



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

PANORAMA DA LOGÍSTICA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO RIO DE JANEIRO

Liz Boaretto Teixeira Leite

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de engenheiro.

Orientadora: Ana Catarina Jorge Evangelista

RIO DE JANEIRO

AGOSTO / 2014

PANORAMA DA LOGÍSTICA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO RIO DE JANEIRO

Liz Boaretto Teixeira Leite

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRA CIVIL.

Examinada por:

Professora Ana Catarina Jorge Evangelista, D. Sc.,

Professor Jorge dos Santos, D. Sc.,

Professor Wilson Wanderley da Silva, Arq.,

Professora Isabeth da Silva Mello, M. Sc.,

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
AGOSTO/2014

Leite, Liz Boaretto Teixeira

Panorama da Logística de Resíduos da Construção Civil no Rio de Janeiro / Liz Boaretto Teixeira Leite – Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2014.

ix, 45 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Ana Catarina Evangelista

Projeto de Graduação – UFRJ / Escola Politécnica / Curso de Engenharia Civil, 2014.

Referências Bibliográficas: p. 45

1.Introdução. 2. Resíduos da Construção Civil. 3. No município do Rio de Janeiro 4. Soluções. 5. Comparações.

I. Evangelista, Ana Catarina. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil. III. Panorama da Logística de Resíduos da Construção Civil no Rio de Janeiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente a meus pais, Marcos e Érika, que incondicionalmente me apoiaram em todos os momentos de minha luta para alcançar meus objetivos. Agradeço às minhas avós Arilma e Adélia e a meus tios e primos pelo tão importante incentivo familiar de recebi. Agradeço também ao meu companheiro de todas as horas, Darcy Oliveira sempre carinhoso e compreensivo comigo nos momentos de estudo.

Dentro da Escola Politécnica, agradeço a minha professora orientadora Ana Catarina Evangelista por sempre estar disposta e atenciosa na orientação deste trabalho. Agradeço também as minhas amigas Juliana, Meggie, Isabela e Camila pelo companheirismo e amizade durante todo o meu curso de graduação.

Agradeço ao presidente da Associação dos Aterros de Resíduos da Construção Civil (ASSAERJ), Helcio Maia, pelo fornecimento de dados que muito enriqueceram esse trabalho.

Por fim, agradeço a Universidade Federal do Rio de Janeiro, por ter me proporcionado grandes amigos e grandes experiências de vida além de ajudar no meu crescimento tanto pessoal como profissional, tornando possível a minha formação como Engenheira Civil.

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenharia Civil.

Panorama da Logística de Resíduos da Construção Civil no Rio de Janeiro

Liz Boaretto Teixeira Leite

AGOSTO/2014

Orientadora: Ana Catarina Jorge Evangelista

Curso: Engenharia Civil

O acelerado mercado da construção civil nos leva a pensar nos possíveis impactos a serem causados por ele ao meio ambiente. Nesse tema, o fator mais expressivo é a disposição inadequada de resíduos de construção em locais não regularizados, que acarreta os mais diversos prejuízos à natureza. Por isso, ao se iniciar um empreendimento, o construtor deve prever como dispor adequadamente os resíduos e rejeitos que serão gerados no seu canteiro. Tal processo de gestão de resíduos na construção civil deve prioritariamente focar na não geração, de modo a obter uma obra limpa e sustentável. Reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos são etapas subsequentes a serem desenvolvidas e buscadas persistentemente nos processos produtivos. Com isso, o presente trabalho objetiva mostrar um panorama da gestão de resíduos de construção e demolição aplicado à situação atual do município do Rio de Janeiro. Serão listados os agentes responsáveis por cada parte dessa cadeia de processos e expostas suas facilidades e seus impedimentos de acordo com o que os instrumentos legais hoje oferecem. Por fim, serão apresentadas soluções práticas para as dificuldades existentes, além de comparações que despertem a busca por melhoria para nosso estado e até mesmo para o nosso país na questão da Gestão de Resíduos da Construção Civil.

Palavras-chave: Resíduos de construção e demolição, Resíduos da Construção Civil...

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

Construction Waste Logistics` Overview of Rio de Janeiro city

Liz Boaretto Teixeira Leite

AUGUST/2014

Advisor: Ana Catarina Jorge Evangelista

Course: Civil Engineering

The accelerated construction market leads us to think about the possible impacts to be caused by it to the environment. In this theme, the most significant factor is the improper disposal of construction waste at not regulated sites, which causes the most different damages to nature. Therefore, when starting a project, the builder must provide for how to properly dispose the waste that will be generated in your construction site. This process of waste management in the construction industry should in priority focus on non generation, in order to obtain a clean and sustainable work. Reduce, reuse and recycle waste are subsequent steps to be developed and persistently pursued at the production processes. Thus, this study aims to show an overview of construction and demolition waste management applied to the current situation of Rio de Janeiro city. Agents responsible for each part of this process chain will be listed and their facilities and impediments will be exposed according to the current legal instruments. Finally, it will be presented practical solutions for the current difficulties in addition to comparisons that stimulates the search for improvement to our state and even to our country on the issue of Construction Waste Management.

Keywords: Construction and Demolition waste, Construction waste ...

SUMÁRIO

1 – Introdução	1
1.1 – Justificativa	1
1.2 - Objetivo geral	1
1.3 - Estrutura	1
2 – Resíduos da construção civil	3
2.1 – Classificação dos resíduos	3
2.2 - Normas / Resoluções pertinentes	3
2.2.1 - Política Nacional De Resíduos Sólidos	3
2.2.2 – CONAMA, Resolução 307	4
2.2.3 – Demais instrumentos legais	6
2.3 – Disposição x destinação final	8
2.4 - Meio Ambiente	8
2.5 – Reciclagem e Reutilização	11
2.6 - Os agentes da gestão	13
3 – Panorama no município do Rio de Janeiro	15
3.1 – Classificação dos geradores	15
3.2 – Panorama	18
3.3 – A gestão do PGRCC no Rio de Janeiro	20
3.3.1 – A elaboração do documento	21
3.3.2 – A implantação do documento	21
3.4 Análises	27
3.4.1 – Quanto ao volume de resíduos	27
3.4.2 – Quanto à origem dos resíduos	28
3.4.3 – Quanto ao custo	29
3.5 - Cadeia logística da gestão de resíduos no Rio de Janeiro	31
4 – Soluções para a destinação dos resíduos	32
4.1 – Não gerar	32
4.2 – Reduzir perdas para reduzir resíduos	33
4.3 – Uso de ferramentas	36
4.3.1 - Plataforma eletrônica de gerenciamento de resíduos	36
4.3.2 – Controle de Resíduos online	37
4.4 - Desenvolvimento de econegócios	38

5	–	Comparações	40
5.1	–	Estados Unidos	40
5.2	–	Estado de São Paulo	41
5.3	–	Estado do Paraná	42
6		Conclusão	43
6.1	–	Sugestão para trabalhos futuros	43
		Referências bibliográficas	44

ABREVIATÓES

AEMPARCC - Associação das Empresas Paranaenses dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

ABRECON - Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição

ANEPAC - Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil

ASSAERJ – Associação dos Aterros de Resíduos da Construção Civil do Estado do Rio de Janeiro

ATC – Área Total Construída

ATT – Área de Transbordo e Triagem

Comlurb – Companhia Municipal de Limpeza Urbana

CTR – Controle de Transporte de Resíduos

LMI - Licença Municipal de Instalação

NBR – Norma Brasileira

NTR – Nota de Transporte de Resíduo

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PGRCC – Projeto de Gerenciamento de Resíduos da construção Civil

PIGRCC - Plano Integrado de Gestão de Resíduos da Construção Civil

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RCC – Resíduo da Construção Civil

RCD – Resíduo de Construção e Demolição

RIA - Relatório de Implantação e Acompanhamento

RSU – Resíduo Sólido Urbano

SMAC – Secretaria Municipal do Meio Ambiente

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- <i>Ciclo dos produtos segundo a PNRS</i>	5
Figura 2 - <i>Planos municipais pelo CONAMA</i>	6
Figura 3 - <i>Inundação na Praça da Bandeira/RJ</i>	9
Figura 4 - <i>Transporte inadequado de resíduos</i>	9
Figura 5 - <i>Descarte inadequado de RCC</i>	10
Figura 6 - <i>Exploração descontrolada de recursos naturais</i>	10
Figura 7 - <i>Disposição final dos RSU coletados no Brasil</i>	11
Figura 8 - <i>Quantidade e porcentagens de Municípios por região do Brasil com iniciativas de coleta seletiva em 2011</i>	12
Figura 9 - <i>Total de RCD coletado por região e no Brasil em 2011</i>	13
Figura 10 - <i>Organograma da Gestão de resíduos no município do Rio de Janeiro</i> ---	16
Figura 11 - <i>Lista de empresas licenciadas para destinação ambiental de RCC no município do Rio de Janeiro</i>	19
Figura 12 - <i>Quantitativo de resíduos recebidos por aterro por ano</i>	20
Figura 13 - <i>Modelo de quadro resumo do PGRCC</i>	23
Figura 14 - <i>Modelo de Relatório de Implantação e Acompanhamento</i>	25
Figura 15 - <i>Modelo de Nota de Transporte de Resíduo</i>	26
Figura 16 - <i>Modelo de Manifesto de Resíduos</i>	27
Figura 17 - <i>Organograma da cadeia logística da gestão de resíduos no Rio de Janeiro</i>	32
Figura 18 - <i>Resíduo zero</i>	34
Figura 19 - <i>Grupos de indicadores para quantificar as perdas e discutir as razões para sua ocorrência</i>	35
Figura 20 - <i>Ciclo PDCA</i>	36
Figura 21 - <i>Ícone da Iniciativa de Controle de Resíduos Online</i>	38
Figura 22 - <i>Origem dos RCC em algumas cidades do Brasil</i>	40
Figura 23 - <i>Origem dos RCC nos EUA</i>	41

CAPÍTULO 1

1 – Introdução

1.1- Justificativa

O gerenciamento dos resíduos sólidos de construção nos canteiros de obras, independentemente do porte do empreendimento, é indispensável para a qualidade da gestão ambiental nos centros urbanos. Gestão é o ato de coordenar esforços de pessoas para atingir os objetivos de uma organização. Uma gestão eficiente e eficaz deve ser realizada de modo que as necessidades e os objetivos das pessoas sejam consistentes e complementares aos objetivos da organização a que estão vinculadas.

Uma gestão adequada dos resíduos da construção civil que, informalmente são chamados de “entulho” reduz custos sociais, financeiros e ambientais. Esses resíduos são basicamente as sobras dos processos construtivos e de demolições e devem ser gerenciados do projeto à sua destinação final, para que impactos ambientais sejam evitados ou reduzidos.

A destinação inadequada dos entulhos do processo construtivo gera problemas como o esgotamento de aterros sanitários (chegam a mais de 50% do volume total de resíduos depositados em aterros), a obstrução do sistema de drenagem urbana e a proliferação de insetos e roedores. Além disso, provoca a contaminação de águas subterrâneas pela penetração através do solo de metais de alta toxicidade e de chorume, o desperdício de materiais recicláveis, e o consequente prejuízo aos municípios e à saúde pública.

Por isso, este trabalho foi realizado com a finalidade de reunir informações para gerar dados que mostrem o panorama atual da gestão de resíduos no município do Rio de Janeiro.

1.2- Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é a exposição da atual situação da gestão dos resíduos, mostrando as facilidades e dificuldades que o construtor encontra no Rio de Janeiro, ao pensar na destinação a ser dada para os resíduos de sua obra,

1.3 - Estrutura

O trabalho está estruturado em 6 capítulos organizados da seguinte forma:

Capítulo 1 - Introdução ao estudo, justificativa da escolha do tema e apresentação do objetivo geral do trabalho.

