

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”

**FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

CÁSSIO EDUARDO MARTINS DE OLIVEIRA

**LEVANTAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS
DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
EM ILHA SOLTEIRA - SP**

ILHA SOLTEIRA

2014

CÁSSIO EDUARDO MARTINS DE OLIVEIRA

**LEVANTAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E
DEMOLIÇÃO EM ILHA SOLTEIRA - SP**

Dissertação de mestrado submetida à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Unesp, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Conhecimento: Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais

Prof. Dr. Sérgio Luís de Carvalho
Orientador

ILHA SOLTEIRA

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Oliveira, Cássio Eduardo Martins.
O482L Levantamento e classificação de resíduos de construção e demolição em Ilha Solteira - SP / Cássio Eduardo Martins Oliveira. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2014
105 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais, 2014

Orientador: Sérgio Luís de Carvalho
Inclui bibliografia

1. Resíduos de construção civil (RCC). 2. Resíduos de construção e demolição (RCD). 3. Gestão ambiental. 4. Impactos urbanos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Levantamento e classificação de resíduos de construção e demolição em Ilha Solteira-SP

AUTOR: CÁSSIO EDUARDO MARTINS DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: Prof. Dr. SERGIO LUIS DE CARVALHO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL, Área: RECURSOS HIDRICOS E TECNOLOGIAS AMBIENTAIS, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. SERGIO LUIS DE CARVALHO
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. LAERCIO CAETANO
Departamento de Física e Química / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. MARCELINO DE ANDRADE GONCALVES
Departamento de Geografia / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Data da realização: 12 de dezembro de 2014.

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus pais, avós e irmã, pois sempre me apoiaram na busca por mais conhecimento. Compartilhando risos e lágrimas, me deram forças para nunca se ajoelhar perante as dificuldades encontradas no caminho do mundo científico. Amor e lealdade eterna a eles.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio técnico e financeiro.

Ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil – PPGEC pela oportunidade de aprofundar meus estudos.

Aos professores do Departamento de Engenharia Civil da UNESP de Ilha Solteira –DEC.

Agradeço também aos meus orientadores Sérgio Carvalho e Laércio Caetano, que me guiaram nesse novo caminho para a maturidade científica.

Agradeço aos funcionários do DEC, José Roberto pelo fundamental auxílio nos assuntos administrativos, auxiliando com agilidade nos momentos de urgência e a Dona Cícera pela tranquilidade passada num bom dia de cafezinhos matinais.

Ao Laboratório de Hidrologia e Hidrometria - LH², em especial ao professor Luiz Roberto Trovati, que cedeu salas para estudo e um bom café para os momentos de reflexão, bem como pessoal capacitado e dotado de vontade para auxiliar.

Agradecimento especial aos amigos Bianca Trama, Brígida Prieto, Cícera Brito, Leandro Contadini, Pierre Soudais, que dividiram conhecimentos pessoais e profissionais durante a vida de pós-graduação.

Finalmente, agradeço aos meus pais que durante anos não mediram esforços para me ajudar na minha educação. Muito respeito e lealdade a eles, pois sempre me forçaram a não se ajoelhar frente aos problemas cotidianos.

Pensamento

“A causa da derrota, não está nos obstáculos ou no rigor das circunstâncias, está na falta de determinação e desistência da própria pessoa”.

Siddharta Gautama – Buda.

RESUMO

O êxodo rural é definido como uma migração populacional da zona rural para a zona urbana, buscando uma melhoria na qualidade de vida, ocasionando a busca por habitat próximo aos campos de trabalho para suprir suas necessidades diárias, porém contribuindo para a deterioração da qualidade de vida nos denominados aglomerados populacionais. No Brasil, o processo de êxodo rural teve um aumento descomunal a partir da década de 1950, elevando o processo de urbanização e o aumento das construções civis, consequentemente gerando uma grande quantidade de Resíduos de Construção Civil (RCC). O objetivo principal desta pesquisa foi realizar o levantamento e a classificação dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) no município de Ilha Solteira - SP, coletando dados, estimando locais de despejos, avaliando os impactos e sugerindo uma proposta de gestão para esses resíduos. Através dos alvarás emitidos pela prefeitura municipal e do movimento de carga dos agentes coletores, registrou-se uma média na geração de RCD de 45 toneladas por dia, sendo aproximadamente 25 ton/dia para reformas/demolições e 21,5 ton/dia para novas obras. Em vista disso, o presente trabalho visa contribuir para uma gestão eficiente dos RCC, apresentando ações efetivas a partir do conhecimento específico do município em estudo.

Palavras – Chave: Resíduos de construção civil (RCC). Resíduos de construção e demolição (RCD). Gestão ambiental. Impactos urbanos.

ABSTRACT

The rural exodus is defined as a population migration from rural to urban areas seeking an improved quality of life, causing the search for habitat close to labor camps to meet their daily needs, but contributing to the deterioration of quality of life denominated in the settlements. In Brazil, the process of rural exodus had an enormous increase from 1950, bringing the process of urbanization and the rise of civil constructions, there by generating a very large amount of waste Construction (RCC). The main objective of this research was to conduct a survey and classification of Construction and Demolition Waste (RCD) in the municipality of Single Island - SP, collecting data, estimating local dumps, assessing impacts and suggesting a management proposal for such waste. Through permits issued by the municipal government and the motion of the charge collecting agents, registered an average generation of RCD of 45 tons per day, approximately 25 ton / day for renovations / demolitions and 21,5 ton / day for new works. This view, the present work aims to contribute to an efficient management of RCC, with effective actions from specific knowledge of the city under study.

Keywords: Waste construction (RCC). Construction and demolition waste (RCD). Environmental management. Urban impacts.

Lista de Figuras

Figura 1 - Estrutura de gestão de resíduos, conforme a resolução CONAMA no 307/02.	21
Figura 2 - Necessidades de informações e dados para a quantificação pelo Monitoramento das Disposições Finais.	40
Figura 3 - Fluxograma das atividades desenvolvidas.	40
Figura 4 - Município de Ilha Solteira no contexto estadual e nacional (2014)	41
Figura 5 - Imagem do Município de Ilha Solteira (2014).....	42
Figura 6 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Superior – Lateral Direita)...	43
Figura 7 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Superior – Lateral Esquerda)	43
Figura 8 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Inferior – Lateral Esquerda).	44
Figura 9 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Inferior – Lateral Direita). ...	44
Figura 10 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Inferior – Centro).	45
Figura 11 - Imagem por satélite da cidade de Ilha Solteira – SP. (a) visão geral da cidade, (b) visão aproximada do local de despejo, (c) visão em detalhe do despejo de RCD's.	46
Figura 12 - Representação gráfica da estimativa de geração de RCD's no município de Ilha Solteira - SP.	53

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Normas técnicas relativas à reciclagem de RCD.....	22
Tabela 2 - Levantamento dos resíduos de construção e demolição em relação aos resíduos sólidos urbanos	23
Tabela 3 - Composição média de RCD's gerados no Brasil.	25
Tabela 4 - Cálculo do m ² de construções a partir dos alvarás concedidos.....	49
Tabela 5 - Média mensal transportada pelos coletores privados de RCD's para o ano de 2013.	51
Tabela 6 - Estimativa da geração de RCD's no município de Ilha Solteira/SP.	52
Tabela 7 - Geração total de RCD em alguns municípios brasileiros e a geração per capita de entulho.....	54
Tabela 8 - Índices de geração de RCD's em municípios brasileiros.	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CMTE	Cadastro Municipal de Transportadores de Entulho
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
I & T	Informações e Técnicas em Construção Civil Ltda
NBR	Norma Brasileira
PIGRCC	Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil
RCD' s	Resíduos de Construção e Demolição
RSU' s	Resíduos Sólidos Urbanos
SEAMA	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
TIR	Taxa Interna de Retorno

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	EXPLANAÇÃO SOBRE OS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	17
3.2	CARACTERIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO BRASIL	19
3.3	SISTEMA DE COLETA NA GESTÃO DE RCD'S.....	24
3.4	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – MÉTODOS UTILIZADOS POR AUTORES PARA A QUANTTIFICAÇÃO	26
3.5	CLASSIFICAÇÃO DOS RCD'S	32
3.5.1	Métodos de caracterização de RCC	32
4	METODOLOGIA	38
4.1	MÉTODOS UTILIZADOS	39
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA CIDADE DE ILHA SOLTEIRA - SP.	41
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5.1	ANÁLISE DOCUMENTAL.....	47
5.1.1	Leis em vigor	47
5.2	ESTIMATIVA PARA GERAÇÃO DE RCD A PARTIR DO MOVIMENTO.DE CARGA DOS AGENTES COLETORES	50
5.3	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS RCD GERADOS NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA - SP	56
5.4	PROPOSTA PARA GESTÃO DE RCD'S EM ILHA SOLTEIRA - SP.....	57
5.5	ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES NAS OBRAS, COMUNIDADE E NAS EMPRESAS COLETORAS DE RESÍDUOS .	58
5.7	CONSTRUÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM	59
6	CONCLUSÃO	60

1 INTRODUÇÃO

O êxodo rural na sociedade ocidental teve início no feudalismo, tornando-se notável após a Revolução Industrial, onde ocorreu uma busca intensa por *habitat* próximo aos campos de trabalho, assim suprimindo as necessidades diárias do homem, contribuindo assim para a deterioração da qualidade de vida nos aglomerados populacionais. No Brasil, o processo de êxodo rural teve um grande aumento a partir da década de 1950, elevando o processo de urbanização, com isso obtendo uma heterogeneidade e desigualdade na população urbana. O crescimento rápido dos grandes centros elevou o número de construções civis, além da verticalização, em forma de prédios, no ambiente urbano.

O grande aumento das construções civis tem gerado uma quantidade muito grande de Resíduos de Construção Civil no Brasil. Com isso, foi promulgada a Resolução Conama 307/2002 que tem o objetivo de tratar prioritariamente dos RCC, assim servindo de diretriz para que o Distrito Federal e os municípios brasileiros elaborem o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (PIGRCC) vindo a contribuir para uma gestão eficiente desses resíduos a partir de ações direcionadas aos pequenos e grandes geradores de RCC (CAMPOS, 2012).

O PIGRCC deve ser um instrumento para conduzir os municípios à adequação no atendimento aos requisitos propostos tanto pela legislação ambiental quanto pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos, promulgada em 02/08/2010, que visa detalhadamente garantir uma gestão de RCD eficiente, além de fornecer parâmetros para uma logística eficiente dos geradores privados, em anexo.

A geração dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD's) é proveniente das atividades da Construção Civil, apresentando uma alta quantidade de resíduos descartados oriundos de um planejamento falho para a execução das obras. Assim, a atividade da construção civil caracteriza-se como altamente impactante ao ambiente, tanto pela exploração desordenada dos recursos naturais como pelos altos índices de resíduos gerados (CORNELI, 2009).

Alguns dados nacionais revelam que, para cada tonelada de resíduo urbano recolhido, são coletadas duas toneladas de RCD's, oriundas da atividade de construção civil. Esse dado

expressivo potencializa a necessidade de políticas de controle, de recolhimento, de eliminação e de viabilidade do uso deste material (BIDONE, 2001; CORNELI 2009).

De acordo com as características dos resíduos gerados, pode se investir no processo de reciclagem desses resíduos, buscando um modelo de desenvolvimento sustentável, assim demonstrando a mudança da humanidade na busca pela sustentabilidade em suas ações, utilizando-se de processos para melhor aproveitamento e gerenciamento dos RCC. Com isso, algumas ações com o objetivo de melhorar esta situação, podem acontecer nas várias etapas do processo de produção, envolvendo diferentes agentes da cadeia produtiva, destacando-se medidas para a redução da geração de resíduos diretamente na fonte, reutilização ou reciclagem deles e, finalmente, a sua deposição adequada (SOUZA et al., 2004).

Este trabalho visa obter informações quanto à geração e destinação final dos resíduos de construção civil, fornecendo assim subsídios que venham colaborar como ferramenta de controle e a auxiliar em investimentos futuros por parte do poder público na Gestão do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição no município de Ilha Solteira – SP.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal desta pesquisa foi fazer o levantamento e a classificação dos resíduos de construção e demolição na área urbana do município de Ilha Solteira, localizada no estado de São Paulo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Coletar dados provenientes das empresas coletoras dos resíduos de construção e demolição gerados em obras civis dentro do município em estudo;
- ✓ Estimar locais de despejo dos resíduos materiais de construção e demolição no entorno do município;
- ✓ Levantar e caracterizar tipos de materiais gerados como resíduos no processo de construção e demolição de obras civis;
- ✓ Avaliar os impactos ambientais gerados pela deposição dos resíduos em áreas não destinadas a receber tais resíduos em estudo;
- ✓ Proposta de gestão para os RCD's gerados em Ilha Solteira - SP.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão abordados os assuntos pertinentes à compreensão do estudo proposto. Em função dos objetivos, será realizada uma contextualização sobre resíduos sólidos urbanos e resíduos de construção e demolição, assim como as normatizações legais e aplicações práticas possíveis dos produtos gerados, além de outros tópicos relevantes à compreensão do estudo.

3.1 EXPLANAÇÃO SOBRE OS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Os Resíduos de Construção e Demolição sintetizados pela sigla RCD, são considerados materiais que apresentam características desde pouco poluentes até materiais perigosos. Os resíduos de RCD são considerados como todo e qualquer resíduo oriundo das atividades provenientes de novas construções, reformas, demolições, que envolvam atividades de obra de arte e limpeza de terrenos com presença de solos ou vegetação. (WILSON, 1996; ANGULO, 2000; E C, 2000; SCHULTMANN F; RENTZ, 2000; FERRAZ et al., 2001).

Esses resíduos incluem diversos tipos de materiais como argamassa, blocos, cimento, diferentes tipos de plásticos, gesso, madeiras, materiais betuminosos, metais, papel, telhas, tijolos, entre outros, podendo também conter solo e terra dos locais de escavação e preparação da obra. De acordo com a Lista Européia de Resíduos, (LER, 2004), os RCD são compostos por:

- ✓ Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e material cerâmico;
- ✓ Madeira, vidro e plástico;
- ✓ Misturas betuminosas, alcatrão e alguns produtos de alcatrão;
- ✓ Metais (incluindo ligas);
- ✓ Solos (incluindo o escavado de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem;
- ✓ Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto;
- ✓ Materiais de construção à base de gesso;
- ✓ Outros resíduos de construção e demolição.

De acordo com Symonds Group Ltd. (1999), os resíduos de construção e demolição podem ser classificados por categorias:

- ✓ Resíduos gerados pela total ou parcial demolição de edifícios e/ou infra-estruturas civis;
- ✓ Resíduos gerados pela construção de edifícios e/ou infra-estruturas civis;
- ✓ Solo, rochas e vegetação gerada pela nivelção do pavimento, obras públicas e/ou fundações em geral;
- ✓ Resíduos produzidos pela aplanção de estradas e materiais associados a atividades de manutenção de estradas.

