

# **CADERNO DE DIAGNÓSTICO**

## **Resíduos da Construção Civil**

### **Equipe Técnica:**

**Jaqueline Aparecida Bória Fernandez**  
Pesquisadora PNPD/IPEA

**Júlio César Roma**  
**Adriana M. M. Moura**  
Técnicos de Planejamento e Pesquisa /IPEA

Este material foi elaborado pelo Ipea como subsídio ao processo de discussão e elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conduzido pelo Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. Sendo assim, pede-se que não se cite esse material, até versão definitiva.

**Agosto de 2011**

## SUMÁRIO

Lista de Figuras .....	3
Lista de Tabelas.....	4
1. INTRODUÇÃO .....	5
1.1. Objetivos .....	6
1.2. Metodologia.....	7
1.3. Contextualização dos Resíduos da Construção Civil.....	8
2. ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS .....	9
2.1. Definições .....	9
2.2. Aspectos Legais e Normativos .....	11
2.2.1 Âmbito Nacional .....	11
2.2.2 Normas gerais.....	12
2.2.3 Âmbito Estadual.....	13
2.2.4 Âmbito municipal .....	14
Institui a política municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Florianópolis, cria o conselho gestor e dá outras providências.....	15
3. DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS de construção Civil.....	16
3.1. Dados Nacionais.....	16
3.2. Dados por macrorregiões .....	23
3.2. Dados estaduais .....	29
3.3. Dados municipais.....	34
4. Considerações Finais .....	42
5. Referências .....	44

VERSÃO PRELIMINAR

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Informação nacional sobre o tipo de processamento entre os 392 municípios brasileiros com serviço de manejo de resíduos de construção civil .....	19
Figura 2 - Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, e as formas de disposição no solo, no Brasil.....	22
Figura 3 - Total de RCC coletados por região e no Brasil em 2010 e 2009 (mil t/ano). 23	
Figura 4 - Informação sobre o tipo de processamento entre os 29 municípios da região Norte com serviço de manejo de resíduos de construção civil.....	24
Figura 5 - Informação sobre o tipo de processamento entre os 178 municípios da região Nordeste com serviço de manejo de resíduos de construção civil .....	25
Figura 6 - Informação sobre o tipo de processamento entre os 109 municípios da região Sudeste com serviço de manejo de resíduos de construção civil .....	25
Figura 7 - Informação sobre o tipo de processamento entre os 54 municípios da região Sul com serviço de manejo de resíduos de construção civil.....	26
Figura 8- Informação da sobre o tipo de processamento entre os 22 municípios da região Centro oeste com serviço de manejo de resíduos de construção civil.....	26
Figura 9 – Distribuição dos 29 municípios da região Norte com processamento dos RCC .....	31
Figura 10 - Distribuição dos 22 municípios da região Centro oeste com processamento dos RCC.....	31
Figura 11 - Distribuição dos 178 municípios da região Nordeste com processamento dos RCC .....	32
Figura 12 - Distribuição dos 109 municípios da região Sudeste com processamento dos RCC .....	32
Figura 13 - Distribuição dos 54 municípios da região Sudeste com processamento dos RCC .....	33
Figura 14 - Composição percentual dos RCC do município de São Carlos – SP .....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Instrumentos legais e normativos de abrangência nacional.....	11
Tabela 2 – Normas técnicas brasileiras relacionadas aos resíduos sólidos e RCC.....	12
Tabela 3 – Estados com a Política Estadual de Resíduos Sólidos .....	13
Tabela 4 – Instrumentos legais relativos aos RCC e os respectivos Estados.....	13
Tabela 5 - Municípios e instrumento legal para RCC .....	14
Tabela 6 – Instrumentos legais nos municípios relativos aos RCC.....	14
Tabela 7 - Estimativa de geração de RCC em alguns países .....	16
Tabela 8- Estimativa de coleta de RCC por origem.....	17
Tabela 9 – Composição média dos materiais de RCC de obras no Brasil.....	18
Tabela 10 – Fonte geradora e componentes dos RCC, percentual .....	18
Tabela 11 - Quantidade de resíduos recebidos pelas unidades de processamento, segundo tipo de unidade, Brasil, municípios selecionados, 2008 .....	19
Tabela 12 - Quantidades de unidades de processamento de RCC, por tipo de operador, segundo tipo de unidade Brasil, municípios selecionados, 2008 .....	20
Tabela 13 - Participação na operação, por tipo de operador, segundo tipo de unidade Brasil, municípios selecionados, 2008 .....	21
Tabela 14 - Existência de licença ambiental, segundo tipo de unidade Brasil, municípios selecionados, 2008 .....	21
Tabela 15 – Quantidade de RCC coletados em 2009 e 2010 .....	23
Tabela 16 - Municípios no Brasil com serviço de manejo de resíduos de construção civil, por região.....	24
Tabela 17 – Número de municípios por Região que exercem controle sobre o manejo de resíduos de Resíduos de construção civil por serviços de terceiros .....	27
Tabela 18 – Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, e as formas de disposição no solo, por regiões.....	28
Tabela 19 – Estados da Região Norte que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos .....	29
Tabela 20 – Estados da Região Centro-oeste que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos .....	29
Tabela 21 – Estados da Região Sul que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos .....	30
Tabela 22 – Estados da Região Sudeste que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos .....	30
Tabela 23 – Estados da Região Nordeste que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos .....	30
Tabela 24 – Estimativa sobre a geração de RCC em diversos municípios.....	34
Tabela 25 - Geração de RCC e participação em massa nos RSU.....	35
Tabela 26 - Massa de RCC coletada pela prefeitura, média municipal e <i>per capita</i> , segundo o porte dos municípios Brasil, municípios selecionados, 2008.....	36
Tabela 27 – Estimativa média de fonte geradora para municípios brasileiros .....	36
Tabela 28 – Composição dos RCC em diversas cidades brasileiras .....	37
Tabela 29 – Origem dos RCC em alguns municípios e geração per capita.....	38
Tabela 30 – Serviços de manejo de resíduos da construção e demolição em municípios, segundo seu tamanho e densidade populacional.....	39
Tabela 31- Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, por tipo de processamento dos RCC .....	40
Tabela 32 - Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, e as formas de disposição no solo, segundo o porte de alguns municípios amostrados.....	41

# 1. INTRODUÇÃO

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010a), uma nova perspectiva se apresenta ao cenário nacional, pois além de visar a regulamentação da gestão adequada dos resíduos, a lei também inclui questões para o desenvolvimento econômico, social e a manutenção da qualidade ambiental.

A mencionada política apresenta o Plano Nacional de Resíduos Sólidos como um de seus instrumentos para garantir o alcance dos objetivos da Lei 12.305/2010. Assim, para o processo de elaboração do plano deverá ser adotada uma metodologia de planejamento de suas metas e ações, que inclua a análise de fatores estratégicos para tomada de decisão, envolvendo a participação pública e destacando a necessidade de ampliar as práticas para o desenvolvimento sustentável.

O diagnóstico dos resíduos da construção civil visa subsidiar as discussões sobre a elaboração do plano nacional de resíduos sólidos, em um panorama estratégico e de longo prazo que considere fatores ambientais e socioeconômicos.

Para implementação de ações, que visam o aumento da sustentabilidade socioeconômica e ambiental na questão dos resíduos sólidos, é necessário um diagnóstico que inclua a identificação dos tipos de resíduos gerados, o levantamento dos aspectos legais e técnicos relacionados ao tema, representando o conjunto de informações necessário para o planejamento destas propostas.

Nesse sentido, sem o conhecimento da realidade local, regional ou nacional, o planejamento de metas e ações poderá ser inadequado e assim, os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes e os prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade. O maior conhecimento da situação pode contribuir com a formulação de políticas públicas, que de maneira prospectiva, permita a inclusão de medidas de caráter preventivo.

O gerenciamento adequado ainda encontra obstáculos pelo desconhecimento da natureza dos resíduos, pela ausência de cultura de separação e pelo aumento de novos materiais. Dessa forma, o conhecer e diagnosticar os resíduos gerados possibilitará o melhor encaminhamento para o plano de gestão e o gerenciamento dos RCC.

## 1.1. **Objetivos**

Subsidiar a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos nos termos da Lei 12.305/2010 e Decreto 7.404/2010.

### Objetivos específicos

- Elaborar diagnóstico da situação atual dos resíduos da construção por meio de pesquisa bibliográfica e de dados secundários disponíveis;
- Identificar os instrumentos normativos legais existentes no âmbito nacional e estadual para RCC.

VERSÃO PRELIMINAR

## 1.2. Metodologia

O diagnóstico nacional dos resíduos de Construção Civil foi elaborado por meio de pesquisas de dados disponíveis em diversas fontes em meio digital, impresso e na rede mundial de computadores.

As principais fontes de consultas foram: Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) e Secretarias estaduais de Meio Ambiente, dentre outros.

Além desses, foram incluídos dados de entidades que atuam na área de resíduos sólidos, como: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), Federação das Indústrias dos estados e também publicações como artigos científicos, livros, teses, dissertações, entre outros, identificados nas referências.

Quanto à abrangência e detalhamento das informações levantadas, o diagnóstico sistematizou dados e informações, bem como desenvolveu a análise crítica, para o âmbito nacional. Conforme a disponibilidade das informações, também buscou-se organizá-las em nível regional, por Estado e/ou Município. Para o nível municipal, foram destacadas as capitais e cidades de grande porte, de acordo com a disponibilidade de informações.

Na escala temporal, para compor o diagnóstico nacional de resíduos sólidos foram consideradas as informações disponíveis a partir do ano 1995 até os dados mais atuais.

### **1.3. Contextualização dos Resíduos da Construção Civil no Brasil**

A construção civil é um importante segmento da indústria brasileira, tida com um indicativo do crescimento econômico e social. Contudo, esta também se constitui em uma atividade geradora de impactos ambientais.

Além do intenso consumo de recursos naturais, os grandes empreendimentos de construção acarretam a alteração da paisagem e, como todas as demais atividades da sociedade, geram resíduos.

Os resíduos da construção civil representam um grave problema em muitas cidades brasileiras. Por um lado, a disposição irregular desses resíduos pode gerar problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública. De outro lado, eles representam um problema que sobrecarrega os sistemas de limpeza pública municipais, visto que, no Brasil, os RCC podem representar de 50 a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos (BRASIL, 2005).

De forma geral, os RCC são vistos como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado, principalmente, pelo grande volume gerado. Contudo, nesses resíduos também são encontrados materiais orgânicos, produtos perigosos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças (KARPINSK, 2009).

Segundo Pucci (2006), historicamente o manejo dos RCC esteve a cargo do poder público, que enfrentava o problema de limpeza e recolhimento dos RCC depositados em locais inapropriados, como áreas públicas, canteiros, ruas, praças e margens de rios.

Em 2002, a Resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002), alterada pela Resolução 348/2004 (BRASIL, 2004) determinou que o gerador é o responsável pelo gerenciamento desses resíduos. Essa determinação representou um avanço legal e técnico, estabelecendo responsabilidades aos geradores, tais como a segregação dos resíduos em diferentes classes e o seu encaminhamento para reciclagem e disposição final adequada.

Além disso, a Resolução estabeleceu que as áreas destinadas para essas finalidades devem passar pelo processo de licenciamento ambiental e serem fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes.