Capítulo 2 – Apresentação e classificação dos resíduos existentes. Exposição dos dispositivos legais referentes ao assunto. Ilustração dos impactos ao meio ambiente dos resíduos inadequadamente dispostos. Confirmação da importância da reciclagem e da reutilização e a listagem dos agentes dos processos de gestão de resíduos.

Capítulo 3 – Exposição da situação atual encontrada no Rio de Janeiro e das Resoluções locais pertinentes ao trato de resíduos. Criação de um organograma que ilustra a cadeia logística da gestão de resíduos no município.

Capítulo 4 – Apresentação de orientações para a redução da geração de resíduos por parte dos geradores e de soluções existentes para a otimização dos processos burocráticos.

Capítulo 5 – Exposição de dados que comparem a situação do Rio de Janeiro com outros estados do Brasil e que comparem o Brasil com países mais desenvolvidos na gestão de RCC.

Capítulo 6 – Exposição das conclusões finais do estudo, alinhando ideias geradas no decorrer da execução do trabalho e sugestão para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

2 – Resíduos da construção civil

Os resíduos sólidos da construção são provenientes de construções novas, reformas, reparos e demolições ou resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Podemos incluir, entre outros: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, gesso acartonado, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, sacos de cimento, sacos de argamassa, caixas de papelão, entre outros.

Os resíduos gerados em canteiros de obra são as sobras do processo construtivo, que define-se como o processo de produção de um dado edifício, desde a tomada de decisão até a sua ocupação.

2.1 – Classificação dos resíduos

De acordo com a Resolução 307 do CONAMA, de 5 de Julho de 2002, e suas alterações posteriores através das Resoluções: 384/2004, 431/2011 e 448/2012, o objeto desse estudo é classificado em:

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

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

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

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

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. A Resolução CONAMA nº 348, de 16.08.2004 inclui o amianto nesta classe.

2.2- Normas / Resoluções pertinentes

A gestão dos RCD apoia-se basicamente nos seguintes documentos:

2.2.1 - Política Nacional De Resíduos Sólidos

Prevê a redução e a prevenção na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável direcionando a instrumentos que propiciem o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos. Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores, cria metas que contribuirão para a eliminação dos lixões e define instrumentos de planejamento que deverão ser implantados nos níveis nacional, estadual, intermunicipal, metropolitano e municipal. Além disso, impõe que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

A PNRS coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que tange a parte legal e inova com a inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quando na Coleta Seletiva.

Como principais diretrizes, a PNRS possui:

- A - Proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente;
- B - Gestão integrada de resíduos sólidos entre União, estados, municípios e Distrito Federal;
- C - Capacitação técnica continuada na gestão de resíduos sólidos;
- D - Incentivo a tecnologias ambientalmente saudáveis;
- E - Educação ambiental;
- F - Incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- G - Cooperação técnica e financeira para a gestão de resíduos sólidos;

Uma síntese da ideia principal da PNRS é ilustrada na figura 1:



Fig 1: Ciclo dos produtos segundo a PNRS (Fonte: <https://caminhosdorei.wordpress.com/tag/logistica-reversa-2/>. Acesso em 17/08/2014)

2.2.2 – Resolução 307 do CONAMA

Também a nível federal, a Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente define como responsabilidade do Município a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção. Neste, o município deve definir quem são os grandes e os pequenos geradores dentro da Construção Civil. E como responsabilidade dos grandes geradores fica instituída também a obrigatoriedade da criação do Projeto de Gestão de Resíduos da Construção Civil. A figura 2 ilustra em forma de fluxograma os planos instituídos pela Resolução.

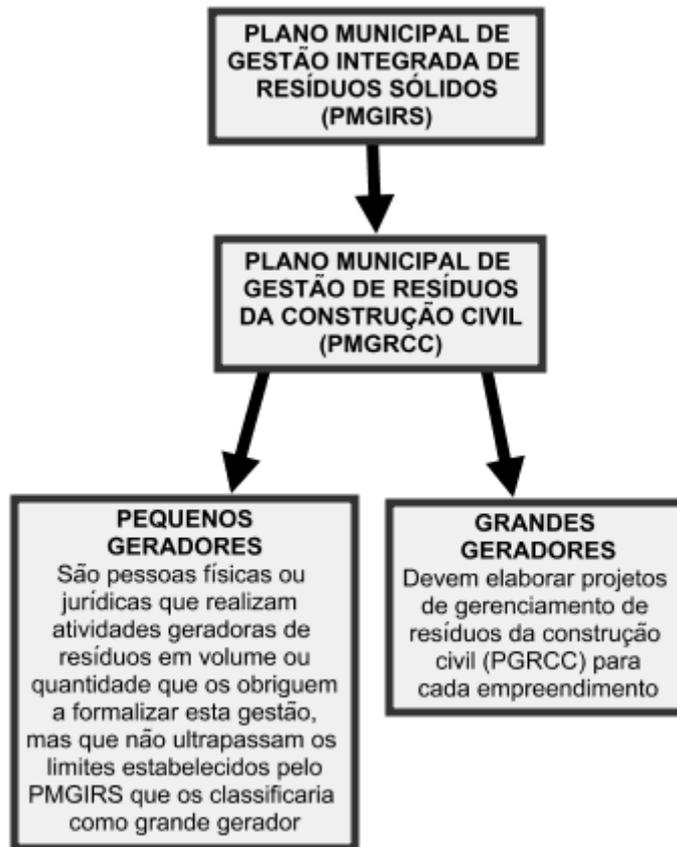


Fig 2: Planos municipais pelo CONAMA (Fonte: Adaptado de Sinduscon-SP)

2.2.3 – Demais instrumentos legais

As políticas públicas integradas com as Normas Técnicas Brasileiras formam os instrumentos que viabilizam o trabalho dos agentes públicos, no ato da fiscalização, e dos geradores, no ato da gestão dos seus resíduos. A seguir são citadas as NBRs e outros instrumentos legais pertinentes ao trato do RCC.

→ **DECRETO N.º 27.078 DE 27 DE SETEMBRO DE 2006:** Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município do Rio de Janeiro e dá outras providências.

→ **RESOLUÇÃO SMAC N.º 519, DE 21 DE AGOSTO DE 2012:** Disciplina, no âmbito do município do Rio de Janeiro, a apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

→ *RESOLUÇÃO SMAC N.º 387 de 24 de maio de 2005*: Disciplina, no âmbito do município do Rio de Janeiro, a apresentação de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – RCC.

→ *NBR 15112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação*: Dispõe sobre o recebimento dos resíduos para posterior triagem e aumento do seu valor agregado. Se mostra com importante papel na logística da destinação dos resíduos que, quando destinados a áreas de transbordo e triagem, terão maior aproveitamento e valorização.

→ *NBR 15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação*: Apresenta as soluções adequadas para disposição dos resíduos classe A. Segue as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307, considerando critérios para a disposição que possibilite o aproveitamento posterior da área de disposição final.

→ *NBR 15114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação*: Orienta a transformação dos resíduos classe A em agregados reciclados destinados à reinserção na atividade da construção.

→ *NBR 15115:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos*. Orienta a utilização dos resíduos Classe A reciclados na construção de pavimentos.

→ *NBR 15116:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos*. Estabelece condições para uso dos agregados reciclados em diferentes processos construtivos.

→ *AGENDA 21*: Foi o mais importante compromisso firmado entre os países, na conferência Rio-92 onde mais de 2.500 recomendações práticas foram estabelecidas tendo como objetivo a conciliação de métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. O documento tem como preocupação “promover mudanças nos padrões de produção e de consumo da cidade reduzindo custos e desperdícios e fomentando o desenvolvimento de tecnologias urbanas sustentáveis” o que resulta na redução de desperdícios de matérias-primas, assim como, na gestão adequada de resíduos.

→ *ESTATUTO DA CIDADE*: Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, que estabelece normas que regulam o uso do solo urbano, evitando a poluição e a degradação ambiental, em prol do bem coletivo, segurança, bem estar e equilíbrio ambiental.

Além dos instrumentos acima existe a Norma consensual amplamente respeitada denominada PBPQ-H (*Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat*) que é um instrumento do Governo Federal cujo objetivo é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. Para que uma construtora alcance o conceito “A” do SIAC (Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras), ela deve prever em seu escopo, entre outras necessidades, a da “consideração dos impactos no meio ambiente dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pela obra (entulhos, esgotos, águas servidas), definindo um destino adequado para os mesmos”.

2.3 – Disposição x destinação final

Cabe aqui apresentar duas definições pertinentes contidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos para os conceitos de:

- 1- *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, entre elas a disposição final”.

- 2- *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.” A disposição final deve ocorrer quando o RCC não possuir outra opção de destinação.

2.4 - Meio Ambiente

Os resíduos gerados nos canteiros são normalmente depositados em caçambas, podendo ser coletados por indivíduos que utilizem carroças, veículos de pequeno porte ou por empresas transportadoras de entulho, que os destinam para áreas definidas pelo poder público. Normalmente, essas áreas são os aterros sanitários ou locais que precisam de aterramento. Contudo os custos envolvidos no transporte, as

distâncias entre as áreas de recebimento e os centros urbanos, a falta de conscientização sobre os impactos ambientais causados e a falta de fiscalização potencializam a clandestinidade nesse meio. Quando os resíduos são dispostos irregularmente cabe ao poder público coletá-los e enviá-los a áreas licenciadas.

É a partir daí que os problemas ambientais vêm à tona assim como a preocupação com seus impactos. Podemos citar riscos e danos ambientais que ocorrem em consequência do manejo inadequado dos RCC, como:

Devido ao derramamento de resíduos nas vias públicas: inundações, poluições e obstruções de tráfego de veículos e pedestres.



Fig 3: Inundação na Praça da Bandeira/RJ (Fonte: <http://riocotidiano.wordpress.com/projeto-da-prefeitura-pretende-acabar-com-enchentes-na-grande-tijuca/>. Acesso em 18/08/2014)

Devido ao transporte inadequado: poluição do ar por particulados, sujeira nas vias públicas e ruídos para a vizinhança.



Fig 4: Transporte inadequado de resíduos (Fonte: <http://www.ambientelegal.com.br/residuos-ameacam-orcamento-municipal/>. Acesso em 18/08/2014)

Como consequência do descarte de RCC em áreas não licenciadas: Multiplicação de vetores de doenças e comprometimento da paisagem, do tráfego de pedestres e veículos e do sistema de drenagem.



Fig 5: Descarte inadequado de RCC (Fonte:

<http://fiscalambiental.wordpress.com/category/meio-ambiente-urbano/fiscalizacao-ambiental/poluicao-de-solo/page/2/>. Acesso em 18/08/2014)

Devido a não identificação do potencial de valorização dos resíduos: Impossibilidade de reutilização ou reciclagem e o aumento na exploração de recursos naturais.



Fig 6: Exploração descontrolada de recursos naturais. (Fonte:

<http://www.cidadenewsonline.com.br/index.php/noticia.php?id=4044> Acesso em 18/08/2014)

Infelizmente, a falta de conscientização ainda é um dos grandes causadores da displicência no ato da disposição final dos resíduos no Brasil. De acordo com

pesquisadores como Hendriks (2000) e Pinto (1999), estudos mostram que de 40% a 70% da massa dos resíduos urbanos são gerados em canteiros de obras. E cerca de 50% do entulho gerado é destinado a disposições ambientalmente inadequadas em grande parte dos centros urbanos de médio e grande porte do Brasil.