Ainda segundo Symonds Group Ltd. (1999), existe um largo espectro de diferentes origens ou tipos de locais de produção de RCD's, como:

- ✓ **Locais de demolição e limpeza** – Locais com estruturas ou infra-estruturas prontas a serem demolidas, mas onde não está programada uma nova construção em curto prazo;
- ✓ **Locais de demolição, limpeza e construção** – Locais com estruturas ou infra-estruturas prontas a serem demolidas com o intuito de construir novas em substituição;
- ✓ **Locais de renovação** – Locais onde se dão alterações no interior (incluindo alterações de elementos estruturais), removendo e substituindo elementos;
- ✓ **Locais verdes** – Locais onde será construída uma nova estrutura ou infra-estrutura;
- ✓ **Locais de construção de estradas** – Locais onde uma nova estrada (ou semelhante) será construída, em locais verdes ou locais com cascalho livre;
- ✓ **Locais de remodelação de estradas** – Locais onde existe uma estrada (ou semelhante) que precisa ser remodelada ou reconstruída uma substituinte.

Conforme exposto, os RCD's são provenientes de diversas origens e apresentam frações diversificadas de materiais utilizados na construção, bem como remanescentes de demolições.

3.2 CARACTERIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO BRASIL

As primeiras pesquisas científicas realizadas no Brasil sobre Resíduos de Construção e Demolição, envolvendo o uso de agregados reciclados dos resíduos da construção civil (RCC), foram demonstradas por Pinto (1986) no estudo das argamassas de revestimento de paredes e tetos com areia reciclada de RCC, Bodi (1997) avaliando resultados de dosagens de mistura entulho-solo para ser utilizada na pavimentação, Levy (1997) em argamassas e Zordan (1997) com agregados misturados ao concreto.

Enquanto na Europa a média de geração de RCD *per capita* é acima de 480 kg/hab.ano (SYMONDS, 1999), no Brasil, segundo Pinto (1999), esta média foi estimada em 500 kg/hab.ano para algumas cidades brasileiras. De acordo com dados do IBGE, o censo demográfico de 2010 para o território brasileiro, aponta uma população de 190.732.694 milhões de pessoas, sendo que aproximadamente 158 milhões residem em áreas urbanas. Estudos do início do século, referentes aos resíduos de construção civil, indicam que o Brasil apresenta um montante de resíduos, por estimativa, da ordem de $68,5 \cdot 10^6$ ton/ano (ANGULO, et al., 2002a).

As primeiras usinas de reciclagem foram instaladas pelas Prefeituras de São Paulo, SP (1991), de Londrina, PR (1993) e de Belo Horizonte, MG (1994). Em 1999, foi confirmada por Pinto (1999) a relevância do tema, apontando que o RCD pode corresponder a mais de 50% da massa dos resíduos sólidos municipais. Entre 1999 e 2005, ante os benefícios econômicos e ambientais obtidos pela Prefeitura de Belo Horizonte, algumas prefeituras do Estado de São Paulo, como Piracicaba, Santo André e Campinas, também implantaram planos de gerenciamento de RCD.

Deve-se salientar que a gestão ambiental para estes tipos de resíduo, não era tratada como prioridade pelo poder público, devido sua classificação pela NBR 10.004:2004 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas como resíduos inertes. Segundo Corneli (2009, p. 20 apud JOHN; AGOPYAN, 2003), quando os resíduos de construção e demolição são submetidos à análise, apresentam uma grande fração da sua composição como resíduos não inertes, especialmente devido ao seu pH e dureza da água absorvida, que em alguns casos podem conter contaminantes importantes.

Com isso a legislação nacional referente à gestão de RCD's é recente e definida pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA n° 307 de 05 de julho de 2002. Ainda de acordo com a Resolução CONAMA n° 307 de 05 de julho de 2002, a classificação dos materiais acontece da seguinte forma:

Classe A- resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados:

1. de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
2. de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
3. de processo de fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios entre outros) produzidas no canteiro-de-obras.

Classe B- resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C- 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.

Classe D- resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolição, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Ainda de acordo com a Resolução em estudo, considerando o crescimento do processo de urbanização e o aumento da geração de RCD's, algumas diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC foram colocadas em questão visando minimizar o impacto ambiental. Dentre essas diretrizes, está a criação de um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, o qual deverá incorporar um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal, assim estabelecendo diretrizes técnicas para o exercício dos pequenos geradores, de acordo com o sistema de limpeza urbana do local. Já o

Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverá ser elaborado para os grandes geradores, assim visando procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente correta dos resíduos (CORNELI, 2009). A estrutura da gestão de resíduos da construção civil, de acordo com a Resolução CONAMA n ° 307/02, pode ser observada na figura 1 (OH et al, 2003).

Figura 1 - Estrutura de gestão de resíduos, conforme a resolução CONAMA no 307/02.



Fonte: OH et al.(2003).

Os grandes geradores públicos e privados são obrigados a desenvolver e a implantar um plano de gestão de RCD, visando a sua reutilização, reciclagem ou outra destinação ambientalmente correta. Assim o processo de reciclagem ganhou um destaque maior no cenário atual dos resíduos sólidos, porém ainda não recebeu notoriedade quanto à gestão dos Resíduos da Construção Civil. A partir das adequações quanto à legislação e uma melhoria no processo de gestão, iniciaram-se as implantações de planos de gerenciamento de RCD's em canteiros e normas técnicas foram elaboradas por Comitês Técnicos e publicadas pela ABNT em 2004 (Tabela 1).

Tabela1 - Normas técnicas relativas à reciclagem de RCD.

Norma	Nome
NBR 15113:2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15114:2004	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15115:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos
NBR 15116:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT (2012).

Os impactos causados ao ambiente pelos RCC variam conforme a sua composição, especialmente no que diz respeito aos resíduos perigosos que o compõem. Porém, como a maioria dos componentes desses resíduos não é perigosa, os principais problemas se devem à quantidade gerada, que disposta incorretamente, causa assoreamento de rios, degradação visual, atração de vetores, dentre outros (PINTO, 2005).

Em determinadas localidades, observa-se que a quantidade gerada de Resíduos da Construção Civil apresenta relação direta com o consumo de materiais. Segundo Souza (2005), esta relação ocorre porque o setor de construção civil, além de consumir grandes quantidades de recursos naturais, apresenta também elevados índices de perdas, as quais são consequências de ineficiências nos processos construtivos. A observação sobre a quantidade e o volume da geração de resíduos, mostra que as atividades relacionadas à indústria da construção civil são grandes exploradoras de recursos naturais e também a maior geradora de resíduos. Uma boa parte dos resíduos sólidos gerados é constituída por resíduos da construção civil que é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, e por outro lado, comporta-se ainda como grande geradora de impactos ambientais (SILVA et al., 2007).

Em termos quantitativos, esse material corresponde a algo em torno de 50% da quantidade em peso de resíduos sólidos urbanos coletados em cidades com mais de 500 mil habitantes de diferentes países, inclusive o Brasil (MONTEIRO et al., 2001). O setor de construção civil está em amplo crescimento no Brasil, assim nota-se o crescimento constante

da geração de RCD nos canteiros de obras. A tabela 2 mostra dados sobre a participação dos RCD's em relação aos resíduos sólidos urbanos de dez municípios brasileiros.

Tabela 2 - Levantamento dos resíduos de construção e demolição em relação aos resíduos sólidos urbanos.

Município	Fonte	Geração diária em tonelada	Participação em relação aos resíduos sólidos urbanos
São Paulo	I & T ¹ – 2003	17.240	55%
Guarulhos	I & T ¹ – 2001	1.308	50%
Diadema	I & T ¹ – 2001	458	57%
Campinas	I & T ¹ – 1996	1.800	64%
Piracicaba	I & T ¹ – 2001	620	67%
São José dos Campos	I & T ¹ – 1995	733	67%
Ribeirão Preto	I & T ¹ – 1995	1.043	70%
Jundiaí	I & T ¹ – 1997	712	62%
São José do Rio Preto	I & T ¹ – 1997	687	58%
Santo André	I & T ¹ – 1997	1.013	54%

Fonte: Pinto (2005).

I&T¹ – Informações e Técnicas em Construção Civil S/C Ltda.

A utilização de técnicas inadequadas no processo de gerenciamento na construção civil, desde o manuseio dos materiais até o transporte do mesmo, é uma das causas mais expressivas na geração de resíduos de construção e demolição no país.

O desperdício de materiais, principal aspecto para a geração de RCD's, ocorre desde a seleção de fornecedores, passando pela etapa de projeto onde se tem soluções inadequadas, na fase de aquisição dos materiais quando do transporte, recebimento e armazenamento no canteiro-de-obras, na fase de execução da obra com aumento do consumo de materiais para correção das imperfeições, até a fase de pós-ocupação onde ocorre desperdício de materiais em função de reparos (FRAGA, 2006).

3.3 SISTEMA DE COLETA NA GESTÃO DE RCD'S

O crescimento e desenvolvimento do setor de construção civil proporcionaram um novo ramo de atividade, com função econômica, social e ambiental, denominado coletores e transportadores de Resíduos de Construção e Demolição. Esse ramo de prestadores de serviço se divide, basicamente, em pequenos coletores, sendo estes pessoas que trabalham como autônomos, utilizando carroças com tração animal para recolher pequenos volumes de resíduos, além dos grandes coletores, denominados caçambeiros, responsáveis pela coleta com caçambas e caminhões, apresentando empresa constituída no setor de prestação de serviços.

A composição dos resíduos coletados nos empreendimentos da construção civil se caracteriza pela heterogeneidade, observando características de cada construção e do grau de desenvolvimento da indústria em uma determinada região. Geralmente são compostos por uma mistura de brita, areia, concreto, argamassa, tijolos cerâmicos e blocos de concreto, restos de madeira, caixas de papelão, ferro e plástico (SCHENINI et al., 2004).

De acordo com Janssen (2001) os RCD's podem ser divididos em alguns tipos de resíduos, tais como:

- a) **Imediatamente reutilizáveis** – quando apresentam boa condição para reutilização, como madeira e aço;
- b) **Reutilização após transformação** – como os escombros (alvenaria);
- c) **Combustão** – como papel e madeira;
- d) **Produção de novos materiais após transformação** – é o caso dos metais, madeira para pirólise, vidros, plásticos;
- e) **Materiais inservíveis** – são materiais contaminados (resíduos químicos) e materiais não-reutilizáveis como o gesso e RCD's misturados.

A tabela 3 representa a composição média de RCD's gerados pela indústria da construção civil no Brasil.

Tabela 3 - Composição média de RCD's gerados no Brasil.

<i>Componentes</i>	<i>Valores (%)</i>
<i>Argamassa</i>	63,0
<i>Concreto e blocos</i>	29,0
<i>Outros</i>	7,0
<i>Orgânicos</i>	1,0
Total	100,0

Fonte: Pinto (1999).

O serviço de coleta e transporte de RCD's vem sofrendo profunda alteração nos últimos anos, em função do rápido incremento na geração e da substituição crescente de coletores individualizados por coletores constituídos como empresas (PINTO, 1999). Esse contexto ainda apresenta a participação efetiva do poder público municipal, com a função de atuar corretivamente no sistema. De acordo com Schneider (2003), há um “ciclo vicioso” na questão dos resíduos de construção, que passa pelos geradores e transportadores privados (caçambeiros), pelos órgãos do poder público responsável (no caso, o departamento de limpeza urbana da cidade) e pelas empresas privadas que cuidam da limpeza de áreas públicas.

3.4 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – MÉTODOS UTILIZADOS POR AUTORES PARA A QUANTIFICAÇÃO

I - Método das áreas licenciadas

Apresenta uma utilização por grande parte dos pesquisadores (PINTO, 1999; ALMEIDA; PICANÇO, 2007). O método apresenta indicadores que consideram a quantidade teórica de serviços executados, tais como áreas licenciadas pela prefeitura para a atividade de construção e um índice de perdas por metro quadrado, determinado por meio de métodos de caracterização dos resíduos provenientes da construção civil. Esse método oferece bons resultados, porém, se refere apenas à construção formal, apresentando alguns problemas devido a existirem muitas edificações que não são licenciadas, além daquelas que são licenciadas, mas não são construídas. Sendo assim, essas questões devem ser consideradas por meio de índices que estimem essas parcelas, para garantir um valor mais próximo do real.

Qualquer município que mantenha registros corretos e rotineiros, de construções licenciadas em seu território, pode utilizar esse método através das seguintes etapas:

- ✓ Levantamento das áreas licenciadas no período que se quer considerar;
- ✓ Levantamento das áreas licenciadas para construção por tipo de obra nos últimos dois anos;
- ✓ Definição da taxa de geração por metro quadrado, que pode ser obtida experimentalmente para os resíduos em questão ou pela utilização de outra taxa já definida em trabalho anterior para resíduos com características semelhantes;
- ✓ Cálculo da massa total produzida mensal e diariamente, a partir da multiplicação da taxa de geração pelo total de áreas licenciadas no período.

II - Movimento de cargas por coletores:

Este método caracteriza-se por levantar informações pertinentes ao estudo diretamente com os agentes coletores. É de grande importância para complementar a lacuna deixada pelo método descrito anteriormente, porém deve haver registros indicando a origem dos materiais coletados, sendo possível quantificar a parcela informal dos resíduos gerados provenientes de

reformas e demolições. Método utilizado por diversos autores, bem como por (MARQUES NETO; 2003; BATISTTELE et al., 2006).

Inicialmente devem ser realizadas as seguintes etapas para a realização desse método:

- Identificação de todos os agentes coletores na localidade. Para dedução da massa de RCC depositada em locais irregulares, podem ser utilizadas informações de pequenos coletores ou da administração pública quanto à limpeza urbana. Deve ser tomado cuidado para não sobrepor essas informações, visto que esses dois agentes podem manusear os mesmos resíduos;
- Quantificação do número de caçambas por período (dia, semana, mês etc.) retiradas das obras e transportadas até sua disposição final;
- Avaliação da capacidade volumétrica das caçambas utilizadas pelas empresas;
- Cálculo do volume total/mês de RCC coletados pelas empresas;
- Cálculo da massa total/mês, obtida a partir do produto entre o volume total/mês(m^3) e a densidade (t/m^3).

III - Monitoramento das disposições:

Método utilizado por Almeida e Picanço (2007) e Marques Neto (2003), visando uma estimativa do volume de RCC descartado pelo monitoramento das disposições, sendo o método que melhor apresenta resultados reais da geração de RCD's. Por permitir o monitoramento desses resíduos de todas as origens, acaba possibilitando maior abrangência no diagnóstico. Através do confronto com resultados obtidos em uma quantificação pelo movimento de cargas por coletores ou pelo parâmetro das áreas licenciadas, consegue se garantir a confiabilidade dos resultados, apresentando ainda maior facilidade para obtenção de resultados. Porém, sua utilização, apresenta bloqueios, como por exemplo, a grande quantidade de pontos de descarte e a dificuldade de se realizar uma observação direta do descarte dos resíduos por longos períodos. A grande maioria dos municípios não possui o mapeamento de todas as áreas de disposição de resíduos, com isso apresentando certa complexidade na demarcação dos pontos de descarte.

