantagem da Usina pela reciclagem do material.

Fluxo: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

G. Tela para RCC classes B, C.

Descrição: A ferramenta informa qual o transporte, conforme volume gerado.

Pergunta/campo 1: Qual o volume de seus resíduos?

Mensagem: Confira a relação de massas e volumes:

200 l correspondente aos sacos de lixo de 200 l (em boas condições).

1 m³ equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l

1 m³ equivale a 20 sacos de rafia de 50 Kg (entulho).

Pergunta/campo 2: O seu resíduo Classe B é reciclável normal?

Mensagem: Confira a relação dos recicláveis normais.

Veja quais são os RCC classe B, C enquadrados como normais (metal, vidro, plástico e papel)

Resposta: Usuário clica em somente uma das seguintes opções:

☐ até 200 l / reciclável normal; ☐ até 1 m³; ☐ acima de 1 m³.

Fluxo: A ferramenta avança para uma das telas abaixo, conforme opção selecionada:

➤ ☐ até 200 l / reciclável normal: Avança para a tela H

➤ ☐ até 1,0 m³: Avança para a tela I

➤ ☐ acima 1,0 m³: Avança para a tela J

H-Tela Informativa sobre o transporte de resíduos classes B, C para $V \leq 200$ l

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe B, C enquadrados nos recicláveis normais, conforme o volume até 200 l:

Mensagem: A PMSP recolhe até 200 l por dia de seu RCC ensacado junto à coleta de resíduos recicláveis, desde que enquadrado nos recicláveis normais (metal, vidro, plástico e papel).

[Clique e saiba mais-](#)

Saiba mais sobre os recicláveis normais: lista dos resíduos e Legislação.

Fluxo: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

I. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classes B, C para $v \leq 1 \text{ m}^3$

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe B, C, conforme volume até 1 m^3 .

Mensagem: Os endereços mais próximos dos Ecopontos para entrega (distância em km, endereço e horário de funcionamento, sem custo para entrega).

[Clique e saiba mais-](#)

Saiba mais sobre os Ecopontos: página com a descrição dos Ecopontos, o que pode ser entregue, por classe e volume dos resíduos.

Fluxo: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

J. Tela informativa sobre o transporte e a destinação dos resíduos classes B, C para $v > 1 \text{ m}^3$

Descrição: A ferramenta informa ao usuário como transportar e destinar os resíduos classes B, C com volume maior que 1 m^3 .

Mensagem: Seguem as empresas transportadoras de RCC classes B, C mais próximas de sua obra, regularizadas na PMSP.

Exija a emissão do MTR pelas empresas transportadoras.

Lista com cinco empresas que emitem o MTR, por ordem de distância, com telefone, endereço e horário de atendimento.

[Clique e saiba mais-](#)

Saiba mais sobre o MTR: página com explicações sobre o MTR e a legislação.

Saiba mais sobre o transporte via caçambas estacionárias: normas, legislação, estacionamento, tempo de permanência, uso de proteção para transporte.

Mais empresas de transporte de RCC classes B, C: estabelece o link com a lista disponível no site da AMLURB de todas as empresas transportadoras de RCC regularizadas na PMSP, com os telefones.

Saiba para onde vai seu resíduo: o que é ATT, cooperativa, Usina de Reciclagem de materiais classes B, C.

Fluxo: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

K. Tela de instruções sobre destinações de RCC classe D

Descrição: A ferramenta informa qual o transporte, conforme volume gerado.

Pergunta/campo 1: Qual o volume de seus resíduos?

Mensagem 1: Confira a relação de volumes e massas:

1 m³ equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l

1 m³ equivale a 20 sacos de rafia de 50 Kg (entulho).

Pergunta/campo 2: Os resíduos classe D necessitam CADRI?

Mensagem 2: Segue a lista de materiais que necessitam do CADRI.

Clique e saiba mais-

Saiba mais sobre o CADRI: página com explicações sobre o CADRI e a legislação.

Resposta: Usuário clica em somente uma das seguintes opções:

☐ até 1 m³ sem CADRI; ☐ até 1 m³ com CADRI; ☐ acima de 1 m³.

Fluxo: A ferramenta avança para uma das telas abaixo, conforme opção selecionada:

➤ ☐ até 1,0 m³ sem CADRI: Avança para a tela L

➤ ☐ até 1,0 m³ com CADRI: Avança para a tela M

➤ ☐ acima 1,0 m³: Avança para a tela M

L. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classe D para $v \leq 1 \text{ m}^3$ sem CADRI

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe D, conforme volume até 1 m³, sem a necessidade do CADRI.

Mensagem: Para destinação dos RCC perigosos:

Consulte o fabricante e os pontos de logística reversa de seu produto.

Consulte a ficha química do produto e entre em contato com o fabricante.

Consulte a CETESB – <http://www.cetesb.sp.gov.br/>

Clique e saiba mais - link para a página de definição e a legislação.

Fluxo: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não exista novas telas para avançar, o sistema encerra.

M. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classe D para $v > 1 \text{ m}^3$ ou com a necessidade do CADRI

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe D, conforme volume maior que 1 m³ ou com a necessidade do CADRI.

Mensagem: Para destinação dos RCC perigosos:

Acesse a lista de empresas habilitadas para o transporte e exija o CADRI.

Consulte a ficha química do produto e entre em contato com o fabricante.

Consulte o fabricante e a logística reversa de seu produto.

Consulte a CETESB – <http://www.cetesb.sp.gov.br/>

[Clique e saiba mais-](#)

Saiba mais sobre o CADRI: página com explicações sobre o CADRI e a legislação.

Fluxo: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não exista novas telas para avançar, o sistema encerra.

6.CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostraram que as informações disponibilizadas pelos canais de comunicação da PMSP para transporte, coleta e destinação de RCC gerados na cidade não estão claras e, em alguns casos, possuem dados conflitantes que podem confundir o gerador numa etapa importante do fluxo do processo, como na contratação de um serviço de coleta e transporte de RCC. O usuário também não dispõe de informações suficientes sobre as classes dos resíduos, parâmetro essencial e um dos pilares sobre o qual foi montado o sistema de infraestrutura da gestão e do gerenciamento dos fluxos de RCC no município.

A forma como os RCC são geridos no município de São Paulo impede que as classes A, B e C de resíduos sejam transportados num mesmo veículo, o que implica em aumento de custos, burocracia e desestímulo para que os usuários geradores integrem-se ao sistema.

A limitação dos Ecopontos em não receber os RCC classe D e a falta de unidades em regiões importantes do município de São Paulo, como na zona Sul, Tremembé e Jaçanã, provocam lacunas no sistema de destinação que propiciam a proliferação do descarte ilegal, com o agravante da presença dos resíduos perigosos misturados ao entulho.

O sistema de gestão de RCC do município de São Paulo mostra que novos caminhos de coleta, transporte e destinação trariam um benefício muito grande ao processo, como a ampliação das classes de RCC que proporcionariam novas

possibilidades de fluxos. Seria importante, também, a readequação das ATTs e da rede de Ecopontos para atender a fatores de oferta e demanda e a tipos específicos de RCC.

Sem uma remodelagem na forma como o município disponibiliza as informações sobre os fluxos dos RCC, o sistema pouco flui. Os dados devem ser de fácil acesso aos usuários, com um caráter educativo, explicando os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes do transporte e da destinação irregular de RCC, e não ser apenas punitiva. Dessa forma, estimularia a participação efetiva dos usuários geradores e demais atores ao sistema de gestão de RCC do município de São Paulo.

Sendo assim, a modelagem do sistema de gerenciamento de RCC e a descrição funcional para um programa tutorial futuro, desenvolvidos neste trabalho, contribuem com essa função, pois possibilitam a organização e a aproximação das informações aos usuários geradores; além de acrescentar dados ao sistema, de forma precisa e constante. Essas ações são fundamentais para a maior integração dos geradores ao processo de destinação de RCC no município de São Paulo. Além disso, abrem portas para novos estudos na área de gerenciamento dos RCC, com ampla possibilidade de ser replicada às outras cidades brasileiras, contribuindo, assim, para a redução do descarte inadequado de resíduos da construção civil no cenário urbano nacional.

REFERÊNCIAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos.** Rio de Janeiro, 2003

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15112: Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15113: Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes – Aterros. Diretrizes para Projetos, Implantação e Operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15114: Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem Diretrizes para Projetos, Implantação e Operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Classificação de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2004.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.** Brasília, 2004.

ABRELPE – Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2015. Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 05 de maio de 2017

AMORIN, V. L. PEREIRA, G. A. P. NEVES, A. G. FERREIRA, C. H. Reciclagem de Rejeitos da Construção Civil para Uso em Argamassa de Baixo Custo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande v. 3, n. 2, p. 222-228, 1999.

ANGULO, S. C. et al. Resíduos de Construção e Demolição: avaliação de métodos de quantificação. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 299-306, 2011.

ANGULO, S. C. et al. Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados separados por líquidos densos. In: **Conferência Latino-Americana De Construção Sustentável, Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído**. Anais... São Paulo: PCC/USP, 2004. Disponível em <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/caract_liquidos%20densos_angulo%20et%20al.pdf>. Acesso em: 15 jun 2016.

ARAUJO, J. M. **Caçambas coletoras de resíduos sólidos e riscos à saúde pública: um enfoque segundo os princípios da atenção primária ambiental**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 2000.

BANIAS, G.; ACHILLAS, C.H.; VLACHOKOSTAS, C.H.; MOUSSIOPOULOS, N.; PAPAIOANNOU, I. A web-based Decision Support System for the optimal management of construction and demolition waste. **Waste Management**, New York, v. 31, p. 2497 – 2502. 2011.

BERNARDO, M.; GOMES, M. C.; BRITO, J. Demolition waste generation for development of a regional management chain model. **Waste Management**, New York, v. 49, p. 156-169, Mar 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília. Diário Oficial da União. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 10 set 2015.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002**. Brasília. 2002. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em 09 set 2015.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004**. Brasília. 2004. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>>. Acesso em: 09 set 2015.

BRASIL. **Resolução CONAMA n° 431, de 24 de maio de 2011.** Brasília. 2011.
Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>.
Acesso em: 09 set 2015.

BRASIL. **Resolução CONAMA n° 448, de 19 de janeiro de 2012.** Brasília. 2012.
Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>.
Acesso em: 09 set 2015

BRASIL. **Resolução CONAMA n° 469, de 29 de Julho de 2015.** Brasília. 2015.
Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=714>>.
Acesso em: 09 set 2015.

CBIC, CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.
Banco de dados/PIB Brasil e Construção Civil, Participação (%) no valor adicionado bruto (a preços básicos) – segundo as classes e atividades de 2014.
Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso em: 01 set 2015.

CETESB – COMPANIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO –
Licenciamento ambiental. Disponível em
<<http://licenciamentoambiental.cetesb.sp.gov.br/atividades-e-empresendimentos-sujeitos-ao-licenciamento-ambiental/outros-documentos-emitidos/outros-documentos/>>.
Acesso em: 04 ago 2016.

COELHO, A.; BRITO, J. Distribution of materials in construction and demolition waste in Portugal, **Waste Management**, New York, v. 29, p. 843-853. 2011.

CORNELLI, R.; SCHNEIDER, V.E.; HILLIG, E.; POLETTTO, M. Caracterização de resíduos de construção e demolição (RCD) em dois municípios da Serra Gaúcha. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM ENGENHARIA TECNOLÓGICA, XXI Anais Ijuí: UNIJUÍ, CD-ROM, (2006).

DOOLEY, J. **Software Development and Professional Practice.** Apress, 2011.