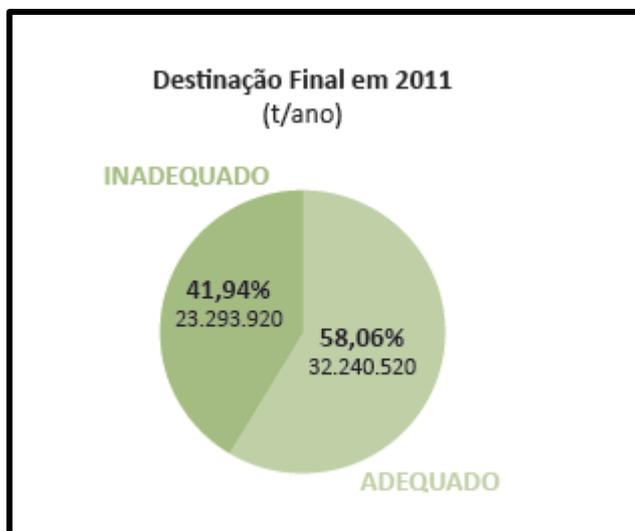


Fig 7: Disposição final dos RSU coletados no Brasil (Fonte: manual Abrelpe 2013)

Vemos pelo gráfico da Abrelpe apresentado na figura 7 que 41,94% dos resíduos sólidos urbanos totais são dispostos de maneira inadequada ao meio ambiente, logo, desfavorável ao meio ambiente, no Brasil. Porém, em contrapartida a esse dado, podemos citar a crescente mobilização mundial em relação às questões ambientais, que vem relacionando as emissões geradas na atmosfera com os demais agentes agressores e que tem feito com que as autoridades comecem a entender a dimensão da mudança necessária e emergencial nas políticas públicas que envolvam o meio ambiente. Essa influência chegou ao Brasil e na construção civil através dos instrumentos legais já mencionados como AGENDA 21, RESOLUÇÃO 307 do CONAMA e PNRS. E devido as suas implantações essa realidade tem, nos últimos dez anos, mudado. Porém tal evolução não acompanha o rápido crescimento dos volumes de resíduos gerados nos municípios brasileiros.

2.5 - Reciclagem / Reutilização

Junto com o aumento da população mundial e com o crescimento da indústria, aumenta também a quantidade de resíduos orgânicos e inorgânicos na sociedade. Devido a essa grande quantidade de lixo, reciclar e reutilizar rejeitos para produzir novos produtos se tornam atitudes cada vez mais importantes para a manutenção da

saúde do meio ambiente e das pessoas. Como as cidades com grande crescimento populacional geralmente não têm locais próximos para instalar seus depósitos de lixo, a reciclagem é uma solução que pode unir a viabilidade econômica com a preservação ambiental. Em muitos locais públicos, existem latas disponíveis para realização da coleta seletiva, bastando apenas a conscientização das pessoas para que o processo se torne efetivo.

Na figura 8, pode-se notar que existe uma tendência expressiva na quantidade coletada de resíduos em todas as regiões do país. De um ponto de vista, isto é considerado benéfico já que esses resíduos, por serem destinados a pontos de reciclagem, não são dispostos por seus produtores em lixões ilegais, no entanto, agora, fica a cargo dos municípios procurarem um destino final apropriado para tais resíduos.

	Número Total de Municípios	Municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva	Porcentagem (%) de Municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva
Brasil	5565	3263	58,60%
Norte	449	209	46,50%
Nordeste	1794	651	36,30%
Centro-Oeste	466	131	28,10%
Sudeste	1668	1336	80,10%
Sul	1188	936	78,80%

Fig 8: Quantidade e porcentagens de Municípios por região do Brasil com iniciativas de coleta seletiva em 2011 (Fonte: manual Abrelpe 2013)

Com relação aos RCC, considerando que em torno de 80% de uma caçamba de entulho é totalmente reciclável e matéria prima para processos produtivos, fica evidente a responsabilidade dos geradores no fortalecimento do processo de reciclagem. Como a construção civil afeta consideravelmente o meio ambiente pelo consumo de recursos minerais e pela exploração também de recursos naturais, o entulho de construção reciclado pode substituir em grande parte os agregados naturais empregados na produção de concreto, blocos e base de pavimentação.

Vale salientar aqui outro termo que no caso de materiais de construção também tem aplicação merecida: o BENEFICIAMENTO. Seu entendimento se dá no ponto de vista de que um resíduo de obra para ser inserido na cadeia produtiva como agregado, por exemplo, basta que ele seja beneficiado, ou seja, basta que suas características iniciais como material de construção sejam recuperadas. Por isso, o termo reciclagem torna-se menos apropriado ao objeto de estudo desse trabalho, por

ser um termo que denota o processo que visa transformar materiais usados em novos produtos com vista à sua reutilização.

Por sua vez, o Rio de Janeiro, sendo um grande produtor de resíduos, pode exercer papel relevante na questão do beneficiamento de RCD. A figura 9 mostra a importância da região sudeste no total de RCD coletado no Brasil em 2011, o que remete ao raciocínio de que deve se priorizar a reciclagem e o beneficiamento dos materiais dessa natureza na região.

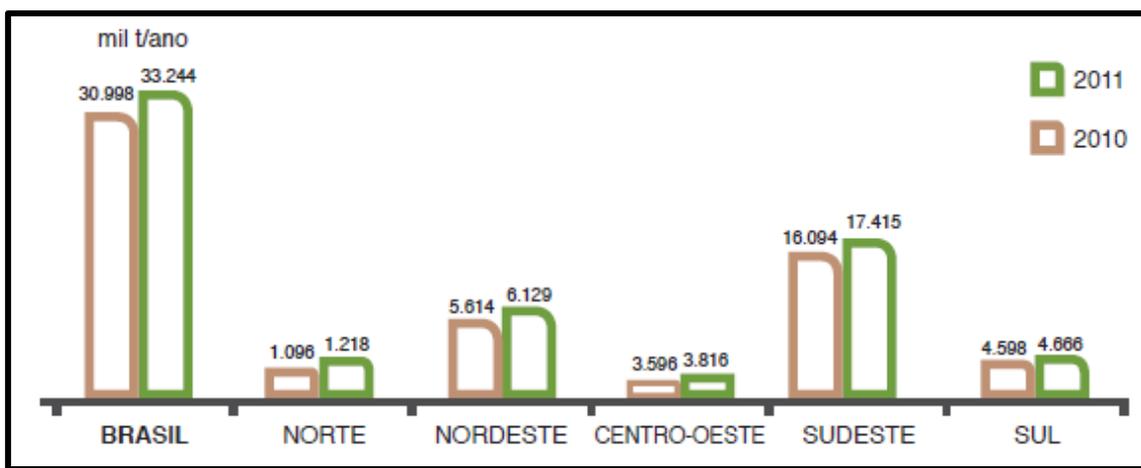


Fig 9: Total de RCD coletado por região e no Brasil em 2011
(Fonte: manual Abrelpe 2013)

2.6- Os agentes da gestão

Fazem parte da cadeia logística da gestão de resíduos os seguintes agentes:

ESTADO

Responsável por introduzir instrumentos de regulamentação direta e econômica do gerenciamento da coleta, transporte e disposição.

GERADOR

Pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, proprietárias ou responsáveis por obra de construção civil que produzam resíduos da construção civil. Responsável pela redução das perdas e da geração de resíduos através da adoção de métodos construtivos mais racionais, baseando-se no gerenciamento de resíduos sólidos durante o processo construtivo.

TRANSPORTADOR

Pessoas físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação. Responsável por cumprir o exercício da atividade de transportar de maneira consciente e legal, levando os resíduos às áreas destinadas (pelo gerador dentre aquelas licenciadas pelo órgão ambiental competente) oficialmente pelo município.

PROCESSADORES DOS RESÍDUOS

Agentes responsáveis por assegurar a qualidade dos agregados reciclados.

CLIENTES, EMPREENDEDORES, PROJETISTAS E CONSULTORES

Responsáveis por estabelecer critérios de especificação que visem à utilização de materiais reciclados e adoção de princípios de sustentabilidade. Exigir a adoção de sistema gestão de resíduos em canteiros de obras. Além de definir critérios de racionalização e padronização na especificação dos métodos construtivos visando produzir empreendimentos flexíveis e de fácil demolição.

UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA

Cabe a estes a implementação de laboratórios e o desenvolvimento de pesquisa aplicada, cursos e consultoria na área.

SOCIEDADE

Responsável por cobrar do poder público as suas responsabilidades.

CAPÍTULO 3

3 – Panorama no município do Rio de Janeiro

Os grandes eventos como a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016 trouxeram grande valorização aos imóveis no Rio de Janeiro, principalmente na Zona Sul e na Barra da Tijuca. Este último, por ser um bairro que, juntamente com o Recreio dos Bandeirantes e Jacarepaguá, já se encontrava em expansão, possui hoje uma expressiva quantidade de obras em andamento e uma grande quantidade de resíduos sendo gerados.

3.1 – Classificação dos geradores

Conforme estabelecido pela Resolução 307 do CONAMA e citado no item 2.2.2 deste trabalho, cada município deve gerar seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). No Rio de Janeiro este documento institui, para o âmbito da Construção Civil, o Plano Integrado de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PIGRCC) oficializado através do Decreto 27.078 de 27 de setembro de 2006.

Pequenos geradores

O Decreto 27.078 classifica como pequeno gerador aquele que produza individualmente um volume inferior a 2m³ por semana de resíduos de construção. O Decreto impõe ainda que a gestão para pequenos volumes deve ser feita por intermédio do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) e estipula diretrizes técnicas para esse documento.

Grandes geradores

De acordo com o Decreto 27.078, empreendimentos que produzam volume superior a 2m³ por semana de RCC classificam-se como grandes geradores, devendo obrigatoriamente executar Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) de suas obras.

Por sua vez, o Decreto, que estipula diretrizes para a execução do PGRCC, também assume como pertinente a seguinte classificação dos geradores contida na RESOLUÇÃO SMAC N.º387 DE 24 DE MAIO DE 2005, onde são classificados como “geradores que devem executar e apresentar ao Órgão Ambiental Municipal, Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) para obter a Licença Municipal de Instalação de suas obras”:

- I) EDIFICAÇÕES com área total construída (ATC) igual ou maior que 10.000 m²;
- II) EMPREENDIMENTOS OU OBRAS QUE REQUEIRAM MOVIMENTO DE TERRA com volume superior a 5.000 m³;
- III) DEMOLIÇÃO DE EDIFICAÇÕES com área total construída (ATC) igual ou maior que 10.000 m² ou volume superior a 5.000 m³.

A RESOLUÇÃO SMAC N.º 519, DE 21 DE AGOSTO DE 2012 reitera essa classificação. Portanto, fica legalmente estabelecido que apenas grandes geradores com ATC maior que 10.000m² e movimentação de terra maior que 5.000m³ têm a obrigatoriedade de apresentar o PGRCC aos órgãos públicos competentes no ato do licenciamento de seu empreendimento.