Para realização desse método, devem ser seguidos os seguintes passos:

- ✓ ☐ Determinação do período de amostragem;
- ✓ Levantamento dos volumes descartados nos pontos investigados, por meio da quantificação do número de caçambas recebidas e de seus volumes;
- ✓ ☐ Cálculo do volume total de RCC gerado por mês (considerando apenas os dias úteis);
- ✓ ☐ Cálculo da massa total/dia pela multiplicação da relação volume/massa obtida da massa unitária oriunda da composição dos RCC (a ser apresentada em próximo tópico).

IV - Medição e aproximação de formas geométricas:

Método apresentado por Morais (2006), apresentando essencialmente, uma variação do método de quantificação pelo monitoramento das disposições. Com isso, pode ser tão custoso quanto o método descrito acima, pois para sua realização também é necessária a identificação de todos os pontos de descarte. Exige mais do que o simples controle das quantidades despejadas e suas origens, podendo ser visto pela explicação das etapas a serem seguidas:

- Identificação de cada monte despejado, em cada ponto de disposição de resíduos;
- ☐ Medição da área ocupada por ele e da sua maior altura;
- Desenho da forma do monte em croqui e representação do mesmo com base nas formas geométricas de pirâmides e retângulos, de acordo com o que mais se assemelhar às suas formas originais. Os montes de entulho, quando são despejados das carroças ou carretinhas, geralmente assemelham-se às formas piramidais ou de paralelepípedos;
- Cálculo da estimativa do volume de cada monte, com base nas medições realizadas.

V - Método de Wang et al. (2004):

Método denominado de Análise do Fluxo de Materiais (MFA ou Materials Flow Analysis), utilizado também por Cochran et al. (2010). Baseado no número de edificações permitidas e na quantidade de material de construção em uma construção típica, considerando tipo, tamanho e frequência, com dados de custo e produtividade na construção. Na pesquisa de Wang et al. (2004), o avaliador foi criado visando as diversas práticas de construção na região, assim apresentando uma planilha que pode ser alterada. Por considerar diferentes tipos de construção, utiliza um valor médio de geração de RCC de atividades de construção e demolição.

Este estimador considera uma planilha de Excel como:

- ✓ Módulos que definem os principais componentes do sistema de gestão de resíduos (geração, separação na fonte, processamento, reciclagem e disposição final);
- ✓ ☐ Atividades de transporte dos coletores;
- ✓ ☐ Princípio do balanço de massa, aonde todo material de construção irá se transformar em resíduo e este resíduo gerado em qualquer estágio do fluxo será considerado.

O módulo de estimativa de geração tem as seguintes funções:

- ✓ Calcula a quantidade gerada de cada tipo de resíduo com base na quantidade de permissões de construção, utilizando valores financeiros do projeto de construção, casados com taxas de geração de resíduos calculadas empiricamente, por meio de uma abordagem analítica, baseada na quantidade de materiais de construção em uma construção considerando tipo, tamanho e frequência. Além disso, provê um módulo de estimativa de materiais, detalhado de acordo com o tipo de construção e projeto.
- ✓ ☐ Os dados sobre as permissões de construção são divididos em 1, 2, 3, 4 e a partir de 5 pavimentos;
- ✓ ☐ Calcula uma taxa de permissões de demolição em relação às permissões de construção com base nos dados dos últimos 5 anos;

- ✓ ☐ Considera 3 tipos de origens para os resíduos: novas construções, demolições e reformas, os quais podem ser classificados em comerciais ou residenciais;
- ✓ A estimativa de geração é desenvolvida com dados da R. S. Means, uma empresa especializada em publicar dados de produtividade e custo. Porém, como o estimador é uma planilha, as taxas de geração podem ser ajustadas caso as práticas de construção utilizadas no local sejam significativamente diferentes daquelas reportadas pela R. S. Means;
- ✓ Para estimar as quantidades foram desenvolvidos fatores de conversão necessários para estimar a quantidade de material individual fisicamente presente em uma construção;
- ✓ Foram considerados valores médios para a geração de resíduos provenientes de atividades de construção e demolição. Assim, para demolições podemos considerar que 100% dos materiais de construção irão virar resíduos e para novas construções são considerados índices (no trabalho em questão foi considerado que 10% de cada material se transforma em resíduo).

VI - Método de Kourmpanis et al. (2008):

A quantificação dos resíduos foi calculada por meio do seguinte modelo matemático desenvolvido pela NTUA (National Technical University of Athens):

$$DW = ND \times ANF \times AS \times DWB \times D \quad (1)$$

Em que:

DW = quantidade de resíduos de demolição gerada (ton);

ND = número de edificações demolidas;

ANF = número médio de pavimentos por edificação demolida (1,3);

AS = área superficial média por edificação demolida (m²);

DWB = volume de resíduo gerado por 100 m² de superfície demolida de edificação (80m³ por 100 m²);

D = densidade do resíduo gerado (1,6 ton/m³).

VII - Método de Conchran et al., 2007:

Apresenta uma estimativa da geração de RCC proveniente de 6 tipos de edificação (sem incluir estradas e obras especiais):

- Construções residenciais e não-residenciais;
- Reformas residenciais e não-residenciais;
- Demolições residenciais e não-residenciais.

Esta metodologia depende da taxa de produção de resíduos em cada tipo de edificação e para cada componente de RCD, conseguida através de um estudo prévio da composição dos RCC encontrado na literatura para atividades de construção e demolição individuais de cada obra. A estimativa da quantidade gerada é calculada a partir do produto entre área de atividade construtiva e a geração por unidade de área.

Se não houver dados diretos da área total construída, calcula-se esse valor por meio do valor total das atividades construtivas, do período dividido pelo custo médio, por área de atividade construtiva. Este cálculo da geração de resíduos para atividades construtivas é descrito pela equação:

(2)

Em que:

ac (\$/ano) = valor total da atividade construtiva

b (\$/m²) = custo médio por área de atividade construtiva

Cn (kg/m²) = o peso dos resíduos por unidade de área para edificações de uma tecnologia construtiva

β_n = a porcentagem da construção total utilizando uma tecnologia *n* para um número *i* de tecnologias

Analogamente ao cálculo da geração de resíduos de construção, os resíduos de demolição (D) são estimados por:

(3)

Em que:

(a_d , \$) = o custo total de atividade de demolição;

(g , \$/ m^2) = custo por unidade de área demolida;

a = porcentagem de construção residencial ou não residencial;

f_n (kg/ m^2) = o peso gerado por unidade de área, usado para cálculos de diferentes tecnologias construtivas;

ϕ_n = porcentagem de construção que representa os vários tipos de metodologia construtiva;

n = representa uma tecnologia construtiva para uma quantidade i de tecnologias;

A quantidade gerada foi dividida por tamanho da edificação demolida.

3.5 CLASSIFICAÇÃO DOS RCC'S

3.5.1 Métodos de Caracterização de RCC

Descrito acima os métodos de quantificação, apresenta-se agora os métodos de caracterização, uma atividade tão importante quanto à quantificação, pois por meio da caracterização, obtêm-se tanto informações que podem ser tomadas em relação à gestão dos RCC, como informações necessárias à própria quantificação, assim complementando o diagnóstico da gestão dos RCC's em uma obra.

Dentre as principais informações que podem ser identificadas, está o índice de geração de resíduos por unidade de área, o índice de manejo de resíduos por unidade de volume, os índices percentuais de composição dos resíduos por tipo de materiais e a identificação de

dados de origem dos resíduos como tipo de obra, método construtivo, atividade geradora, período de geração e deposição (CAMPOS, 2012).

A partir desses dados, será possível combiná-los para a obtenção de informações das mais variadas, como o tipo de resíduo proveniente de cada tipo de obra, a taxa de geração por tipo de gerador, a densidade dos resíduos provenientes de cada método construtivo, dentre outros parâmetros necessários à complementação da pesquisa. Geralmente se utiliza bancos de dados dos agentes envolvidos nas questões relacionadas aos RCC. Já para o cálculo dos índices, faz-se necessária a realização de experimentos não muito complexos, porém exigindo considerável carga de trabalho e de tempo.

Os diversos autores utilizam métodos para a realização dessas atividades que em geral são similares, porém com adaptações que variam em função da disponibilidade de recursos, do local, do tipo de construção, entre outros. As diferenças estão mais relacionadas à forma de operar dos mesmos em cada local. No entanto, pequenas diferenças podem determinar se a pesquisa irá oferecer aproximações significativas da realidade ou não. Com isso, a quantidade de amostras coletadas, a multiplicidade da origem dessas amostras, a forma como elas são coletadas, o registro fiel às informações, dentre outros detalhes, irão influenciar a precisão das informações.

Por outro lado, informações precisas na construção civil dificilmente são conseguidas, e a identificação do total de agentes, bem como a obtenção de informações dos mesmos é sempre muito difícil, uma vez que eles normalmente não possuem um banco de dados. Desse modo, a realização da caracterização se torna ainda mais trabalhosa.

No Brasil, em alguns trabalhos é possível encontrar a descrição de como são feitos os processos de caracterização de RCC. Em trabalhos realizados em outros países, porém, normalmente essas informações são retiradas de órgãos especializados em fornecer dados do setor de construção. A seguir são apresentados os principais métodos de caracterização de RCC utilizados nos trabalhos brasileiros.

A. Caracterização pelo método de Batistelle et al. (2006)

Batistelle et al. (2006) baseou sua amostragem no método apresentado por (PINTO,1986).Assim, realizou inicialmente, um estudo dos locais de despejo, autorizados ou não pelo município, e em seguida realizou os seguintes passos:

- Escolha dentre os 20 pontos registrados, de 10 pontos para a coleta de amostras de resíduos com as seguintes características:
 - ✓04 clandestinos;
 - ✓03 autorizados;
 - ✓02 saturados;
 - ✓01 embargado.
- Coleta manual de amostras aleatórias, com o auxílio de 05 recipientes plásticos com capacidade de 20 litros, para cada ponto de coleta, sendo que, para a identificação da origem do material de cada recipiente, foram utilizadas diferentes cores para cada ponto de despejo.

As amostras foram pesadas de modo a se obter a relação massa/volume.

B. Caracterização pelo método de Almeida e Picanço (2007)

O método de caracterização proposto por Marques Neto (2005), e utilizado por Almeida e Picanço (2007), segue um processo semelhante:

- ✓ Seleção de 3 caçambas de 5 m³, de origens diferentes, descartadas em duas áreas utilizadas para a disposição final de RCC;
- ✓ Coleta de cinco amostras (não contaminadas com materiais orgânicos) de 18L, de cada caçamba e em diferentes pontos, para serem unidas em uma única amostra de 90L por caçamba;

- ✓ Somatório das três caçambas, com total de 270L amostrados e considerados amostra representativa da composição dos RCC;
- ✓ Análise das amostras, em relação à faixa granulométrica de RCC retida em peneira com malha de 2,4 mm;
- ✓ Separação manual dos materiais retidos na peneira, de acordo com sua composição (argamassa, cerâmica vermelha, cerâmica polida, concreto, pedras, gesso, madeira, papel/papelão, plástico, metais, vidro e cimento-amianto). A classificação dos elementos compostos por mais de um tipo de material foi feita conforme o material predominante e o material passante como solo/areia;
- ✓ Cálculo da massa unitária (expressa em kg/L ou t/m³), de acordo com a equação a seguir:

$$(4)$$

Em que:

$M_{\text{unitária}}$ = Massa unitária

M_{RCD} = massa dos RCC amostrados (kg)

V = volume total das amostras (L)

Cálculo percentual da composição dos materiais contidos nos RCC.

C. Caracterização pelo método de Bernardes et al. (2008)

Bernardes et al. (2008) realizaram a classificação por meio dos seguintes passos:

- ✓ Busca de informações sobre a geração e sobre os tipos e as quantidades de resíduos coletados, por meio de fichas elaboradas a partir de entrevistas com os motoristas, com a colaboração dos proprietários das empresas e preenchidas pelos motoristas das empresas de coleta para cada carga coletada;

- ✓ Escolha de 18 cargas provenientes de empresas diferentes, de acordo com a representatividade de cada uma das empresas coletoras de resíduos, as quais entregavam os RCC de forma aleatória, conforme solicitação dos pesquisadores;
- ✓ Definição da quantidade de cargas de cada tipo de obra a serem analisadas, com base na representatividade de cada segmento que contribuiu para a geração de RCC (no caso, oito cargas de demolições e reformas, quatro cargas de obras residenciais, três cargas de prédios em construção e três cargas de terra bruta de escavações);
- ✓ Segregação, pesagem e classificação, conforme a Resolução nº 307/2002 do CONAMA, das 18 cargas selecionadas durante 3 meses.

D. Caracterização pelo método de Moraes (2006)

Moraes (2006) realizou uma caracterização qualitativa dos RCC por meio de catação e separação dos constituintes minerais (concreto, argamassa, tijolos cerâmicos, gesso, areia, entre outros), a partir das seguintes atividades, realizadas todas de uma só vez afim de não correr risco de descaracterização ou perda das amostras:

- ✓ Contagem dos montes de entulho existentes no local;
- ✓ Caracterização visual e identificação de montes de resíduos com características semelhantes de constituintes;
- ✓ Catalogação dos grupos de montes semelhantes, por meio de desenho em croqui e registro fotográfico;
- ✓ Estimativa do volume de cada monte;
- ✓ Coleta de amostras dos montes de resíduos mais representativos, pelo método de coleta de 3 pontos - do topo, do meio e da base do monte, em conformidade coma Tabela 3 do anexo “A” da NBR 10007/04 (ABNT, 2004), perfazendo o total do volume da caixa de amostragem, confeccionada em madeirite;
- ✓ Pesagem das amostras para estimar a massa unitária, em uma balança com capacidade para até 150 kg;

- ✓ Catação, para separar os constituintes e pesagem, para caracterizar a parcela predominante de constituintes minerais do RCC estudado;
- ✓ Cálculo da estimativa da massa total dos resíduos amostrados.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a Quantificação pelo Monitoramento das Disposições, que sugere uma estimativa do volume de RCC descartado pelo monitoramento dos locais de despejo de resíduos de construções e demolições. Este método foi utilizado por Almeida e Picanço (2007) e Marques Neto (2003) sendo, talvez, o método que melhor apresenta resultados reais de geração. Tal metodologia possibilita uma análise complexa se combinada com outros dois métodos de quantificação, descritos a seguir:

- ✓ Quantificação pelo parâmetro das áreas licenciadas: Utilizado pela maioria dos pesquisadores (PINTO, 1999; ALMEIDA; PICANÇO, 2007); este método consiste em um indicador que considera a quantidade teórica de serviços executados, ou seja, as áreas licenciadas pela prefeitura para serem construídas e um índice de perdas por metro quadrado;
- ✓ Quantificação pelo movimento de cargas por coletores: Utilizado por Batisttele et al. (2006) e Marques Neto (2003), entre outros. Este método utiliza as informações que serão adquiridas diretamente com os agentes coletores dos resíduos de construção e demolição.

A metodologia da Quantificação pelo Monitoramento das Disposições apresenta maiores dificuldades de operacionalização, pois depende de muitas informações. Porém, o estudo em cidades de pequeno porte, visto que o acesso a informações para desenvolver o método, torna se relativamente fácil, pode influenciar positivamente no desenvolver do estudo, somado com outras variáveis propostas pelos outros dois métodos que foram utilizados.