Assim, o diagnóstico da situação atual dos RCC busca levantar a geração desses resíduos, por meio de dados quantitativos existentes para a escala nacional, regional, estadual e municipal, bem como, identificar dados sobre coleta, tratamento e disposição final destes resíduos. O diagnóstico inclui, ainda, a delimitação dos principais instrumentos legais existentes nas diferentes esferas da federação.

## **2. ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS**

### **2.1. Definições**

Os resíduos de construção civil podem representar 61% dos resíduos sólidos urbanos (em massa) (PINTO, 2005). A partir da Resolução 307/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o gerador tornou-se responsável pela segregação dos RCC em 4 classes diferentes, devendo encaminhá-los para reciclagem ou disposição final. A resolução também determina a proibição do envio a aterros sanitários e a adoção do princípio da prevenção de resíduos.

A Resolução CONAMA 307/2002 propõe a seguinte definição para resíduos da construção civil em seu Art. 2º:

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

Em seu Art. 3º, a Resolução CONAMA 307/2002, alterada pela Resolução CONAMA 348/04 (inciso IV, Art. 3º), propõe a classificação dos resíduos da construção civil, que deverão seguir a seguinte divisão:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

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

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

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Mais recentemente, a PNRS, de 2010, definiu o termo *resíduos da construção civil*, em seu Art. 13, inciso I, literal h, sendo considerados como “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis”.

VERSÃO PRELIMINAR

## 2.2. Aspectos Legais e Normativos

Na sua maior parte, os RCC são materiais semelhantes aos agregados naturais e solos, porém, também podem conter tintas, solventes e óleos, que caracterizam-se como substâncias químicas que podem ser tóxicas ao ambiente ou a saúde humana (BRASIL, 2005).

Os RCC estão sujeitos à legislação Federal referente aos resíduos sólidos, bem como, à legislação específica de âmbito, Estadual e Municipal e às normas técnicas brasileiras.

### 2.2.1 Âmbito Nacional

A seguir destacam-se os instrumentos legais na esfera nacional relacionados à gestão e ao gerenciamento dos RCC, elencados em ordem cronológica decrescente, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 – Instrumentos legais e normativos de abrangência nacional**

Documento	Descrição
Decreto N <sup>o</sup> . 7.404/ 2010	Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Lei Federal N <sup>o</sup> . 12.305/ 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Federal N <sup>o</sup> 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis No. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei No 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Resolução N <sup>o</sup> 348/ 2004	Altera a Resolução CONAMA N <sup>o</sup> 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução N <sup>o</sup> 307/ 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Lei Federal N <sup>o</sup> . 10.257/2001	Estatuto das Cidades. Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

**Tabela 1 - Instrumentos legais e normativos de abrangência nacional (continuação)**

Lei Federal N°. 9.605/1998 (Lei de crimes ambientais)	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Federal N°. 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

A Resolução CONAMA 307/2002 é considerada o principal marco regulatório para a gestão dos RCC e dispõe sobre responsabilidades dos municípios em implementarem seus Planos de gerenciamento integrado de resíduos da construção civil, bem com diretrizes, critérios e procedimentos para o manejo adequado dos mesmos.

## 2.2.2 Normas gerais

A ABNT publicou em 2004 uma série de normas relativas aos resíduos sólidos e aos procedimentos para o gerenciamento dos RCC, de acordo com a Resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002). A seguir, a Tabela 2 descreve as normas técnicas brasileiras.

**Tabela 2 – Normas técnicas brasileiras relacionadas aos resíduos sólidos e RCC**

<b>Norma</b>	<b>Descrição</b>
NBR 10.004	Resíduos Sólidos - Classificação
NBR 15.112	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projetos, implantação e operação
NBR 15.113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projetos, implantação e operação
NBR 15.114	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas para reciclagem – Diretrizes para projetos, implantação e operação
NBR 15.115	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camada de pavimentação - Procedimentos
NBR 15.116	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos

### 2.2.3 Âmbito Estadual

Para o âmbito estadual foram levantados os Estados que contam com a Política Estadual de Resíduos sólidos, conforme mostrado na Tabela 3. Após a aprovação da PNRS é provável que as legislações abaixo relacionadas devam passar por alguma adequação.

**Tabela 3 – Estados com a Política Estadual de Resíduos Sólidos**

Estado	Regulamentação
Ceará	Lei 13.103/2001
Mato Grosso	Lei 7.862/2002
Minas Gerais	Lei 18.031/2009
Paraná	Lei 13.557/2005
Pernambuco	Lei 12.008/2001 (antiga) Lei 14.236/ 2010 (nova)
Rio de Janeiro	Lei 4.191/2003
Santa Catarina	Lei 13.557/2003
São Paulo	Lei 12.300/2006

Em termos de instrumentos legais relacionados aos RCC, a Tabela 4 mostra alguns documentos nos diferentes Estados.

**Tabela 4 – Instrumentos legais relativos aos RCC e os respectivos Estados**

Estado	Documento	Regulamentação
Minas Gerais	Deliberação Normativa COPAM no. 155/2010	Dispõe sobre atividade para manejo e destinação de resíduos da construção civil e volumosos, e dá outras providências.
São Paulo	Resolução SMA 056/2010 Revoga a Resolução SMA 41/2002	Altera procedimentos para o licenciamento das atividades que especifica e dá outras providências.
Rio Grande do Sul	Resolução CONSEMA nº 017/01	Diretrizes para elaboração e apresentação de plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos

## 2.2.4 Âmbito municipal

Segundo Marques (2009), cerca de 1% dos 5.564 municípios brasileiros estabeleceram seus planos de gerenciamento de RCC. A Tabela 5 indica alguns daqueles que apresentam planos integrados de RCC.

**Tabela 5 - Municípios e instrumento legal para RCC**

Municípios	Política
Araraquara	Lei 6.352/2005
Caxias do Sul	Lei 6.359/2005
Guarulhos	Lei 6.126/2006
Ribeirão Preto	Decreto 332/2008
São Carlos	Lei 13.867/2006
São José dos Campos	Lei 7.146/2006
São José dos Pinhais	Lei 958/2006
Tremembé	Lei 3.327/2008
Rio de Janeiro	Decreto 27078/2006

Fonte: Marques Neto (2009); I&T (2010) *apud* Córdoba (2010)

A tabela 6 destaca outros instrumentos legais presentes em alguns municípios brasileiros.

**Tabela 6 – Instrumentos legais nos municípios relativos aos RCC**

Municípios	Documento	Regulamentação
Belém	Lei Nº 8.014/2000	Dispõe sobre a coleta, Transporte e destinação final de resíduos sólidos industriais e entulhos em aterros sanitários ou incineradores municipais, não abrangidos pela coleta regular.
Belo Horizonte	Lei nº 9.193/2006	Dispõe sobre a implantação de usina de reciclagem de resíduos sólidos e dá outras providências.
	Lei Nº 8.357/ 2002	Institui o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Controlada por Produtor e dá outras providências.
Campo Grande	Lei Complementar Nº 92/06	Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de coletores tipo caçamba, para acondicionamento de entulhos comercial, industrial e domiciliar, e dá outras providências.
Cuiabá	Lei Nº 3241/ 1993	Dispõe sobre a colocação de caixas coletoras de lixos, entulhos e resíduos de construções e dá outras providências

**Tabela 6 – Instrumentos legais nos municípios relativos aos RCC (continuação)**

Curitiba	Lei Nº 11.682/2006	Dispõe sobre as normas do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em Curitiba (Lei n.º 11.682/2006) que classifica os materiais em grupos e dá as diretrizes para o destino deles.
Florianópolis	Lei Complementar Nº 305/2007	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil no município de Florianópolis e dá outras providências.
	Lei Complementar Nº 398/2010	Institui a política municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Florianópolis, cria o conselho gestor e dá outras providências
Fortaleza	Decreto Nº 9.374/1994	Disciplina a coleta e a destinação dos resíduos sólidos gerados por obras de construção civil e dá outras providências
Manaus	Lei Nº 1.411/2010	Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de Manaus;
Natal	Decreto Municipal 13.972	Determina que os locais de despejo de resíduos da construção civil deverão ter uma licença especial para funcionar.
Recife	Decreto No. 18.082/98 Regulamenta A Lei No. 16.377/98	Regulamenta a Lei nº 16.377/98 no que tange ao transporte e disposição de resíduos de construção civil e outros resíduos não abrangidos pela coleta regular e dá outras Providências
São Paulo	Lei 14.803/2008	Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes, o Programa Municipal de Gerenciamento e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme previstos na Resolução CONAMA nº 307/2002, disciplina a ação dos geradores e transportadores Destes resíduos no âmbito do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo e Dá outras providências.
	Decreto N. 48.075/2006	Dispõe sobre o uso de agregados em obras públicas municipais
	Decreto N. 42.217/2002	Regulamenta a Lei nº 10.315, de 30 de abril de 1987, no que se refere ao uso de áreas destinadas ao transbordo e triagem de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, na forma que especifica, e dá outras providências.

### 3. DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

O diagnóstico consiste no levantamento e agrupamento das informações sobre geração e o manejo de RCC no país. Buscou-se identificar dados sobre a geração dos RCC no território nacional, bem como informações relativas à coleta, ao tratamento e à disposição final, agrupadas por macrorregiões, estados e municípios.

Contudo, no caso de levantamento nas caracterizações dos RCC, verificou-se que as informações disponíveis foram obtidas por meio de metodologias diferentes, já que não há controle ou padronização sobre as formas adotadas para estimar a geração de RCC.

No caso das pesquisas feitas por órgãos oficiais (IBGE e MCidades), grande parte do levantamento é realizado por declaração das informações, alguns municípios não responderam às pesquisas disponibilizadas e outros respondem parcialmente.

#### 3.1. Dados Nacionais

Para uma análise da estimativa nacional, é interessante a comparação entre o Brasil e outros países, como mostra a Tabela 7, que apresenta uma estimativa de geração de RCC em diferentes países.

Tabela 7 - Estimativa de geração de RCC em alguns países

País	Quantidade anual		
	Milhões t/ano	Kg/hab.ano	Fonte
Suécia	1,2 – 6	136 – 680	Tolstoy, Borklund, Carlson (1998); EU (1999)
Holanda	12,8 – 20,2	820 – 1.300	Lauritzen (1998); Brossink, Brouwers e Van Kessel (1996); EU (1999)
EUA	136 – 171	463 – 584	EPA (1998); Peng, Grosskopf, Kibert (1994)
UK	50 – 70	880 – 1.120	Detr (1998); Lauritzen (1998);
Bélgica	7,5 – 34,7	735 – 3.359	Lauritzen (1998); EU (1999)
Dinamarca	2,3 - 10,7	440 – 2.010	
Itália	35 – 40	600 – 690	
Alemanha	79 – 300	963 – 3.658	
Japão	99	785	Kasai (1998)
Portugal	3,2 – 4,4	325 – 447	EU (1999); Ruivo e Veiga ( <i>apud</i> MARQUES NETO, 2009)
Brasil	31	230 – 760	ABRELPE (2011); Pinto (1999); Carneiro <i>et al.</i> (2001); Pinto e Gonzalez (2005)

Fonte: Adaptado de Córdoba (2010)

A ressalva sobre as informações da Tabela 7 é que, devido à variação de datas dos dados, é difícil estabelecer a análise da geração dos RCC. O que pode-se



constatar é que a geração de 31 milhões de toneladas anuais no Brasil encontra-se abaixo de outros países, tais como, Japão, EUA, Itália e Alemanha. Cabe salientar, que o levantamento não pretendeu esgotar o assunto, mas sim, indicar que pode ser realizada uma ampla investigação, se o objetivo for estabelecer a análise atual de geração de RCC em diversos países.