A figura 10 ilustra a cadeia logística da legislação municipal no que tange a gestão do RCC no Rio de Janeiro para grandes e pequenos geradores:

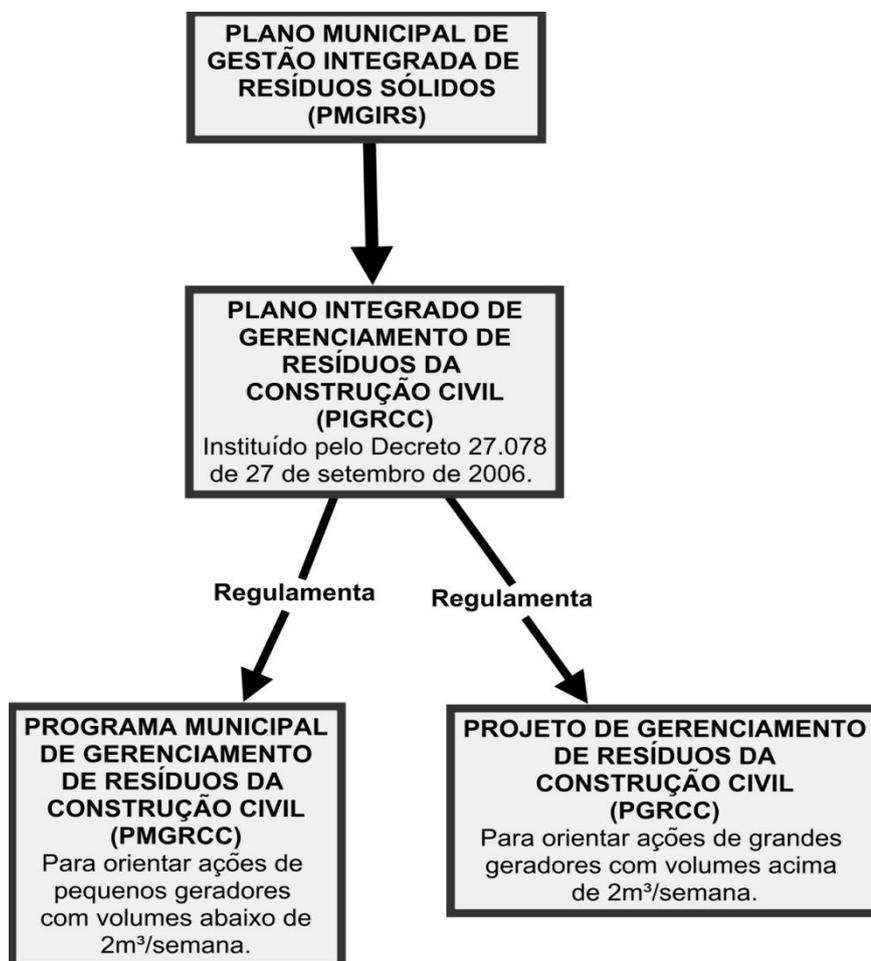


Fig 10: Organograma da Gestão de resíduos no município do Rio de Janeiro

(Fonte:autora)

Grandes geradores que não se encaixam na classificação da RESOLUÇÃO SMAC N.º387 DE 24 DE MAIO DE 2005

Como pode ser visto, os instrumentos legais cariocas permitem que existam empreendimentos da Construção Civil que, devido às duas classificações aplicáveis, não terão a obrigatoriedade de apresentar ao INEA / SMAC o PGRCC para adquirir sua Licença de Instalação. Para estes, a execução do PGRCC é obrigatória apenas para sua implementação em campo e apresentação no caso de fiscalização ao longo da obra. Isso acontecerá com empreendimentos que gerarem mais que 2m³ por semana de resíduos (grandes geradoras) mas que tenha ATC menor que 10.000m³ e sua movimentação de terra seja menor que 5.000m³.

Confirma-se isso no segundo parágrafo do Art 14 do Decreto Municipal 27.078:
“§ 2º Ficam isentos de apresentar, ao órgão ambiental municipal, os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, por ocasião do licenciamento, os geradores de grandes volumes que não se enquadrem nos casos previstos no § 1º, sem prejuízo do atendimento às etapas de caracterização, triagem, condicionamento, transporte e destinação final estabelecidas no art. 16 deste Decreto, mediante apresentação de Declaração específica ao órgão licenciador.”

Onde o parágrafo primeiro referido no parágrafo, institui a Resolução 387 como classificadora do porte dos geradores de resíduos:

“§ 1º Os PGRCC devem ser desenvolvidos e implementados nos casos de licenciamento de construção ou demolição de edificações previstos na Resolução SMAC nº 387, de 24.05.2005, e aquelas que venham complementá-la ou substituí-la.”

Por sua vez, a SMAC nº 387 dá a classificação já citada anteriormente.

3.2 - Panorama

A dificuldade de encontrar dados atualizados e representativos relativos a qualquer localidade é grande hoje em dia. A ausência de um instrumento que garanta um controle mais efetivo dos processos relativos a gestão do RCC é o principal fator responsável por isso, e que é atenuado pela falta de interesse dos órgãos públicos de realizar investimentos na área.

Com o objetivo de centralizar e orientar ações, foi criada a Associação dos Aterros de Resíduos da Construção Civil do Estado do Rio de Janeiro (ASSAERJ). Nela as empresas associadas recebem apoio sobre questões técnicas, administrativas e jurídicas referentes a operação, implantação de Centros de Triagem, Reciclagem, Reaproveitamento e Destinação final de seus resíduos. A Associação também auxilia

no desenvolvimento de pesquisas, na formação de pessoal técnico e tenta alinhar as atividades de seus associados de acordo com as exigências legais, atuando em parceria com os órgãos públicos. A Visão da empresa é “*Ser uma Associação reconhecida como fomentadora de práticas econômicas, sociais e ambientais baseada na ética empresarial e no respeito à qualidade de vida da sociedade fluminense.*”

Os aterros associados movimentam um volume aproximado de 160.000 m³ de RCC por mês, sendo aproximadamente 70% resíduos Classe A, 22% resíduos Classe B e 8% resíduos Classe C. (Fonte: ASSAERJ)

No Rio de Janeiro, a fiscalização dos processos é exercida pelo INEA (Instituto Estadual do Ambiente) e pela SMAC (Secretaria Municipal de Meio Ambiente). Porém, podemos dizer que na prática a eficácia de suas ações não é boa, fato que pode ser ilustrado com a quantidade de denúncias de aterros clandestinos recebidas na cidade, além dos que existem e não são denunciados.

A disposição irregular de RCC, que não ocorre somente no Rio de Janeiro, é facilitada pela falta de um instrumento de controle que mostre de forma transparente os agentes e suas respectivas responsabilidades dentro da cadeia logística que envolva a Gestão adequada de resíduos. Ou seja, é preciso que seja exposto de forma mais clara quem são os geradores, os transportadores e os receptores possíveis do processo de Gestão de Resíduos ao mesmo tempo que se assegure e fiscalize que apenas os receptores legalizados possam atestar oficialmente o recebimento de RCC no Rio de Janeiro.

Para tanto, a SMAC disponibiliza em seu endereço eletrônico a lista de, atualmente 18 empresas licenciadas aptas para a destinação Ambiental de Resíduos da Construção Civil, as quais foram separadas em função das classes dos resíduos que elas recebem:

EMPRESAS LICENCIADAS PELA SMAC							
Total	Classe A	Classe B	Classe D	Classe A,B	Classe A,B,C	Classe A,B,C,D	Desmonte de rocha
18	3	2	2	1	6	3	1

Fig 11: Lista de empresas licenciadas para destinação ambiental de RCC no município do Rio de Janeiro (Fonte: endereço eletrônico da SMAC)

Atualmente o panorama da gestão de RCC no Rio de Janeiro mostra uma grande burocracia caracterizada pela grande quantidade de documentos e relatórios físicos necessários nas suas atividades, quantidade essa que aumenta à medida que

aumenta a geração de resíduos, desacelerando e coibindo a otimização dos processos que precisam ser executados.

Para ilustrar a importância de Associações como a ASSAERJ, o quantitativo da figura 12 gerado pela mesma em Março de 2014, em conjunto com a Comlurb nos dá uma ideia da quantidade em peso de resíduos da construção dispostos anualmente nos aterros da região metropolitana.

Aterros	Quantidade recebida (toneladas/ano)
ASSAERJ	2.808.000
Gericinó	225.015
Seropédica	5.400
Total	3.038.415

Fig 12: Quantitativo de resíduos recebidos por aterro por ano (Fonte: ASSAERJ)

Pode-se ver que os aterros associados respondem pela maior parte dos RCC dispostos anualmente na região metropolitana.

São eles:

A - Ecobrita - Indústria de Reciclagem Ltda.

B - Arco da aliança Comércio e Serviços Ltda.

C - CTRCC - Centro de Triagem e disposição de Resíduos da Construção Civil Ltda.

D - CHACO-VACO - Coleta, Transporte, Comércio e Beneficiamento de Madeira Ltda.

Além dos aterros citados, a ASSAERJ possui em seus membros uma empresa de consultoria:

E - ECP Environ Consultoria e Projetos Ltda.

3.3 – A gestão do PGRCC no Rio de Janeiro

O Projeto de Gestão de Resíduos da Construção Civil, mais do que um mero requisito formal a ser cumprido perante os órgãos públicos para a obtenção das licenças ambientais é, na verdade, um importante instrumento da gestão ambiental, uma vez que com sua apresentação os órgãos públicos podem prever qual volume e tipo de resíduo que será gerado e assim planejar suas ações.

Para ilustrar os procedimentos que cada obra deve executar, são listadas abaixo, algumas boas práticas retiradas da RESOLUÇÃO SMAC N.º 519, DE 21 DE AGOSTO DE 2012 no que diz respeito ao dever do cumprimento das obrigações legais dos empreendimentos do Município do Rio de Janeiro com Área Total Construída superior a 10.000m² e movimentação de terra acima de 5.000m³.

3.3.1 - A elaboração do documento

Os PGRCC`s devem contemplar as seguintes etapas:

- 1 - Caracterização: etapa em que o gerador deve identificar e quantificar os resíduos de construção e demolição gerados no empreendimento;
- 2 - Triagem: deve ser realizada preferencialmente pelo gerador, na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação regularizadas, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas na Resolução CONAMA nº 307/2002;
- 3 - Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos desde a geração até a etapa de transporte, assegurando, em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- 4 - Transporte: deve ser realizado pelo próprio gerador ou por transportador credenciado/Licenciado pelo Poder Público, respeitadas as etapas anteriores e as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- 5 - Destinação: deve ser prevista e realizada em áreas de destinação licenciadas e regulares e estar documentada com Notas de Transporte de Resíduos (NTR).

A emissão de Habite-se ou Aceitação de obras, pelo órgão municipal competente, para os empreendimentos dos grandes geradores de resíduos de construção, deve estar condicionada à apresentação dos documentos de Nota de Transporte de

Resíduos (NTR) ou outros documentos de contratação de serviços anunciados no Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, comprovadores da correta triagem, transporte e destinação dos resíduos gerados.

3.3.2 - A implantação do documento

O PGRCC é de implantação obrigatória por parte dos geradores e pode ser executado mediante a contratação de serviços de terceiros, desde que mantida a responsabilidade do gerador em relação à destinação final dos resíduos da construção civil. Sua implementação deve seguir os seguintes critérios:

1 - Os documentos do PGRCC devem ser preenchidos e assinados em duas vias pelo Profissional Responsável pela Execução da Obra - PREO ou por outro profissional devidamente habilitado, com a respectiva anotação de responsabilidade técnica. Um quadro de resumo deve ser elaborado permitir uma leitura rápida e segura, conforme figura 13.