Para a classificação dos Resíduos de Construção e Demolição, foi utilizado formas de amostragem caracterizados pelos três métodos, de Batistelle et al. (2006), Almeida e Picanço (2007) e Moraes (2006), respectivamente. Os métodos desenvolvidos por tais pesquisadores foram utilizados em cidades de médio e grande porte. Tais métodos foram adaptados à cidade de Ilha Solteira – SP, uma cidade de pequeno porte e grande geração de RCC, devido ao aumento das construções e reformas no município.

Para a estimativa da quantidade de RCD's no município de Ilha Solteira/SP, foi utilizada uma adaptação dos métodos propostos por Almeida e Picanço (2007) e Marques Neto (2003), que considera uma quantificação pelo monitoramento das disposições e a movimentação de cargas por coletores, assim apresentando duas bases de informações seguras e aplicáveis para a geração de RCD's no município de Ilha Solteira - SP.

A obtenção dos dados foi realizada da seguinte forma:

I – Através de pesquisas documentais e entrevistas na prefeitura municipal, setor de obras e manutenção, assim estruturando a pesquisa para o levantamento da regulamentação das ações necessárias para a gestão de resíduos de construção e demolição em municípios pequenos;

II – Entrevistas junto às empresas coletoras (privadas) cadastradas na prefeitura municipal, assim fazendo um levantamento sobre a quantidade de caçambas recolhidas diariamente;

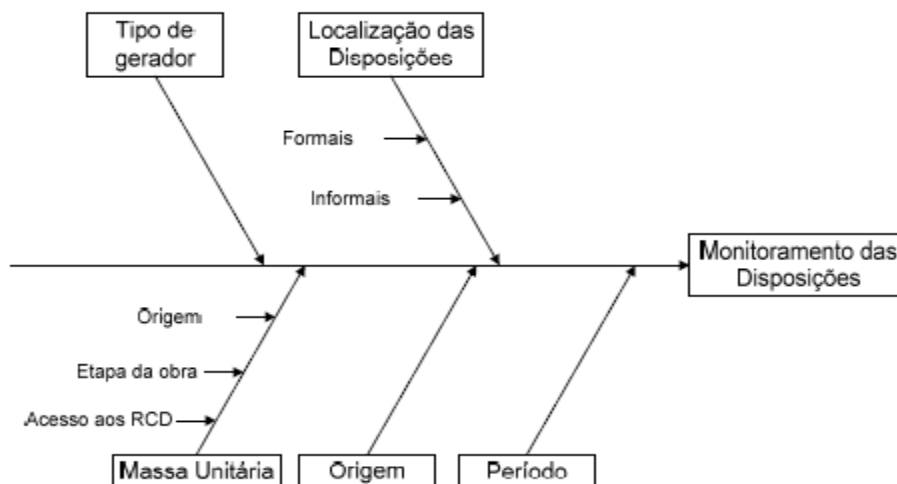
III – Estimativas da geração de RCD's coletado pelas empresas responsáveis do município, utilizando como base a movimentação de cargas realizada pelas mesmas, apresentando como referência os resíduos oriundos das reformas e novas construções;

IV – Análise e identificação das áreas e dos impactos ambientais da disposição final de resíduos de construção e demolição no logradouro de deposição final.

4.1 MÉTODOS UTILIZADOS

O método de Monitoramento das Disposições apresentou algumas dificuldades consideráveis na sua realização, pois depende de informações específicas. Uma dificuldade é fazer todo o mapeamento das disposições encontradas no município, podendo ser bastante complicado esse mapeamento de acordo com o tamanho do território. Outra dificuldade é o período de acompanhamento, que não pode ser muito curto.

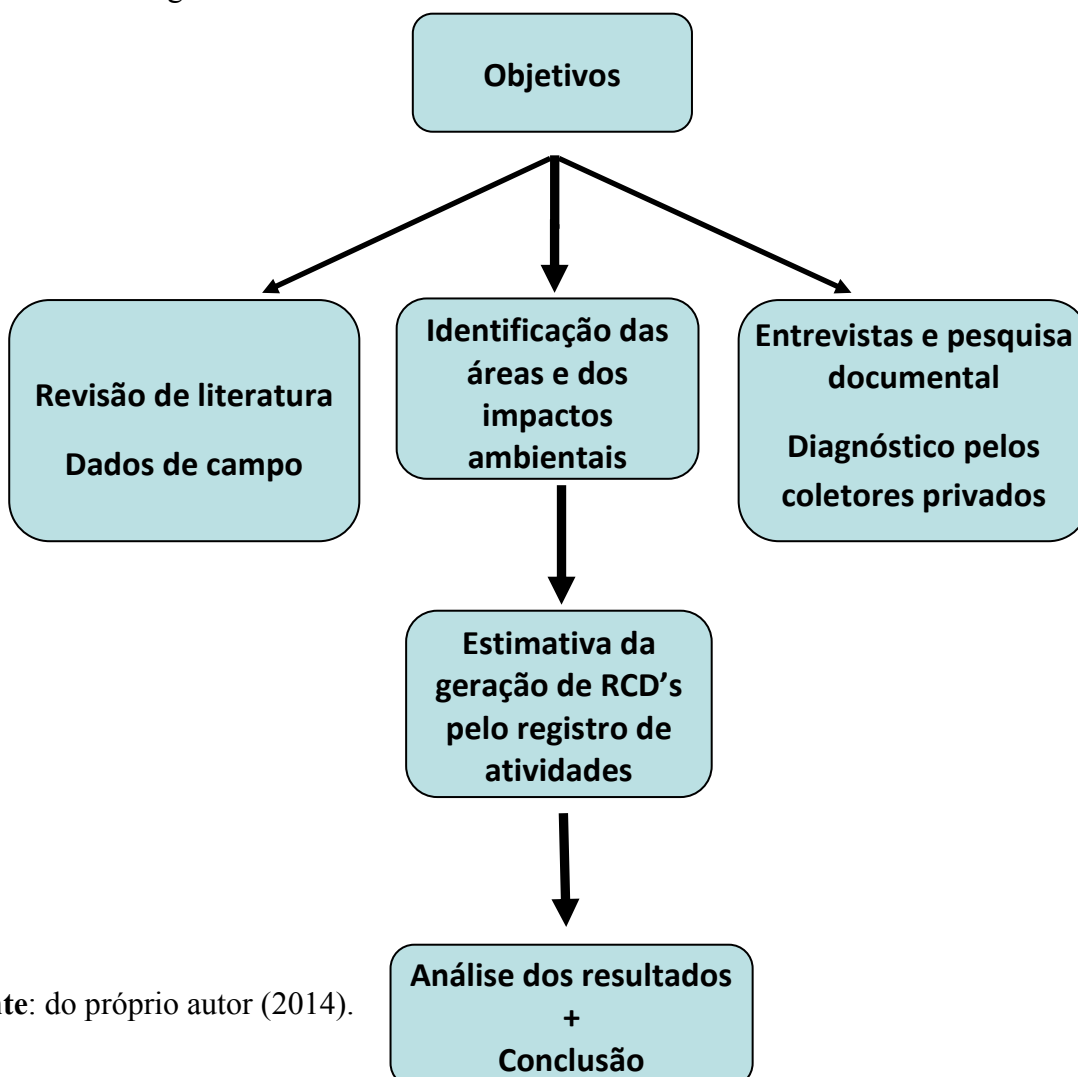
Figura 2 – Necessidades de informações e dados para a quantificação pelo Monitoramento das Disposições Finais.



Fonte: Campos (2012).

Os objetivos propostos para essa pesquisa foram estruturados de acordo com as seguintes etapas:

Figura 3 - Fluxograma das atividades desenvolvidas.



Fonte: do próprio autor (2014).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA CIDADE DE ILHA SOLTEIRA-SP.

O município de Ilha Solteira situa-se na mesorregião de Araçatuba, interior do estado de São Paulo, localizado na latitude 20°25'58" sul e longitude 51°20'33" oeste, estando a uma altitude de aproximadamente 335 metros do nível do mar.

Possui uma área total de 659,4 km² e uma população, estimada em 2011, de aproximadamente 25.064 habitantes, sendo que 1.544 (6,2%) são residentes na zona rural e 23520 (93,8) são moradores da zona urbana (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE, 2010). Segundo o Ranking decrescente do IDH-M dos municípios do Brasil (PNUD, 2000), apresentando o décimo melhor IDH entre os municípios paulistas. Ilha Solteira é a única cidade em toda a América do Sul com um Professor Doutor para cada 150 habitantes. Em cada 12 ilhenses, um é estudante e em cada 33, um é praticante de artes (PM – ISA,2013).

O município é um dos 23 que contam com campus da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". O campus UNESP de Ilha Solteira oferece 8 cursos de graduação e 8 cursos de pós-graduação, em torno da qual existe um grande centro de pesquisa responsável pelo desenvolvimento da tecnologia, contribuindo para o fortalecimento do município como um pólo tecnológico. A cidade encontra-se próximo ao encontro dos rios Tietê e Paraná, fazendo divisa com o Estado do Mato Grosso do Sul, apresentando um dos trechos mais importantes da hidrovia Tietê-Paraná, principal meio de transporte do Mercosul (figura 2).

Figura 4 - Município de Ilha Solteira no contexto estadual e nacional, 2014.



Fonte: Wikimedia (2014).

Figura 5 - Imagem do Município de Ilha Solteira, 2014.



Fonte: Google Earth (2014).

A área autorizada pela Prefeitura Municipal de Ilha Solteira – SP, para a deposição final dos RCC, fica situada às margens da Avenida Geralda Maria da Conceição, nas coordenadas geográficas: S 20° 24' 44.5'' O 51° 21' 23.1''.

As amostragens foram realizadas a cada quinze dias, durante os meses de Abril, Maio e Junho de 2014, sendo realizadas de forma visual no acompanhamento da movimentação de cargas por parte dos coletores. Foram feitas anotações sobre a área de despejo, assim como entrevista com dois funcionários responsáveis por monitorar a entrada no local.

O local apresenta uma pilha de RCD de aproximadamente 5 m de altura e um volume estimado em 8.000 m³, porém são descartadas junto com o entulho muitas vigas metálicas, eletrodomésticos e resíduos volumosos como armários e sofás (PM-ISA, 2013) conforme as figuras:

Figura 6 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Superior – Lateral Direita).



Fonte: do próprio autor (2014).

Figura 7 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Superior – Lateral Esquerda).



Fonte: do próprio autor (2014).

As figuras acima ilustram a visão superior no local de despejo. Observa-se que o monte de entulho proveniente dos RCD's é limitado por uma faixa remanescente de vegetação, porém devido à altura e o acondicionamento pouco cuidadoso no despejo desses resíduos, ocorre o deslizamento desses materiais em períodos de chuva convectiva.

Figura 8 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Inferior – Lateral Esquerda).



Fonte: do próprio autor (2014).

Figura 9 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Inferior – Lateral Direita).



Fonte: do próprio autor (2014).

Figura 10 - Monte de Resíduos de Construção e Demolição (Vista Inferior – Centro).

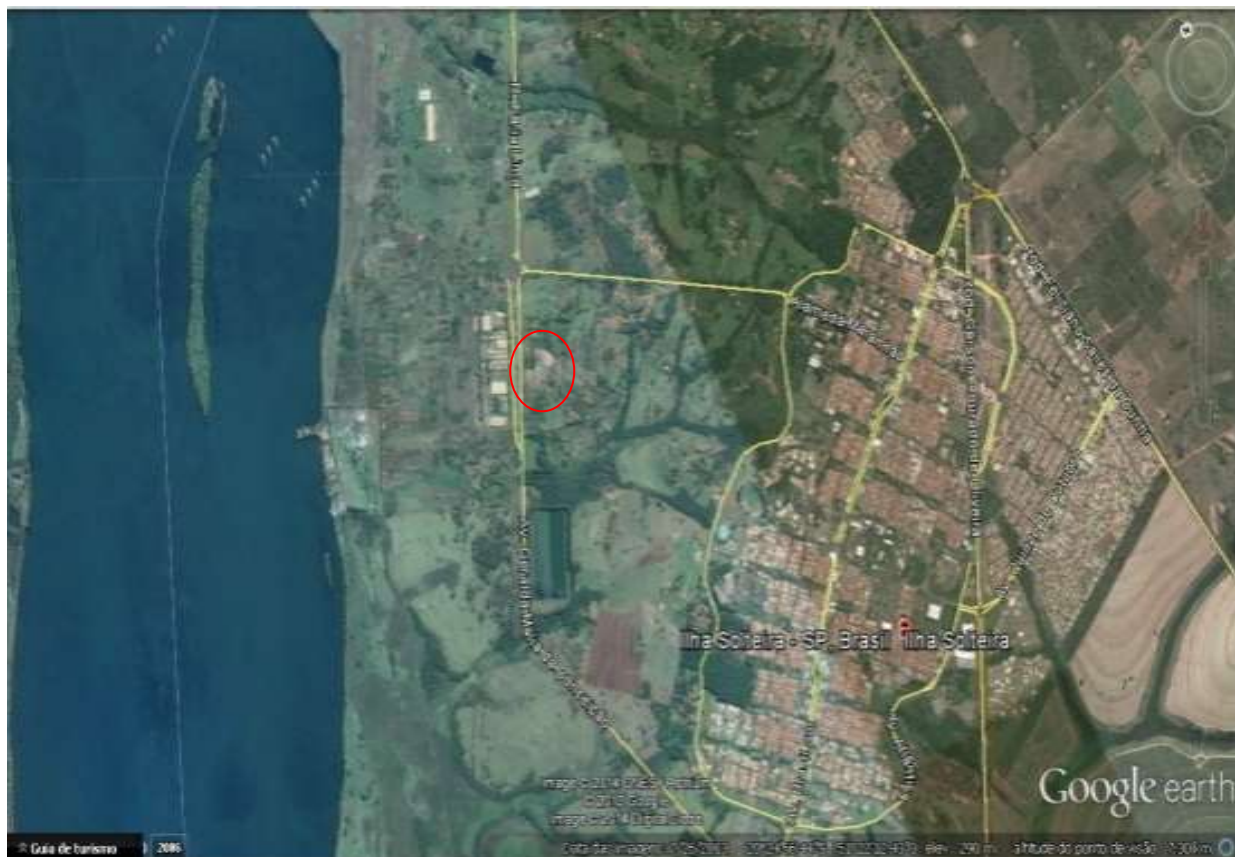


Fonte: do próprio autor (2014).

As imagens acima foram obtidas a partir de uma máquina fotográfica Nikon Coolpix L120 de 14,1 megapixel. Foram tiradas diversas fotos do ambiente em estudo, sendo escolhidas cinco fotos de melhor resolução e visibilidade, assim mostrando uma idéia real do monte principal do depósito de resíduos de construção e demolição, bem como dos montes adjacentes (tamanhos menores) que foram formados devido ao despejo irregular e o deslizamento de material do monte principal.

O local onde foram realizadas as pesquisas fica no entorno da cidade de Ilha Solteira – SP. Este local é utilizado pelo poder público para a deposição dos materiais provenientes das Construções e Demolições realizadas no município. A figura11 identifica o local do estudo em diferentes escalas de observação.