EUROPEAN COMMISSION. **Eurostat Statistics for Waste Flow Generation**. An environmental impact causal model for improving the environmental performance of construction processes. *Prod.* 52, p. 425 e 437, 2013.

GDF – GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL. **Programa de Gestión Integral de Los Residuos Sólidos para El Distrito Federal**. Instituto Politécnico Nacional – Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Cidade do México, 2010.

GRUBBA, D. C. R. P. **Estudo do comportamento mecânico de um agregado reciclado de concreto para utilização na construção rodoviária**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 2009.

HUANG, W.-L.; LIN, D.-H.; CHANG, N.-B.; LIN, K.-S. Recycling of construction and demolition waste via a mechanical sorting process. **Resources, Conservation and Recycling**. v.37, p. 23- 37. Hong Kong, 2002.

Disponível em <<http://jararaca.ufsm.br/websites/ces/download/Pos-S2/Sabrina.pdf>>. Acesso em: 05/05/2017

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação**. 2016. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 04 dez 2016.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA E ECONOMIA APLICADA. Secretaria de Assuntos Estratégicos. **Relatório de Pesquisa Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil**, Brasília 2012. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf>. Acesso em: 17 jun 2016.

JACOBI, P.R.; BESEN, G.R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**. v. 25, n. 71. 2011.

JOHN, V. M. **Reciclagem de Resíduos na construção civil – contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo: Escola Politécnica Universidade de São Paulo, Tese de Livre Docência, 2000.

KURESKI, R.; RODRIGUES, R. L.; MORETTO, A. C.; SESSO FILHO, U. A.; HARDT, L. P. A. O macrossetor da construção civil na economia brasileira em 2004. **Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 7-19, 2008.

LIMA, R. M. S. R. **Sistema de avaliação da gestão integrada de resíduos da construção civil na esfera municipal**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado, 2012.

LIMA, A. S.; CABRAL A. E. B. **Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE)**. v.18, n.2, p. 169-176, 2013. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/esa/v18n2/a09v18n2>. Acesso em:05/05/2017

LUCENA, L. F. L. et.al. **Diagnóstico da geração de resíduos da construção civil no Município de Campina Grande**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO 4º ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO. Porto Alegre. 2005.

MANFRINATO, J.S.W.; ESGUÍCERO, F.J.; MARTINS, B. L. **Implementação de usina para reciclagem de resíduos da construção civil (RCC) como ação para o desenvolvimento sustentável**. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, ENEGEP. Rio de Janeiro, 2008.

Disponível em

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_077_543_10843.pdf>.

Acesso em: 1 de junho de 2016.

MATTIOLI, L.; PISSIGUELLI, G.M. **Distribuição espacial das estruturas de coleta, transporte e destinação de resíduos da construção civil na Região Metropolitana de São Paulo: análise e discussão no contexto de uma gestão sustentável**. São Paulo: Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. Projeto de Formatura II. 2016.

MELO, A. B; ALVES, A. F. G; MARTINS, I. M. Construction and demolition waste generation and management. **Resources, Conservation and Recycling**, Amsterdam v.55, p.1252-1264. 2011.

MIRANDA, L.; ANGULO, S. C.; CARELI, E. D. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, v.9, n.1, p.57-71, 2009.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades Sustentáveis – Urbanismo Sustentável – Construção Sustentável**, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel> Acesso em: 01 set 2015.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos**. Projeto internacional de cooperação técnica para a melhoria da gestão ambiental urbana no Brasil (BRA/OEA/08/001). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/4_manual_implantao_sistema_gesto_resduos_construo_civil_cp_125.pdf>. Acesso em: 05 jun 2016.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa nº13 de 18 de dezembro de 2012**. Brasília. 2012. Disponível em: https://servicos.ibama.gov.br/phocadownload/legislacao/in_13_18dez2012_ibama_lista_brasileira_residuos.pdf. Acesso em: 15 set 2015.

MORAIS, G. M. D. **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável**. Uberlândia: Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia. Dissertação de Mestrado. 2006.

PINTO T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado. 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo (PGIRS)**. Comitê Intersecretarial para a

Política Municipal de Resíduos Sólidos - SECRETARIA DE SERVIÇOS. São Paulo: 2014. Disponível em:
<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>>. Acesso em: 23 set 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Autoridade Municipal da Limpeza Urbana (AMLURB). **Avanços e desafios no Manejo de RCC Município de São Paulo**. Oficina de trabalho: Manejo dos resíduos da construção civil e demolição DF- São Paulo: 2015. Disponível em:
<http://www.abes-df.org.br/upload/artigo/2015_11_05/amlurb_sp.pdf > Acesso em: 15 jun. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Autoridade Municipal da Limpeza Urbana (AMLURB). **Áreas de destinação dos resíduos da construção civil (RCC)**. Área de Transbordo e Triagem (ATT). São Paulo: 2016. Disponível em:
<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/amlurb/att/index.php?p=4632>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Autoridade Municipal da Limpeza Urbana (AMLURB). **Formulários -Empresas Cadastradas, Tabela de Resíduos**. São Paulo. Disponível em:
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/listaresiduos_1356701038.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Serviços. **Cartilha Controle de Transporte de Resíduos da Construção Civil (C.T.R)**. São Paulo: s.d. b. Disponível em :
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/Apres%20AMLURB%20CTR.pdf>>. Acesso em: 5 de maio de 2017

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Autoridade Municipal da Limpeza Urbana (AMLURB). Ecoponto. **ECOPONTO - Estação de Entrega Voluntária de Inservíveis**. São Paulo: s.d. Disponível em :
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/regionais/amlurb/ecopontos/index.php?p=4626>

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Autoridade Municipal da Limpeza Urbana (AMLURB). Empresas Cadastradas. **Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil**. São Paulo. Disponível em:
<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/Entulho.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Empresas Cadastradas. **Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil.**

Disponível em:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/entulho_site_17_03_16.pdf>

. Acesso em: 17 fev. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Autoridade Municipal da Limpeza Urbana (AMLURB). Empresas Cadastradas. **Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil.** Disponível em:

<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/RTCL.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Empresas Cadastradas. **Empresas que prestam serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil.**

Disponível em:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportadores_GGRS_marco_16.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Serviços. Departamento de Limpeza Urbana (LIMPURB) **Conscientização da Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de São Paulo.** Disponível em:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/limpurb_1319723691.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2016.

SÃO PAULO. **Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002.** Disponível em

<<http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/financas/legislacao/Lei-13478-2002.pdf>>. Acesso em: 23 set 2015.

SÃO PAULO. **Lei nº 13.522, de 19 de fevereiro de 2003.** Disponível em

<http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/financas/legislacao/Lei-13522-2003.pdf>>. Acesso em: 23 set 2015.

SÃO PAULO. **Lei nº 14.803, de 26 de junho de 2008.** Disponível em

<http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/saude/legislacao/0001/Lei_2008_14803.pdf>. Acesso em: 20 out 2015.

SÃO PAULO. **Decreto nº 37.952, de 10 de maio de 1999.** Disponível em

<<http://www.radarmunicipal.com.br/legislacao/decreto-37952>>. Acesso em: 20 out 2015.

SÃO PAULO. **Decreto nº 42.217 de 24 de julho de 2002.** Disponível em <www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/.../Decreto42217.rtf> Acesso em: 28 out 2015.

SÃO PAULO. **Decreto nº 45.668, de 29 de dezembro de 2004.** Disponível em <<http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/financas/legislacao/Decreto-45668-2004.pdf>>. Acesso em: 28 out 2015.

SÃO PAULO. **Decreto nº 46.594, de 3 de novembro de 2005.** Disponível em <http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integracao.asp?alt=04112005D%20465940000>. Acesso em: 28 out 2015.

SÃO PAULO. **Decreto nº 60.520, de 5 de junho de 2014.** Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60520-05.06.2014.html>>. Acesso em: 22 set 2015.

SÃO PAULO. **Resolução 58/15 – AMLURB/SES –2015.** Disponível em <http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integracao.asp?alt=19062015R%20000582015SES%20%20%20AMLURB>. Acesso em: 09 de set 2015.

SCHMITZ, S.; VIANA, E. Gestão dos resíduos da construção civil no litoral do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade.** v. 2, n. 3, p. 153-165. 2015.

SCHNEIDER, D.M. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. 2003.

SINDUSCON - SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil - A experiência do Sinduscon - SP:** Manual técnico. São Paulo, 2005.

SINDUSCON - SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil - Avanços Institucionais e Melhorias Técnicas:** Manual técnico. São Paulo, 2015.

SMA SP - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - Coordenadoria de Planejamento Ambiental Governo do Estado de São Paulo. **Caderno de Educação Ambiental – Resíduos Sólidos:** caderno técnico. São Paulo, 2010.

SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C.; AGOPYAN, V.; ANDRADE, A. C. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. **Ambiente Construído**. v. 4, n. 4, p. 33-46, 2004.

SOUZA, U. E. L. Como reduzir perdas nos canteiros, **Manual de gestão do consumo de materiais na construção civil**. 1ª ed. Pini. São Paulo, 2005.

ULSEN, C.; KAHN, H.; ANGULO, S. C.; JOHN, V, M. Chemical composition of mixed construction and demolition recycled aggregates from the State of São Paulo. **Revista de Escola de Minas**, v. 63, n. 2, p. 339-346, 2010.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY.
Sustainable Materials Management - Organizations Working to Reduce the Disposal of Construction and Demolition (C&D) Materials. Disponível em <<https://www.epa.gov/smm/best-practices-reducing-reusing-and-recycling-construction-and-demolition-cd-materials#buytake>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

ANEXOS

ANEXO 1– Lista ampliada de classificação dos resíduos classes A,B,C,D, com identificação corriqueira, conforme a resolução CONAMA 307/2002, orientada pelo padrão da instrução normativa nº 13/2012 do IBAMA

RESÍDUOS CLASSE A

TABELA 3				
DETALHAMENTO DA CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS CLASSE A (SEGUNDO RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2002) ORIENTADA PELO PADRÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 13/2012 DO IBAMA				
Identificação corriqueira	Ibama IN nº 13/2012		NBR 10.004:2004 / Res. CONAMA nº 313/2002	
	6 dígitos	Listagem	Classe	Código
Solos e rochas	17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03 (solo não contaminado)	II	A100
Alvenaria, concreto, argamassas e cerâmicos	17 01 01	Resíduos de cimento (cimento, areia, brita, argamassas, concreto, blocos e pré-moldados e artefatos de cimento)	II	A100
	17 01 02	Tijolos (tijolos e blocos de cerâmica vermelha)	II	A100
	17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos (cerâmica vermelha)	II	A100
	17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos (azulejos, pisos cerâmicos vidrados ou louças sanitárias)	II	A017
	17 01 07	Mistura de cimento, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06 (não contendo substâncias perigosas)	II	A100
Lama bentonítica	17 05 04	Lama bentonítica	II	A100
Lodos de dragagem (não perigosos)	17 05 06	Lodo de dragagem não abrangido em 17.05.05 (não contendo substâncias perigosas). Seguir instruções do CONAMA nº 454/2012 e SMA nº 39/2004.	II	A100
Areia e brita	17 05 04	Areia e brita	II	A100
Resíduos de pavimentação	17 09	Resíduos de reparos e reformas de pavimentação	II	A100

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 1– Continuação – Lista ampliada de classificação dos resíduos classes A,B,C,D, com identificação corriqueira, conforme a resolução CONAMA 307/2002, orientada pelo padrão da instrução normativa nº 13/2012 do IBAMA