PGRCC – QUADRO RESUMO		
(De acordo com a Resolução SMAC nº 519, de 21 de agosto de 2012)		
ETAPA: DEMOLIÇÃO		
CLASSE	QUANTIDADE (m³)	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		
ETAPA: PREPARO DO TERRENO		
CLASSE	QUANTIDADE (m³)	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		
ETAPA: FUNDAÇÃO		
CLASSE	QUANTIDADE (m³)	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		
ETAPA: ESTRUTURA		
CLASSE	QUANTIDADE (m³)	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		
ETAPA: ACABAMENTO		
CLASSE	QUANTIDADE (m³)	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		

Fig 13: Modelo de quadro resumo do PGRCC. (Fonte: RESOLUÇÃO SMAC N.º 519, DE 21 DE AGOSTO DE 2012)

2 - O PGRCC emitido é uma exigência para a emissão de parecer técnico de Licença Municipal de Instalação – LMI.

3 - Existem casos previstos no Art.2º da Resolução CONAMA 369, de 29.03.2006, como sendo de utilidade pública ou interesse social. Neles, a apresentação do

PGRCC, poderá ser postergada para fase posterior a emissão da Licença Municipal de Instalação – LMI, a critério do corpo técnico da SMAC.

4 - A concessão do Parecer de Baixa de Restrições da LMI pela SMAC, que atesta a regularidade do empreendimento “instalado”, é condicionada à apresentação de Relatório de Implantação e Acompanhamento – RIA referente ao gerenciamento dos RCC, através do qual será comprovada a destinação adequada dos resíduos gerados em todas as etapas da obra.

5 - Os Relatórios de Implantação e Acompanhamento – RIAs, conforme figura 14, também devem ser assinados pelo PREO ou pelo responsável técnico pelo PGRCC, indicando o tipo, a quantidade e o destino final dos resíduos gerados ao final de cada etapa da obra, informando, também, qualquer alteração em sua destinação, prevista inicialmente no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.

RELATÓRIO DE IMPLANTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO - RIA
(De acordo com a Resolução SMAC nº 519, de 21 de agosto de 2012)

QUADRO 1 – QUADRO DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

ETAPA: DEMOLIÇÃO				
CLASSE	QUANTIDADE (m ³)	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

ETAPA: PREPARO DO TERRENO				
CLASSE	QUANTIDADE (m ³)	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

ETAPA: FUNDAÇÃO				
CLASSE	QUANTIDADE (m ³)	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

ETAPA: ESTRUTURA				
CLASSE	QUANTIDADE (m ³)	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

ETAPA: ACABAMENTO				
CLASSE	QUANTIDADE (m ³)	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

(*) NTR, DECLARAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO LOTE/TERRENO OU MANIFESTO DE RESÍDUOS.
(**) QUANDO COUBER, JUSTIFICAR INCOMPATIBILIDADES ENTRE OS VOLUMES INFORMADOS NO PGRCC E NO PRESENTE RELATÓRIO.

ASSINATURA DO PROFISSIONAL HABILITADO

Fig 14: Modelo de Relatório de Implantação e Acompanhamento. (Fonte: RESOLUÇÃO SMAC N.º 519, DE 21 DE AGOSTO DE 2012)

6 – O RIA deve conter os seguintes documentos que comprovem as suas informações:

I – Para resíduos Classes A, B e C: Nota de Transporte de Resíduos (NTR), conforme figura 15, para cada retirada de RCC, em via única, assinada pelo gerador, transportador e receptor dos resíduos.

NOTA DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS – NTR	
(De acordo com a Resolução SMAC nº 519, de 21 de agosto de 2012)	
LMI Nº	DATA: ___/___/___ (via única)
NOTA DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS	
1. GERADOR NOME/RAZÃO SOCIAL E CPF/CNPJ	
2. ENDEREÇO DA OBRA RUA/AVENIDA, NÚMERO, BAIRRO E CEP	
3. TRANSPORTADOR NOME/RAZÃO SOCIAL, CPF/CNPJ E INSCRIÇÃO MUNICIPAL	
4. RECEPTOR NOME/RAZÃO SOCIAL, CPF/CNPJ E INSCRIÇÃO	
5. ENDEREÇO DO DESTINO RUA/AVENIDA, NÚMERO, BAIRRO E CEP	
6. DESCRIÇÃO DO MATERIAL TRANSPORTADO E RESPECTIVO VOLUME (m³) INDICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE ACORDO COM A RESPECTIVA CLASSE (A, B E C), INFORMANDO OS VOLUMES PARCIAIS E TOTAL	
7. Nº DA LICENÇA/ALVARÁ NÚMERO DO DOCUMENTO QUE COMPROVE A LEGALIDADE DO DESTINATÁRIO	
8. DATA DIA, MÊS E ANO	
9. ASSINATURAS	
GERADOR -	
TRANSPORTADOR -	
RECEPTOR -	
Importante: As NTRs deverão ser mantidas obrigatoriamente no local da obra, à disposição da fiscalização, com as respectivas assinaturas do gerador, transportador e receptor.	

Fig 15: Modelo de Nota de Transporte de Resíduo. (Fonte: RESOLUÇÃO SMAC N.º 519, DE 21 DE AGOSTO DE 2012)

II – Para Resíduos Classe D: Manifesto de Resíduos do Instituto Estadual do Ambiente – INEA, conforme figura 16.

① RESÍDUO		N. RESÍDUO	② QUANTIDADE	
		I	KG	
③ ESTADO FÍSICO		④ ORIGEM	(x) Processo () ETDI () ETE () ETA () Cx. de gordura	
() Sólido () Semi-sólido () Líquido			() Fora do processo () Separador de Água-Óleo () Outros (especificar)	
⑤ ACONDICIONAMENTO		⑥ PROCEDÊNCIA		⑦ TRATAMENTO / DISPOSIÇÃO
() Tambor de 200lts () Sacos plásticos		() Industrial () Residencial		() Aterro Sanitário () Reciclagem
() Bombona ____lts () Fardos		() Restaurante () Shopping/Mercados		() Aterro Industrial () Incorporação
() Caçamba () Granel		() Comercial () Clubes/Hotéis		() Tratamento Biol./Fis-Qu () Incineração
() Tanque _____ m3 () Big-bags		() Hospital		() Co-processamento () Estocagem
() Outros (especificar)		(x) Outros:		() Outros; R04 Formulação de Blend de Resíduo

⑧ Gerador	EMPRESA / RAZÃO SOCIAL			N. INVENTÁRIO	⑪ DATA DA ENTREGA
	ENDEREÇO				
	MUNICÍPIO	UF	TELEFONE	N. LICENÇA FEEMA	
	RESPONSÁVEL PELA EXPEDIÇÃO DO RESÍDUO			CARGO	CARIMBO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

⑨ Transportador	EMPRESA / RAZÃO SOCIAL			N. INVENTÁRIO	⑫ DATA DO RECEBIMENTO
	ENDEREÇO				
	MUNICÍPIO	UF	TELEFONE	N. LICENÇA FEEMA	
	RESPONSÁVEL PELA EMPRESA DE TRANSPORTE			PLACA COM PLETA	ASSINATURA DO MOTORISTA
NOME DO MOTORISTA			CERTIFICADO DO INMETRO		

⑩ Receptor	EMPRESA / RAZÃO SOCIAL			N. INVENTÁRIO	⑬ DATA DO RECEBIMENTO
	ENDEREÇO				
	MUNICÍPIO	UF	TELEFONE	N. LICENÇA FEEMA	
	RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO DO RESÍDUO			CARGO	CARIMBO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

1ª Via - Conservar com o Gerador

Fig 16: Modelo de Manifesto de Resíduos. (Fonte: RESOLUÇÃO SMAC N.º 519, DE 21 DE AGOSTO DE 2012)

7 - As NTRs deverão ser mantidas pelo gerador obrigatoriamente no local da obra, devidamente assinadas e à disposição da fiscalização até que seja emitido o parecer técnico de baixa de restrições dado pela SMAC.

8 - Os resíduos Classes A, B e C deverão ser segregados no canteiro de obras, preferencialmente, ou em áreas de transbordo, triagem, reciclagem e reservação temporárias de resíduos da construção civil (ATTs) licenciadas pelo órgão ambiental competente. Para a movimentação desse tipo de resíduos devem ser contratados transportadores credenciados pela COMLURB, exceto nos casos de transporte exclusivamente de material terroso.

9 - Resíduos oriundos da remoção de vegetação ou poda serão considerados como Classe B.

10 - Resíduos de classificação D deverão ser obrigatoriamente segregados no canteiro de obras e estocados em separado dos demais, em áreas próprias, providas de cobertura e pavimentação impermeável, com possibilidade de adoção de baias, caçambas estacionárias e compatíveis com os volumes a serem gerados. Deverão também ser sempre transportados em separado dos demais por empresas licenciadas pelo órgão ambiental competente.

3.4 – Análises

Compilando as informações sobre o panorama da gestão de RCC com o que impõem os instrumentos legais do município, pode-se gerar breves análises práticas relacionadas ao volume, à origem e ao custo.

3.4.1 – Quanto ao volume de resíduos

Conforme foi visto, para os geradores de RCC classificados como grandes, com ATC maior que 10.000m² e movimentação de terra maior que 5.000 m³ existe a obrigatoriedade de apresentação, no ato do licenciamento de cada empreendimento, do PGRCC. Nele deve-se informar o volume estimado de geração de resíduos por Classe, bem como por cada etapa da obra. Já, para os empreendimentos com Área Total Construída inferior a 10.000m² e movimentação de terra abaixo de 5.000m³ a apresentação do PGRCC não é obrigatória.

Entendendo que, dependendo do projeto, um empreendimento com ATC de 9.500m² pode comportar edificações com aproximadamente 180 apartamentos médios de dois quartos, sala, cozinha e banheiro, constatamos que um volume considerável de RCC será gerado nessa obra e que não precisaria apresentar previamente um plano que gerencie e planeje as movimentações de seus resíduos. Como o PGRCC é um previsão de geração de RCC para todas as etapas de uma obra, podemos ver que a não obrigatoriedade de se apresentar tal documento antes do início do processo construtivo tira a função principal do documento e abre brechas no que tange a fiscalização.

Aplicando isso a casos de municípios que, assim como o do Rio de Janeiro, passam por período de grande expansão imobiliária, podemos afirmar que milhares de metros cúbicos de resíduos são gerados em empreendimentos que não apresentaram previamente um Projeto que planejasse suas destinações.

3.4.2 – Quanto à origem dos resíduos

Segundo a ASSAERJ, aproximadamente 60% dos RCD dispostos de maneira ambientalmente inadequada no Rio de Janeiro vêm de obras domiciliares. Nessas obras que em sua maior parte são pequenas reformas ou demolições, os geradores que ultrapassarem a quantidade máxima estabelecida para recolhimento gratuito da Comlurb, de 150 sacos de 20 litros de resíduos, devem contratar serviços particulares de recolhimento de entulho. Em sua página na internet consta a listagem de empresas que são regidas por normas instituídas pela Lei nº 3273/2001 de Limpeza Urbana, mas que na prática, em sua maior parte, são empresas que não emitem NTRs dos resíduos transportados.

Ou seja, infelizmente existe no município do Rio uma parcela significativa de RCC que é gerado tendo sua destinação desconhecida por qualquer órgão fiscalizador sem que haja nenhuma penalidade para os responsáveis. Obviamente, tais empresas vista a impunidade que têm face ao descumprimento da lei, têm grande probabilidade de disporem os RCC coletados em aterros clandestinos, mais próximos e mais baratos.

Portanto, ao analisando a gestão ambientalmente adequada do RCD não devemos focar apenas nos grandes geradores, mas também nas pequenas obras que juntas geram quantidade total expressiva de resíduo. Para isso os órgãos públicos devem intensificar a fiscalização nesse ramo, visto sua importância ao se falar do município como um todo.