A pesquisa do SNIS (BRASIL, 2010c), com base nos dados de 2008, identificou os municípios brasileiros<sup>1</sup> que coletam RCC, diretamente ou por contratação de terceiros. A soma das quantidades coletadas nos municípios participantes da pesquisa pode representar uma estimativa de geração de RCC nacional, conforme apresentado na Tabela 8. É importante esclarecer que essas quantidades não correspondem ao total de RCC gerados, mas apenas aos coletados.

**Tabela 8- Estimativa de coleta de RCC por origem**

<b>Brasil</b>	<b>Quantidade coletada de RCC de origem pública (t/ano)</b>	<b>Quantidade coletada de RCC de origem privada (t/ano)</b>
Amostra da pesquisa 372 municípios	7.192.372,71	7.365.566,51

Fonte: SNIS, 2010

Um estudo da ABRELPE<sup>2</sup> apresenta estima a quantidade de RCC coletada em 2010, para o país, em cerca de 99.354 t/dia.

Para o diagnóstico da situação dos RCC, também é necessário conhecer a composição dos mesmos. A Tabela 9 apresenta uma caracterização dos materiais presentes nos RCC em obras no Brasil.

<sup>1</sup> O SNIS convidou 527 municípios para participarem da amostra, contudo foram obtidas respostas válidas de 372.

<sup>2</sup> Os dados fornecidos pela ABRELPE não consideram em suas projeções os RCC provenientes de serviços privados.

**Tabela 9 – Composição média dos materiais de RCC de obras no Brasil**

<b>Componentes</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Argamassa	63
Concreto e blocos	29
Outros	7
Orgânicos	1
Total	100

Fonte: Silva Filho, (2005 apud SANTOS, 2009)

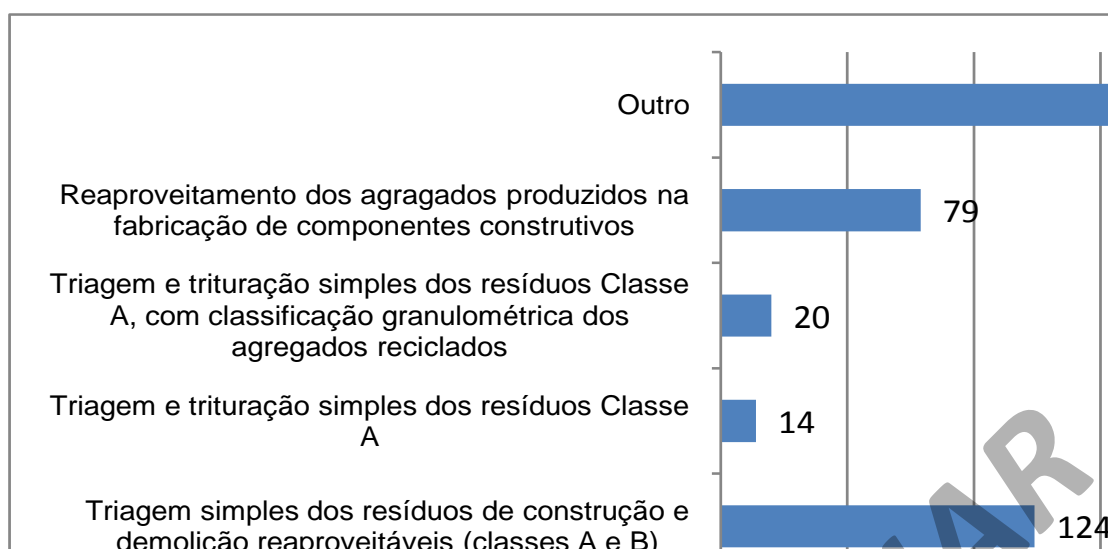
As fontes geradoras de RCC podem ser várias, como pode ser visto na Tabela 10.

**Tabela 10 – Fonte geradora e componentes dos RCC, percentual**

<b>Componentes</b>	<b>Trabalhos rodoviários (%)</b>	<b>Escavações (%)</b>	<b>Sobras de demolições (%)</b>	<b>Obras diversas (%)</b>	<b>Sobras de limpeza (%)</b>
Concreto	48	6,1	54,3	17,5	18,4
Tijolo	-	0,3	6,3	12,0	5,0
Areia	4,6	9,6	1,4	3,3	1,7
Solo, poeira, lama	16,8	48,9	11,9	16,1	30,5
Rocha	7,0	32,5	11,4	23,1	23,9
Asfalto	23,6	-	1,6	1	0,1
Metais	-	0,5	3,4	6,1	4,4
Madeira	0,1	1,1	1,6	2,7	3,5
Papel/ Material Orgânico	-	1,0	1,6	2,7	3,5
Outros	-	-	0,9	0,9	2,0

Fonte: Levy (1997 apud SANTOS, 2009)

Em relação ao manejo dos RCC, de acordo com a PNSB (IBGE, 2010), dos 5.564 municípios brasileiros, 4.031 municípios (72,44%) apresentam serviços de manejo dos RCC. Contudo, apenas 392 municípios (9,7%) possuem alguma forma de processamento dos RCC, como mostra a Figura 1.



**Figura 1 - Informação nacional sobre o tipo de processamento entre os 392 municípios brasileiros com serviço de manejo de resíduos de construção civil**

\* O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos resíduos de construção civil

Fonte: IBGE, 2010

Com relação ao tipo de unidade de processamento<sup>3</sup> de RCC, o SNIS considerou os dados de 424 unidades do total de 739, incluindo apenas as unidades que discriminaram simultaneamente o tipo de unidade e massa recebidas. Essas unidades receberam 4.556.446 toneladas de RCC em 2008, proveniente de um ou mais municípios. Os valores correspondentes a massa recebida por tipo de unidade de processamento pode ser visto na Tabela 11.

**Tabela 11 - Quantidade de resíduos recebidos pelas unidades de processamento, segundo tipo de unidade, Brasil, municípios selecionados, 2008**

Tipo de unidade de processamento (*)	Quantidade de unidades (unidades)	Massa recebida (t/ano)	Média (t/unidade)
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos	1	43.174	43.174
Aterro de Resíduos da Construção Civil (= aterro inerte)	18	3.705.143	205.841
Área de reciclagem de RCC (un. Reciclagem)	6	808.129	134.688
Total	25	4.556.446	--

<sup>3</sup> Unidade de processamento de resíduos sólidos é toda e qualquer instalação – dotada ou não de equipamentos eletromecânicos – em que quaisquer tipos de resíduos sólidos urbanos sejam submetidos a alguma modalidade de processamento, enquadrando-se nessa definição: lixão, aterro controlado, aterro sanitário, vala específica para resíduos de saúde, aterro industrial, unidade de triagem, unidade de compostagem, incinerador, unidade de tratamento por microondas ou autoclave, unidade de manejo de podas, unidade de transbordo, área de reciclagem de resíduos da construção civil, aterro de resíduos da construção civil, área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil. (BRASIL, 2010c, p.117).

\* Tipo da unidade informado pelo órgão gestor municipal.  
 Fonte: SNIS (BRASIL, 2010c)

A Tabela 12 apresenta informações sobre os tipos de unidades de processamento existentes no Brasil, e classifica de acordo com o tipo de operador. Destaca-se que a prefeitura ainda é o principal agente operador das unidades de reciclagem e dos aterros de RCC.

**Tabela 12 - Quantidades de unidades de processamento de RCC, por tipo de operador, segundo tipo de unidade Brasil, municípios selecionados, 2008**

Tipo de unidade de processamento (*)	Total	Quantidade de unidade por tipo de operador (**)							
		Prefeitura	Empresa	Consórcio	Associação	Outros	Total		
							Absoluto	Relativo ao total considerado = 739 (%)	
Área de reciclagem de RCC	8	6	1	0	0	0	7	1	
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos	10	2	7	0	0	1	10	1,4	
Aterro de Resíduos da Construção Civil	29	17	11	0	0	0	28	4	
	47	25	19	0	0	1	47	6,4	

\* Tipo da unidade informado pelo órgão gestor municipal.

\*\* Quantidade de unidades cujos dados do cadastro foram atualizados ou incorporados em 2008. Representa o valor relativo frente a outras opções de processamento incluindo os resíduos domiciliar e de serviços de saúde.

Fonte: SNIS (BRASIL, 2010c)

Já as empresas atuam em maioria nas áreas de transbordo e triagem. A pesquisa do SNIS constatou que quanto mais complexo for o encaminhamento dos resíduos, maior a atuação de empresas, conforme Tabela 13.

**Tabela 13 - Participação na operação, por tipo de operador, segundo tipo de unidade Brasil, municípios selecionados, 2008**

Tipo de unidade de processamento (*)	Tipo de agente operador (**)				
	Prefeitura (%)	Empresa (%)	Consórcio (%)	Associação (%)	Outros (%)
Área de reciclagem de RCC	85,7	14,3	0	0	0
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos	20,0	70,0	0	0	10
Aterro de Resíduos da Construção Civil	60,7	39,3	0	0	0

\* Tipo da unidade informado pelo órgão gestor municipal.

\*\* Quantidade de unidades cujos dados do cadastro foram atualizados ou incorporados em 2008. Representa o valor relativo frente a outras opções de processamento incluindo os resíduos domiciliar e de serviços de saúde.

Fonte: SNIS (BRASIL, 2010c)

As unidades de processamento estão sujeitas ao licenciamento ambiental, em conformidade com a Resolução CONAMA 307/2002, bem como legislações estaduais e municipais, quando existentes, e também ao atendimento a normas técnicas específicas.

A Tabela 14 apresenta as informações sobre os tipos de unidades de processamento de RCC, de acordo com o tipo de licença.