RESÍDUOS CLASSE B

TABELA 4				
DETALHAMENTO DA CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS CLASSE B (SEGUNDO RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2002) ORIENTADA PELO PADRÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 13/2012 DO IBAMA				
Identificação corriqueira	Ibama IN nº 13/2012		NBR 10.004:2004 / Res. CONAMA nº 313/2002	
	6 dígitos	Listagem	Classe	Código
Madeira	17 02 01	Madeira (serrada sem tratamento) - tábuas, pontalete, vigas e/ou serragem	II	A009
	17 02 01	Madeira - compensado (resinado ou não), painéis OSB e outras madeiras industrializadas (laminada e aglomerada) e pintadas ou envernizadas	II	A009
	15 01 03	Embalagens de madeira	II	A009
Gesso	17 08 02	Materiais de construção à base de gesso, não abrangidos em 17 08 01 (não contaminados por substâncias perigosas)	II	A099
Metal	17 04 05	Ferro e aço	II	A004
	15 01 04	Embalagens de metal (ferroso)	II	A104
	15 01 04	Embalagens de metal (não ferroso)	II	A105
	17 04 07	Mistura de sucatas metálicas	II	A005
	17 04 01	Cobre, bronze e latão (fios, cabos, ferragens etc.)	II	A005
	17 04 02	Alumínio	II	A005
	17 04 03	Chumbo	II	A005
	17 04 04	Zinco	II	A005
	17 04 06	Estanho	II	A005
	17 04 12	Magnésio	II	A005
	17 04 13	Níquel	II	A005
Papel	15 01 01	Embalagens de papel cartão	II	A006
Plástico	17 02 03	Plástico (mantas de cura, telas de proteção, PVC, PP, PPR, PEAD, PEBD, PET, EPS etc.)	II	A007
	15 01 02	Embalagens de plástico	II	A007
Vidro	15 01 07	Embalagens de vidro	II	A117
	17 02 02	Vidro (plano, liso, translúcido, refletivo ou temperado)	II	A117

continua

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 1– Continuação – Lista ampliada de classificação dos resíduos classes A,B,C,D, com identificação corriqueira, conforme a resolução CONAMA 307/2002, orientada pelo padrão da instrução normativa nº 13/2012 do IBAMA

RESÍDUOS CLASSE B

continuação da Tabela 4

Identificação corriqueira	Ibama IN nº 13/2012		NBR 10.004:2004 / Res. CONAMA nº 313/2002	
	6 dígitos	Listagem	Classe	Código
Tecidos	15 01 09	Embalagens têxteis	II	A010
	17 09 04	Misturas de RCD não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 não contendo mercúrio, PCB e substâncias perigosas (resíduos têxteis, carpetes e tecidos de decoração)	II	A010
Asfalto	17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01 (não contendo alcatrão) - asfalto modificado, emulsão asfáltica e mantas asfálticas	II	A099
Lã mineral	17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03 (não contendo amianto ou substâncias perigosas): lã de vidro e lã de rocha	II	A099
Borracha	19 12 11	Resíduos de borracha, exceto pneus	II	A008
Outros resíduos recicláveis da construção civil	15 01 06	Mistura de embalagens	II	A099
		Outros resíduos recicláveis da construção civil	II	A099

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 1– Continuação – Lista ampliada de classificação dos resíduos classes A,B,C,D, com identificação corriqueira, conforme a resolução CONAMA 307/2002, orientada pelo padrão da instrução normativa nº 13/2012 do IBAMA

RESÍDUOS CLASSE C

TABELA 5				
DETALHAMENTO DA CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS CLASSE C (SEGUNDO RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2002) ORIENTADA PELO PADRÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 13/2012 DO IBAMA				
Identificação corriqueira	Ibama IN nº 13/2012		NBR 10.004:2004 / Res. CONAMA nº 313/2002	
	6 dígitos	Listagem	Classe	Código
Outros resíduos não recicláveis e não perigosos	17 02 03	Plásticos (neoprene, plásticos reforçados com fibras - forros em lã de vidro com revestimento em PVC)	II	A099
	08 04 10	Resíduos de colas e vedantes não abrangidos em 08 04 09 (selantes, massa plástico, epóxi, não contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas)	II	A099
	08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 11 (não contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas)	II	A099
	20 02 01	Resíduos de limpeza urbana: Resíduos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana não biodegradáveis	II	A003
	15 01 01	Embalagens de papel e cartão (com materiais cimentícios, gesso e cal)	II	A006
		Outros resíduos de construção não recicláveis	II	A099
Lixas, forros etc.	17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (não contendo mercúrio, PCBs ou outras substâncias perigosas) - lixas (papel e areia), forros (argamassas + EPS + lãs de vidro) etc.	II	A099

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 1– Continuação – Lista ampliada de classificação dos resíduos classes A,B,C,D, com identificação corriqueira, conforme a resolução CONAMA 307/2002, orientada pelo padrão da instrução normativa nº 13/2012 do IBAMA

RESÍDUOS CLASSE D

TABELA 6				
DETALHAMENTO DA CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS CLASSE D (SEGUNDO RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2002) ORIENTADA PELO PADRÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 13/2012 DO IBAMA				
Identificação corriqueira	Ibama IN nº 13/2012		NBR 10.004:2004 / Res. CONAMA nº 313/2002	
	6 dígitos	Listagem	Classe	Código
Tintas, vernizes, colas e vedantes contendo substâncias perigosas	08 01 11	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas (restos e borras de tintas e pigmentos, graxas, solventes, selantes, desmoldantes e aditivos)		
RCC diversos contaminados por substâncias perigosas	17 02 04	Vidro, plástico e madeira, misturados ou não, contendo ou contaminados com substâncias perigosas (madeiras tratadas com creosoto, fungicidas, poliuretano etc.)		
	15 01 10	Embalagens que contêm ou estão contaminadas por resíduos de substâncias perigosas		
	17 01 06	Misturas ou frações separadas de cimento, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas		
	17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas		
	17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas		
	17 05 03	Lama bentonítica contaminada		
	17 05 07	Britas de linhas ferroviárias contendo substâncias perigosas		
	17 08 01	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas		
	17 09 01	Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio		
	17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB (por exemplo, vedantes com PCB, revestimentos de pisos à base de resinas com PCB, condensadores de uso doméstico com PCB)		
	17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo mistura de resíduos) contendo substâncias perigosas		

continua

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 1 – Continuação – Lista ampliada de classificação dos resíduos classes A,B,C,D, com identificação corriqueira, conforme a resolução CONAMA 307/2002, orientada pelo padrão da instrução normativa nº 13/2012 do IBAMA

RESÍDUOS CLASSE D

Identificação corriqueira	Ibama IN nº 13/2012		NBR 10.004:2004 / Res. CONAMA nº 313/2002	
	6 dígitos	Listagem	Classe	Código
Soluções asfálticas e misturas betuminosas	17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão		
	17 03 03	Asfalto e produtos de alcatrão (solução asfáltica)		
Solos contaminados	17 05 02	Solos e rochas contaminados por bifenilas policloradas (PCB)		
	17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas		
Amianto	17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto		
	17 06 05	Materiais de construção contendo amianto (por exemplo, telhas, tubos etc.)		
Outros resíduos perigosos	12 01 13	Resíduos de soldaduras (eletrodos)		
	17 05 09	Resíduos resultantes da incineração ou tratamento térmico de solos contaminados por substâncias orgânicas perigosas		

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 1 – Continuação – Lista ampliada de classificação dos resíduos classes A,B,C,D, com identificação corriqueira, conforme a resolução CONAMA 307/2002, orientada pelo padrão da instrução normativa nº 13/2012 do IBAMA

RESÍDUOS CLASSE E

<p>TABELA 7 DETALHAMENTO DA CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS CLASSE E ORIENTADA PELO PADRÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 13/2012 DO IBAMA</p>				
Identificação corriqueira	Ibama IN nº 13/2012		NBR 10.004:2004 / Res. CONAMA nº 313/2002	
	6 dígitos	Listagem	Classe	Código
Lâmpadas incandescentes	20 01 36	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes fora de uso não abrangido em 20 01 21 ou 20 01 23 ou 20 01 35	II	A099
Lâmpadas fluorescentes	20 01 21	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	I	F044
Produtos eletroeletrônicos fora de uso	20 01 23	Produtos eletroeletrônicos fora de uso, contendo clorofluorcarbonetos (geladeira e ar condicionado)	I	D099
	20 01 35	Produtos eletroeletrônicos fora de uso não abrangidos em 20 01 21 ou 20 01 23, contendo componentes perigosos	I	D099
Pilhas e acumuladores	20 01 33	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 (a base de chumbo, níquel / cádmio ou mercúrio)	I	F042
	20 01 34	Pilhas e acumuladores não abrangidos em 20 01 33	I	F042
Pneus	16 01 24	Pneus inservíveis usados de automóveis	II	A008
	16 01 26	Pneus inservíveis usados de caminhões / ônibus	II	A008
	16 01 28	Pneus inservíveis usados de tratores	II	A008
EPIs, absorventes ou panos de limpeza contaminados por resíduos perigosos	15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção, EPIs contaminados por substâncias perigosas	I	D099
EPIs, absorventes ou panos de limpeza não contaminados	15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção, não abrangidos em 15 02 02	II	A099
Filtros, estopas, motores, mangotes, cabos, serragens contaminados com óleos ou lubrificantes	16 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas (Filtros, estopas, motores, mangotes, cabos, serragens contaminados com óleos ou lubrificantes)	I	D099
Óleos de motores e congêneres	13 02 01	Óleos de motores, transmissões e lubrificação, usados ou contaminados	I	F130
Lodos	17 05 05	Lodos de dragagem contendo substâncias perigosas (seguir instruções do CONAMA nº 344/04 e SMA nº 39)	I	D099
	20 03 04	Lodos de fossas sépticas (incluir efluentes de banheiros químicos)	II	A019

continua

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 1 – Continuação – Lista ampliada de classificação dos resíduos classes A,B,C,D, com identificação corriqueira, conforme a resolução CONAMA 307/2002, orientada pelo padrão da instrução normativa nº 13/2012 do IBAMA

RESÍDUOS CLASSE E

continuação da Tabela 7

Identificação corriqueira	Ibama IN nº 13/2012		NBR 10.004:2004 / Res. CONAMA nº 313/2002	
	6 dígitos	Listagem	Classe	Código
Óleos e gorduras	19 08 09	Mistura de gorduras e óleos, da separação óleo / água, contendo apenas óleos e gorduras alimentares	II	A021
	19 08 10	Mistura de gorduras e óleos, da separação óleo / água, não abrangidas em 19 08 09	I	F530
	20 01 25	Óleos e gorduras alimentares	II	A099
Resíduos orgânicos	20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	II	A001
Resíduos de serviços de saúde	18 01	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção (Grupo A da Resolução CONAMA nº 358)	I	D004
	18 02	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública, ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (Grupo B da Resolução CONAMA nº 358)	I	D099
	18 04	Materiais perfurocortantes ou escarificantes (Grupo E da Resolução CONAMA nº 358)	I	D099
Podas, vegetação e limpeza de terrenos	20 02 01	Resíduos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana biodegradáveis (podas, vegetação e limpeza de terrenos)	II	A003
Varrição de canteiro de obras	20 02 03	Resíduos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana não biodegradáveis (varrição de canteiro de obra)	II	A003
Outros resíduos de canteiro, não contendo substâncias perigosas		Outros resíduos de canteiro, não contendo substâncias perigosas	II	A099
Outros resíduos de canteiro, contendo substâncias perigosas		Outros resíduos de canteiro, contendo substâncias perigosas	I	D099

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 2 – Tabela de RCC que indica a necessidade de CADRI para sua coleta-transporte e destinação