3.4.3 – Quanto ao custo

A PNRS estipula que o governo dê incentivos fiscais para quem se dispôr a fazer beneficiamento de resíduos de modo que eles se reinsiram na cadeia produtiva como insumo de obra. No que tange o RCC, o beneficiamento mais expressivo é o de produtos que sirvam como agregados para concreto não estrutural, apesar de já existirem estudos e ensaios que atestam as possibilidades de os agregados beneficiados serem usados para fins estruturais. Para a indústria da construção civil os agregados são as substâncias minerais mais consumidas e, portanto, as mais significativas em termos de quantidades produzidas.

No Rio de Janeiro, a ASSAERJ estipula o valor de R\$12,00/m³ cobrado pelos aterros para receber o RCC das obras. Dependendo da fase da obra as caçambas chegam aos aterros com maior ou menor quantidade de resíduo com potencial de reciclagem. Por exemplo, uma caçamba retirada de um empreendimento na fase de estruturas será praticamente 100% aproveitada para beneficiamento. Já outra caçamba retirada de um empreendimento em fase de escavação terá pouquíssimo aproveitamento como agregado reciclado. Nos aterros associados estima-se que 70% do material recebido têm condições de ser reutilizado como agregado de concreto. Após beneficiados, os agregados retornam à cadeia produtiva com o custo entre R\$28,00/m³ e R\$32,00/m³. O agregado no Rio de Janeiro é vendido no mercado entre R\$45,00 e R\$75,00.

Analisando os dados, das 2.808.000 toneladas de RCC recebidas por ano pela ASSAERJ, 1.965.600 toneladas (70%) têm potencial para serem reinseridas no mercado como agregado beneficiado. Sabendo ainda que a população carioca atual é de 6 milhões de habitantes e que o consumo brasileiro per capita de agregados, segundo a ANEPAC (Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil), era de 3,31 toneladas/ano em 2010, temos:

$$\text{Consumo de agregados ano} = 6.000.000 \text{ habitantes} \times 3,31 \text{ tonelada/habitante/ano} \\ = \boxed{19.860.000 \text{ toneladas/ano no Rio de Janeiro}}$$

$$\text{Agregados com potencial de beneficiamento nos aterros da ASSAERJ} \\ = 0,7 \times 2.808.000 = \boxed{1.965.600 \text{ toneladas/ano}}$$

$$\text{Relação beneficiamento/consumo} = 1.965.600/19.860.000 = 0,0989 = \boxed{9,89\%}$$

Ou seja, 9,89% do consumo de agregados de concreto por ano no Rio de Janeiro pode ser substituído por agregado beneficiado, vindo do próprio RCC apenas devidos aos aterros da ASSAERJ, caso haja conscientização dos construtores a importância da utilização desse tipo de material. Esse número poderia ser bem mais expressivo se todo o RCD do município fosse destinado a aterros legalizados, o que traria incontáveis benefícios ao meio ambiente preservando as jazidas naturais. Enfim, as vantagens do beneficiamento são notórias, porém a grande questão nesse assunto são os custos envolvidos para sua reinserção no mercado.

3.5 - Cadeia logística da gestão de resíduos no Rio de Janeiro

Com a intenção de ilustrar a cadeia logística que envolve a gestão e o manejo dos RCC na cidade do Rio de Janeiro, foi criado o organograma ilustrado na figura 17:

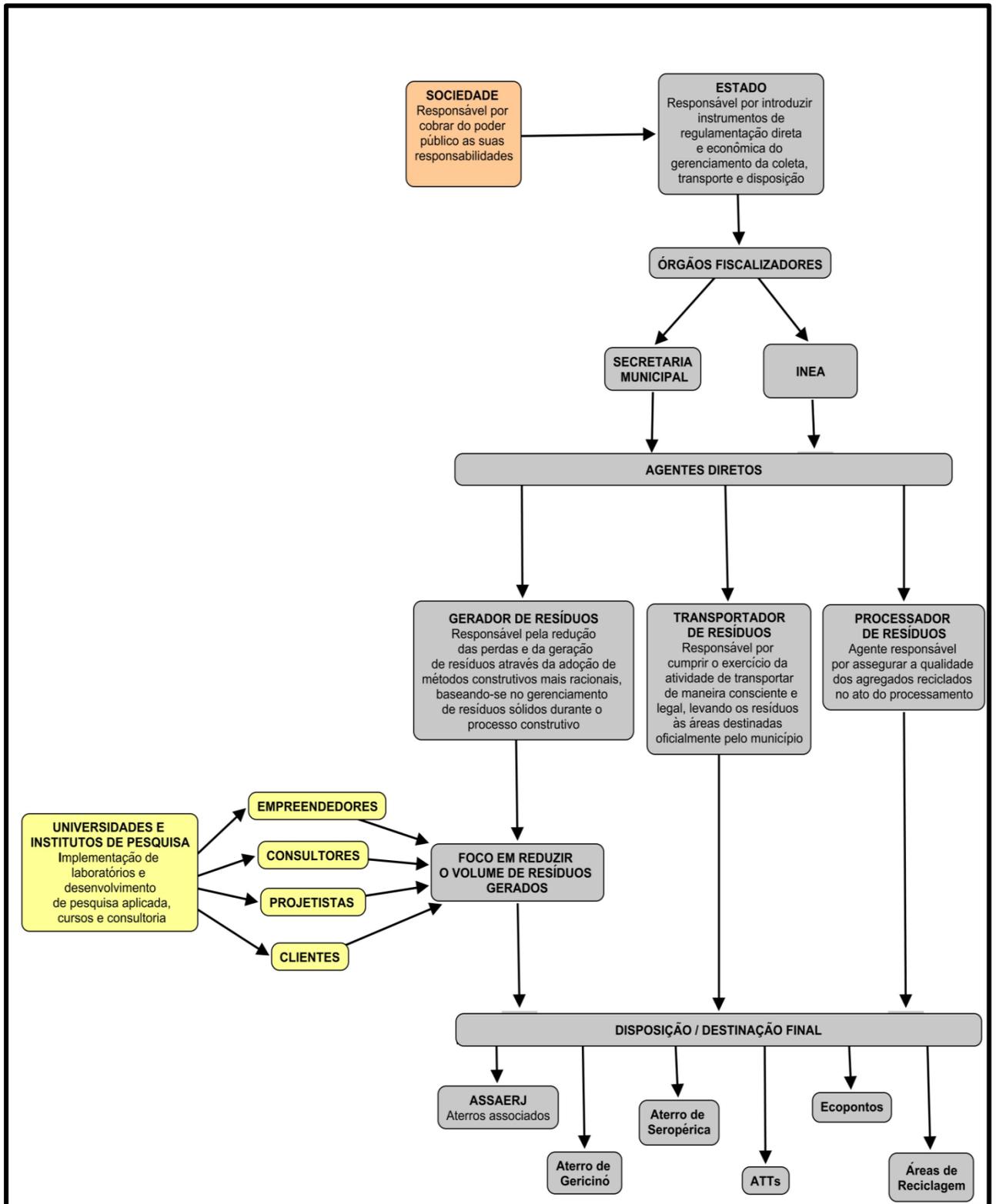


Fig 17: Organograma da cadeia logística da gestão de resíduos no Rio de Janeiro. (Fonte: autora)

CAPÍTULO 4

4 – Soluções para a destinação dos resíduos

Dado todo o exposto nos capítulos anteriores, este item visa mostrar métodos que denotem soluções para os mais diversos meios de geração de RCC.

4.1– Não gerar

A não geração, apesar de parecer um termo utópico, deve nortear as escolhas de todos os envolvidos no planejamento e no projeto de um empreendimento e deve ser buscada principalmente através da aplicação e desenvolvimento de novas tecnologias e de práticas construtivas que potencializem a não geração em canteiros de obras.

No planejamento, decisões importantes podem ser tomadas como, por exemplo, quando o incorporador opta por deixar o acabamento de seus produtos à escolha de seu cliente. Tal decisão evita reformas desnecessárias e desperdício de materiais, que acabaram de ser aplicados e são retirados para atender gostos e necessidades específicas. Podemos ressaltar na prática que esta flexibilidade influenciará de fato o aproveitamento futuro da edificação e de suas partes, já que, frequentemente, o usuário quer ampliar melhorar ou até mesmo personificar a sua edificação, visando a alcançar maior nível de satisfação. Desta forma, é preferível a utilização de um sistema construtivo que permita ampliações e outras modificações (planejadas anteriormente, em fase do projeto), em vez de soluções fechadas sem possibilidade de futuras intervenções ou, quando a única alternativa para a intervenção é a demolição. Assim, o planejamento auxilia a busca pela não geração de RCC em pequenas obras de demolição e reforma, que hoje em dia são as maiores responsáveis pela destinação inadequada de resíduos.

Já na fase de projeto, ressalta-se a necessidade de aplicar princípios de padronização e racionalização, devendo-se dar preferência à utilização de componentes padronizados e pré-fabricados. Os projetos devem ser detalhados e compatibilizados entre si em todas as suas fases, visando a assegurar a qualidade e a racionalização do processo, tentando eliminar as casualidades das decisões no canteiro de obra.

Na fase de execução são importantíssimas questões práticas ligadas ao treinamento dos funcionários, como o recebimento de material, transporte vertical e horizontal e fluxo de materiais no canteiro, tendo sempre em mente a busca pela não geração de RCC, ou seja a busca constante pelo “Resíduo Zero”, ilustrado na figura 18.



Fig 18: Resíduo zero. (Fonte: <http://pitangadigital.wordpress.com>)

4.2 – Reduzir perdas para reduzir resíduos

Nos processos construtivos, o alto índice de perdas é a principal causa do resíduo gerado. Um plano de redução de perdas é uma boa ferramenta que deve considerar todas as fases do processo de produção de um edifício ou obra de infra-estrutura. Segundo Ubiraci Espinelli, em seu livro “Como reduzir perdas nos canteiros” (2005), duas definições objetivas para o conceito de perdas são:

“A perda de material ocorre toda vez que se utiliza uma quantidade, do mesmo, maior que a necessária.”

“Perda é toda quantidade de material consumida além da quantidade teoricamente necessária, que é aquela indicada no projeto e seus memoriais, ou demais prescrições do executor, para o produto sendo executado.”

As perdas em canteiros são classificadas em:

- ➔ Perdas segundo o tipo de recurso consumido: Podem ser físicos (material, equipamento e mão de obra) ou financeiros.
- ➔ Perdas segundo a unidade para sua medição: Podem ser medidas principalmente em massa, em volume e em unidades monetárias.
- ➔ Perdas segundo a fase do empreendimento em que ocorrem: Devem se divididas em concepção, produção e utilização da obra.

- Perdas segundo o momento de incidência na produção: Podem ser classificadas em perdas no recebimento, na estocagem, no transporte, no processamento intermediário e no processamento final.
- Perdas segundo sua natureza: Furto ou extravio; entulho; e incorporação.
- Perdas segundo a forma de manifestação
- Perdas segundo sua causa: Mostra a razão imediata para que a perda tenha acontecido.
- Perdas segundo sua origem: São as razões mais distantes que fomentaram as manifestações das perdas segundo sua causa.
- Perdas segundo seu controle: Mostra através da reincidência de fatos ou não, a necessidade de se controlar mais ou não determinado processo construtivo.

Ainda segundo Ubiraci (2005), as perdas são separáveis em duas parcelas: a evitável e aquela inevitável. À evitável dá-se o nome de desperdício. A redução desse desperdício está ligada a necessidade de uma padronização de linguagem e de procedimentos que correlacionem todos os tipos de perda citados acima. A essa padronização, dá-se o nome de indicadores.