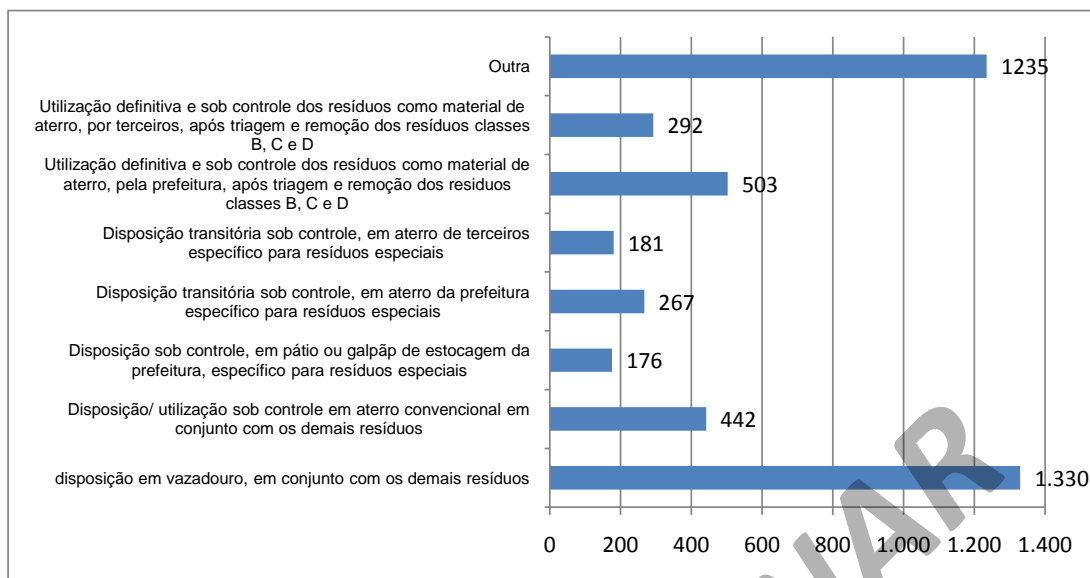
**Tabela 14 - Existência de licença ambiental, segundo tipo de unidade Brasil, municípios selecionados, 2008**

Tipo de unidade de processamento (*)	Tipo de licença (**)				
	Não existe (%)	Prévia (%)	Instalação (%)	Operação (%)	Outro (%)
Área de reciclagem de RCC (un. Reciclagem)	12,5	0	0	87	0
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos	0	0	10	90	0
Aterro de Resíduos da Construção Civil (= aterro inerte)	32	0	4	60	4

\* Tipo da unidade informado pelo órgão gestor municipal.

Fonte: SNIS (BRASIL, 2010c)

A Figura 2 apresenta o panorama nacional dos municípios brasileiros que adotam alguma forma de disposição de RCC, segundo a PNSB, sendo que o município pode apresentar mais de uma forma de disposição.



**Figura 2 - Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, e as formas de disposição no solo, no Brasil**

Fonte: IBGE, 2010

VERSÃO PRELIMINAR

### 3.2. Dados por macrorregiões

Segundo a ABRELPE (2011), a maioria dos municípios contabiliza as informações sobre a coleta executada pelo serviço público, que normalmente recolhe os RCC lançados em locais públicos. Assim, os dados fornecidos pela ABRELPE não consideram em suas projeções os RCC provenientes de serviços privados. A Figura 3 apresenta a geração de RCC nos anos de 2009 e 2010, para as regiões do país.

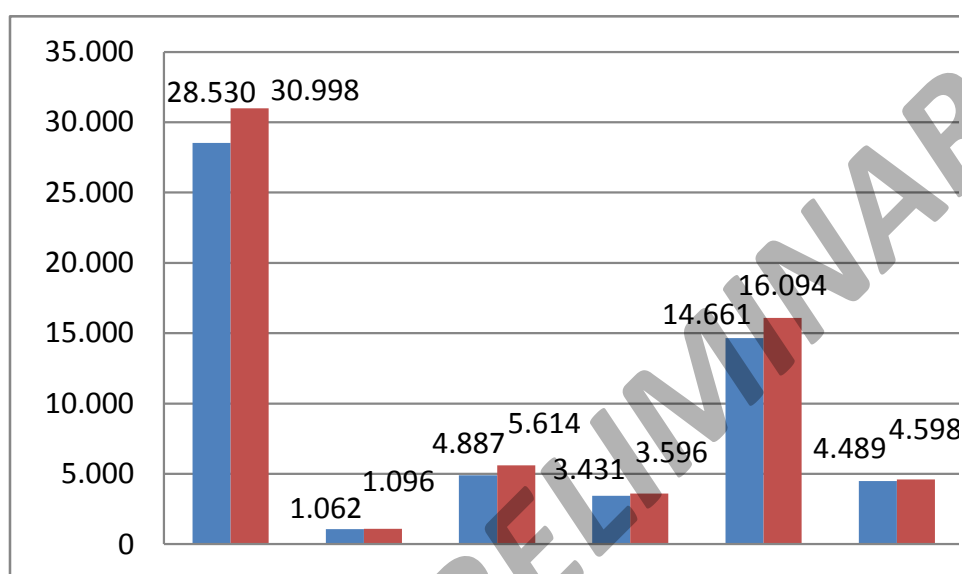


Figura 3 - Total de RCC coletados por região e no Brasil em 2010 e 2009 (mil t/ano)

Fonte: ABRELPE (2011)

O estudo da ABRELPE (2011) apresenta a quantidade de RCC coletada diariamente por região, em 2009 e 2010, como pode ser vista na Tabela 15.

Tabela 15 – Quantidade de RCC coletados em 2009 e 2010

Região	2009	2010
	RCC coletado (t/dia)	RCC coletado (t/dia)
Norte	3.405	3.514
Nordeste	15.663	17.995
Centro Oeste	10.997	11.525
Sudeste	46.990	51.582
Sul	14.389	14.738

Fonte: ABRELPE, 2011

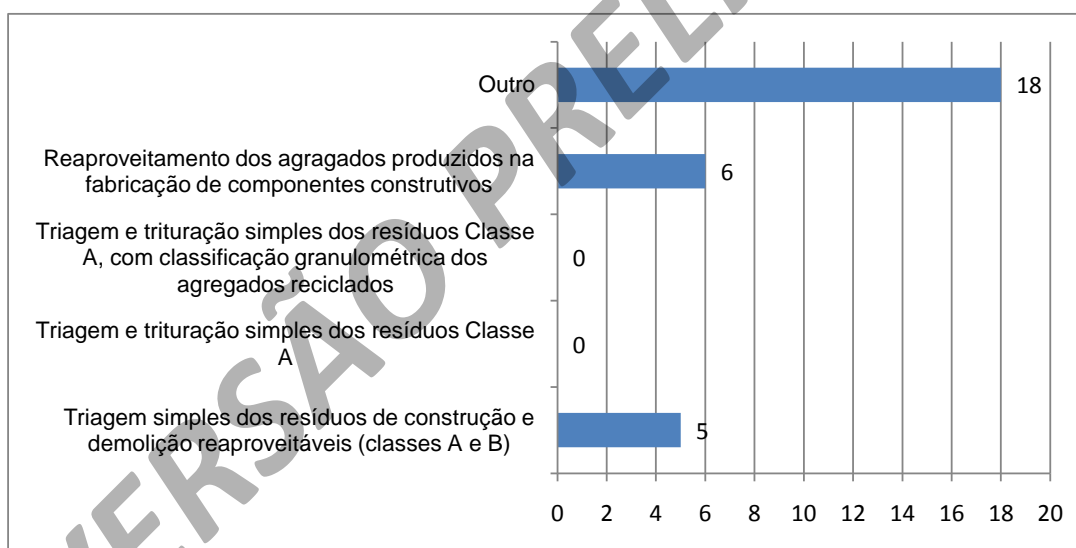
No Brasil, 4031 municípios (72,44%) dos 5.564 municípios avaliados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (IBGE, 2010) possuem serviço de manejo de resíduos de construção civil. A Tabela 16 mostra os municípios brasileiros com manejo de RCC, por regiões.

**Tabela 16 - Municípios no Brasil com serviço de manejo de resíduos de construção civil, por região**

Região	Total de Municípios Avaliados*	Total de municípios com serviços	Percentual
Norte	449	293	65,25%
Nordeste	1.793	1.454	81,09%
Sudeste	1.668	1.272	76,26%
Sul	1.188	639	53,78%
Centro-oeste	466	373	80,04%

\* O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos resíduos de construção civil  
 Fonte: PNSB - IBGE (2010)

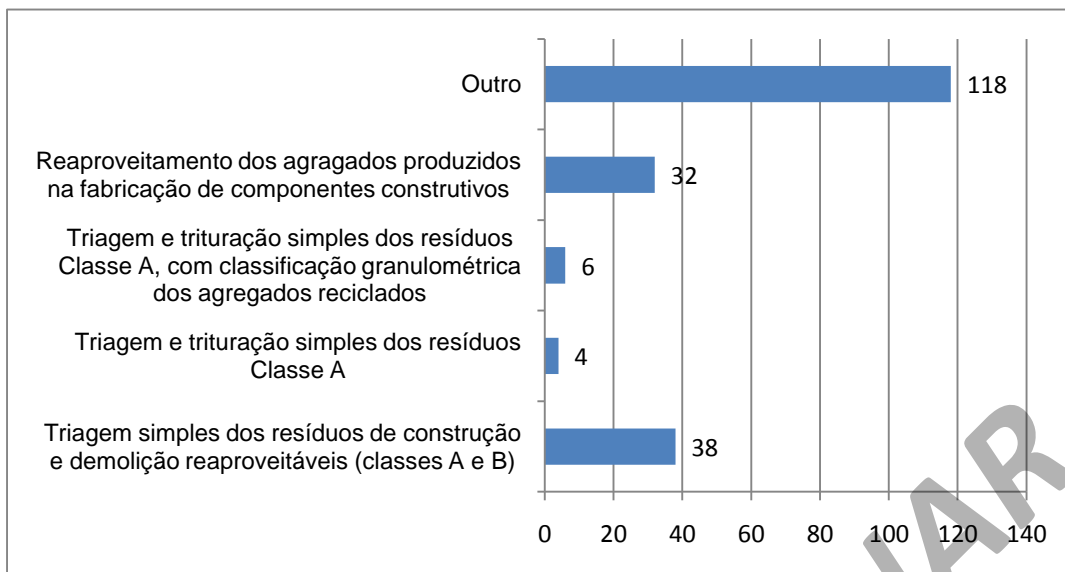
Para melhor entendimento da Tabela 16, serão apresentados os tipos de processamento de RCC por regiões do país, para o total de municípios com serviços. Para a região Norte os municípios adotam os tipos de processamento apresentados na Figura 4. Para as regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro oeste, as informações estão disponibilizadas nas Figuras 5, 6, 7 e 8 respectivamente.