CLASSES C, D

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS						DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	NECESSITA CADRI
CONAMA 307/2002 e alterações	ABNT NBR 10.004:2004	IBAMA IN 13/2012					
C	C.1	II	A099	17 02 03		Plásticos (neoprene, plásticos reforçados com fibras (forros em lã de vidro com revestimento em PVC)	
	C.2	II	A099	08.04.10		Resíduos de colas e vedantes não contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas (selantes, massa plástica, epóxi)	
C	C.3	II	A099	08 01 12		Resíduos de tintas e vernizes não contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	
	C.4	II	A099	17 09 04	b	Misturas de resíduos de construção e demolição não contendo mercúrio, PCB e substâncias perigosas (Lixas (papel+areia), forros (argamassa, EPS,lãs de vidro)	
	C.5	II	A006	15 01 01		Embalagens de papel e cartão (com materiais cimentícios, gesso, cal)	
D	D.1	I	K053	08.01.11		Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas (restos e borras de tintas e pigmentos, graxas, solventes, selantes, desmoldantes, aditivos)	SIM
	D.2	I	F104	15 01 10		Embalagens de qualquer tipo contendo ou contaminadas por substâncias perigosas	SIM
	D.3	I	D099	12 01 13		Resíduos de soldadura (Eletrodos)	SIM
	D.4	I	D099	17 01 06		Misturas ou frações separadas de cimento, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas	SIM
	D.5	I	D099	17 02 04		Vidro, plástico e madeira, misturados ou não, contendo ou contaminados com substâncias perigosas - (Madeiras tratadas com creosoto, fungicidas, poliuretano, etc)	SIM
	D.6	I	D099	17 03 01		Misturas betuminosas contendo alcatrão	SIM
	D.7	I	D099	17 03 03		Asfalto e produtos de alcatrão - (solução asfáltica)	SIM
	D.8	I	D099	17 04 09		Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	SIM
	D.9	I	D099	17 04 10		Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	SIM
	D.10	I	F100	17 05 02		Solos e rochas contendo contaminados com bifenilas policloradas (PCB)	SIM
	D.11	I	D099	17 05 03		Solos e rochas contendo outras substâncias perigosas -	SIM
	D.12	I	D099	17 05 03		Lama bentonítica contaminada	SIM
	D.13	I	D099	17 05 07		Britas de linhas ferroviárias contendo substâncias perigosas	SIM
	D.14	I	F041	17 06 01		Materiais de isolamento contendo amianto	SIM
	D.15	I	D099	17 06 03		Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	SIM

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 2– Continuação – Tabela de RCC que indica a necessidade de CADRI para sua coleta-transporte e destinação

CLASSES D, E

continuação da tabela A2

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS					DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	NECESSITA CADRI
CONAMA 307/2002 e alterações	ABNT NBR 10.004:2004	IBAMA IN 13/2012				
D	D.16	I	F041	17 06 05	Materiais de construção contendo amianto (por exemplo, telhas, tubos, etc.)	SIM
	D.17	I	D099	17 08 01	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	SIM
	D.18	I	D011	17 09 01	Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio	SIM
	D.19	I	F100	17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB (por exemplo, vedantes com PCB, revestimentos de piso à base de resinas com PCB, condensadores de uso doméstico com PCB)	SIM
CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS					DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	NECESSITA CADRI
CONAMA 307/2002 e alterações	ABNT NBR 10.004:2004	IBAMA IN 13/2012				
Classe E - Resíduos diversos gerados no canteiro	E.1	II	A099	20 01 36	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes fora de uso não contendo substâncias perigosas (Lâmpadas incandescentes)	
	E.2	II	A008	16 01 24	Pneus inservíveis/usados de automóveis	
	E.3	II	A008	16 01 26	Pneus inservíveis/usados de caminhões/ônibus	
	E.4	II	A008	16 01 28	Pneus inservíveis/usados de tratores	
	E.5	II	A001	20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinha e cantinas	
	E.6	I	D099	17 05 05 (*)	Lodos de dragagem contendo substâncias perigosas	SIM
	E.7	II	A019	20 03 04	Lodos de fossas sépticas (inclui efluentes de banheiros químicos)	SIM
	E.8	II	A021	19 08 09	Misturas de gorduras e óleos, da separação óleo/água, contendo apenas óleos e gorduras alimentares	SIM
	E.9	I	F530	19 08 10 (*)	Misturas de gorduras e óleos, da separação óleo/água, exceto óleos e gorduras alimentares	SIM
	E.10	I	D099	16 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas (filtros, estopas, motores, mangotes, cabos, serragens contaminados com óleos ou lubrificantes)	SIM
	E.11	I	F130	13 02 01	Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados	SIM

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 2 – Continuação – Tabela de RCC que indica a necessidade de CADRI para sua coleta-transporte e destinação

CLASSE E

continuação da tabela A2

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS					DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	NECESSITA CADRI
CONAMA 307/2002 e alterações	ABNT NBR 10.004:2004	IBAMA IN 13/2012				
Classe E - Resíduos diversos gerados no canteiro	E.12	I	D099	15 02 02 (*)	Absorventes, materiais filtrantes contaminados por substâncias perigosas (incluindo filtros de óleo, panos de limpeza e vestuário de proteção, EPIs)	SIM
	E.13	II	A099	15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não contaminados com substâncias perigosas	
	E.14	I	F044	20 01 21 (*)	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	SIM
	E.15	I	D099	20 01 23 (*)	Produtos eletroeletrônicos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos (geladeira, ar condicionado)	SIM
	E.16	II	A099	20 01 25	Óleos e gorduras alimentares	
	E.17	I	F042	20 01 33	Pilhas e acumuladores a base de chumbo, níquel/cadmio ou mercúrio	SIM
	E.18	I	F042	20 01 34	Pilhas e acumuladores que não são a base de chumbo, níquel/cadmio ou mercúrio	SIM
	E.19	I	D099	20 01 35	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes fora de uso contendo componentes perigosos, exceto lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, geladeiras e ar condicionado	SIM
	E.20	I	D004	18 01	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, pode apresentar risco de infecção (GRUPO A da Resolução CONAMA 358)	SIM
	E.21	I	D099	18 02	Resíduos contendo substâncias químicas que pode apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade (GRUPO B da Resolução CONAMA 358)	SIM
	E.22	I	D099	18 04	Materiais perfurocortantes ou escarificantes (GRUPO E da Resolução CONAMA 358)	SIM
	E.23	II	A003	20 02 01	Resíduos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana biodegradáveis (podas/vegetação, limpeza de terrenos)	
	E.24	II	A003	20 02 03	Resíduos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana não biodegradáveis (varrição de canteiro de obra)	

Fonte: SINDUSCON (2015)

ANEXO 3 – Lista 1a – Relação das Empresas de Transporte de Entulho, por ordem de bairros, parte da página 1 de um total de 11.

EMPRESAS DE TRANSPORTE DE ENTULHO-ORDEM DE BAIRROS

Cadastro	Razão Social	Endereço	Bairro	CEP	Responsável	Data de Publicação	Data de Vencimento	Situação Cadastral	Telefone
0760	SERA-FIM DO ENTULHO LTDA ME	RUA TENENTE OTAVIO GOMES, 197	ACLIMACAO	01526-010	MARIA LUIZA DE OLIVEIRA	27/7/2016	26/7/2017	REGULAR	39244771
0677	MONTANHA TRANSP. E COLETA DE RESIDUOS LTDA -ME	RUA SALGUEIRAL, 2	AEROPORTO	04652-290	DANIEL DE JESUS E SILVA	7/5/2016	6/5/2017	REGULAR	55646400
0677	MONTANHA TRANSP. E COLETA DE RESIDUOS LTDA -ME	RUA SALGUEIRAL, 2	AEROPORTO	04652-290	DANIEL DE JESUS E SILVA	7/5/2016	6/5/2017	REGULAR	40673449
0677	MONTANHA TRANSP. E COLETA DE RESIDUOS LTDA -ME	RUA SALGUEIRAL, 2	AEROPORTO	04652-290	DANIEL DE JESUS E SILVA	7/5/2016	6/5/2017	REGULAR	55646400
0118	CLAUDEMIR APARECIDO ULIANA ENTULHO - ME	RUA CINCO DE OUTUBRO, 30	AMERICANOPOLIS	04335-050	CLAUDEMIR APARECIDO ULIANA	24/11/2015	23/11/2016	REGULAR	50115799
0183	PAULO CORREA DA SILVA TRANSPORTES ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076	AMERICANOPOLIS	04474-340	PAULO CORREIA DA SILVA	3/8/2016	2/8/2017	REGULAR	55601433
0515	CR REMOÇÃO DE ENTULHOS LTDA - ME	AVENIDA YERVANT KISSAJIKIAN, 2053 - SL 05	AMERICANOPOLIS	04428-010	LEANDRO OLIVEIRA ROBERTO	20/5/2016	19/5/2017	REGULAR	56782702
0515	CR REMOÇÃO DE ENTULHOS LTDA - ME	AVENIDA YERVANT KISSAJIKIAN, 2053 - SL 05	AMERICANOPOLIS	04428-010	LEANDRO OLIVEIRA ROBERTO	20/5/2016	19/5/2017	REGULAR	50312860
1138	EDERALDO LUIZ DA ROCHA - ME	RUA MARTIM CODAX, 21	AMERICANOPOLIS	04405-210	EDERALDO LUIZ DA ROCHA	27/2/2016	26/2/2017	REGULAR	50586078
1207	L N DE OLIVEIRA TRANSPORTES ME	AV. YERVANT KISSAJIKIAN, 3.285 SALA 1	AMERICANÓPOLIS	04428-010	LUCIANO NEVES DE OLIVEIRA	12/11/2015	11/11/2016	REGULAR	50217732
1237	LEANDRA CRISTINA SANTANA ME	RUA DOUTOR NESTOR SAMPAIO PENTEADO, 11	AMERICANÓPOLIS	04409-060	LEANDRA CRISTINA SANTANA	5/7/2016	4/7/2017	REGULAR	50586078
1018	FATOR COMÉRCIO E TERRAPLENAGEM LTDA - EPP	RUA ENGENHEIRO JOSÉ PASTORE, 170	BAIRRO DO LIMA	02714-050	NORBERTO RODRIGUES FELIX	17/11/2015	16/11/2016	REGULAR	39323041
1018	FATOR COMÉRCIO E TERRAPLENAGEM LTDA - EPP	RUA ENGENHEIRO JOSÉ PASTORE, 170	BAIRRO DO LIMA	02714-050	NORBERTO RODRIGUES FELIX	17/11/2015	16/11/2016	REGULAR	39315490
0783	2E TRANSPORTES E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 06A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	EMERSON CORREIA DA SILVA	8/4/2016	7/4/2017	REGULAR	56227270
0783	2E TRANSPORTES E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 06A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	EMERSON CORREIA DA SILVA	8/4/2016	7/4/2017	REGULAR	981112568
1056	J ALMEIDA DA SILVA TRANSPORTES - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 SALA 05-A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOÃO ALMEIDA DA SILVA	30/9/2015	29/9/2016	REGULAR	78179452
1164	VAI E VEM ENTULHOS EIRELI ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 SALA 2A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	DAVID CORREA	9/8/2016	8/8/2017	REGULAR	42416973
1185	CATIA LIX TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO EIRELI ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 SALA 14	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	CATIA APARECIDA SANTOS COSTA	5/7/2016	4/7/2017	REGULAR	59202416
0968	SILVIA LEONOR ULIANA TRANSPORTES	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 01	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	SILVIA LEONOR ULIANA	10/9/2015	9/9/2016	REGULAR	50110880
0987	JOÃO BOSCO DA SILVA ENTULHO	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 04	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOÃO BOSCO DA SILVA	27/8/2015	26/8/2016	REGULAR	55266853
0990	ANDRADE SERVIÇOS LTDA	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 03	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOÃO EVERALDO ANDRADE DO ROSÁRIO	20/7/2016	19/7/2017	REGULAR	56122209
1000	PEDRO ALEIXO SIMÃO ENTULHO - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 07	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	PEDRO ALEIXO SIMÃO	23/6/2016	22/6/2017	REGULAR	56218628
1033	COMPORT TRANSPORTES LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 06	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	PAULO DA CRUZ ALCAIDE	10/9/2015	9/9/2016	REGULAR	24094344
1069	ALANO TRANSPORTES E SERVIÇOS LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - TERREO B	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	BRUNO GALVÃO ALANO	16/2/2016	15/2/2017	REGULAR	37686033
1074	JNE TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 10	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOSÉ DOS SANTOS ARAÚJO	25/2/2016	24/2/2017	REGULAR	59314886
1106	GAS TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 11	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	ADELINO FONSECA DE BRITO	27/8/2015	26/8/2016	REGULAR	58313011
1008	FLM TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 05	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	FRANCISCO DE ASSIS NOBREGA DA SILVA	22/6/2016	21/6/2017	REGULAR	58719733
1091	TRANSVALE SERVIÇOS LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 08A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	ANÍSIO INÁCIO DOS SANTOS	5/12/2015	4/12/2016	REGULAR	41863690
0065	DISK ENTULHO LTDA - ME	RUA PADRE ADELINO, 68	BELEM	03303-000	ORLANDO TOFFOLI JUNIOR	22/12/2015	21/12/2016	REGULAR	75571446