Os indicadores representam informações quantitativas ou qualitativas que medem e avaliam o comportamento de diferentes aspectos das perdas. Seu levantamento cria um sistema de informações que pode ser bastante útil para ajudar na tomada de decisões. Ubiraci (2005) os divide em dois grandes conjuntos de informações apresentadas pelos indicadores: um refere-se à mensuração e o outro às explicações de sua ocorrência, conforme figura 19.

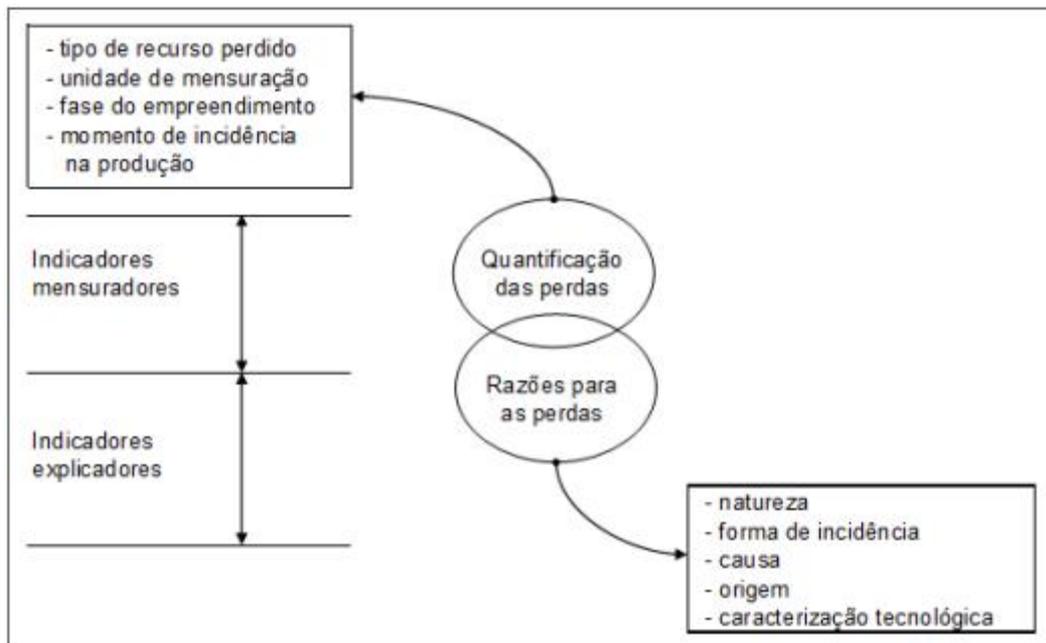


Fig 19: Grupos de indicadores para quantificar as perdas e discutir as razões para sua ocorrência. (Fonte: Ubiraci (2005))

Sabendo que os volumes de perdas mais expressivos são na forma de entulho, um dos maiores estudiosos do assunto no mundo, Skoyles (1976), elaborou um estudo com valores de perdas de materiais por entulho baseadas no acompanhamento de 114 canteiros de obra. No estudo destacam-se dois aspectos: as perdas são mais elevadas do que se esperava, superando, muitas vezes, aquelas que são embutidas nos orçamentos; e as perdas variam bastante de canteiro para canteiro, mostrando que elas podem ser combatidas, uma vez que canteiros que possuem perdas muito baixas servem como exemplo para os outros.

Enfim, no que tange a redução de perdas para a redução de resíduos, é importante que haja consciência desde a elaboração de um bom projeto até a implantação de acompanhamento ininterrupto do consumo de materiais dentro do canteiro como instrumento para auxiliar no controle da produção de RCC, visando à melhoria contínua. Tal técnica baseia-se no método do PDCA, onde planejar, executar, controlar e agir corretivamente são atividades, que usadas em ciclo, conforme figura 20, constituem a chave para a melhoria contínua dos processos de gestão do consumo de materiais nos canteiros.

QUADRO PDCA

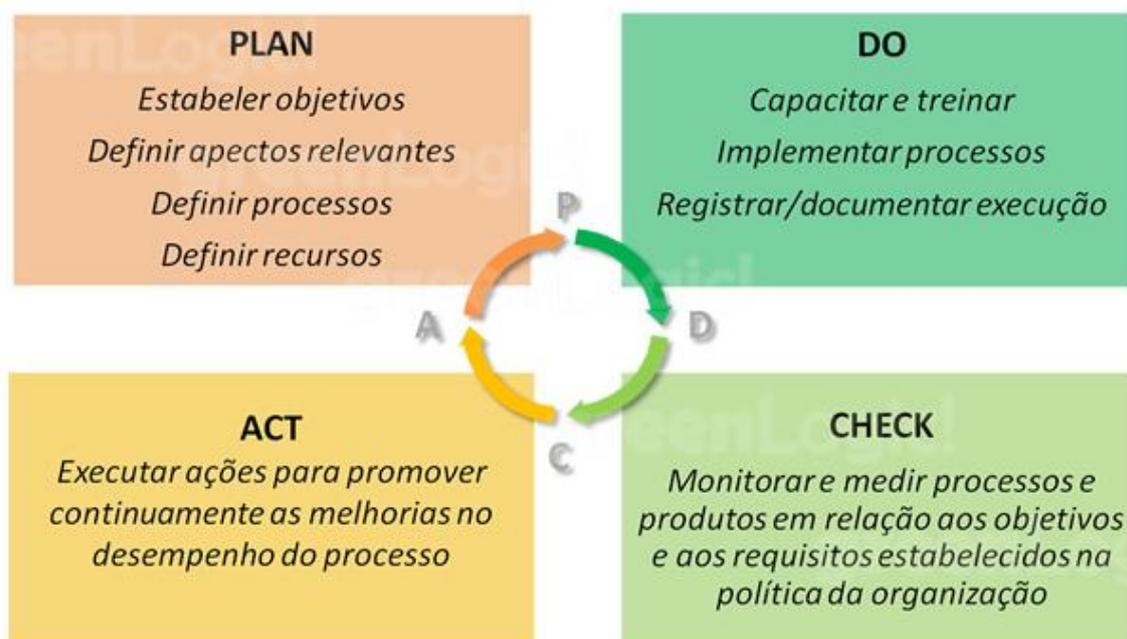


Fig 20: Ciclo PDCA (Fonte: <http://greenlogic3.blogspot.com.br>)

4.3 – Uso de ferramentas

Cada vez mais, porém a passos lentos em comparação a velocidade do aumento das construções, diferentes ferramentas são desenvolvidas com a função de otimizar os processos necessários à gestão adequada de RCC. Neste item serão citadas duas dessas ferramentas já existentes e suas aplicabilidades.

4.3.1 – Plataforma eletrônica de gerenciamento de resíduos

Tendo em vista a atual falta de ferramentas em uso, o Sindicato da Construção Civil de São Paulo (SindusCon-SP) em parceria com a Prefeitura de Guarulhos está desenvolvendo seu novo Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos, o SIGOR. Em fase de testes na cidade de Santos até o mês de fevereiro/14, a plataforma pretende futuramente ser implantada em todo o estado. Nela será permitida a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos e a emissão de Controles de Transportes de Resíduos (CTRs), por parte dos geradores. Outra facilidade dada pela plataforma é a disponibilização de um banco de dados com a relação de áreas de destinação licenciadas existentes nas proximidades das obras divididas por tipo de resíduos. Além disso, o sistema dará acesso à emissão de relatórios exigidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, como por exemplo o “Sistema Declaratório

Anual”. Legislações, manuais, publicações sobre o setor e normas referentes aos resíduos de construção também estarão disponíveis no SIGOR. (Fonte: *Revista Tèchne*, edição 154)

Enfim, essa plataforma eletrônica consiste em um dispositivo extremamente útil, uma vez que, posta em prática, auxilia em questões relativas ao desenvolvimento da gestão e da fiscalização dos RCD, possibilitando a otimização dos processos ao passo em que orienta para o cumprimento das leis e normas em vigor aumentando a velocidade do fluxo de informações.

4.3.2 – Controle de Resíduos online

A fim de auxiliar os empreendedores com a documentação necessária para a gestão de resíduos, o INEA possui em seu site um sistema próprio. Porém essa ferramenta é direcionada a resíduos perigosos, e nele são emitidos Manifestos de Resíduos voltados para essa classe. Com a aceleração do mercado da construção civil, o sistema INEA tornou-se ultrapassado, não acompanhando o crescimento desse ramo devido ao grande volume de documentos impressos que passaram a ser necessários. Com isso, hoje, na prática a utilização dessa ferramenta não é eficaz e resulta no aumento dos processos burocráticos necessários para as atividades da gestão.

Com a finalidade de sanar essa deficiência, a ASSAERJ criou o Sistema de Controle de Resíduos Online chamado “Siscoren”, fornecendo uma ferramenta mais inteligente que economize recursos e tempo. Seu diferencial é ser especialmente voltado para RCC, de modo que ele possui itens específicos da construção civil, como por exemplo a quantificação de documentos gerados por etapa da obra, o que auxilia e realmente otimiza os processos envolvidos. O Siscoren também faz online a gestão da geração de cada tipo de resíduo de cada gerador individualmente, bem como entre todos os pontos de geração de cada gerador de forma quantitativa, gerando dados que formem informações consistentes e precisas. Além disso, fornece relatórios, gráficos e um módulo de gestão financeira que emite relatórios e notas de cobrança. Ou seja, a função do Siscoren é fazer a parte administrativa e financeira da gestão de resíduos de maneira mais otimizada e sustentável.

Tal ferramenta é ilustrada com seu ícone na figura 21 e encontrada no site: <http://controlederesiduosonline.com.br/>



Fig 21: Ícone da Iniciativa de Controle de Resíduos Online. (Fonte: ASSAERJ)

É até mesmo redundante se tratar da redução de resíduos em meio a um ambiente extremamente burocrático que exige diversos tipos de documentos impressos. É neste ponto que um Sistema informatizado como o Siscoren, que evite desperdícios de tempo e material, mostra-se extremamente útil no que tange a gestão de RCC.

Podemos citar o exemplo da obra da Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro que, segundo a ASSAERJ, gera na fase de escavação aproximadamente 300 NTRs por dia. Pensando em termos de produtividade, consideramos que sem um sistema de apoio, leva-se 3 minutos para fazer manualmente toda a parte administrativa necessária para a emissão de cada NTR. O tempo total gasto seria de 900 minutos, ou seja, 15 horas de trabalho por dia gastas apenas para a administração das Notas de transporte daquela obra. É fácil entender a deficiência desse setor na ausência de um sistema de auxílio.

O Siscoren encontra-se em fase de implantação, aguardando a confirmação da autorização da SMAC e do INEA para poder ser posto em operação. Um entrave para isso estão sendo as grandes obras para a copa do mundo e as olimpíadas, que foram licenciadas pelo INEA que por sua vez inclui uma cláusula contratual de obrigatoriedade de utilização do Sistema INEA.

4.4 - Desenvolvimento de econegócios

A busca por novas tecnologias que foquem na sustentabilidade é um tema que está em alta no mercado atual. Isso pode ser visto através do desenvolvimento de Parques Tecnológicos, como o da UFRJ, que abriga e incentiva empresas de inovação, na existência de eventos como a “Feira da Construção-Contruir” que ocorre anualmente em diversos estados do Brasil trazendo inovações tecnológicas específicas da Construção Civil e no “ECO Business Show”, onde empresas e lideranças

comprometidas com econegócios mostram como é possível obter bons resultados em harmonia com os princípios sustentáveis.