**Figura 4 - Informação sobre o tipo de processamento entre os 29 municípios da região Norte com serviço de manejo de resíduos de construção civil**

\* O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos resíduos de construção civil  
 Fonte: IBGE, 2010

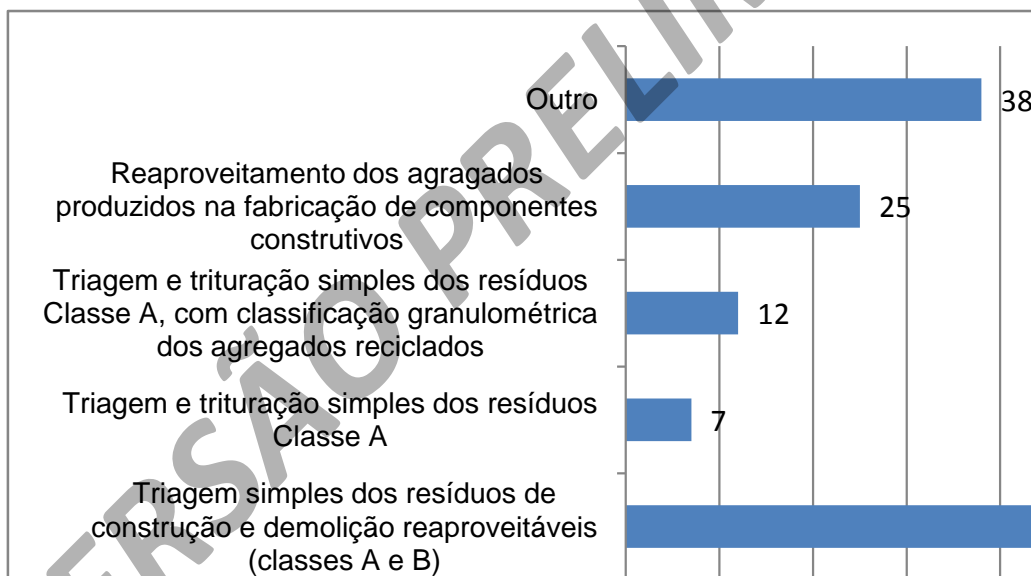




**Figura 5 - Informação sobre o tipo de processamento entre os 178 municípios da região Nordeste com serviço de manejo de resíduos de construção civil**

\* O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos resíduos de construção civil

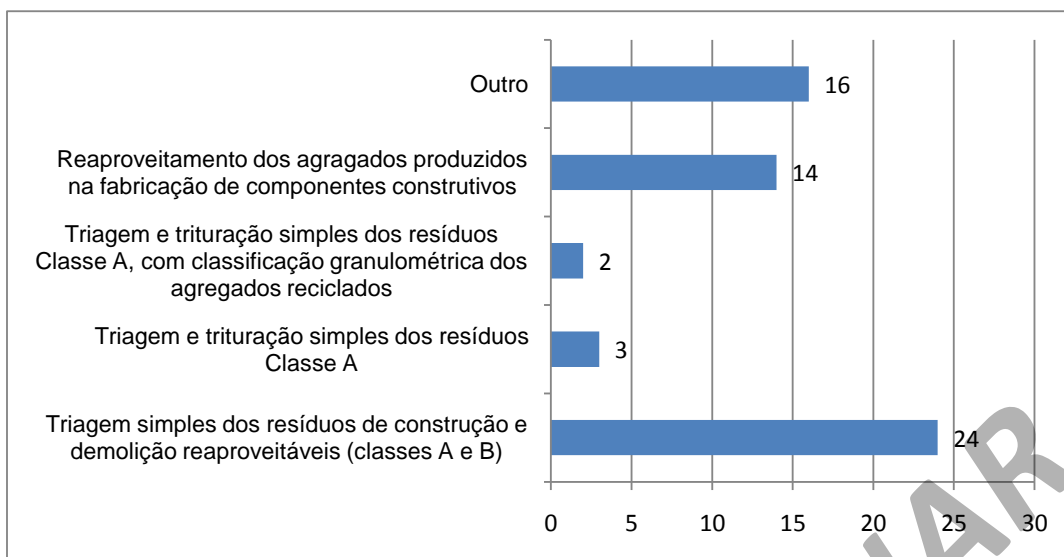
Fonte: IBGE, 2010



**Figura 6 - Informação sobre o tipo de processamento entre os 109 municípios da região Sudeste com serviço de manejo de resíduos de construção civil**

\* O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos resíduos de construção civil

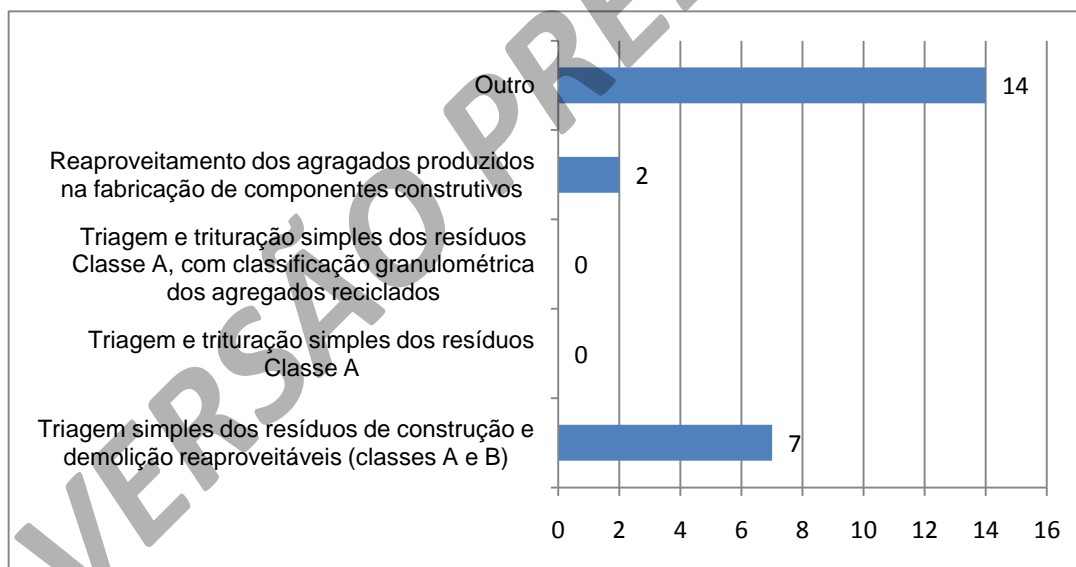
Fonte: IBGE, 2010



**Figura 7 - Informação sobre o tipo de processamento entre os 54 municípios da região Sul com serviço de manejo de resíduos de construção civil**

\* O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos resíduos de construção civil

Fonte: IBGE, 2010



**Figura 8- Informação da sobre o tipo de processamento entre os 22 municípios da região Centro oeste com serviço de manejo de resíduos de construção civil**

\* O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos resíduos de construção civil

Fonte: IBGE, 2010

No país, verificou-se que, do total de 5.564 municípios, 2.937 (52,79%) exercem o controle sobre os serviços de terceiros para os resíduos especiais<sup>4</sup> (IBGE, 2010). A Tabela 17 mostra os resultados para as regiões do país.

<sup>4</sup> Segundo a PNSB são considerados resíduos especiais: serviços de saúde, industriais, construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneumáticos e embalagens de agrotóxicos.

**Tabela 17 – Número de municípios por Região que exercem controle sobre o manejo de resíduos de Resíduos de construção civil por serviços de terceiros**

<b>Região</b>	<b>Total de municípios Considerados</b>	<b>Total de municípios que exercem controle sobre resíduos especiais</b>	<b>Total de municípios que exercem controle de RCC</b>
Norte	449	166	117
Nordeste	1.793	715	526
Sudeste	1.668	1.029	607
Centro-Oeste	466	183	106
Sul	1.188	844	267

Fonte: IBGE, 2010

A Tabela 18 discrimina o número de municípios por tipo de disposição de RCC no solo.

VERSÃO PRELIMINAR

**Tabela 18 – Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, e as formas de disposição no solo, por regiões**

Regiões	Municípios									
	Total	Com serviços de manejo dos resíduos de construção e demolição								
		Total	Forma de disposição no solo							
			Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos	Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos	Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais	Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais	Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais	Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais	Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro, pela prefeitura, após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D	Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro, por terceiros, após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D
Brasil	5.564	4.031	1.330	442	176	267	181	503	292	1235
Norte	449	293	148	27	5	13	11	16	12	71
Nordeste	1.793	1.454	744	92	21	46	56	143	114	391
Sudeste	1.668	1.272	207	202	105	126	65	220	97	391
Sul	1.188	639	77	74	33	37	37	73	51	284
Centro-oeste	466	373	154	47	12	45	12	51	18	98

Nota: O município pode apresentar mais de uma forma de disposição no solo dos resíduos de construção e demolição.

Fonte: IBGE, 2010

### 3.2. Dados estaduais

A pesquisa do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (BRASIL, 2010c), com base nos dados de 2008, identificou os municípios brasileiros que coletam RCC (por amostragem), por meios próprios ou contratação de terceiros e, os municípios que cobram por esses serviços. Ainda, avaliou a quantidade coletada de RCC, de origem pública e privada.

Para uma melhor visualização, agruparam-se as informações por regiões do país, sendo apresentados os dados dos estados e do Distrito Federal, nas Tabelas 19, 20, 21, 22 e 23.

**Tabela 19 – Estados da Região Norte que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos**

Estado	Total de municípios Participantes da pesquisa	Quantidade coletada de RCC de origem pública (t/ano)	Quantidade coletada de RCC de origem privada (t/ano)	Número de município com Coleta executada pela Prefeitura	Número de município que cobra pelo serviço de coleta
Acre	1	60,1	Não fornecido	1	1
Amapá	2	Não fornecido	Não fornecido	0	0
Amazonas	3	5.940	74.620	1	0
Pará	10	112.208	74.620	8	0
Rondônia	5	56.674,4	19.550	3	0
Roraima	1	Não fornecido	Não fornecido	0	0
Tocantins	8	12.500	0	6	0

Fonte: SNIS, 2010

**Tabela 20 – Estados da Região Centro-oeste que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos**

Estado	Total de municípios Participantes da pesquisa	Quantidade coletada de RCC de origem pública (t/ano)	Quantidade coletada de RCC de origem privada (t/ano)	Número de município com Coleta executada pela Prefeitura	Número de município que cobra pelo serviço de coleta
Goiás	15	763.947,4	507.023,1	11	1
Mato Grosso do Sul	7	114.480	261930	3	1
Mato Grosso	8	15.360	8.000	2	1
Distrito Federal	1	Não fornecido	Não fornecido	1	Não fornecido

Fonte: SNIS, 2010

**Tabela 21 – Estados da Região Sul que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos**

Estado	Total de municípios Participantes da pesquisa	Quantidade coletada de RCC de origem pública (t/ano)	Quantidade coletada de RCC de origem privada (t/ano)	Número de município com Coleta executada pela Prefeitura	Número de município que cobra pelo serviço de coleta
Paraná	26	77.442	681.742,1	10	1
Santa Catarina	19	58.104,75	32.720,4	5	1
Rio Grande do Sul	34	886.016,6	328.874,8	17	5

Fonte: SNIS, 2010

**Tabela 22 – Estados da Região Sudeste que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos**

Estado	Total de municípios Participantes da pesquisa	Quantidade coletada de RCC de origem pública (t/ano)	Quantidade coletada de RCC de origem privada (t/ano)	Número de município com Coleta executada pela Prefeitura	Número de município que cobra pelo serviço de coleta
Espírito Santo	3	464.414,6	30.000	2	1
Minas Gerais	55	947.808,2	790.268,3	36	8
Rio de Janeiro	19	445.851,3	990.146,3	15	0
São Paulo	61	1.534.933	3.291.057	28	3

Fonte: SNIS, 2010

**Tabela 23 – Estados da Região Nordeste que coletam RCC e outras informações sobre a coleta dos mesmos**

Estado	Total de municípios Participantes da pesquisa	Quantidade coletada de RCC de origem pública (t/ano)	Quantidade coletada de RCC de origem privada (t/ano)	Número de município com Coleta executada pela Prefeitura	Número de município que cobra pelo serviço de coleta
Alagoas	4	144.506	200	4	0
Bahia	16	965.190,7	72.773,73	14	4
Ceará	6	214.045,2	133.307,1	5	0
Maranhão	4	300	Não fornecido	1	Não fornecido
Paraíba	4	26.814,2	Não fornecido	3	0
Pernambuco	5	2.389,26	13.872	2	0
Piauí	9	5.884	96	8	1
Rio Grande do Norte	14	191.677,6	40.810,7	12	1
Sergipe	4	145.825,4	13.954,98	4	1

Fonte: SNIS, 2010

Em relação aos tipos de processamento, as Figuras 9, 10, 11, 12 e 13 apresentam o número de municípios por estados de acordo com cada região do país, segundo os dados da PNSB (IBGE, 2010).