Fonte: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/Entulho.pdf>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2017.

ANEXO 4 – Lista 1b Relação das Empresas de Transportadores de Entulho, por ordem de bairros parte da página 1 de um total

de 72

EMPRESAS DE TRANSPORTE DE ENTULHO - ORDEM DE BAIRROS								
Cadastro	Razão Social	Endereço	Bairro	CEP	Responsável	Data de Publicação	Data de Vencimento	Situação Cadastral
0760	SERA-FIM DO ENTULHO LTDA ME	RUA TENENTE OTAVIO GOMES, 197	ACUMACAO	01526-010	MARIA LUIZA DE OLIVEIRA	31/07/2015	30/07/2016	REGULAR
0677	MONTANHA TRANSP. E COLETA DE RESIDUOS LTDA -ME	RUA SALGUEIRAL, 2	AEROPORTO	04652-290	DANIEL DE JESUS E SILVA	06/05/2015	05/05/2016	REGULAR
0677	MONTANHA TRANSP. E COLETA DE RESIDUOS LTDA -ME	RUA SALGUEIRAL, 2	AEROPORTO	04652-290	DANIEL DE JESUS E SILVA	06/05/2015	05/05/2016	REGULAR
0677	MONTANHA TRANSP. E COLETA DE RESIDUOS LTDA -ME	RUA SALGUEIRAL, 2	AEROPORTO	04652-290	DANIEL DE JESUS E SILVA	06/05/2015	05/05/2016	REGULAR
0515	CR REMOÇÃO DE ENTULHOS LTDA - ME	AVENIDA YERVANT KISSAIKIAN, 2053 - SL 05	AMERICANOPOLIS	04428-010	CARLOS ROBERTO	02/07/2015	01/07/2016	REGULAR
0515	CR REMOÇÃO DE ENTULHOS LTDA - ME	AVENIDA YERVANT KISSAIKIAN, 2053 - SL 05	AMERICANOPOLIS	04428-010	CARLOS ROBERTO	02/07/2015	01/07/2016	REGULAR
0118	CLAUDEMIR APARECIDO ULIANA ENTULHO - ME	RUA CINCO DE OUTUBRO, 30	AMERICANOPOLIS	04335-050	CLAUDEMIR APARECIDO ULIANA	24/11/2015	23/11/2016	REGULAR
1138	EDERALDO LUIZ DA ROCHA - ME	RUA MARTIM CODAX, 21	AMERICANOPOLIS	04405-210	EDERALDO LUIZ DA ROCHA	27/02/2016	26/02/2017	REGULAR
0999	LOCAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS SÃO JOSÉ LTDA ME	RUA CARLOS FACCHINA, 74	AMERICANOPOLIS	04427-020	EDMILSON SILVA	31/07/2015	30/07/2016	REGULAR
0183	PAULO CORREA DA SILVA TRANSPORTES ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076	AMERICANOPOLIS	04474-340	PAULO CORREIA DA SILVA	15/07/2015	14/07/2016	REGULAR
1207	L N DE OLIVEIRA TRANSPORTES ME	AV. YERVANT KISSAIKIAN, 3.285 SALA 1	AMERICANOPOLIS	04428-010	LUCIANO NEVES DE OLIVEIRA	12/11/2015	11/11/2016	REGULAR
1018	FATOR COMÉRCIO E TERRAPLENAGEM LTDA - EPP	RUA ENGENHEIRO JOSÉ PASTORE, 170	BAIRRO DO LÍMAO	02714-050	NORBERTO RODRIGUES FELIX	17/11/2015	16/11/2016	REGULAR
1018	FATOR COMÉRCIO E TERRAPLENAGEM LTDA - EPP	RUA ENGENHEIRO JOSÉ PASTORE, 170	BAIRRO DO LÍMAO	02714-050	NORBERTO RODRIGUES FELIX	17/11/2015	16/11/2016	REGULAR
1056	J ALMEIDA DA SILVA TRANSPORTES - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 SALA 05-A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOÃO ALMEIDA DA SILVA	30/09/2015	29/09/2016	REGULAR
1185	CATIA LIX TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO EIRELI ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 SALA 14	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	CATIA APARECIDA SANTOS COSTA	18/06/2015	17/06/2016	REGULAR
1164	VAI E VEM ENTULHOS EIRELI ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 SALA 2A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	DAVID CORREA	08/08/2015	07/08/2016	REGULAR
1191	T.L.A TRANSPORTES EIRELI ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3.076 SALA 13	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	TIAGO LEITE ANDRADE	21/07/2015	20/07/2016	REGULAR
1189	LIMA AMBIENTAL EIRELI ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 SALA 3 A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	UNIDALVA APARECIDA DA SILVA LIMA	26/06/2015	25/06/2016	REGULAR
0783	ZE TRANSPORTES E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 06A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	EMERSON CORREIA DA SILVA	11/04/2015	10/04/2016	REGULAR
0783	ZE TRANSPORTES E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 06A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	EMERSON CORREIA DA SILVA	11/04/2015	10/04/2016	REGULAR
1106	GAS TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 11	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	ADELINO FONSECA DE BRITO	27/08/2015	26/08/2016	REGULAR
1117	JOSÉ MILTON CARDOSO MACEDO TRANSPORTES - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 08	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOSÉ MILTON CARDOSO MACEDO	06/08/2015	05/08/2016	REGULAR
0987	JOÃO BOSCO DA SILVA ENTULHO	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 04	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOÃO BOSCO DA SILVA	27/08/2015	26/08/2016	REGULAR
1074	JINE TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 10	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOSÉ DOS SANTOS ARAÚJO	25/02/2016	24/02/2017	REGULAR
0968	SILVIA LEONOR ULIANA TRANSPORTES	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 01	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	SILVIA LEONOR ULIANA	10/09/2015	09/09/2016	REGULAR
1000	PEDRO ALEIXO SIMÃO ENTULHO - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 07	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	PEDRO ALEIXO SIMÃO	18/06/2015	17/06/2016	REGULAR
0990	ANDRADE SERVIÇOS LTDA	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 03	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOÃO EVERALDO ANDRADE DO ROSÁRIO	02/07/2015	01/07/2016	REGULAR
1117	JOSÉ MILTON CARDOSO MACEDO TRANSPORTES - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 08	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOSÉ MILTON CARDOSO MACEDO	06/08/2015	05/08/2016	REGULAR
1117	JOSÉ MILTON CARDOSO MACEDO TRANSPORTES - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 08	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	JOSÉ MILTON CARDOSO MACEDO	06/08/2015	05/08/2016	REGULAR
1069	ALANO TRANSPORTES E SERVIÇOS LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - TERREÇO B	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	BRUNO GALVÃO ALANO	16/02/2016	15/02/2017	REGULAR
1033	COMFORT TRANSPORTES LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SL 06	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	PAULO DA CRUZ ALCAIDE	10/09/2015	09/09/2016	REGULAR
1091	TRANSVALE SERVIÇOS LTDA - ME	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 08A	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	ANÍSIO INÁCIO DOS SANTOS	05/12/2015	04/12/2016	REGULAR
1008	FLM TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA	ESTRADA DO ALVARENGA, 3076 - SALA 05	BALNEARIO SAO FRANCISCO	04474-340	FRANCISCO DE ASSIS NOBREGA DA SILVA	03/06/2015	02/06/2016	REGULAR
0065	DISK ENTULHO LTDA - ME	RUA PADRE ADELINO, 68	BELEM	03303-000	ORLANDO TOFFOLI JUNIOR	22/12/2015	21/12/2016	REGULAR
0065	DISK ENTULHO LTDA - ME	RUA PADRE ADELINO, 68	BELEM	03303-000	ORLANDO TOFFOLI JUNIOR	22/12/2015	21/12/2016	REGULAR
0917	ESCORPIÃO ENTULHO LTDA - ME	RUA SERRA DE JAIRE, 1123	BELEM	03175-001	ROGÉRIO MARTINS MIGUEL	14/10/2015	13/10/2016	REGULAR
0855	P.JOSÉ DE ALMEIDA - ME	AV ELISEU DE ALMEIDA, 2111 - SALA 02	BUTANTA	05533-000	PAULO JOSÉ DE ALMEIDA	05/03/2016	04/03/2017	REGULAR

Fonte: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/entulho_site_17_03_16.pdf>

Acesso em 17 de fevereiro de 2017.

ANEXO 5 – Lista 2a – Relação das Empresas de Transporte de Entulho, por ordem de bairros, parte da página 1 de um total de 02.