Figura 11 - Imagem por satélite da cidade de Ilha Solteira – SP. (a) visão geral da cidade, (b) visão aproximada do local de despejo, (c) visão em detalhe do despejo de RCD's.



(a)



(b)



(c)

Fonte: Google Earth (2014).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em visita ao local destinado para deposição dos resíduos, observou-se a presença de cerca no entorno, com a entrada restrita por um portão. Além disso, em entrevista com os dois catadores que permanecem no local, o material que chega para ser descartado no ambiente, passa por uma triagem prévia simples, assim separando resíduos de construção e demolição dos resíduos sólidos urbanos. Após essa triagem, ambos os catadores separam o material para posterior venda, informando que conseguem obter um rendimento mensal médio de aproximadamente R\$ 950,00.

5.1 ANÁLISE DOCUMENTAL

5.1.1 Leis em vigor

De acordo com pesquisas em websites do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), pode-se observar alguns critérios referentes à gestão de Resíduos de Construção Civil como:

- ✓ Resolução Conama 307/2002, alterada pelas Resoluções Conama 348/2004 e 431/2011;
- ✓ Lei 12.305/2010, da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto 7.404/2010.

Tais resoluções e leis apresentam diretrizes para a gestão dos RCD's no Brasil, porém deve-se atentar à elaboração de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil com base também nas leis estaduais, assim adequando o plano de ação municipal juntamente com as diretrizes específicas estaduais, vindo a complementar as especificações a nível nacional.

Porém, de acordo com a análise de documentos cedidos pela Prefeitura Municipal de Ilha Solteira – SP observou-se:

I – Falta de licenciamento ambiental da área específica para disposição final deste tipo de resíduo;

II – Não é executada uma separação e uma triagem ampla dos RCD's;

III – Não existe a exigibilidade do Plano de Gerenciamento do Gerador (Resolução CONAMA 307/2002);

IV – Não existe projeto para uma usina de reciclagem no município;

V – Não apresenta um sistema de educação ambiental para os envolvidos nas atividades da construção civil, desde o canteiro de obras até o coletor dos resíduos provenientes da construção civil.

A seguir será descrito o cálculo da geração de RCD's, a partir dos dados coletados, no município de Ilha Solteira – SP.

Destaca se que o diagnóstico realizado apresenta uma quantidade estimada com base nos alvarás emitidos pela Prefeitura Municipal no ano de 2013 e pelo movimento de carga dos coletores, nesse caso privado, salientando que a Prefeitura de Ilha Solteira não apresenta coletores públicos para Resíduos de Construção e Demolição.

Foi estimada a quantidade de resíduos gerados nas novas construções e reformas em Ilha Solteira/SP, tendo como base a concessão de alvarás de construção, no período de janeiro/2013 a dezembro/2013.

A relação entre a área construída e os meses descritos foi obtida pelo cálculo entre o número de alvarás liberados pelo número médio da área dos terrenos construídos. Este cálculo foi feito de acordo com a tabela do Relatório de Avaliação dos Planos Diretores do Município de Ilha Solteira/SP, levando em consideração os terrenos com uma média de 360 m² e uma área máxima de construção de 70%, apresentando uma média de 252 m² para construção na zona urbana de Ilha Solteira/SP (cálculo do m² construído = alvarás concedidos x 252 m²) (Anexo no Apêndice).

Tabela 4 – Cálculo do m² de construções a partir dos alvarás concedidos.

Mês	Alvarás (Concedidos)	Construções Urbanas (m²)
Janeiro/2013	16	4.032
Fevereiro/2013	22	5.544
Março/2013	25	6.300
Abril/2013	20	5.040
Mai/2013	24	6.048
Junho/2013	22	5.544
Julho/2013	26	6.552
Agosto/2013	28	7.056
Setembro/2013	31	7.812
Outubro/2013	36	9.072
Novembro/2013	15	3.780
Dezembro/2013	14	3.528
Total	279	70.308 m ² /ano

Fonte: Prefeitura Municipal de Ilha Solteira – SP (2013).

A partir do registro de construções licenciadas pelo órgão público, levando-se em consideração que a metodologia utilizada na presente pesquisa considera apenas edificações novas, apresenta-se os cálculos para a estimativa da geração de RCD's, durante este período, conforme se segue:

Total de construções formais: 70.308 m²/ano

Total de geração anual: 70.308 m²/ano x 0,096 ton/m² ⁽¹⁾ = 6.749,568 ton/ano

Assim: 26 dias úteis/mês x 12 meses = 312 dias/ano

Dividindo: $\frac{6.749,568 \text{ ton/ano}}{312 \text{ dias/ano}} = \mathbf{21,5 \text{ ton/dia}}$

⁽¹⁾ Fator de multiplicação com base em Cornelli, 2009.

Analisando-se os dados, constatou-se que a geração de RCD's, embasado na estimativa de geração a partir das áreas de construções licenciadas pela prefeitura municipal de Ilha Solteira/SP, apresenta uma estimativa de 21,5 ton/dia e 6.749,568 ton/ano de geração de Resíduos de Construção e Demolição para o período de Janeiro/2013 à Dezembro/2013.

5.2 ESTIMATIVA PARA GERAÇÃO DE RCD A PARTIR DO MOVIMENTO DE CARGAS DOS AGENTES COLETORES.

Esta estimativa apresentou um índice de geração de resíduos provenientes da construção civil a partir de dados coletados nas empresas privadas coletoras de RCD's e pesquisa documental na prefeitura municipal de Ilha Solteira/SP. A estimativa da taxa de geração de RCD's levou em consideração o estudo de Carneiro (2005), da cidade de Recife/PE, onde ele utiliza a massa específica de 1.360 kg/m³.

As massas unitárias foram determinadas a partir do estado solto de cada tipo de amostra coletada (fundação, estrutura, alvenaria e acabamento), as quais foram misturadas e divididas em três novas amostras. Foi realizada a determinação da massa unitária das três, de acordo com os procedimentos estabelecidos pela NBR 7251. O valor médio encontrado para a massa unitária no estado solto dos RCD's gerados na cidade do Recife foi de aproximadamente 1.36 t/m³. (CARNEIRO, 2005).

Levando em consideração que as caçambas têm em média 4m³ para recebimento de RCD's, que a massa específica adotada para o procedimento é de 1.360 kg/m³ e que as duas empresas juntas apresentam um total de 215 caçambas alugadas/mês, tem-se uma média de 45

ton/dia remanejadas para a área de depósito final dos resíduos provenientes da construção civil em Ilha Solteira.

O cálculo feito para estimar média está descrito abaixo:

Empresa A = média de 65 caçambas alugadas/mês

Empresa B = média de 150 caçambas alugadas/mês

Total = média de 215 caçambas alugadas/mês

Cálculo: $215 \times 4\text{m}^3 \times 1360 \text{ ton/m}^3 = 1169600\text{ton/mês}$

Adotou-se o período de 26 dias trabalhados, durante o mês, para os agentes coletores,

assim: $\frac{1169600 \text{ ton/mês}}{26 \text{ dias}} = \mathbf{45 \text{ ton/dia}}$

Tabela5 - Média mensal transportada pelos coletores privados de RCD's para o ano de 2013.

Empresa	Média mensal de caçambas transportadas (unidade)	Média diária de caçambas transportadas (unidade)	Média coletada(m³/mês)	Média coletada(m³/dia)
A	65	2,5	353.600	13.600
B	150	5,8	816.000	31.385
Total	215	8,3	625.600	45.168

Fonte: Próprio Autor (2014).

De acordo com a metodologia utilizada, o percentual de participação dos agentes coletores privados na massa total de RCD's, deve considerar os resíduos provenientes da construção e demolição, visto que em algumas situações as caçambas são alugadas para outros tipos de resíduos, não oriundos das construções e demolições.

Ainda conforme a metodologia, a análise da geração de resíduos provenientes das construções licenciadas e o movimento de carga dos agentes coletores, mostram que o método

utilizado agrega estimativas geradas para novas construções juntamente com a coleta de RCD's de reformas e construções.

Pode se observar ainda, que a parcela de geração de RCD's oriundas das construções licenciadas, apresentou uma estimativa de aproximadamente 21,5 ton/dia, contrastando com a estimativa apresentada pelos agentes coletores, que foi de 45 ton/dia. Pode se relatar que o período temporal analisado está de acordo com construções formais, ou seja, não foi informado o número de construções informais (sem licença para construir), assim infere-se que a quantidade maior de resíduos coletados pelos agentes privados, pode ser oriunda de construções e demolições não declaradas à prefeitura municipal de Ilha Solteira/SP.

Ainda, torna-se evidente que o período no qual os proprietários receberam a licença para construir, pode não ser exatamente o período em que foi iniciada a obra, com isso havendo diferença no relato do início e fim da construção. Outra questão a ser refletida é sobre o momento em que os agentes coletores recebem esses resíduos, ficando assim difícil o controle e acompanhamento sobre o tempo que essa obra finalizará.

A metodologia utilizada na presente pesquisa teve por objetivo estimar a geração de RCD's do município de Ilha Solteira/SP, utilizando como base a metodologia utilizada por Pinto (1999). De acordo com o autor, as obras licenciadas pelo poder público municipal, conforme a emissão de alvarás concedidos remete a um método seguro e aplicável, apontando dados confiáveis para referenciar uma base mínima quanto à geração de resíduos de construção e demolição em áreas urbanizadas. Na tabela abaixo serão apresentadas as quantidades relativas à geração de RCD's no município:

Tabela 6 - Estimativa da geração de RCD's no município de Ilha Solteira/SP.

Dados Obtidos	Origem dos resíduos	Média (t/dia)
Licenças concedidas	Construções novas	21.5
Coletores privados	Reformas e Demolições	45
TOTAL		66,5

Fonte: Próprio Autor (2014).

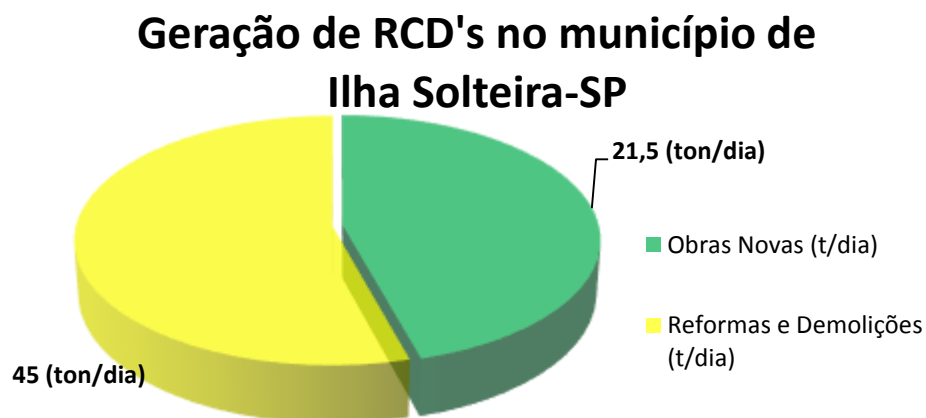
Logo:

Total de RCD's = Obras novas + obras licenciadas

Total de RCD's = 21,5 ton/dia + 45 ton/dia = **66,5 ton/dia**

A partir das obras novas, das reformas e construções, registra-se uma média de geração de RCD de 66,5 ton/dia para a geração de RCD's no município de Ilha Solteira/SP.

Figura 12 - Representação gráfica da estimativa de geração de RCD's no município de Ilha Solteira - SP.



Fonte: Próprio Autor (2014).

O cálculo da geração per capita é dado por:

Total de RCD = 66,5 ton/dia = 66500 kg/dia

Geração per capita = 66500 kg/dia / 25.071 hab.

Geração per capita = 2,65 kg/hab.dia

Assim, tal pesquisa apresenta dados que poderão ser utilizados como ferramentas para o desenvolvimento de uma implementação de um PGIRCC eficiente e de acordo com a legislação. Observa-se que baseado no número de habitantes de Ilha Solteira - SP, estimado em 25.071 (IBGE, 2010), a geração per capita é de aproximadamente 2,65 kg/hab.dia, sendo

de 79,5 kg/hab.mês ou ainda 954 kg/hab.ano. Esta geração teve como base a metodologia que demonstrou um total de 21,5 ton/dia para novas construções e 45 ton/dia para reformas e demolições, totalizando em 66,5 ton/dia de geração no município de Ilha Solteira - SP.

Tabela 7 - Geração total de RCD em alguns municípios brasileiros e a geração per capita de entulho.

Municípios	População	Ano da pesquisa	Provável geração de RCD (ton/dia)	Geração per capita de entulho (kg/hab.dia)
Santo André-SP¹	625.564	1997	1.013	1,61
S.J. Rio Preto-SP¹	323.627	1997	687	2,12
S.J. dos Campos-SP¹	486.467	1995	733	1,51
Ribeirão Preto-SP¹	456.252	1995	1.043	2,29
Jundiaí-SP	293.373	1997	712	2,43
Vitória da Conquista-BA¹	242.155	1998	310	1,28
Campinas-SP²	850.000	1993	1.258	1,48
Salvador-BA³	2.211.539	2000	1.453	0,66
Ilha Solteira-SP⁴	25.071	2014	66,5	2,65

Fonte: ¹ Pinto (1999), ²Silveira (1993), ³Carneiro et al. (2000)e Oliveira⁴ (2014).

Estes dados podem ser contrastados com outros municípios brasileiros, de acordo com a tabela:

Tabela 8 - Índices de geração de RCD's em municípios brasileiros.

Municípios	Fonte	Taxa kg/hab.ano
Florianópolis/SC	Xavier (2001)	650
Recife/BA	Carneiro (2005)	237
Lavras/MG	Troca (2007)	210
Passo Fundo/RS	Bernardes et al (2008)	200
Campo Mourão/PR	Cornelli (2009)	442
Ilha Solteira/SP	Oliveira (2014)	954

Fonte: Próprio Autor (2014).

Foi demonstrado que as diferentes formas utilizadas para construção, nas diversas regiões do país, juntamente com a metodologia de amostragem utilizada para a geração de RCD's, mostram variações nos índices apresentados. O município de Ilha Solteira/SP, em comparação com as outras cidades na tabela acima, registrou a maior produção per capita por ano, ficando acima de cidades como Florianópolis/SC com 650 kg/hab.ano e Campo Mourão/PR com 442 kg/hab.ano.

Observar se que os estudos realizados para compor essa tabela, apresentam se em anos distintos, com isso demonstrando certa influência a respeito da metodologia utilizada, tipos de construção, reformas e demolição que são feitos nessas regiões, visto que a cultura, os hábitos sociais e a economia do local têm influência na forma das construções e reformas nas cidades descritas na Tabela 8.

5.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS RCD GERADOS NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA-SP.

De acordo com a pesquisa de PINTO (1986), além da coleta e pesagem das latas é indicado uma classificação inicial, conforme sua composição, ou seja:

- Concreto
- Argamassas
- Cerâmicas (telhas e tijolos)
- Revestimentos
- Outros (madeira, plásticos, metais, etc.).