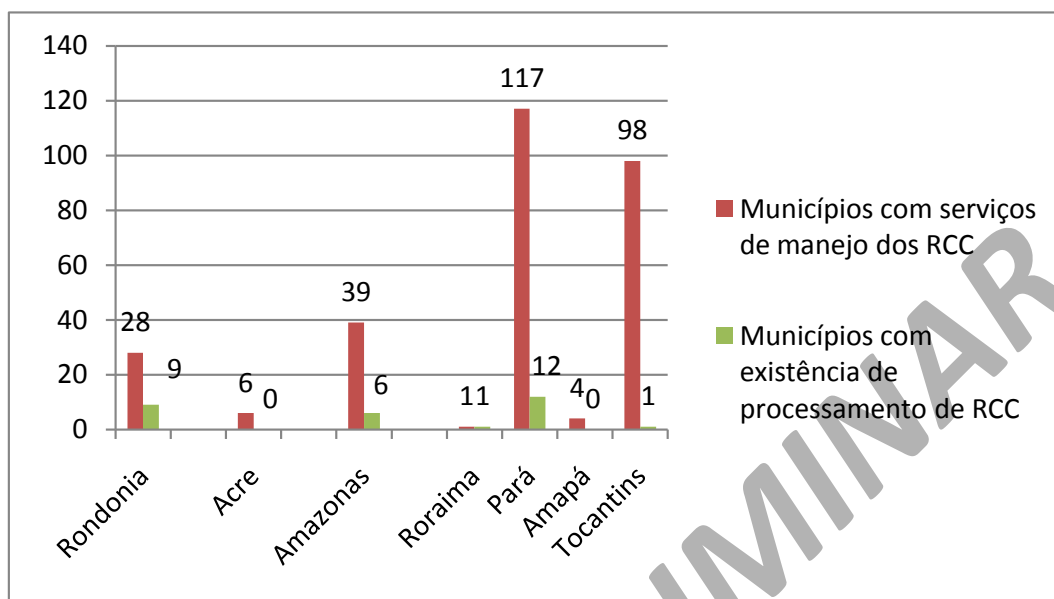


Figura 9 – Distribuição dos 29 municípios da região Norte com processamento dos RCC

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

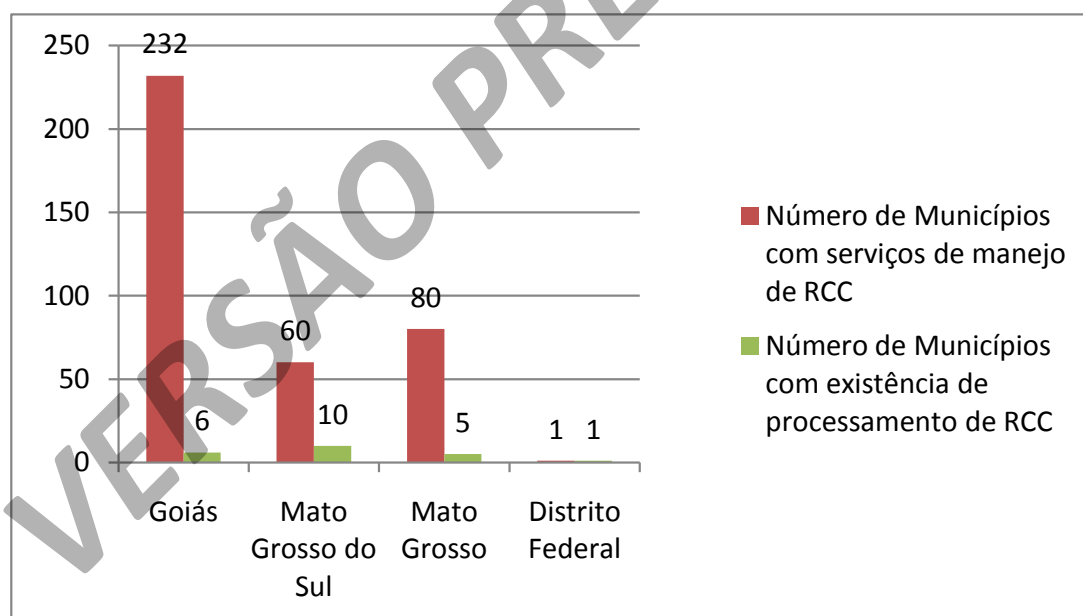


Figura 10 - Distribuição dos 22 municípios da região Centro oeste com processamento dos RCC

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

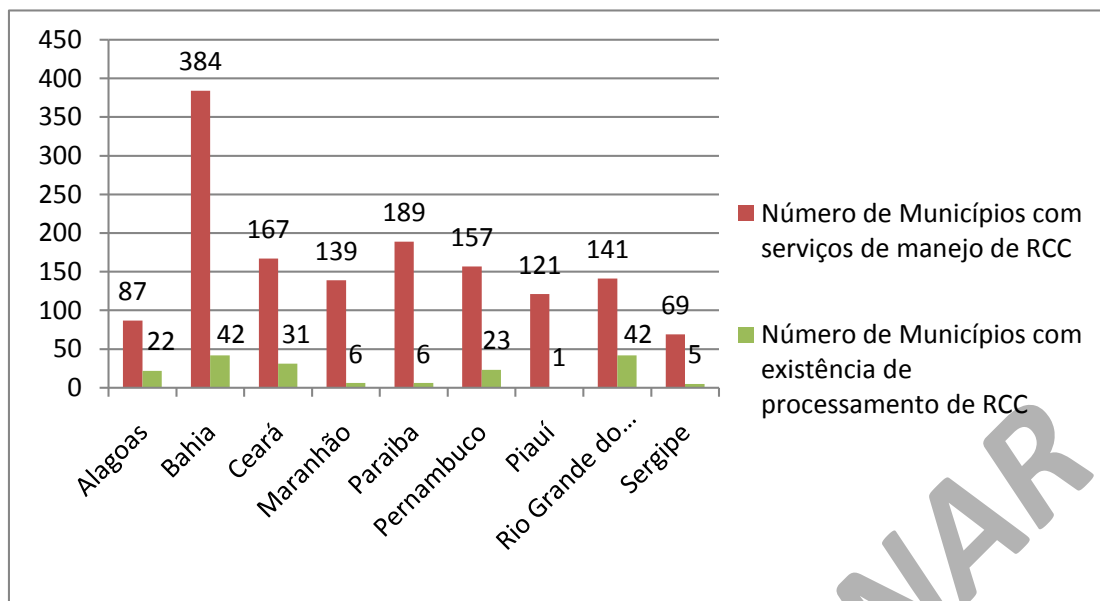


Figura 11 - Distribuição dos 178 municípios da região Nordeste com processamento dos RCC

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

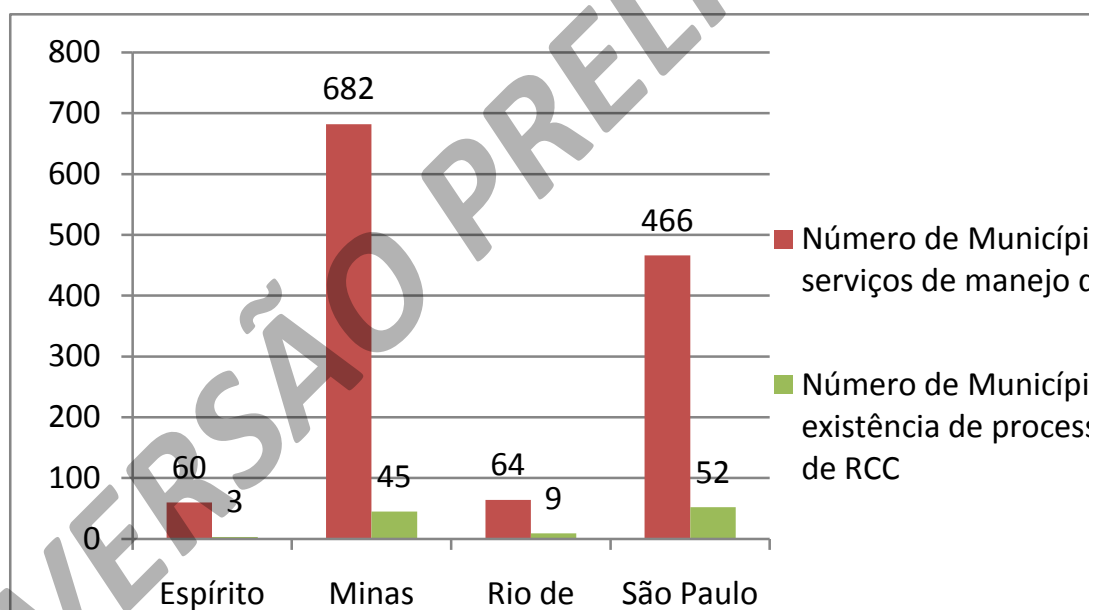
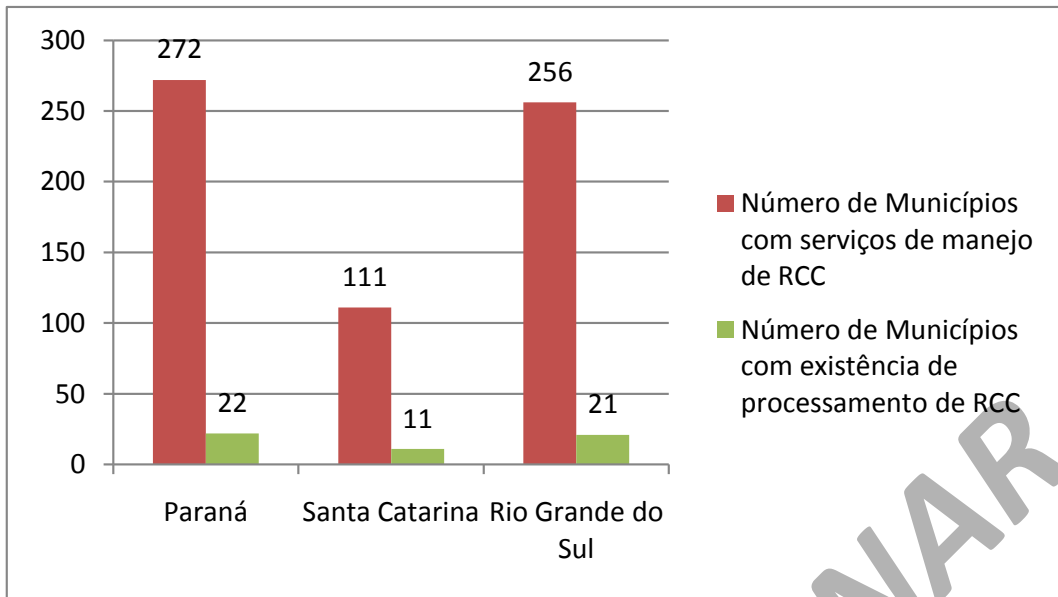


Figura 12 - Distribuição dos 109 municípios da região Sudeste com processamento dos RCC

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)





**Figura 13 - Distribuição dos 54 municípios da região Sudeste com processamento dos RCC**

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

VERSÃO PRELIMINAR

### 3.3. Dados municipais

Considera-se como valor médio a geração de 0,50 tonelada anuais por habitante de RCC em algumas cidades brasileiras (KARPINSK, 2009). Contudo, para maior representatividade serão necessárias mais caracterizações para verificar essa estimativa, para municípios de pequeno porte. A Tabela 24 mostra o levantamento das informações para os RCC em diversas localidades, de acordo com fontes de diferentes anos.