EMPRESAS DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS-ORDEN ALFABÉTICA

Cadastro	Razão Social	CNPJ	Endereço	Bairro	Município	CEP	Fone
609	01A FORMIGA COLETA E GERENC. AMBIENTAL LTDA ME	23.103.227/0001-68	RUA GIROLAMO DAÍ LIBRI, 336 SALA 08	VILA MORAES	SÃO PAULO	04170-030	3691-1052
590	1 1 A FLACIPEL REMOÇÕES DE LIXO EIRELI-EPP	20.839.293/0001-02	RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA,1.284 7A S 714	SANTANA	SÃO PAULO	02010-200	2221-0198
602	1 NOVA SÃO JOSÉ RESÍDUOS EIRELI ME	22.770.554/0001-00	RUA SOBRAL JUNIOR,167 BOX 82	VILA MARIA ALTA	SÃO PAULO	02130-020	2305-4996
615	1A COLETA INTEGRADA AMBIENTAL LTDA ME	24.081.921/0001-94	TRAVESSA MARIA HELENA,03	VILA MONUMENTO	SÃO PAULO	01553-020	2453-5544
561	1A FORMIGA COLETA E GERENC. AMBIENTAL LTDA EPP	05.555.337/0001-89	RUA GIROLAMO DAÍ LIBRI,336 CJ1	VILA MORAES	SÃO PAULO	04170-030	3691-1052
580	1AA OLL SERVICOS COMERCIAIS LTDA	12.258.033/0001-15	RUA SOBRAL JUNIOR,167 BOX 27	VILA MARIA ALTA	SÃO PAULO	02130-020	3807-1325
533	2A - SISTEMA AMBIENTAL LTDA - EPP	11.832.260/0001-40	AL. 1º SGTO OSMAR CORTES CLARO, 85	PARQUE NOVO MUNDO	SÃO PAULO	02145-050	2989-3043
262	2A RECICLAGEM E REMOÇÃO DE LIXO LTDA - EPP	71.896.799/0001-94	AL. 1º SGTO. OSMAR CORTES CLARO, 75	PQ NOVO MUNDO	SÃO PAULO	02145-050	2983-2100
564	2E TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA ME	09.518.884/0001-45	ESTRADA DO ALVARENGA,3076 SALA 6 A	FRANSCISCO	SÃO PAULO	04474-340	5622-7270
467	4R AMBIENTAL LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA - EPP	04.367.412/0003-87	RUA CARAPEVA,62 SALA 17	PARADA INGLESA	SÃO PAULO	02442-110	4146-1000
553	A. MIG LIX COMÉRCIO E COLETA DE RESÍDUOS LTDA-ME	10.416.338/0001-82	RUA SOBRAL JUNIOR 167 BOX 6	VILA MARIA	SÃO PAULO	02130-020	2951-7244
585	A.A.ALTERNATIVA TRANSPORTES LTDA	20.495.497/0001-73	RUA SOBRAL JUNIOR,167 BOX 56	VILA MARIA ALTA	SÃO PAULO	02130-020	7881-8246
426	AJN COLETA DE LIXO LTDA ME	05.649.153/0001-88	R. DIOGO BERNARDES, 80	VILA DIONISIA	SÃO PAULO	02670-020	3981-4933
606	ALEANDRA APARECIDA DE CASTRO GARCIA ME	05.975.118/0001-59	RUA CARAPEVA,62 SALA 40	TUCURUVI	SÃO PAULO	02242-110	3763-2877
600	ALTO TIETÉ COMÉRCIO DE RES. E SERV.AMBIENTAIS LTDA	72.745.599/0005-27	RUA SOBRAL JUNIOR,167 SALA 14	VILA MARIA ALTA	SÃO PAULO	02130-020	7844-9176
511	ALVORADA SISTEMA AMBIENTAL LTDA ME	06.353.329/0002-01	MANOEL CORREIA,325	VILA PALMEIRAS	SÃO PAULO	02728-050	3851-9980
616	AM MENDES REMOÇÃO DE ENTULHOS LTDA EPP	20.985.541/0001-23	RUA SOBRAL JUNIOR,167 BOX 63	VILA MARIA ALTA	SÃO PAULO	02130-020	3227-8654
486	AMBILIXO COLETA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS LTDA EPP	08.770.436/0001-71	RUA DOUTOR JORGE VEIGA, 559	VILA CARRAO	SÃO PAULO	03424-000	2249-7710
459	AMBITRANS TRANSPORTES LTDA	69.234.003/0002-77	RUA CARAPEVA, 62 SALA 57	PARADA INGLESA	SÃO PAULO	02242-110	2412-6868
554	AMSTERDAM REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA EPP	04.171.574/0001-83	RUA VISCONDE DE INHOMORIM,809	MOOCA	SÃO PAULO	03120-001	2241-0006
101	ARSEPEL TRANSP. COM. E SERV. DE COLETA LTDA	00.384.043/0001-18	R SOLDADO DIONISIO CHAGAS, 190	PQ. NOVO MUNDO	SÃO PAULO	02176-000	2207-7373
618	BETEL COMÉRCIO DE SUCATAS LTDA	03.881.817/0001-04	AV. SANATORIO,1947	JACANÁ	SÃO PAULO	02238-000	2241-6049
605	BIOLIX TRANSPORTE DE ENTULHO EIRELI ME	19.013.955/0001-01	AV. WASHINGTON LUIS,3270 SALA 1 A	SANTO AMARO	SÃO PAULO	04662-000	5510-9937
613	BR MULTI RES. TRANSP. E DEST. DE RES. ESPECIAIS LTDA ME	16.938.754/0001-27	RUA SOBRAL JUNIOR,167 SALA 88	VILA MARIA ALTA	SÃO PAULO	02130-020	2601-0736
478	BRASIL COLETA COM. DE RES. INDUSTRIAIS LTDA ME	63.063.853/0001-92	R. EDUARDO PANADEZ, 51	JARDIM SECKLER	SÃO PAULO	04242-130	2353-4430
496	CAVO SERVIÇOS E SANEAMENTO S/A	01.030.942/0004-28	RUA QUINTA DA CONRÁRIA,210	JAGUARE	SÃO PAULO	05852-480	3769-1194
583	CENTRAL COMÉRCIO VAREJISTA DE AREIA E PEDRA LTDA	15.913.269/0001-36	AV. AIRTON PRETINI,90	PENHA	SÃO PAULO	03090-000	5560-3039
300	CICLOPEL COMÉRCIO DE APARAS DE PAPEL LTDA - ME	01.443.057/0001-28	RUA HENRIQUE FELIPE DA COSTA, 650	VL. GUILHERME	SÃO PAULO	02054-050	2905-3580
619	CIDADE LIMPA GRANDE SÃO PAULO TRANSP. RES. LTDA ME	24.531.671/0001-47	RUA SOBRAL JUNIOR,167 SALA 97	VILA MARIA ALTA	SÃO PAULO	02130-020	7740-3146
528	COLEPAV AMBIENTAL LTDA	12.162.177/0008-40	RUA ITAIPU, 187 - SALA 01	SAUDE	SÃO PAULO	04052-010	4772-8960
463	COLETA INDUSTRIAL FIMAVAM LTDA	01.895.314/0003-24	RUA EMILIA MARENGO,682 5 ANDAR	VILA VERA	SÃO PAULO	03336-000	2413-1850
346	COLOR TRASH COM. DE PAPEL LTDA	04.429.716/0001-60	RUA MURTA DO CAMPO, 647	JD. COLORADO	SÃO PAULO	03385-010	6101-3282
586	COLTRANS SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL LTDA	15.094.367/0001-99	AV. PEDRO SEVERINO JUNIOR,366	VILA GUARANI	SÃO PAULO	04310-060	2308-7600

Fonte: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/RTCL.pdf>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2017.

ANEXO 6 – Lista 2b relação das Empresas Transportadoras de Resíduos Sólidos, parte da página 01 de um total de 03.

Empresas Transportadoras de Resíduos Sólidos
Cadastradas nos termos do Dec. Mun.45.668/04

Cadastro	Razão Social	Endereço	Bairro	Fone
609	01A FORMIGA COLETA E GERENCIAMENTO AMBIENTAL LTDA ME	RUA GIROLAMO DAÍ LIBRI, 336 SALA 08	VILA MORAES	3691-1052
590	1 1 A FLACIPEL REMOÇÕES DE LIXO EIRELI-EPP	RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA, 1.284 TANDAR S 714	SANTANA	2221-0198
602	1 NOVA SÃO JOSÉ RESÍDUOS EIRELI ME	RUA SOBRAL JUNIOR,167 BOX 82	VILA MARIA ALTA	2305-4996
615	1A COLETA INTEGRADA AMBIENTAL LTDA ME	TRAVESSA MARIA HELENA,03	VILA MONUMENTO	2453-5544
561	1A FORMIGA COLETA E GERENCIAMENTO AMBIENTAL LTDA EPP	RUA GIROLAMO DAÍ LIBRI,336 CJ1	VILA MORAES	3691-1052
580	1AA OLL SERVICOS COMERCIAIS LTDA	RUA SOBRAL JUNIOR,167 BOX 27	VILA MARIA ALTA	3807-1325
533	2A - SISTEMA AMBIENTAL LTDA - EPP	AL. 1º SGTO OSMAR CORTEZ CLARO, 85	PARQUE NOVO MUNDO	2989-3043
262	2A RECICLAGEM E REMOÇÃO DE LIXO LTDA - EPP	AL. 1º SGTO. OSMAR CORTES CLARO, 75	PQ NOVO MUNDO	2983-2100
564	2E TRANSPORTE E REMOCAO DE ENTULHO LTDA ME	ESTRADA DO ALVARENGA,3076 SALA 6 A	BALNEARIO SÃO FRANCISCO	5622-7270
467	4R AMBIENTAL LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA - EPP	RUA CARAPEVA,62 SALA 17	PARADA INGLESA	4146-1000
553	A. MIG LIX COMERCIO E COLETA DE RESIDUOS LTDA-ME	RUA SOBRAL JUNIOR 167 BOX 6	VILA MARIA	2951-7244
426	AJN COLETA DE LIXO LTDA ME	R. DIOGO BERNARDES, 80	VILA DIONISIA	3981-4933
606	ALEANDRA APARECIDA DE CASTRO GARCIA ME	RUA CARAPEVA,62 SALA 40	TUCURUVI	3763-2877
600	ALTO TIETE COMERCIO DE RESÍDUOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA	RUA SOBRAL JUNIOR,167 SALA 14	VILA MARIA ALTA	7844-9176
511	ALVORADA SISTEMA AMBIENTAL LTDA ME	MANOEL CORREIA,325	VILA PALMEIRAS	3851-9980
486	AMBILIXO COLETA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS LTDA EPP	RUA DOUTOR JORGE VEIGA, 559	VILA CARRAO	2249-7710
532	AMBITEC S/A	AVENIDA PAULISTA, 2421 - 10.º ANDAR - SALA 102	BELA VISTA	2451-3940
459	AMBITRANS TRANSPORTES LTDA	RUA CARAPEVA, 62 SALA 57	PARADA INGLESA	2412-6868
286	AMERICAN TRASH LTDA	R. SOLD. ALCEBIADES BOBAD. DA CUNHA, 733	VL. SABRINA	2989-5301
554	AMSTERDAM REMOCAO DE ENTULHO LTDA EPP	RUA VISCONDE DE INHOMORIM,809	MOOCA	2241-0006
101	ARSEPEL TRANSP. COM. E SERV. DE COLETA LTDA	R SOLDADO DIONISIO CHAGAS, 190	PQ. NOVO MUNDO	2207-7373
605	BIOLIX TRANSPORTE DE ENTULHO EIRELI ME	AV. WASHINGTON LUIS,3270 SALA 1 A	SANTO AMARO	5510-9937

Fonte: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportadores_GGRS_marco_16.pdf.

Acesso em 17 de fevereiro de 2017.