Foi realizada uma estimativa visual com base nos materiais encontrados no aterro, observando se uma quantidade maior de blocos de concreto, cerâmicas, argamassa e madeiras, respectivamente. Estas observações foram feitas *in locu* e podem ser amostradas nas figuras 6, 7, 8. Torna se necessário informar que devido a grande heterogeneidade dos tipos de materiais e dos tamanhos granulométricos, não foi possível fazer uso de amostrador, assim foi feita uma segregação por tipo de material, mediante separação manual e identificação visual.

Alguns autores caracterizaram qualitativamente seus RCD com base em diferentes metodologias para amostragem. Marques Neto (2003), em um estudo no município de São Carlos-SP, revelou uma predominância de cerâmicas (26%), concretos (19%) e cerâmicas polidas (14%), contrastando com Carneiro et al. (2001), que analisando RCD em Salvador-BA, demonstrou uma predominância de concreto (53%), cerâmica (9%) e cerâmica polida (5%).

Em outro estudo de Carneiro (2005) para o município de Recife-PE, os materiais caracterizados no entulho apresentaram 44% de concretos, 17% de cerâmica e 2% cerâmica polida. Já Zordan (1997) conseguiu registrar uma proximidade entre concreto (21,1%) e cerâmica (20,8%), mostrando baixa quantidade de cerâmica polida (2,5%) em meio ao material descartado na cidade de Ribeirão Preto-SP.

Esses dados podem ser confrontados para explicar uma heterogeneidade dos materiais descartados no RCD, porém demonstrando como principal material descartado nas atividades de construção civil o concreto, que apresentou grande predominância nos diversos estudos citados. Pode se também inferir que a cerâmica amostrada nas diversas pesquisas obteve uma equivalência grande com o concreto, sendo até maior seu descarte na cidade de São Carlos-SP.

5.4 PROPOSTA PARA GESTÃO DE RCD'S EM ILHA SOLTEIRA – SP.

Com o levantamento dos resíduos de construção e demolição realizado para o município de Ilha Solteira/SP, algumas propostas para uma futura gestão desses resíduos ser apresentadas a seguir.

Aprimoramento do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (PIGRCC) de acordo com a resolução Conama 307/02

No mês de janeiro de 2003 a Resolução Conama 307/02 entrou em vigor, ficando esta data estabelecida como o marco inicial para que as prefeituras municipais e o Distrito Federal elaborassem seu Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição, devendo este ser realizado no prazo máximo de doze meses, contemplando e norteando os pequenos geradores, com o prazo máximo de dezoito meses para sua implementação.

Esta Resolução mostra as diretrizes necessárias para que as Prefeituras elaborem seu PIGRCC e norteiem os pequenos e grandes geradores quanto ao seu Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos, assim direcionando tais geradores quanto à utilização, remoção, coleta e disposição final dos resíduos pertinentes aos seus empreendimentos, auxiliando ainda na fiscalização dos geradores, locais de destinação temporária, aterros e possíveis pontos para reciclagem de RCD's.

De acordo ainda com esta Resolução, os grandes geradores de RCD's deveriam elaborar Projetos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, no prazo máximo de 24 meses, para que os órgãos competentes pudessem liberar os licenciamentos para as

construções, deixando uma área como depósito final para tais resíduos, no prazo máximo de dezoito meses.

De acordo com a pesquisa realizada, o município de Ilha Solteira/SP não atende a resolução Conama 307/02, porém o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil não foi desenvolvido, vindo a nortear futuramente o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos para pequenos e grandes geradores.

5.5 ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES NAS OBRAS, COMUNIDADE E NAS EMPRESAS COLETORAS DE RESÍDUOS.

Devido à gestão de RCD's ser uma atividade complexa, que envolve muitos agentes, desde o gerador até o agente que faz a triagem final, sugere-se que administração municipal crie programas visando a educação ambiental para todos os envolvidos na atividade, assim promovendo um esclarecimento maior sobre o papel desempenhado por cada membro desse ramo.

Tal programa deve conter atividades para sensibilizar, mobilizar e educar as pessoas quanto às questões peculiares da gestão de RCD, assim visando uma melhoria da qualidade de vida, na interação entre pessoas e meio ambiente, conscientizando-as para atingir metas como a minimização da utilização de recursos naturais, a segregação dos resíduos e a reutilização dos mesmos, visando assim uma amenização quanto aos impactos ambientais causados por essa atividade.

De acordo com Corneli (2009), o correto gerenciamento e segregação dos RCD's no canteiro de obras, contribuem para minimização de geração de resíduos, assim como maximizam a qualidade de processos de reciclagem, tendo uma dinâmica proposta para o programa, contemplando:

- ✓Palestras informativas quanto às diretrizes da Resolução Conama 307/02;
- ✓Classificação dos RCD's;
- ✓Importância da segregação;
- ✓Técnicas de segregação;

- ✓ Impactos ambientais das disposições irregulares;
- ✓ Benefícios oriundos do gerenciamento adequado;
- ✓ Possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos nos próprios canteiros.

Esse programa depende ainda da formação de profissionais bem treinados a partir de uma coordenação instruída e eficiente, assim esperando que as ações planejadas consigam atingir os objetivos esperados.

5.7 CONSTRUÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM

Com uma geração aproximada de 45 ton/dia, propõe-se para o município de Ilha Solteira/SP a implantação de uma usina de reciclagem, tendo em vista as diferentes aplicações dos materiais provenientes da construção civil como agregados de concreto, de pavimentação, cerâmicas e madeiras.

A usina pode operar com uma capacidade de processamento de 5 a 10 ton/h, assim suprimindo a demanda de material, bem como utilizando os agregados já depositados no aterro. Este empreendimento trará retorno à administração pública, pois os produtos dessa reciclagem poderão ser utilizados na pavimentação de calçadas e estradas sem asfalto que ligam a região urbana com a região periurbana do município.

O gerenciamento da usina deverá ser feito por pessoas especializadas, que disponibilizem programas de treinamentos para aperfeiçoar as atividades dos demais funcionários, capacitando assim a mão-de-obra, bem como gerando empregos diretos e indiretos.

O pessoal capacitado para trabalhar na usina, deve receber treinamentos específicos para o entendimento das atividades a serem realizadas e entendimento das partes operacionais básicas do empreendimento, visando uma melhoria quanto a compreensão dos aspectos técnicos e operacionais da atividade, bem como os processos de gerenciamento, operação e manutenção das máquinas. Salienta-se que o trabalho de educação ambiental deve ser implementado junto com o empreendimento, assim norteando os funcionários para os diversos produtos que serão processados e suas diversas utilizações para locais específicos da comunidade.

6 CONCLUSÃO

De acordo com a pesquisa realizada, análise de documentos, revisão da literatura e metodologia podemos inferir que a gestão dos RCC deve apresentar ações efetivas a partir do conhecimento específico do município, observando a quantidade de geração de RCD's e as características dos agregados, assim obtendo um suporte para a gestão de RCC e ficando de acordo com a legislação vigente.

O município de Ilha Solteira - SP não apresenta um sistema completo para a gestão dos RCD's, porém um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (PIGRCC) está em andamento, devendo nortear o município para uma política clara quanto à elaboração de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

Outros dados importantes foram quanto ao movimento por parte dos coletores, sendo demonstrado que a cidade apresenta somente duas empresas habilitadas para fazer o recolhimento dos RCD's, sendo eles responsáveis pela coleta, transporte e disposição final, visto que a administração municipal não possui veículos coletores de RCC.

Quanto à disposição final, foi encontrado somente um aterro autorizado para o descarte dos RCD's, assim foi observada a ocorrência de alguns impactos ambientais como poluição visual, abrigo de vetores, poluição sonora e degradação do sistema natural

Diante do diagnóstico realizado, sugere-se que um programa de incentivo à pesquisa por parte de uma parceria entre o poder público e as instituições do município deve ser debatido, visto que a implantação de uma usina de reciclagem traz além de empregos diretos e indiretos, uma ramificação de atividades em torno dos Resíduos Sólidos Urbanos, englobando os RCD's, assim gerando e aprimorando conhecimentos sobre a legislação, o sistema de coleta e transporte, além da otimização dos processos responsáveis para uma futura utilização desses agregados em diversas áreas do conhecimento, como paisagismo, infra-estrutura, calçamento e outras utilizações que diminuam a exploração dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C.; PICANÇO, A. P. Diagnóstico da gestão dos resíduos de construção e demolição (RCD) no município de Palmas – TO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2007.

ANGULO, S. C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. 2000. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo- USP, São Paulo, 2000.

ANGULO, S. C. et al. Desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD. In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 5., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: IBRACON/IPEN. 2002^a. p. 293-307.

BATTISTELLE, R. A. G.; FREITAS, P. N. P.; SANTOS, M. F. N.; MIYAZATO, T.; RIBEIRO, S. **Quantificação dos resíduos de construção e demolição gerados na cidade de Bauru/SP**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO- SIMPEP, 13., 2006, Bauru. **Simpósio...** Bauru: [s.n.], 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1050.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2013.

BIDONE, F.R.A.; SOARES, S.R. Experiências em valorização de resíduos sólidos. In: BIDONE, F.R.A (Coord.). **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização**. Porto Alegre: RiMA, 2001. p. 13.

BODI, J. Experiência brasileira com entulho reciclado na pavimentação. In: RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, ALTERNATIVA ECONÔMICA PARA A PROTEÇÃO AMBIENTAL, 29., 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Núcleo de Desenvolvimento de Pesquisas POLI /UPE, 1997. p. 56-59.

CAMPOS, P. B. **Gestão de resíduos de construção civil: avaliação e propostas de metodologias de gestão**. 2012. 262 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações a atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

CORNELI, V.M. **Análise da gestão de resíduos de construção e demolição no município de Campo Mourão/Paraná**. 2009. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

EUROPEAN COMMISSION-EC. **Management of construction and demolition waste**. [S.l.]: Enviroment, 2000. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm>. Acessado em: 10 dez. 2013.

FERRA, G. R. et al. Estações de classificação e transbordo na cidade de São Paulo. In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 4., 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: IBRACON/IPEN, 2001. p. 75-86.

FRAGA, M.F. **Panorama da geração de resíduos da construção civil em Belo Horizonte:** medidas de minimização com base em projeto e planejamento de obras. 2006. Dissertação (Mestrado)- Programa de pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. Reciclagem de resíduos da construção. In: SEMINÁRIO RECICLAGEM DE RESÍDUOS DOMICILIARES, 1., 2000, São Paulo. **Simpósio...** São Paulo: [s.n.], 2000. Disponível em: <www.recycle.pcc.usp.br/artigos1.htm>. Acesso em: 12 dez 2013.

MARQUES NETO, J. C.; SCHALCH, V. **Diagnóstico ambiental para gestão sustentável dos resíduos de construção e demolição.** In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL- SILUBESA, 12., 2005. **Simpósio...** [S.l.: s.n.], 2005. Disponível em: <<http://jararaca.ufsm.br/websites/ces/download/S2-2.PDF>>. Acesso em 11 dez 2013.

LISTA Europeia Resíduo-LER. Coimbra: ERSUC: Resíduos Sólidos do Centro S.A, 2004. Disponível em: <<http://ersuc.pt/www/index.php/componentes/componente-contato/lista-europeia-de-residuos-ler>>. Acesso em: 14 dez 2013.

LEVY, S. M. **Reciclagem do entulho de construção civil para utilização como agregado de argamassas e concretos.** 1997. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, 1997.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual integrado de gerenciamento de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001. p. 28 – 29.

OH, D.Y; GONCALVES, V.C; MIKOS, W.L. Análise da situação da destinação dos resíduos sólidos oriundos da construção civil em Curitiba e Região Metropolitana. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO- ENEGEP, 23., 2003, Ouro Preto. **Encontro...** Ouro Preto; [s.n.], 2003.

PINTO, T. P. P. **Utilização de resíduos de construção:** estudo do uso em argamassas. 1986. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1986.

PINTO, T. P. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PINTO, T. P. **Gestão ambiental dos resíduos da construção civil:** a experiência do Sinduscon-SP. São Paulo: Sinduscon, 2005. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prodserv/publicacoes/manual_residuos_solidos.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2014.

SCHENINI, P.C; BAGNATI, A.M.Z; CARDOSO, A.C.F. Gestão de resíduos da construção civil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TECNICO MULTIFINALITARIO-COBRAAC, 1,2004, Florianópolis. **Congresso...** Florianópolis: UFSC, 2004.

SCHNEIDER D.M. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo**.2003.Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Saúde Publica, Universidade de São Paulo- USP, São Paulo, 2003.

SCHULTMANN, F.; RENTZ, O.The state of deconstruction in Germany. In: KIBERT, C. J.; CHINI, A. R. **Deconstruction and material reuse: florida technology, economy and policy**.[S.l.]: CIB, 2000. p. 45-69. (Publicação, 252).

SILVA, A. F. F; SIMOES, G. F. Avaliação do gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a resolução Conama No. 307/02. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL, 24.,2007, Porto Alegre. **Congresso...** Porto Alegre; Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental- ABES,2007.

SOUZA, U.E.L; PALIARE, J.C; AGOPYAN, V; ANDRADE, A.C de. Diagnostico e combate a geração de resíduos na produção de obras de construção de edificios: uma abordagem progressiva.**Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 33-46, 2004. ISSN 1415-8876 c

SYMONDS GROUP LTD. **Construction and demolition waste management practice, and their economic impacts**. [S.l.]: EnviromentEuropeanComission, 1999. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/cdw/cdw_report.htm>. Acessado em: 14jan 2014.

XAVIER, L. L.; ROCHA, J. C.Diagnóstico do resíduo da construção civil –início do caminho para o uso do potencial do entulho.In:SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTOSUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL – MATERIAIS RECICLADOS E SUAS APLICAÇÕES, 4., 2014.**Simpósio...** [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em:< [http:// www.reciclagem.pcc.usp.br/artigos.htm](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/artigos.htm)>. Acesso em: 1set. 2014.

ZORDAN, S. E. **A utilização do entulho como agregado, na confecção do concreto**.1997. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia)– Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

WIKIMEDIA. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <[Http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/50/SaoPaulo_Municip_IlhaSolteira.svg/280px- SaoPaulo_Municip_IlhaSolteira.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/50/SaoPaulo_Municip_IlhaSolteira.svg/280px-SaoPaulo_Municip_IlhaSolteira.svg.png)> – Acessado em: 26 ago 2014.