**Tabela 24 – Estimativa sobre a geração de RCC em diversos municípios**

Municípios	População (mil)	Massa gerada (t/dia)	Volume gerado (m <sup>3</sup> /dia)	Geração per capita (L/hab.dia)	Fonte
Catanduva – SP <sup>1</sup>	112	150	125	1,11	MARQUES NETO (2009)
Fernandópolis - SP <sup>1</sup>	65	82	68	1,05	
Ituitaba – MG <sup>2</sup>	89	67	61	0,68	TAVARES (2007)
Lavras - MG <sup>1</sup>	87	56	47	0,57	TROCA (2006)
Macedônia - SP <sup>1</sup>	4	6	5	1,25	MARQUES NETO (2009)
Marissol - SP <sup>1</sup>	53	77	64	1,21	
Olímpia - SP <sup>1</sup>	50	76	63	1,26	
Paulo de Faria - SP <sup>1</sup>	9	17	14	1,56	
Presidente Prudente - SP <sup>1</sup>	202	342	263	1,30	PINTO (2008)
Santa Maria - RS <sup>1</sup>	242	127	106	0,43	PIOVESAN JUNIOR (2007)
Santos - SP <sup>1</sup>	418	434	362	0,86	CASTRO (2003)
São Carlos – SP <sup>4</sup>	197	381	635	3,22	MARQUES NETO (2003)
São José do Rio Preto - SP <sup>1</sup>	413	1267	1056	2,56	MARQUES NETO (2009)

Fonte: Córdoba (2010)

A Tabela 25 apresenta o levantamento da participação dos RCC em diversos municípios brasileiros, por diferentes fontes e ano de publicação diferentes.

**Tabela 25 - Geração de RCC e participação em massa nos RSU**

<b>Município</b>	<b>Geração diária (t)</b>	<b>Participação em relação aos RSU</b>	<b>Fonte</b>
São Paulo	17.240	55%	I&T (2003)
Guarulhos	1.308	50%	I&T (2001)
Diadema	458	57%	I&T (2001)
Campinas	1.800	64%	PMC (1996)
Piracicaba	620	67%	I&T (2001)
São José dos Campos	733	67%	I&T (1995)
Ribeirão Preto	1.043	70%	I&T (1995)
Jundiaí	712	62%	I&T (1997)
São José do Rio Preto	687	58%	I&T (1997)
Santo André	1.013	54%	I&T (1997)
Salvador	1.700	37%	KARPINSK (2009)
Vitória da Conquista	1.200	51%	KARPINSK (2009)
Belo Horizonte	310	Não fornecido	SíndusCon, MG (2005) apud KARPINSK (2009)
Porto Alegre	350	Não fornecido	KARPINSK (2009)

Fonte: Adaptado de SíndusCon (2005) e Karpinsk (2009)

Com a ressalva da própria pesquisa do SNIS (BRASIL, 2010c), sobre a não consistência dos “registros de dados acerca da operação das Prefeituras, das empresas especializadas, dos autônomos e dos carroceiros que transportam RCD”, ainda assim foi possível elaborar a Tabela 26.

Segundo o SNIS (BRASIL, 2010c) o valor médio de RCC coletado pelas Prefeituras é cerca de 110 t/1000hab/ano, principalmente, pelo baixo valor de geração per capita da faixa 6. Nessa faixa de população numerosa, se fossem excluídas as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, o cálculo da média seria 128 t/1000hab./ano.

**Tabela 26 - Massa de RCC coletada pela prefeitura, média municipal e *per capita*, segundo o porte dos municípios Brasil, municípios selecionados, 2008**

Faixa	Faixa Populacional (Habitantes)	Quantidade de RCC coletada somente pela prefeitura (t/ano)	Quantidade de municípios (número)	Média municipal (t/mun/ano)	População urbana (habitantes)	Média per capita coletada somente pela prefeitura* (t/1000hab./ano)
1	Até 30.000	81.346	51	1.595,0	624.186	130,3
2	De 30.001 até 100.000	274.994	40	6.874,8	1.981.397	138,8
3	De 100.001 até 250.000	827.183	40	20.679,6	6.457.419	128,1
4	De 250.001 até 1.000.000	1.766.145	36	49.059,6	17.027.920	103,7
5	De 1.000.001 até 3.000.000	1.179.920	5	343.984,0	10.527.771	163,4
6	Mais de 3.000.000	1.138.671	2	569.335,7	16.497.137	69
	<b>Total</b>	<b>5.808.259</b>	<b>174</b>	<b>33.380,8</b>	<b>53.115.830</b>	<b>109,5</b>

Fonte: SNIS, 2010

Na Tabela 26, os RCC referem-se somente à parcela de RCD que é coletada pela Prefeitura, e segundo o SNIS (BRASIL, 2010c), o resultado tende a ser subestimado, principalmente para os municípios maiores, pela presença de outros agentes no manejo dos RCC. Ainda, segundo a pesquisa, a taxa *per capita* de coleta de RCC realizada pelas prefeituras é equivalente no mínimo, a 1/3 da taxa de coleta *per capita* de resíduos domiciliares e públicos, excluindo outros agentes de coleta.

Além de dados de geração dos RCC, também é necessário conhecer as atividades de origem dos mesmos, bem como a composição dos RCC. A Tabela 27 mostra a estimativa média das atividades geradoras de RCC.

**Tabela 27 – Estimativa média de fonte geradora para municípios brasileiros**

Tipo de fonte geradora de RCC	Percentual (%)
Residências novas	20
Edificações novas (acima de 300m <sup>2</sup> )	21
Reformas, ampliações e demolições	59

Fonte: Tavares (2007 apud SANTOS, 2009)

A Tabela 28 traz os resultados de estudos para algumas cidades brasileiras. Segundo Carneiro (2005) nas cidades investigadas foram verificados materiais cimentícios (concreto e argamassa) em maior participação na composição dos RCC. Também verifica-se uma grande variabilidade na composição dos RCC.

**Tabela 28 – Composição dos RCC em diversas cidades brasileiras**

<b>Material Origem</b>	<b>Concreto /argamassa</b>	<b>Solo areia</b>	<b>cerâmica</b>	<b>rochas</b>	<b>Ferro</b>	<b>gesso</b>	<b>Outros</b>
São Paulo <sup>5</sup>	33	32	30	-	-	-	5
Ribeirão Preto <sup>6</sup>	59	-	23	18	-	-	-
Salvador <sup>7</sup>	53	22	14	5	-	-	6
Florianópolis <sup>8</sup>	37	15	12	-	-	-	36
Passo Fundo <sup>9</sup>	15	20	38	-	-	-	23
Recife <sup>10</sup>	44	23	19	3	-	-	11
Uberlândia <sup>11</sup>	38,7/22	13	24,3	-	-	-	2
Rio de Janeiro <sup>12</sup>	51,2	-	13,7	29,2	1,2	1,7	3

Fonte: adaptado de Carneiro (2005 apud KARPINSK, 2009); Córdoba (2010)

Segundo Pinto e González (2005) os RCC são gerados em diversas atividades e estimou-se a taxa de geração por ano em algumas municipalidades brasileiras, conforme mostra a Tabela 29.

<sup>5</sup> Brito Filho (1999 apud JOHN, 2000)

<sup>6</sup> Zordan (1997)

<sup>7</sup> Projeto Entulho Bom (2001)

<sup>8</sup> Xavier et al. (2002)

<sup>9</sup> Bonfante, Mistura e Naime (2002 apud BERNARDES, 2006)

<sup>10</sup> Projeto Entulho Limpo (2004 apud CARNEIRO, 2005)

<sup>11</sup> Moraes (2006 apud CÓRDOBA, 2010)

<sup>12</sup> COMLURB (2002 apud NUNES, 2004)

Tabela 29 – Origem dos RCC em alguns municípios e geração per capita

Municípios	População censo 2000 (mil)	Novas Edificações (t/dia)	Reformas, ampliações e demolições (t/dia)	Remoção de posições	Total RCC	Taxa (t/ano por hab)
S.J. de Campos	539	201	184	348	733	0,47
Ribeirão Preto	505	577	356	110	1.043	0,71
Santo André	649	477	536	-	1.013	0,51
S.J. do Rio Preto	359	244	443	-	687	0,66
Jundiaí	323	364	348	-	712	0,76
Vitória da Conquista	262	57	253	-	310	0,40
Uberlândia	501	359	359	241	958	0,68
Guarulhos	1.073	576	732	-	1.308	0,38
Diadema	357	137	240	81	458	0,40
Piracicaba	329	204	416	-	620	0,59

Fonte: Pinto; Gonzáles (2005)

Para o município de São Carlos – SP, foi realizada uma caracterização mais detalhada por Marques Neto (2003), apresentada na Figura 14. Ressalta-se que o conhecimento mais apurado da composição dos RCC auxilia no planejamento das ações para o adequado gerenciamento de RCC, bem como, incentivar a reciclagem dos mesmos.

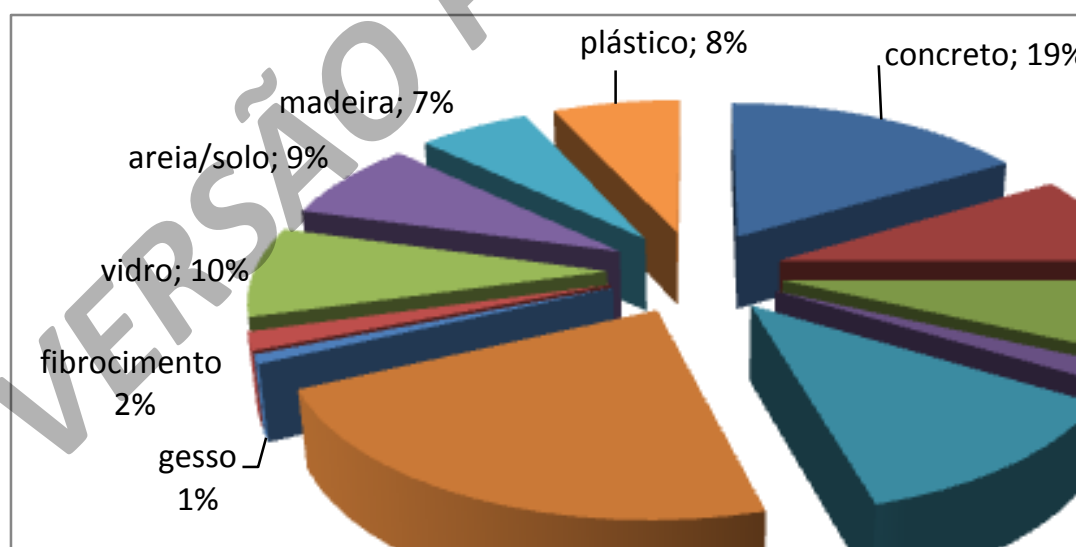


Figura 14 - Composição percentual dos RCC do município de São Carlos – SP

Fonte: Marques Neto (2003)

A PNSB (IBGE, 2010) revela informações importantes a respeito dos municípios com manejo de RCC conforme os grupos de tamanho dos municípios e a densidade populacional, de acordo com a Tabela 30.