ANEXO 7– Lista dos Ecopontos, localização e data de inauguração

Nº	Ecoponto	Endereço	Inauguração
01	Bresser	Pça. Giuseppe Cesari, nº 54 (Baixos do Viad. Bresser)	Outubro - 2003
02	Pinheiros	Pça. do Cancioneiro, nº 15 (Baixos da Pte. Engº Ary Torres) -	Julho - 2004
03	Tatuapé	Av. Salim Farah Maluf, nº179 (Central de Triagem)	Abril - 2005
04	Imperador	Av. Ribeirão Jacu, nº 201 (Baixos do Viad. Jacu Pêssego)	Janeiro - 2006
05	Cônego José Salomon	Rua Cônego José Salomon, nº 861 - Vila Bonilha	Abril - 2006
06	Vigário Godói	Rua Vigário Godói, nº 480 - Vila Zat	Janeiro - 2007
07	Viaduto Eng.º Alberto Badra	Av. Aricanduva, nº 200 - Sob Viad. Engº Alberto Badra	Janeiro - 2007
08	Mirandópolis	Av. Casemiro da Rocha, nº 1220 – Esq. com Av. José Maria Whitaker	Abril - 2007
09	Penha I	Rua Dr. Heládio, nº 104	Abril - 2007
10	Carlito Maia	Rua Domingos Fernandes Nobre, nº 109	Abril - 2007
11	Bandeirantes	Rua Itaquara, nº 237 – Trav. Av. Itaberaba	Maio - 2007
12	Recanto dos Humildes	Rua Sales Gomes, nº 415 - Recanto dos Humildes	Maio - 2007
13	Astarte	Rua Astarte X Av. Aricanduva	Maio - 2007
14	Santo Dias	Travessa Rosifloras, nº 301	Junho - 2007
15	Vila Guilherme	Rua José Bernardo Pinto, nº 1480 - Vila Guilherme -	Julho - 2007
16	Jardim Maria do Carmo	Rua Caminho do Engenho, nº 800	Dezembro - 2007
17	Moreira	Rua João Batista de Godói, nº 1164	Dezembro - 2007
18	Jardim São Nicolau	Rua Agreste de Itabaiana, nº 590 Esq. Rua Eduardo Kyioshi Shimuta	Dezembro – 2007
19	Alceu Maynard de Araújo	Av. Profº Alceu Maynard de Araújo, nº 330 ao lado da Central de Triagem	04/03/2008
20	Nascer do Sol	Rua Nascer do Sol, nº 356	07/03/2008

21	Parque Fernanda	Av. Dr. Salvador Rocco, nº 400 em frente a Rua Antonio Cânon	29/03/2008
22	Cipoaba	Rua Padre Luis de Siqueira X Av. Rodolfo Pirani	29/04/2008
23	Anhaia Mello	Rua da Prece, nº 296, Altura do nº 2000 da Av. Prof. Luis Ignácio de Anhaia Mello -	30/07/2008
24	São Lucas	Rua Florêncio Sanches, nº 307 Próximo ao 70º Distrito Policial	05/08/2008
25	Tereza Cristina	Rua Tereza Cristina, nº 10 X Av. do Estado	03/09/2008
26	Sapopemba	Rua Francesco Usper, nº 550	01/10/2008
27	Parque Peruche	Av. Engº Caetano Álvares, nº 3142	17/11/2008
28	Parque Guarani	Rua Manuel Alves da Rocha, nº 584	09/02/2009
29	Glicério	Baixos do Viaduto Glicério	05/03/2009
30	Santa Cruz	Rua Santa Cruz, nº 1452 (Baixos Viad. Santa Cruz)	15/04/2009
31	Vila Madalena	Rua Girassol, nº 15Esquina Rua Luís Murat	17/06/2009
32	Pedro Nunes	Rua da Polka, nº 100	03/05/2010
33	Jardim São Paulo	Rua Utaro Kanai ao lado do Posto de Saúde	13/08/2010
34	Vila Nova Cachoeirinha	Rua Felix Alves Pereira, nº 113	13/08/2010
35	Vila Santa Maria	Rua André Bolsena X Travessa Luiz Sá	13/08/2010
36	Casa Verde	Rua Zanzibar, nº 125	13/08/2010
37	Tiquatira	Rua Amorim Diniz X Av. Gov. Carvalho Pinto s/nº	25/08/2010
38	Vila Cardoso Franco	Rua dos Vorás, nº 25	04/09/2010
39	Alvarenga	Estrada do Alvarenga, nº 2475	18/12/2010
40	Vicente Rao	Av. Vicente Rao, nº 308 sentido Diadema (Baixos do Viad. Ver José Diniz)	18/12/2010
41	Água Espraiada	Baixo Viad. Austregésilo de Athayde X Av. Ver. José Diniz	18/12/2010
42	Liberdade	Rua Jaceguai, Nº 67 x Av. Liberdade	18/12/2010
43	Armênia	Rua General Carmona, s/nº	05/07/2011
44	Barra Funda	Rua Sólon (Baixos Viaduto Engº Orlando Murgel)	26/09/2011
45	Gamelinha	Rua Morfeu, nº 25 X Av. Edgar dos Santos – Jardim Marina	27/09/2011

46	Cupecê	Rua Anália Maria de Jesus, nº 130 – Trav. Av. Cupecê	31/10/2011
47	Brás	Rua Palmorino Mônaco x Rua da Moóca (Baixo Viad. Prof. Alberto Mesquita de Carvalho)	16/03/2012
48	Moóca	Av. Pires do Rio X Rua Bresser (Baixo Viaduto Bresser)	16/03/2012
49	Pari	Av. Carlos de Campos x Pres. Castelo Branco Reabertura em 22/09/2016	16/03/2012
50	Cambuci	Av. do Estado x Av. D. Pedro I x Rua Ibiruba	16/03/2012
51	Vila Sabrina	Av. dos Poetas, 931	16/03/2012
52	Iguatemi	Rua Francisco de Melo Palheta x Rua Morro do Frade	21/04/2012
53	Imigrantes	Rua Opixe S/Nº com Rua Frederico Hoeme	21/04/2012
54	Voith	Rua Friedrich Von Voith x Av. Atílio Brugnoli em frente ao nº 89	05/05/2012
55	Alexios Jafet	Rua Alexios Jafet ao lado do nº 150	12/05/2012
56	Viad. Antártica	Av. Antártica x Rua Gustav Willi Borghoff (Baixo Viad. Antártica)	27/10/2012
57	Vila Matilde	Rua Mateus de Siqueira x Praça Leonildes Ramos Saigo	21/12/2012
58	Cangaíba	Rua Dr. Luciano Nogueira X Frei Ricardo Pilar	21/12/2012
59	Franquinho	Rua Carlos Maria Stemberg X Av. Calim Eid	03/01/2013
60	Jardim Jaqueline	Rua Walter Brito Belleti	23/01/2013
61	Vila Maria	Rua Curuçá, 1.700	07/02/2013
62	Belém	Baixos do Via. Guadalajara com Rua Artur Mota x Rua Herval	07/02/2013
63	Olinda	Rua Nelson Brissac, s/nº x Av. Padre Adolfo Kolping	23/02/2013
64	Cidade Saudável	Rua Pitolomeu, s/nº	08/04/2013
65	Vila Jaguará	Rua Agrestina X Av. Marginal Direita do Tietê	15/04/2013
66	Alto de Pinheiros	Praça Arcipreste Anselmo de Oliveira	10/05/2013
67	Politécnica	Praça Nilton Vieira de Almeida	03/06/2013
68	Oswaldo Valle Cordeiro	Av. Oswaldo Valle Cordeiro, altura do nº 420	14/06/2013

69	Vila Luisa	Rua Recife x Rua Alfredo de Franco - Baixos Viad. Eng. Alberto Badra	06/08/2013
70	Jardim Santa Fé	Rua Salvador Albano X Rua Virginia Castiglione	09/08/2013
71	Beleza	Rua Campo Novo do Sul s/nº	04/11/2013
72	Itaqueruna	Rua Domitila D'Abril s/nº x Av. Nordestina	04/11/2013
73	Água Rasa	Av. Salim Farah Maluf, próx. nº 1.500	04/11/2013
74	Tucuruvi	Rua Eduardo Vicente Nasser n. 519	25/11/2013
75	Giovani Gronchi	Av. Giovani Gronchi, n.3413 esquina com a Rua José Dias da Costa	11/12/2013
76	Freguesia do Ó	Rua Placido Pereira	26/12/2013
77	Nova York	Rua Amélia Vanso Magnoli com as Ruas Olivia Trindade Pinto com Acácio	21/05/2014
78	Guaiaponto	Rua da Passagem Funda Nº250	14/08/2014
79	Jabaquara	Rua Genaro de Carvalho x Rua Jupatis	24/02/2015
80	Vila Rica	Rua Jorge Mamede da Silva, defronte ao nº201	05/03/2015
81	Santana	Av. Zaki Narchi, ao lado da AACD.	18/03/2015
82	Mãe Preta	Praça Mãe Preta com a Av. Fernando Figueiredo Lins	20/04/2015
83	Setor G	Rua Alfonso Asturaro Setor G , altura do nº 600	20/05/2015
84	Paraisópolis	Rua Itajuni Setor Grutão de Paraisopolis	25/05/2015
85	Pesqueiro	Rua Rua Caiuas Nº 18 X Av. Itamerendiba	19/08/2015
86	Vila Mariana	Rua Mauricio Francisco Klabin nº37	26/08/2015
87	Saioa	Rua Mary Baida Salem nº01	26/08/2015
88	Vila das Mercês	Rua Italva nº86	23/09/2015
89	Cidade Lider	Rua Francesco Melzi n.º 200	25/09/2015
90	Inácio Monteiro	Rua Regresso Feliz n ° 1190 Esquina com Rua Cachoeira Morena	26/11/2015

91	Flamingo	Rua Alexandre Dias Nogueira nº353	09/12/2015
92	Piraporinha	Rua João de Abre, nº326	13/05/2016
93	Mendes Caldeira	Rua Mendes Caldeira x Rua Monsenhor Andrade	09/06/2016
94	Montalvania	Rua Montalvania nº195	01/07/2016
95	JD. Antártica	Rua Dom Aquino, nº 103	22/09/2016
96	Pq. Boturussu	Rua Nélio Batista Guimarães, 183	17/10/2016

Fonte: Conforme comunicação via *e-mail* com PMSP/AMLURB em 10 nov. 2016.

ANEXO 8- Lista de endereços e telefones de Usinas de Reciclagem de RCC e de aterros conforme o tipo de RCC recebido na região metropolitana de São Paulo.

ID	NOME	LOCALIZAÇÃO	TIPO UNIDADE / RECEBIMENTO
1	Irmãos Gomes Terraplenagem Ltda	Estrada da Cumbica , 500 A. Cidade Ipava São Paulo CEP 04947-000 Fone: 3256-2024	Aterro classe II B
2	Porto de Areia Sete Praias Ltda	Rua Josephina Gianini Elias , 499 Santo Amaro São Paulo CEP 04476-000 Fone: 5674-1900	Aterro classe II B e Usina de Reciclagem de RCC
3	Riuma Mineração LTDA	R. Friedrich Von Voith, 1900 - Jaraguá, São Paulo - tel 3948-0955	Aterro classe II B e Usina de Reciclagem de RCC
4	UVR Grajau / SP	Av. Paulo Guilger Reimberg ,3.920 Jardim Santa Tereza São Paulo CEP 04873-000 Fone: 3279-7301	Usina de Reciclagem de RCC
5	Prefeitura de Barueri	Estrada Doutor Cicero Borges De Moraes , 3517 - Barueri Fone: (11) 4198-2200 Barueri	Aterro classe II B
6	Terra Forte Aterros e Inertes Ltda - EPP	Estrada do Rio Abaixo, 721 - Suzano Telefone: 11 4727.1288	Aterro classe II B
7	Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda	AV. Mario Covas Jr. n 1000 Itaquaquecetuba Elieser tel. 4646-7000/ 48582727 - 940205549	Aterro classe II B e Usina de Reciclagem de
8	Essencis Soluções Ambientais S.A.	Rodovia dos Bandeirantes, Km 33, s/n - Caieiras, Franco da Rocha – SP tel. 4442-7300	Aterro classe II A e classe II B
9	Estre Ambiental S/A - CGR Itapevi	Estrada de Araçatiguama , Km 254,9 Itapevi tel 3709-2314	Aterro classe II A e classe II B
10	Anaconda Ambiental e Empreendimentos Ltda.	Estv Santa Isabel, - km-03 - Santa Isabel - Santa Isabel, SP - CEP: 07500-000 (11) 4657-3001 Fabiana 3079-9297	Aterro classe II A e classe II B
11	CDR Pedreira - Centro de Disposição de Resíduos	Estr. Prof. Edmundo Rosset 7450- Sítio Barrocada Guarulhos – SP tel 2458-8600 ramal 5	Aterro classe II A e classe II B
12	Renotran Ambiental Ltda	Rua da Reserva ,03 Vila Lourdes - Carapicuíba CEP 06397-150 Fone: 4182-8600	Usina de Reciclagem de RCC
13	Proguaru - Progresso e Desenvolvimento de Guarulhos S/A	Rua Benjamin Harris Hunnicutt, 4.400 – Cabuçu – Guarulhos – SP tel. 11 2408-6039	Usina de Reciclagem de RCC
14	Trata Entulho Reciclagem Ambiental Ltda	Estrada Dona Ana Diniz , 35 Jardim Plamira - Guarulhos - SP tel 11 2086- 3311	Usina de Reciclagem de RCC
15	Empresa de Mineração Vidal Ltda	Av. Joaquim Pereira de Carvalho , nº 5450 - Ponte Grande Mogi das Cruzes São Paulo contato@mineradoravidal.com.br tel: 11 4761-7223 11 4761-6480	Usina de Reciclagem de RCC
16	Urbem Tecnologia Ambiental Materiais Reciclados	Av. Piraporinha , 1.073 Piraporinha São Bernardo do Campo CEP 09891-002 Fone: 4399-2805	Usina de Reciclagem de RCC
17	Certa Ambiental Ltda – ME	Rua Orlando Garcia, 1173 - Chácara Méa Suzano - SP 2350-1178 (11) 99977-3254	Usina de Reciclagem de RCC