ANEXOS

ANEXO A – Alvarás de construção concedidos no período anual de 2013.**PLANILHA DE NUMERAÇÃO DE ALVARÁS DE CONSTRUÇÃO**

DATA	NUM	FUNCIONÁRIO	ENDEREÇO
03-jan-2013	001	ALTENISIO	AV. DR. ITAMAR GOUVEIA, 1201
04-jan-2013	002	FERNANDO	RUA VALDIR MELERO, 1265
08-jan-2012	003	ANA MARIA	ALAMEDA SÃO PAULO, 697
08-jan-2013	004	ANA MARIA	RUA FERNANDO PESSOA, 198
10-jan-2013	005	ALTENISIO	RUA CASSIMIRO DE ABREU, 131
10-jan-2013	006	FERNANDO	PASSEIO CACONDE, 301
11-jan-2013	007	FERNANDO	PASSEIO LAGUNA, 412
14-jan-2013	008	FERNANDO	RUA JOSE DE ALENCAR, 116
21-jan-2013	009	ALTENISIO	AV. PRAIA DE COPACABANA, 104
21-jan-2013	010	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 89
21-jan-2013	011	FERNANDO	RUA CANINDÉ, 138
24-jan-2013	012	FERNANDO	RUA HUMAITÁ, 131
24-jan-2013	013	FERNANDO	RUA M, 132
29-jan-2013	014	FERNANDO	RUA URUPEMA, 70
29-jan-2013	015	FERNANDO	RUA CECILIA MEIRELES, 229
30-jan-2013	016	FERNANDO	RUA PRAIA JOAQUINA, 35
01-fev-2013	017	FERNANDO	RUA CASTRO ALVES, 81
01-fev-2013	018	FERNANDO	AV. 15 DE NOVEMBRO, 516
04-fev-2013	019	FERNANDO	RUA 39, 79
04-fev-2013	020	FERNANDO	AV. 15 DE OUTUBRO, 302
04-fev-2013	021	FERNANDO	RUA ARARIPE (NÚMERO A SER INFORMADO QUANDO FOR PEDIDO HABITE-SE)
05-fev-2013	022	FERNANDO	AV. 15 DE OUTUBRO, 456
05-fev-2013	023	FERNANDO	RUA MONTEIRO LOBATO, 235
06-fev-2013	024	FERNANDO	RUA L, 91
07-fev-2013	025	FERNANDO	RUA LIMA BARRETO, 122
08-fev-2013	026	FERNANDO	RUA CECILIA MEIRELES, 80
13-fev-2013	027	FERNANDO	RUA LIMA BARRETO, 61
14-fev-2013	028	FERNANDO	RUA MACHADO DE ASSIS, 364

14-fev-2013	029	FERNANDO	RUA ONÉLIO BUTTARELLO, 265
15-fev-2013	030	FERNANDO	RUA CAMBURIÚ, 29
15-fev-2013	031	FERNANDO	AVENIDA HUMAITÁ, 156
18-fev-2013	032	FERNANDO	RUA 1º DE MAIO, 983
18-fev-2013	033	FERNANDO	RUA CASTRO ALVES, 251
20-fev-2013	034	FERNANDO	AVENIDA 15 DE OUTUBRO, 1338
22-fev-2013	035	FERNANDO	AVENIDA CONTINENTAL, 3833
25-fev-2013	036	FERNANDO	RUA MACHADO DE ASSIS, 450
26-fev-2013	037	FERNANDO	RUA CECILIA MEIRELES, 229
27-fev-2013	038	FERNANDO	RUA PRAIA DE JERICOACOARA, 259
05-mar-2013	039	FERNANDO	RUA 19, 64
05-mar-2013	040	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 265
05-mar-2013	041	FERNANDO	RUA MANGABEIRA, S/N
06-mar-2013	042	FERNANDO	PASSEIO BELO HORIZONTE, 401
06-mar-2013	043	FERNANDO	PASSEIO BELO HORIZONTE, 401
ALVARÁ DE DEMOLIÇÃO			
06-mar-2013	044	FERNANDO	PASSEIO ARARAS, 324
08-mar-2013	045	FERNANDO	AV. 9 DE JULHO, 895
08-mar-2013	046	FERNANDO	RUA 17, 82
08-mar-2013	047	FERNANDO	RUA GRACILIANO RAMOS, 65
08-mar-2013	048	FERNANDO	PASSEIO MARILIA, 421
11-mar-2013	049	FERNANDO	RUA RIO TAPAJÓS, 161
11-mar-2013	050	FERNANDO	AV. DR. ITAMAR GOUVEIA, 1720
14-mar-2013	051	FERNANDO	RUA ANÁPOLIS, 131
14-mar-2013	052	ALTENISIO	RUA 19, 174
18-mar-2013	053	FERNANDO	PASSEIO JAU, 203
19-mar-2013	054	FERNANDO	ALAMEDA SÃO PUALO, 721
21-mar-2013	055	FERNANDO	RUA 15, 26
21-mar-2013	056	FERNANDO	AV. DR. ITAMAR GOUVEIA, 2597
21-mar-2013	057	FERNANDO	RUA H, 54
25-mar-2013	058	FERNANDO	RUA CASTRO ALVES, 72
26-mar-2013	059	FERNANDO	RUA CASSIMIRO DE ABREU, 292
26-mar-2013	060	FERNANDO	RUA CASSIMIRO DE ABREU, 181
27-mar-2013	061	FERNANDO	PASSEIO CARACOL, 214

28-mar-2013	062	FERNANDO	PASSEIO FLORESTA, 301
28-mar-2013	063	FERNANDO	RUA EUCLICES DA CUNHA, 268
01-abr-2013	064	FERNANDO	AVENIDA DR. ITAMAR GOUVEIA, 2752
02-abr-2013	065	FERNANDO	RUA 7 DE SETEMBRO, 593
03-abr-2013	066	FERNANDO	RUA CASTRO ALVES, 191
04-abr-2013	067	FERNANDO	RUA ERICO VERISSIMO, 325
10-abr-2013	068	FERNANDO	RUA 23, 65
10-abr-2013	069	FERNANDO	RUA ERICO VERISSIMO, 220
12-abr-2013	070	FERNANDO	RUA CASTRO ALVES, 142
16-abr-2013	071	FERNANDO	PASSEIO UBERABA, 401
17-abr-2013	072	ALTENISIO	AV. MARGINAL OESTE, 370
17-abr-2013	073	FERNANDO	AVENIDA DR. ITAMAR GOUVEIA, 1821
18-abr-2013	074	FERNANDO	RUA MACHADO DE ASSIS , 727
18-abr-2013	075	FERNANDO	RUA BLUMENAU, 92
19-abr-2013	076	FERNANDO	PASSEIO CORUMBÁ, 301
19-abr-2013	077	FERNANDO	RUA CECILIA MEIRELES, 239
22-abr-2013	078	FERNANDO	RUA CONCÓRDIA, 124
25-abr-2013	079	FERNANDO	PASSEIO CAMPOS, 113
29-abr-2013	080	FERNANDO	PASSEIO LIMEIRA, 119
30-abr-2013	081	FERNANDO	RUA 1º DE MAIO, 833
30-abr-2013	082	FERNANDO	GLEBA B29, CINTURÃO VERDE
30-abr-2013	083	FERNANDO	RUA 45, 325
03-mai-2013	084	FERNANDO	RUA 01, 77
07-mai-2013	085	FERNANDO	RUA M, 91
07-mai-2013	086	FERNANDO	RUA MONTEIRO LOBATO, 225
09-mai-2013	087	FERNANDO	RUA LIMA BARRETO, 49
09-mai-2013	088	FERNANDO	AVENIDA 15 DE OUTUBRO, 1236
10-mai-2013	089	FERNANDO	RUA 7 DE SETEMBRO, 613
10-mai-2013	090	FERNANDO	AVENIDA 15 DE NOVEMBRO, 547
13-mai-2013	091	FERNANDO	AVENIDA 15 DE NOVEMBRO, 1936
14-mai-2013	092	FERNANDO	ALAMEDA 02, 375
14-mai-2013	093	FERNANDO	RUA 21 DE ABRIL, 819

15-mai-2013	094	FERNANDO	RUA MANAUS, 222
15-mai-2013	095	FERNANDO	RUA 23, 187
17-mai-2013	096	FERNANDO	PASSEIO DOURADOS, 660
17-mai-2013	097	FERNANDO	PASSEIO BAURU, 302
20-mai-2013	098	FERNANDO	RUA ARARIPE (NÚMERO A SER INFORMADO QUANDO FOR PEDIDO HABITE-SE)
20-mai-2013	099	FERNANDO	PASSEIO RECIFE, 211
21-mai-2013	100	FERNANDO	PASSEIO BATALHA, 101
22-mai-2013	101	FERNANDO	RUA LIMA BARRETO, 142
22-mai-2013	102	FERNANDO	RUA 49, 147
23-mai-2013	103	FERNANDO	RUA C, 81
23-mai-2013	104	FERNANDO	RUA ALEGRETE, 101
28-mai-2013	105	FERNANDO	RUA MONÇÃO, 1045
28-mai-2013	106	FERNANDO	PASSEIO MOCOCA, 306
29-mai-2013	107	FERNANDO	PASSEIO FLORESTA, 123
03-jun-2013	108	FERNANDO	RUA ZELIA GATAI, 165
04-jun-2013	109	FERNANDO	AV. DR. ITAMAR GOUVEIA, 2432
04-jun-2013	110	FERNANDO	RUA 9, 21
05-jun-2013	111	FERNANDO	RUA ONÉLIO BUTTARELLO, 55
05-jun-2013	112	FERNANDO	RUA CASSIMIRO DE ABREU, 152
07-jun-2013	113	FERNANDO	RUA OLAVO BILAC, 163
10-jun-2013	114	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 28
10-jun-2013	115	FERNANDO	AVENIDA 15 DE NOVEMBRO, 1784
11-jun-2013	116	FERNANDO	RUA 1º DE MAIO, 700
12-jun-2013	117	FERNANDO	RUA JOSE DE ALENCAR, 224
17-jun-2013	118	FERNANDO	RUA RIO TIETE, 34
17-jun-2013	119	FERNANDO	AV. 15 DE OUTUBRO, 1160
19-jun-2013	120	FERNANDO	PASSEIO CAMBARÁ, 307
20-jun-2013	121	FERNANDO	AVENIDA 15 DE OUTUBRO, 899
21-jun-2013	122	FERNANDO	RUA MARANGUAPE, 153
24-jun-2013	123	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 414
25-jun-2013	124	FERNANDO	PASSEIO CACONDE, 401
26-jun-2013	125	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 159
27-jun-2013	126	FERNANDO	RUA 29, 115

27-jun-2013	127	FERNANDO	RUA N, 12
27-jun-2013	128	FERNANDO	RUA R, 22
28-jun-2013	129	FERNANDO	RUA CASSIMIRO DE ABREU, 171
02-jul-2013	130	FERNANDO	RUA CURITIBANOS, 134
04-jul-2013	131	FERNANDO	RUA G, 12
04-jul-2013	132	FERNANDO	ALAMEDA PIAUI, 139
05-jul-2013	133	FERNANDO	RUA 21 DE ABRIL, 718
10-jul-2013	134	FERNANDO	PASSEIO BRILHANTE, 306
11-jul-2013	135	FERNANDO	PASSEIO JAU, 404
12-jul-2013	136	FERNANDO	RUA 03, 111
12-jul-2013	137	FERNANDO	PASSEIO SALVADOR, 228
15-jul-2013	138	FERNANDO	AVENIDA 15 DE OUTUBRO, 950
16-jul-2013	139	FERNANDO	RUA CHUI, 221
18-jul-2013	140	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 702
18-jul-2013	141	FERNANDO	RUA 21, 265
19-jul-2013	142	FERNANDO	RUA ALOIZIO DE AZEVEDO, 81
23-jul-2013	143	FERNANDO	AVENIDA 15 DE OUTUBRO, 200
23-jul-2013	144	FERNANDO	RUA CLARICE LINSPECTOR, 109
23-jul-2013	145	FERNANDO	RUA TANGARÁ, 318
24-jul-2013	146	FERNANDO	RUA ZELIA GATAI, 155
24-jul-2013	147	FERNANDO	RUA PRAIA PORTO DE GALINHAS, 109
29-jul-2013	148	FERNANDO	AVENIDA BRASIL SUL, 505
29-jul-2013	149	FERNANDO	RUA MANUEL BANDEIRA, 70
30-jul-2013	150	FERNANDO	AVENIDA 15 DE NOVEMBRO, 1697
30-jul-2013	151	FERNANDO	ALAMEDA RIO GRANDE DO SUL, QUADRA RS-01 LO TES 08-A E 08-B
30-jul-2013	152	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 554
30-jul-2013	153	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 752
30-jul-2013	154	FERNANDO	RUA 21 DE ABRIL, 879
31-jul-2013	155	FERNANDO	RUA CECILIA MEIRELES, 49
01-ago-2013	156	FERNANDO	PASSEIO CAMBARÁ, 402
01-ago-2013	157	FERNANDO	RUA ALOIZIO DE AZEVEDO, 271
01-ago-2013	158	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 14

01-ago-2013	159	FERNANDO	AVENIDA 15 DE NOVENBRO, 447
01-ago-2013	160	FERNANDO	RUA BASILIO DA GAMA, 165
02-ago-2013	161	FERNANDO	RUA ALVARES DE AZEVEDO, 142
05-ago-2013	162	FERNANDO	RUA OSWLAD DE ANDRADE, 79
06-ago-2013	163	FERNANDO	RUA MARIO QUINTANA, 34
06-ago-2013	164	FERNANDO	RUA MANUEL BANDEIRA, 149
06-ago-2013	165	FERNANDO	RUA MACHADO DE ASSIS, 334
06-ago-2013	166	FERNANDO	RUA BASILIO DA GAMA, 177
08-ago-2013	167	FERNANDO	PASSEIO CUIABÁ, 416
08-ago-2013	168	FERNANDO	PASSEIO CUIABÁ, 418
08-ago-2013	169	FERNANDO	PASSEIO MOCOCA, 204
12-ago-2013	170	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 712
14-ago-2013	171	FERNANDO	RUA 45, 25
15-ago-2013	172	FERNANDO	PASSEIO CACONDE, 403
15-ago-2013	173	FERNANDO	PASSEIO SALGUEIRO, 211
16-ago-2013	174	FERNANDO	RUA ITAPAJE, 889
20-ago-2013	175	FERNANDO	RUA CANOAS, 62
20-ago-2013	176	FERNANDO	RUA 03, 10
21-ago-2013	177	FERNANDO	PASSEIO IPIRANGA, 408
21-ago-2013	178	FERNANDO	RUA RIO ITATIBA, S/N QUADRA MG-
26 LOTE 1B PARTE A2			
22-ago-2013	179	FERNANDO	RUA ALOIZIO DE AZEVEDO, 221
23-ago-2013	180	FERNANDO	RUA OLAVO BILAC, 254
23-ago-2013	181	FERNANDO	RUA PRAIA JOAQUINA, 104
27-ago-2013	182	FERNANDO	RUA FERNANDO PESSOA, 211
29-ago-2013	183	MARINA	PASSEIO CRISTALINA, 316
03-set-2013	184	MARINA	RUA EÇA DE QUEIROZ, 179 - RES NOVA ILHA
03-set-2013	185	MARINA	RUA FERNANDO PESSOA, 494 - RES NOVA ILHA
03-set-2013	186	MARINA	RUA ONELIO BUTTARELLO, 71 - QD 13 LT 07-JÁ
03-set-2013	187	MARINA	RUA BASILIO DA GAMA, 81 - RES NOVA ILHA