**Tabela 30 – Serviços de manejo de resíduos da construção e demolição em municípios, segundo seu tamanho e densidade populacional**

Grupos	Total de municípios	Municípios com serviços de manejo de resíduos	Municípios com serviços de manejo de RCC	
			Absoluto	Percentual
BRASIL	5.564	5.562	3.985	71,65%
Até 50 000 habitantes e densidade menor que 80 hab./km <sup>2</sup>	4.511	4.509	3.338	74,03%
Até 50 000 habitantes e densidade maior que 80 hab./km <sup>2</sup>	487	487	328	67,35%
Mais de 50 000 a 100 000 habitantes e densidade menor que 80 hab./km <sup>2</sup>	148	148	101	68,24%
Mais de 50 000 a 100 000 habitantes e densidade maior que 80 hab./km <sup>2</sup>	165	165	77	46,67%
Mais de 100 000 a 300 000 habitantes e densidade menor que 80 hab./km <sup>2</sup>	39	39	20	51,28%
Mais de 100 000 a 300 000 habitantes e densidade maior que 80 hab./km <sup>2</sup>	135	135	69	51,11%
Mais de 300 000 a 500 000 habitantes	43	43	21	48,84%
Mais de 500 000 a 1 000 000 habitantes	22	22	19	86,36%
Mais de 1 000 000 habitantes	14	14	12	85,71%

Fonte: IBGE, 2010

Pelos resultados apresentados na Tabela 31, verifica-se que os municípios com mais de 500.000 habitantes adotam práticas de manejo de RCC em mais de 85% dos casos, contudo a pesquisa não apresenta dados qualitativos sobre as práticas adotadas.

De acordo com a PNSB (IBGE, 2010), 7,04% dos municípios considerados, possuem alguma forma de processamento dos RCC. A identificação dos tipos de processamentos dados aos RCC pode ser verificada na Tabela 31.

**Tabela 31- Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, por tipo de processamento dos RCC**

Regiões	Municípios							
	Total	Com serviços de manejo dos resíduos de construção e demolição						
		Total	Existência e tipo de processamento dos resíduos					
		Total	Tot al	Triagem simples dos resíduos de construção e demolição reaproveitáv eis (classes A e B)	Triagem e trituração simples dos resíduos classe A	Triagem e trituração dos resíduos classe A, com classificação granulométric a dos agregados reciclados	Reaproveitame nto dos agregados produzidos na fabricação de componentes construtivos	Outr o
Brasil	5.564	4.031	392	124	14	20	79	204
Norte	449	293	29	5	-	-	6	18
Nordeste	1.793	1.454	178	38	4	6	32	118
Sudeste	1.668	1.272	109	50	7	12	25	38
Sul	1.188	639	54	24	3	2	14	16
Centro-oeste	466	373	22	7	-	-	2	14

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos RCC.

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

A Tabela 32 apresenta as informações dos municípios com serviços de manejo de RCC segundo o agente executor, por porte dos municípios.



**Tabela 32 - Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, e as formas de disposição no solo, segundo o porte de alguns municípios amostrados**

Intervalo de faixa (habitantes)	Quantidade de municípios (munic.)	Agente executor					
		Somente prefeitura (%)	Soment e Empresas (%)	Somente autônomo s c/ caminhões (%)	Somente carroceiros (%)	Dois ou três agentes (%)	Todos os agentes (%)
Até 30 mil	80	38,8	5,0	3,8	0,0	45,0	7,5
De 30.001 a 100.000	89	11,2	7,9	0,0	1,1	64,0	15,7
De 100.001 a 250.000	93	10,8	5,4	1,1	3,2	64,5	15,1
De 250.001 a 1.000.000	68	5,9	2,9	1,5	0,0	61,8	27,9
De 1.000.001 a 3.000.000	12	0,0	0,0	8,3	0,0	66,7	25,0
Acima de 3.000.001	2	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0
Total	334	16,0	5,2	1,7	1,2	59,3	16,6

Fonte: SNIS, 2010

Assim, segundo a Tabela 32, na amostra de 334 municípios selecionados, em 59,3% destes, dois ou mais agentes atuam no manejo dos RCC.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estima-se que um valor médio de 0,50 tonelada por habitante de RCC são gerados anualmente em algumas cidades brasileiras<sup>13</sup>. Contudo, para maior representatividade serão necessárias mais caracterizações para verificar essa estimativa também para municípios de pequeno porte.

De maneira geral, existe a dificuldade em se estabelecer estimativas de geração, tratamento e disposição final para as regiões e também em nível nacional. Parte da dificuldade se justifica pelas ressalvas feitas nas pesquisas referenciadas por órgão oficiais, no tocante à disponibilidade de dados. Estas também destacam a participação dos municípios nas diferentes regiões do país, no sentido do número de municípios que respondem à pesquisa não corresponder ao total de municípios de cada região.

O comentário anterior se refere ao SNIS, que realiza o levantamento de informações por amostragem, bem como à PNSB, pois, apesar de incluir todos os municípios brasileiros, as respostas dependem da auto-declaração, representando um grau de subjetividade nas repostas.

Outra dificuldade em se estabelecer alguma estimativa sobre a geração e caracterização de RCC, encontra-se no fato de que as informações disponíveis foram obtidas por meio de metodologias diferentes,. Verificou-se que não há controle ou padronização sobre as formas adotadas para estimar a geração de RCC.

No cenário nacional os RCC têm sido coletados, segundo o SNIS (BRASIL, 2010c), no montante de 7.192.372,71 t/ano coletados de origem pública e 7.365.566,51 t/ano de origem privada totalizando 14.557.939,22 t/ano.

A PNSB (IBGE, 2010) constatou que dos 5.564 municípios brasileiros, 4.031 apresentam serviços de manejo de RCC, sendo que desses, 392 municípios (9,7%) possuem alguma forma de processamento dos resíduos.

Segundo o SNIS (BRASIL, 2010c), 4.513.272 toneladas chegam às áreas de transbordo de RCC, aterro de RCC e áreas de reciclagem, o que representa apenas 31% dos resíduos coletados (público e privado) nos 373 municípios pesquisados.

---

<sup>13</sup> KARPINSK, A. L. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil**: uma abordagem ambiental. EDIPUCRS, Porto Alegre: 2009.

A PNSB indica que 1.330 municípios (32,9%) ainda dispõem os RCC em vazadouros e 442 municípios (10,9%) dispõem os RCC em aterros sanitários juntamente com demais resíduos.

Na análise dos municípios, por porte e densidade populacional, a PNSB constatou que em todas as faixas populacionais estabelecidas, os municípios atuam com serviços de manejo de RCC.

Constata-se que já existe no cenário nacional o conhecimento, por parte do gerador e dos municípios (prefeituras), sobre a Resolução CONAMA 307/2002, que trata da responsabilidade do gerador sobre o gerenciamento dos RCC. Cabe ao Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil estabelecer metas relativas à coleta, tratamento e disposição final adequada, sendo necessária, principalmente, uma forte campanha para minimizar o desperdício e intensificar as ações sobre os aspectos preventivos na gestão dos RCC.

Salienta-se, ainda, o papel estratégico que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos deverá assumir, no sentido de estipular metas para o gerenciamento de RCC e no estabelecimento das formas de recebimento e monitoramento dos dados das diferentes localidades.

As metas devem priorizar a minimização dos resíduos, incentivar o adequado gerenciamento, a ampliação dos serviços de processamento e a reciclagem dos RCC. Para atingir esses objetivos serão necessárias, entre outras medidas, treinamentos aos gestores municipais e geradores particulares, além de um sistema de divulgação das experiências de sucesso.

## 5. REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004** – Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, RJ. 2004.

ABRELPE. 2011. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010**. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. ABRELPE. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf>>. Acesso em: 30 de abril de 2011.

BRASIL. 2002. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA N° 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 17 de julho de 2002.

\_\_\_\_\_. 2004. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA N° 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 17 de agosto de 2004.

\_\_\_\_\_. 2005. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA N° 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 04 de maio de 2005.

\_\_\_\_\_. 2005. Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. **Área de manejo de resíduos da construção e resíduos volumosos**: Orientação para o seu licenciamento e aplicação da resolução CONAMA 307/2002.

\_\_\_\_\_. 2010a. Lei Federal N° 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 02 de agosto de 2010.

\_\_\_\_\_. 2010b. Decreto N° 7.404/2010, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 23 de dezembro de 2010.

\_\_\_\_\_. 2010c. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2008. Brasília: MCidades. SNSA, 2010.

CARNEIRO, F.P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade de Recife**. 2005. 131 p. Dissertação (mestrado) Engenharia Urbana. Universidade Federal da Paraíba, 2005.

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Reciclagem de embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante** / Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. São Paulo : FIESP, 2007.

IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPT. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Lixo Municipal: Gerenciamento Integrado**. 2ª edição. Capítulo 1. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 3-25 p.

\_\_\_\_\_. **Lixo Municipal**. Manual de gerenciamento integrado. JARDIM et al (org.). São Paulo: IPT/Cempre, 2001. p. 33-34.

KARPINSK, A. L. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. EDIPUCRS, Porto Alegre: 2009.

MARQUES NETO, J.C. **Diagnóstico para estudo de gestão de resíduos de construção e de construção do município de São Carlos-SP**. 2003. 155 p. Dissertação (mestrado em Hidráulica e saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2003.

PINTO, T.P; GONZÁLES, J.L.R. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Volume 1 - Manual de orientação : como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília : CAIXA, 2005. 196 P.

PUCCI, R.B. **Logística de resíduos da construção civil atendendo à Resolução CONAMA 307**. 2006. 154. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. 2006.

SCHALCH, V., CORDOBA, R.E. **Estratégia para gestão de resíduos sólidos**. 2009. Material didático elaborado para a disciplina de Gestão Ambiental (CD-ROM). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2009.

SANTADER. 2009. **Programa Papa Pilhas**. Disponível em: <<http://sustentabilidade.bancoreal.com.br/oquefazemos/praticasdegestao/Paginas/papapilhas.aspx>>. Acesso em 08 de maio de 2011.

SANTOS, A.L. **Diagnóstico ambiental da gestão e destinação dos resíduos de construção e demolição (RCC): análise das construtoras Associadas ao SINDUSCON/RN e empresas coletoras atuantes no município de Parnamirim – RN**. 2009. 107 f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2009.

SINDUSCON. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon- SP**. São Paulo: Obra Limpa: I&T: SindusCon- SP, 2005.

TRIGUEIRO, P.H.R.; DIAS FILHO, L.F.; SOUZA, T.R.; LEITE, J.Y.P.  
**Disposição de pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida.** XII SILUBESA. Anais (meio digital). Figueira da Foz, Portugal, 2006.

VERSÃO PRELIMINAR