Fonte: Adaptado de Lista, conforme comunicação via e-mail com PMSP/AMLURB em 10 nov. 2016.

ANEXO 9 – Lista de endereços e telefones de ATTs

ID	ÁREAS DE TRANSBORDO E TRIAGEM ATTs	ENDEREÇOS E TELEFONES
1	ATERRO CAVA SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA	AV. MARGINAL ESQUERDA DO RIO TIETÊ, 1.303 SALAS 03 E 04 JARDIM MUTINGA –BARUERI CEP:06410-240 TEL: 4558-1641
2	ATT RENOTRAN AMBIENTAL LTDA	RUA DA RESERVA,03 VILA LOURDES CAPAPICUIBA CEP 06397-150 Fone: 4182-8600
3	ATT CORREIA LTDA	AV DR ULISSES GUIMARÃES, 3947. VILA NOGUEIRA DIADEMA CEP 09990-080 Fone: 4075-3724
4	ATT ECO HUDSON AMBIENTAL LTDA ME	AV. LUIZ MERENDA, 145 CAMPANARIO DIADEMA CEP 09931-390 Fone: 2375-4757
5	ATT P EDUARDO CORREIA SILVA TRANSPORTES ME	RUA ANTONIO PARREIRA, 188. CASA GRANDE DIADEMA CEP 09961-430 Fone: 5560-0495
6	ATT ECOMAXX SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA EPP	AV. CASA GRANDE.1.590 CASA GRANDE DIADEMA CEP 09961-350 Fone: 5565-6259
7	ATT NOVA RELAMPAGO ATT LTDA ME	AV. D. PEDRO I, 1.630 PRÉDIO 1, 2 CONCEIÇÃO DIADEMA CEP 09991-000 Fone: 5674-0305
8	RECICLAGEM 2E TRANSPORTE E REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA ME	AV DR ULISSES GUIMARÃES, 1140 VILA NOGUEIRA DIADEMA CEP 09990-080 Fone: 5560-0286
9	ATT IMBULIX AMBIENTAL TRANSPORTES LTDA ME	RUA JOSÉ MANOEL NICOLI, 2.896 VALO VELHO EMBU DAS ARTES CEP 06824-395 Fone: 4244-2238
10	ATT MIGUEL & MORAES ENTULHO LTDA ME	AV. ANTONIO MORY,748 MOINHO VELHO EMBU DAS ARTES CEP 06806-000 Fone: 5843-8465
11	ATT MUNDIAL ENTULHOS ME	RUA ALBERTO CORREIA FRANCFORT,211 JD. VISTA ALEGRE EMBU DAS ARTES CEP 06807-461 Fone: 7858-5008

ANEXO 9 continuação:
Lista de endereços e telefones de Atts

ID	ÁREAS DE TRANSBORDO E TRIAGEM ATTs	ENDEREÇOS E TELEFONES
12	ATT RSM TERRAPLANAGEM TRANSBORDO E TRIAGEM LTDA ME	AV. ROTARY, 3.429 PARQUE PIRAJUSSARA EMBU DAS ARTES CEP 06816-030 Fone: 4701-9046
13	ATT DICA REMOÇÃO DE CAÇAMBAS LTDA ME	RUA MARQUES DE SANTO AMARO, 288 ENGENHO VELHO EMBU DAS ARTES CEP: 06843-330 TEL: 5562-4010
14	ATT AMSTERDAM REMOÇÃO DE ENTULHO LTDA EPP	RODOVIA FERNÃO DIAS, KM 88,7 ITAPEGICA GUARULHOS CEP 07053-171 Fone: 2241-0006
15	RECICLAGEM ECO X USINA DE RECICLAGEM LTDA	AV. NATALIA ZARIF, 2.915 CIDADE INDUSTRIAL GUARULHOS CEP 07224-180 Fone: 2401-9209
16	RECICLAGEM MASIERO TRANSBORDO E RECICLAGEM LTDA ME	RUA DEUS DO SOL, 439. VILA SÃO REAFEL GUARULHOS CEP 07044-090 Fone: 2967-3711
17	RECICLAGEM TRATAENTULHO RECICLAGEM AMBIENTAL LTDA EPP	ESTRADA DONA ANA DINIZ, 35. JARDIM PALMIRA GUARULHOS CEP 07075-210 Fone: 2086-3311
18	ATERRO ITAQUAREIA INDÚSTRIA EXTRATIVA DE MINÉRIOS LTDA	ESTRADA GOV. MARIO COVAS JUNIOR, 1.000. JARDIM AMERICANO ITAQUAQUECETUBA CEP 08598-835 Fone: 4646-7000
19	ATERRO LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA	AV. GUARACIABA, 430 SERTÃOZINHO MAUÁ CEP 09370-840 Fone: 4544-1077
20	ATT CTR GESTAO DE RESÍDUOS LTDA	RUA MANOEL BECKMANN, S/N QUADRA 41 PIRATININGA OSASCO CEP 06230-040 Fone: 3682-0822
21	RECICLAGEM 1A FORMIGA COLETA E GERENCIAMENTO AMBIENTAL LTDA EPP	AV. VICTOR CIVITA, 1.699 CONCEICÃO OSASCO CEP 06140-270 Fone: 3691-1052

ANEXO 9 - Continuação: Lista de endereços e telefones de Atts

ID	ÁREAS DE TRANSBORDO E TRIAGEM ATTs	ENDEREÇOS E TELEFONES
22	ATT RETEC PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS LTDA - EPP	RUA ANHANGUERA, 769 PIRATININGA OSASCO CEP 06230-050 Fone: 3712-2416
23	ATT ROMEU SANTOS GARCIA	ESTRADA DA MARGARIDAS, 200 RECANTO DAS ROSAS OSASCO CEP 06150-490 Fone: 3763-1722
24	ATT RETEC PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS LTDA - EPP	COTIA
25	ATT ROBERTO TAKEFUMI KUBOTA EIRELI EPP	RUA ORATÓRIO, 4.037 PARQUE NOVO ORATORIO SANTO ANDRÉ CEP 09260-090 Fone: 4479-2805
26	PREFEITURA MUNICIPAL DE OSASCO- ÁREA TRANSITÓRIA	AV. DAS NAÇÕES UNIDAS, S/N PIRATININGA OSASCO CEP 06230-080 Fone: 3652-9504
27	RECICLAGEM URBEM TECNOLOGIA AMBIENTAL MATERIAIS RECICLADOS PARA	AV. PIRAPORINHA, 1.073 PIRAPORINHA SÃO BERNARDO DO CAMPO CEP 09891-002 Fone: 4399-2805
28	ATERRO CDR PEDREIRA- CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA	ESTRADA PROFESSOR EDMUNDO ROSSETI, 7.450. SÍTIO BARROCADA SÃO PAULO CEP 02286-000 Fone: 2458-8601
29	ATERRO EMPRESA DE MINERAÇÃO E EXTRAÇÃO OLIFAR LTDA ME	RUA IRMÃ MARIA LOURENÇO, 1.000. SANTO AMARO SÃO PAULO CEP 04709-000 Fone: 5528-4122
30	ATERRO IRMÃOS GOMES TERRAPLENAGEM LTDA	ESTRADA DA CUMBICA, 500 A. CIDADE IPAVA SÃO PAULO CEP 04947-000 Fone: 3256-2024
31	ATERRO PORTO DE AREIA SETE PRAIAS LTDA	RUA JOSEPHINA GIANINI ELIAS, 499 SANTO AMARO SÃO PAULO CEP 04476-000 Fone: 5674-1900
32	ATERRO UVR GRAJAÚ S/A	AV. PAULO GUILGUER REIMBERG, 3.920 JARDI SANTA TEREZA SÃO PAULO CEP 04873-000 Fone: 3279-7301

ANEXO 9 – Continuação: Lista de endereços e telefones de Atts

ID	ÁREAS DE TRANSBORDO E TRIAGEM ATTs	ENDEREÇOS E TELEFONES
33	ATT DISK ENTULHO CENTRAL LTDA ME	AVENIDA AIRTON PRETINI, 90 JARDIM AMÉRICA DA PENHA SÃO PAULO CEP 03090-000 Fone: 2091-3161
34	ATT EMYGDIO SABBAG JUNIOR ME	RUA JOSÉ MASCARENHAS, 889 VILA MATILDE SÃO PAULO CEP 03515-000 Fone: 2653-3340
35	ATT GARÇA TRANSBORDO E TRIAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	RUA FREI MONT'ALVERNE, 882 VILA ARICANDUVA SÃO PAULO CEP 03505-030 Fone: 7747-8798
36	ATT LIMA O MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO LTDA	RUA FRANCISCO RODRIGUES NUNES, 100 JARDIM PEREIRA LEITE SÃO PAULO CEP 02712-090 Fone: 3935-0833
37	ATT MAXXIPAPPEL COMÉRCIO DE APARAS E SUCATAS	RUA JOAQUIM CARLOS, 870 PARI SÃO PAULO CEP 03019-900 Fone: 2618-1384
38	ATT PEPEC COMÉRCIO TRANSPORTES & SANEAMENTO LTDA	AV. ARICANDUVA, 1.809 VILA MATILDE SÃO PAULO CEP 03527-000 Fone: 2092-7922
39	ATT TRANSLIX LOGÍSTICA AMBIENTAL LTDA	AV. ALMIRANTE DELAMARE, 2.911 IPIRANGA SÃO PAULO CEP 04230-040 Fone: 2591-3900
40	ATT ENTULHO E COMÉRCIO MINHOCÃO LTDA ME	R. MORUBIXABA, 181 - CIDADE LÍDER, SÃO PAULO - SP FONE: 2741-4205
41	REVITA ENGENHARIA S/A - ITAQUAREIA	AV. VEREADOR ALMIRO DIAS DE OLIVEIRA, 1.112 JD. NOVA ITAQUA - ITAQUAQUECETUBA

Fonte: Conforme comunicação via e-mail com PMSP/AMLURB em 10 nov. 2016.