03-set-2013	188	MARINA	PASSEIO RECIFE, 405
03-set-2013	189	MARINA	CRUZ E SOUZA, 124 - RES NOVA ILHA
03-set-2013	190	MARINA	RUA CASTRO ALVES, 252 - RES NOVA ILHA
10-set-2013	191	MARINA	AVENIDA BRASIL NORTE, 716
13-set-2013	192	MARINA	PASSEIO MARIANA, 103
13-set-2013	193	MARINA	PASSEIO CACONDE, 101 - UNESP
16-set-2013	194	MARINA	RUA OLAVO BILAC, 138 - RES NOVA ILHA
18-set-2013	195	MARINA	AVENIDA BRASIL NORTE, 733
18-set-2013	196	MARINA	RUA CONCÓRDIA, 33
18-set-2013	197	MARINA	RUA 23, 165 - JARDIM AEROPORTO
23-set-2013	198	MARINA	ALAMEDA 2, 363 - JNH
23-set-2013	199	MARINA	PASSEIO DOURADOS, 660 - BANESPINHA
23-set-2013	200	MARINA	RUA LIMA BARRETO 127- RES NOVA ILHA
23-set-2013	201	MARINA	RUA OLAVO BILAC, 283 - RES NOVA ILHA
24-set-2013	202	MARINA	RUA FERNANDO PESSOA, 902 - RES NOVA ILHA
24-set-2013	203	MARINA	RUA ONELIO BUTTARELLO, 116 - QD CV LT 20 - JÁ
24-set-2013	204	MARINA	RUA 31, 44 - JARDIM AEROPORTO
26-set-2013	205	MARINA	RUA OLVAO BILAC, 552 - RES NOVA ILHA
30-set-2013	206	MARINA	RUA JOSÉ DE ALENCAR, 26 - RES NOVA ILHA
30-set-2013	207	MARINA	RUA CASTRO ALVES, 32 - RES NOVA ILHA
30-set-2013	208	MARINA	AVENIDA 15 DE NOVEMBRO, 2001 - RES NOVA ILHA
30-set-2013	209	MARINA	RUA 7 DE SETEMBRO, 586 - JARDIM AEROPORTO
30-set-2013	210	MARINA	RUA FERNANDO PESSOA, 434 - RES NOVA ILHA
30-set-2013	211	MARINA	RUA QUIXADA, 32
30-set-2013	212	MARINA	PASSEIO SÃO LUIS, 209
30-set-2013	213	MARINA	RUA GILBERTO FREIRE, 76 - RES NOVA ILHA

30-set-2013	214	MARINA	RUA GREGORIO DE MATOS, 69 - RES NOVA ILHA
01-out-2013	215	MARINA	ALOIZIO DE AZEVEDO 181 - RES NOVA ILHA
01-out-2013	216	MARINA	ALAMEDA DAS ROSAS - QD D, LOTE 16 - SITIOS DE RECREIO FUTURAMA
01-out-2013	217	MARINA	RUA 25, 266 - JARDIM AEROPORTO II
03-out-2013	218	MARINA	RUA PELOTAS 122 - MORUMBI
03-out-2013	219	MARINA	EUCLIDES DA CUNHA, 382 - RES NOVA ILHA
03-out-2013	220	MARINA	AVENIDA BRASIL NORTE, 1690
03-out-2013	221	MARINA	RUA MANUEL BANDEIRA, 180 - RES NOVA ILHA
03-out-2013	222	MARINA	RUA CECILIA MEIRELES, 109 - RES NOVA ILHA
03-out-2013	223	MARINA	RUA PRAIA JOAQUINA, 78 - PORTAL DA PRAIA
03-out-2013	224	MARINA	RUA PARANTINS, 118 - JD BELA VISTA
03-out-2013	225	MARINA	ALAMEDA DAS PALMAS - QD D LT 04 - SITIOS DE RECREIO FUTURAMA
16-out-2013	226	MARINA	RUA ZELIA GATAI, 76 - RES NOVA ILHA
16-out-2013	227	MARINA	RUA C, 98 - VILA PORTAL DO BOSQUE
16-out-2013	228	MARINA	RUA OLVAVO BILAC, 541 - RES NOVA ILHA
16-out-2013	229	MARINA	PASSEIO PARANAGUA, 304
16-out-2013	230	MARINA	RUA CASTRO ALVES, 22 - RES NOVA ILHA
16-out-2013	231	MARINA	RUA EUCLIDES DA CUNHA, 194 - RES NOVA ILHA
16-out-2013	232	MARINA	PASSEIO CORUMBA, 101
17-out-2013	233	MARINA	PASSEIO SOBRAL, 404
22-out-2013	234	MARINA	RUA A, 174 - VILA PORTAL DO BOSQUE
23-out-2013	235	MARINA	RUA 47,124 - JÁ II
23-out-2013	236	MARINA	RUA A, 124 - VILA PORTAL DO BOSQUE

24-out-2013	237	ALTENISIO	RUA MACHADO DE ASSIS QD 13 LT 13
24-out-2013	238	ALTENISIO	RUA A 134 QD A LT 21 VILA PORTAL DO BOSQUE
24-out-2013	239	ALTENISIO	RUA QUIXADÁ , QD CE-09 LT 18/20
24-out-2013	240	ALTENISIO	RUA CLARICE LINSPECTOR, 122
24-out-2013	241	ALTENISIO	AV. 15 DE OUTUBRO, 1408
25-out-2013	242	ALTENISIO	RUA CAMBORIU, 116
25-out-2013	243	ALTENISIO	RUA 49, 56
25-out-2013	244	ALTENISIO	RUA 01 , 14
25-out-2013	245	ALTENISIO	RUA CONCORDIA, 133
25-out-2013	246	ALTENISIO	RUA 1º DE MAIO, 712
25-out-2013	247	ALTENISIO	RUA MACHODO DE ASSIS, 205
31-out-2013	248	ALTENISIO	RUA MANUEL BANDEIRA , 140
01-nov-2013	249	ALTENISIO	RUA B, QD B LT 19
07-nov-2013	250	ALTENISIO	AL. 04 , 41
07-nov-2013	251	ALTENISIO	RUA ÉRICO VERISSIMO, 400
07-nov-2013	252	ALTENISIO	RUA CANINDÉ, 146
07-nov-2013	253	ALTENISIO	RUA 7 DE SETEMBRO, 616
07-nov-2013	254	ALTENISIO	RUA 7 , 141
31-out-2013	255	ALTENISIO	RUA ARARIPE CE-13 LT 19
31-out-2013	256	ALTENISIO	RUA S, 69
07-nov-2013	257	ALTENISIO	AV. 15 DE OUTUBRO, 1370
07-nov-2013	258	ALTENISIO	RUA MONTE CARLO, 291
07-nov-2013	259	ALTENISIO	RUA TUBARÃO, QD SC-11 LT 15
27-nov-2013	260	MARINA	RUA LAJES, 44 - SC-13 LT 07/09
28/11/2013	261	ALTENISIO	PROLONGAMENTO DA DUA S, 173
28-nov-2013	262	ALTENISIO	PASSEIO LONDRINA, PR-03 LT-13-C
(Nº DE ALVARÁ CANCELADO)			
07-nov-2013	263	ALTENISIO	AV. BRASIL NORTE, 162
28-nov-2013	264	ALTENISIO	RUA ARARIPE, CE-13 LT-09
28-nov-2013	265	ALTENISIO	PASSEIO CAXAMBU, 308
18-nov-2013	266	ALTENISIO	RUA 05 Nº 71

17-dez-2013	267	MARINA	RUA B, 82 - VILA PORTAL DO BOSQUE
20-dez-2013	268	MARINA	RUA ERICO VERISSIMO, 412 - RES NOVA ILHA
20-dez-2013	269	MARINA	PASSEIO MARIANA, 303
20-dez-2013	270	MARINA	RUA JORGE DE LIMA, 82 - RES NOVA ILHA
20-dez-2013	271	MARINA	RUA B, 103 - VILA PORTAL DO BOSQUE
20-dez-2013	272	MARINA	PASSEIO SALGUEIRO, 418
20-dez-2013	273	MARINA	RUA EUCLIDES DA CUNHA, 233 - RES NOVA ILHA
20-dez-2013	274	MARINA	RUA 1º DE MAIO, 859 - RES NOVA ILHA
20-dez-2013	275	MARINA	PASSEIO LIMEIRA. 111
20-dez-2013	276	MARINA	RUA CECILIA MEIRELES, 70 - RES NOVA ILHA
20-dez-2013	277	MARINA	AVENIDA MARGINAL OESTE, 478 - JARDIM AEROPORTO
26-dez-2013	278	MARINA	PASSEIO JUAZEIRO, 205
27-dez-2013	279	MARINA	RUA PROJETADA 01, 85 - RECANTO DAS ÁGUAS
27-dez-2013	280	MARINA	RUA OLVAO BILAC, 502 - RES NOVA ILHA

ANEXO B - Lei 12.305 de 02/08/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I**DISPOSIÇÕES GERAIS****CAPÍTULO I****DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO**

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta [Lei, nas Leis nos 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000](#), as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

CAPÍTULO II**DEFINIÇÕES**

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições

de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVSe do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semi-sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume e resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no [art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007](#).

TÍTULO II

DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 4o A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Art. 5o A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela [Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999](#), com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela [Lei nº 11.445, de 2007](#), e com a [Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005](#).

CAPÍTULO II

DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

Art. 6o São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Art. 7o São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a [Lei nº 11.445, de 2007](#);

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

CAPÍTULO III

DOS INSTRUMENTOS

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

I - os planos de resíduos sólidos;

- II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores públicos e privados para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII - a pesquisa científica e tecnológica;
- VIII - a educação ambiental;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI - os acordos setoriais;
- XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:
 - a) os padrões de qualidade ambiental;
 - b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
 - c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
 - d) a avaliação de impactos ambientais;
 - e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
 - f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

TÍTULO III

DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no **caput** e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

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

Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:

I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no [§ 3º do art. 25 da Constituição Federal](#);

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

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

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

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

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil incluído os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agro-silvo-pastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

CAPÍTULO II

DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Seção I

Disposições Gerais

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na [Leio 10.650, de 16 de abril de 2003](#), e no [art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007](#).

Seção II

Do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4(quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Seção III

Dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Vigência)

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Estados que instituírem microrregiões, consoante o [§ 3º do art. 25 da Constituição Federal](#), para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão

de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, de agropecuária ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

Art. 17. O plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;

II - proposição de cenários;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológico-econômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1º Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2º A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1º, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

Seção IV

Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Vigência)

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, ovolume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o [§ 1º do art. 182 da Constituição Federal](#) e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a [Lei nº 11.445, de 2007](#);

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a [Lei nº 11.445, de 2007](#);

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no [art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007](#), respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do **caput** e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exige o Município ou Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de

outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5o Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do **caput** deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6o Além do disposto nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7o O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8o A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 9o Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Seção V

Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentais;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3o Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos [incisos I e II do art. 3o da Lei Complementar no 123, de 14 de dezembro de 2006](#), desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1o Para a consecução do disposto no **caput**, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2o As informações referidas no **caput** serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1o Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2o No processo de licenciamento ambiental referido no § 1o a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada a atuação do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

CAPÍTULO III

DAS RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

Seção I

Disposições Gerais

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a [Lei nº 11.445, de 2007](#), e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos recorrentes das ações empreendidas na forma do **caput**.

Seção II

Da Responsabilidade Compartilhada

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não incluídos no sistema de logística reversa.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização doproduto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seaviável a aplicação do disposto no **caput**.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no **caput** serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos

de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do **caput** e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do **caput**, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completa sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do **caput** do Art. 31 e no § 1º do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1º Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

§ 2o Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1o, os acordos firmados com menor abrangênciageográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriaise termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada deresíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta oudevolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores queparticipam do sistema de coleta seletiva referido no **caput**, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o planomunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dosserviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7o doart. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agenteeconômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicosde limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1o Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, o titular dos serviços públicos delimpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas oude outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicasde baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do [inciso XXVII do art. 24 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993.](#)

CAPÍTULO IV

DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 38. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1º O cadastro previsto no **caput** será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2º Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no **caput** necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3º O cadastro a que se refere o **caput** é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações previsto no art. 12.

Art. 39. As pessoas jurídicas referidas no art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o **caput** poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20.

§ 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no **caput**;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3o Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4o No caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no **caput** serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 40. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no **caput** considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 41. Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

CAPÍTULO V

DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do **caput** do art. 11, regional;

V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 43. No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da [Lei Complementar no 101, de 4 de maio de 2000](#) (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da [Lei no 11.107, de 2005](#), com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a [Lei Complementar nº 101, de 2000](#) (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no âmbito das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

CAPÍTULO VI

DAS PROIBIÇÕES

Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

- I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
- IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do **caput**.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

- I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;
- II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;
- III - criação de animais domésticos;
- IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;
- V - outras atividades vedadas pelo poder público.

Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

TÍTULO IV

DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 50. A inexistência do regulamento previsto no § 3º do art. 21 não obsta a atuação, nos termos desta Lei, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na [Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998](#), que

“dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, e em seu regulamento.

Art. 52. A observância do disposto no **caput** do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta Lei é considerada obrigação de relevante interesse ambiental para efeitos do [art. 68 da Lei nº 9.605, de 1998](#), sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis nas esferas penal e administrativa.

Art. 53. O § 1º do art. 56 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no **caput** ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 55. O disposto nos [arts. 16 e 18](#) entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 56. A logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do **caput** do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Art. 57. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Rafael Thomaz Favetti

Guido Mantega

José Gomes Temporão

Miguel Jorge

Izabella Mônica Vieira Teixeira

João Reis Santana Filho

Marcio Fortes de Almeida

Alexandre Rocha Santos Padilha

ANEXO C - Resolução Conama Nº 307, de 5 de julho de 2002

RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, Anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994, e considerando a política urbana de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana, conforme disposto na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;

Considerando a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil;

Considerando que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental;

Considerando que os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas;

Considerando que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos;

Considerando a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil; e considerando que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental, resolve:

Art. 1º Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Art. 2º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

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;

II - Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

III - Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

IV - Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

V - Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

VI - Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

VII - Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

VIII - Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;

IX - Aterro de resíduos da construção civil: é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe "A" no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;

X - Áreas de destinação de resíduos: são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

I - 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; e 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, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e 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 os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

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. (nova redação dada pela Resolução nº 348/04).

Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução.

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e

II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Art 6º Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

- I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.
- II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamentotemporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando adestinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final deresíduos;
- IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Art 7º O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementadoe coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentospara o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos dosistema de limpeza urbana local.

Art. 8º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementadospelosgeradores não enquadrados no artigo anterior e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessáriospara o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

§ 1º O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades nãoenquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverá ser apresentado juntamente com oprojeto do empreendimento para análise pelo órgão competente

do poder público municipal, em conformidade com o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

§ 2º O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de atividades e empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental, deverá ser analisado dentro do processo de licenciamento, junto ao órgão ambiental competente.

Art. 9º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

- I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;
- III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Art. 10. Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

- I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, contemplando os Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil

oriundos de geradores de pequenos volumes, e o prazo máximo de dezoito meses para sua implementação.

Art. 12. Fica estabelecido o prazo máximo de vinte e quatro meses para que os geradores, não enquadrados no art. 7º, incluam os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes, conforme §§ 1º e 2º do art. 8º.

Art. 13. No prazo máximo de dezoito meses os Municípios e o Distrito Federal deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de "bota fora".

Art. 14. Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.

JOSÉ CARLOS CARVALHO

Presidente do Conselho

Publicada DOU 17/07/2002.