Econegócios é o segmento do mercado que reúne produtos e serviços que se propõem a solucionar problemas ambientais ou que utilizam métodos racionais de exploração de recursos naturais para a produção de bens e serviços. Neste negócio pode estar uma boa alternativa para a geração excessiva de resíduos não só no ramo da construção mas também em todo tipo de indústria.

Um bom exemplo dentro do setor da construção é a empresa de Campo Grande (MS) que se tornou referência nacional e internacional ao desenvolver e produzir equipamentos que transformam diversos tipos de resíduos sólidos em tijolos, pisos e blocos ecológicos. A Ecomáquinas é uma fábrica que, há dez anos no mercado, fornece equipamentos para grandes, médias e pequenas empresas dos setores de mineração, construção civil e empreendimentos de gestão de resíduos sólidos. A tecnologia da Ecomáquinas é 100% brasileira. A empresa já patenteou 11 equipamentos, que seguem rigorosamente as normas da ABNT e da Comunidade Europeia. A empresa do Mato Grosso do Sul, já vendeu mil fábricas de tijolos ecológicos no Brasil e mais 25 países, entre eles: Estados Unidos, Venezuela, Irã, Taiwan, Vietnã, Inglaterra, Bélgica, Portugal e Angola. Os RCC que são fartos no Brasil compõem matéria-prima de qualidade para esse tipo de empreendimento.

Uma boa idéia a se seguir é a de buscar extinguir ou pelo menos minimizar a quantidade de olarias existentes no Brasil, já que a tendência do mercado atual é o aumento das exigências ambientais para se explorar e queimar tijolos visto a quantidade e a qualidade demandada pelo mercado da construção.

Enfim, os econegócios são alternativas inteligentes que devem ser desenvolvidas e aplicadas ao setor da construção civil como mais uma forma de solução para a grande geração de resíduos do Brasil.

CAPÍTULO 5

5 – Comparações

Para que possamos entender a situação da gestão de RCC do Brasil, a melhor maneira é compará-lo a outros países mais desenvolvidos a fim de serem estabelecidas metas de desenvolvimento e de buscarmos novas tecnologias de gestão e controle dos RCC dentro e fora dos canteiros de obra. A mesma linha pode ser pensada para o estado do Rio de Janeiro ao ser comparado com outros estados. Para isso, neste capítulo serão apresentados alguns dados úteis para comparações.

5.1 - Estados Unidos

Ao checar os dados mostrados nos gráficos abaixo é vista uma enorme discrepância de valores quando se trata de RCC derivados de novas construções. Enquanto nos EUA esse valor corresponde a 8%, no Brasil é de 41%. Isso se dá pelo fato de os países desenvolvidos possuírem procedimentos, técnicas e tecnologias construtivas mais modernas e sustentáveis se comparadas aos métodos construtivos empregados no Brasil.

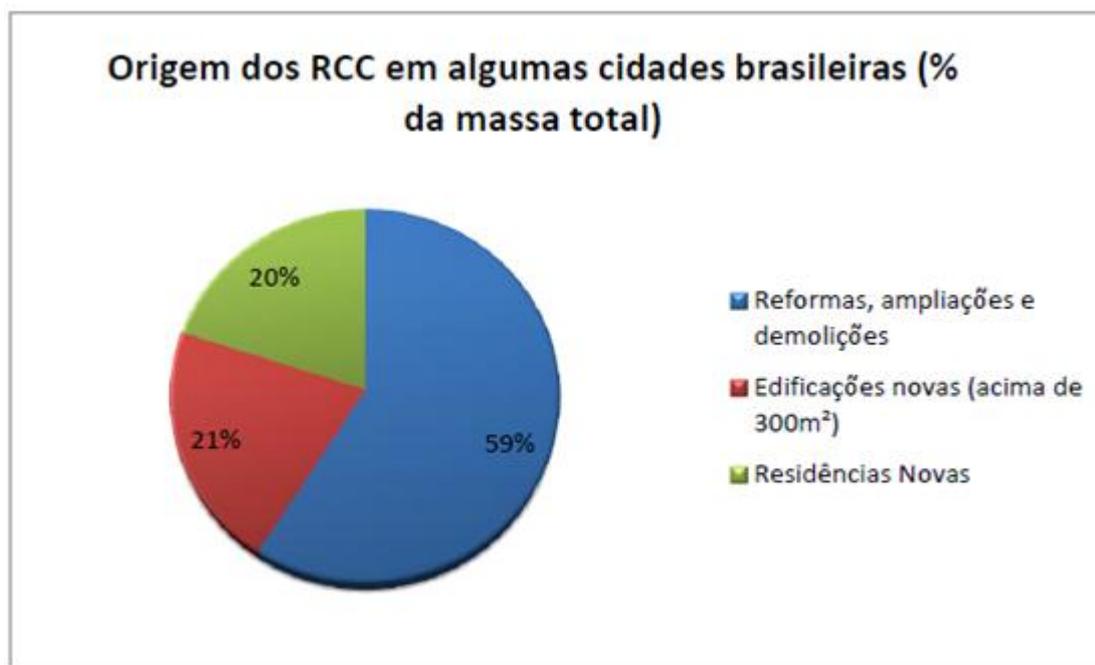


Fig 22: Origem dos RCC em algumas cidades do Brasil. (Fonte: Adaptado de Pinto (2005))

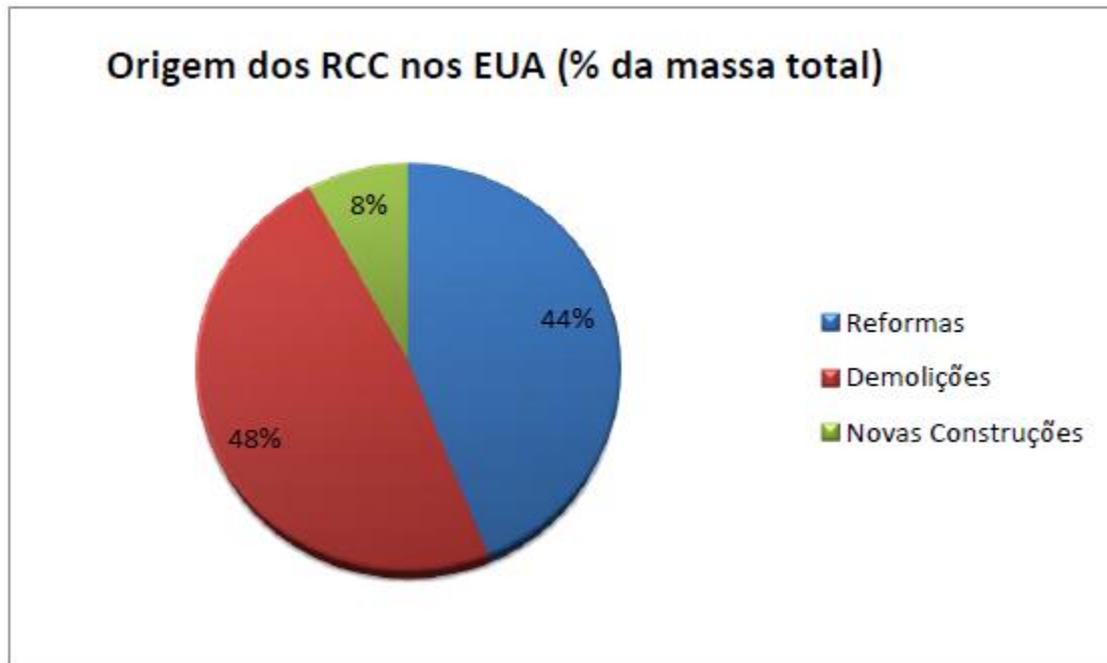


Fig 23: Origem dos RCC nos EUA (Fonte: Baseado em EPA(1998))

5.2 - Estado de São Paulo

Em São Paulo, há uma expressiva conscientização ambiental e uma maior exploração desse nicho de mercado se for comparado ao Rio de Janeiro ou outros estados brasileiros. Uma ilustração desse caso é a quantidade de empresas associadas à Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON), onde hoje são contabilizadas 19 empresas de SP, enquanto que outras 5 são do DF, PR, SE, BA e GO. No Rio de Janeiro existem duas empresas do ramo que, apesar de não serem associadas à ABRECON possuem supremacia no ramo e dominam o mercado local.

5.3 - Estado do Paraná

No estado do Paraná, foi criada a Associação das Empresas Paranaenses dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (AEMPARCC) composta pela união de seis usinas recicladoras locais: Usipar, HMS, Soliforte, Caliça Ambiental, Tibagi e Unimater. Com a intenção de dar uma destinação correta para o lixo gerado pela atividade imobiliária, a entidade busca uma série de ações que promovam o diálogo com o

poder público e o cumprimento da lei. Além disso, estuda-se a implantação de sistema de rastreamento por satélite das caçambas.

Outra finalidade importante da Associação é sua pretensão de acompanhar os editais de licitação para obras e, caso não contemplem entre as exigências contratuais a correta destinação dos resíduos sólidos gerados pela implantação do empreendimento, pleitear a sua impugnação, sob o argumento de que essa é uma responsabilidade das construtoras e empreiteiras. Tal Associação pode ser comparada com a ASSAERJ no Rio de Janeiro.

De acordo com dados da AEMPARCC, considerando o excedente que é conduzido às usinas de reciclagem, 20 mil m³ de resíduos sólidos são gerados pela construção civil por ano em Curitiba e região metropolitana, sendo que 60% desse lixo é despejado em aterros clandestinos. Incluídos nesses valores os setores de terraplenagem e demolição, o volume anual chega a 80 mil m³. Hoje em dia, as construtoras são responsáveis por 80% dessa geração no Paraná. *(Fonte: Revista Técnica – abril de 2014)*

CAPÍTULO 6

6 – Conclusão

Com a execução deste trabalho, foi visto que os problemas ambientais devidos à má gestão de resíduos de construção são responsabilidade dos principais atores da sociedade: o Estado, a Sociedade e o Mercado, o que requer instrumentos legais de gerenciamento, capazes de regular e regulamentar as questões relacionadas principalmente ao meio ambiente.

Apesar da dificuldade de obtenção de informações sobre o assunto, enxergamos a necessidade de integração, principalmente entre os agentes públicos e o setor produtivo, objetivando compartilhar a responsabilidade no trato dos RCC. Aos geradores cabe reduzir as perdas e a geração de resíduos por meio da adoção de métodos construtivos mais racionais, introduzir um sistema eficiente de gestão de resíduos sólidos durante o processo construtivo e conscientizar-se da necessidade de utilizar materiais reciclados. Ao setor público, particularmente no município do Rio de Janeiro, cabe exercer efetiva e rigorosamente a fiscalização a ele delegada pelos instrumentos legais vigentes e adequar as Resoluções municipais à situação atual do mercado de modo a estar apta a efetivamente fiscalizar e controlar as expressivas quantidades de RCD que encontram-se dentro das famosas “brechas” nas leis e desse modo seguem sem controle o técnico adequado, como os “médios geradores” e as obras domiciliares.

6.1 – Sugestão para trabalhos futuros

Atualizar constantemente os dados em função da velocidade da evolução da Construção Civil que ocasiona a rápida mudança nas informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO DOS ATERROS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - ASSAERJ – Endereço eletrônico: www.assaerj.gov.br. Dados obtidos diretamente com o Presidente da ASSAERJ

DECRETO MUNICIPAL Nº 27078 DE 27 DE SETEMBRO DE 2006 – Município do Rio de Janeiro.

LEI Nº12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;

LEI N.º 3273*, DE 6 DE SETEMBRO DE 200: Dispõe sobre a Gestão do Sistema de Limpeza Urbana no Município do Rio de Janeiro.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (Brasil). Siac – Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil.

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PMGIRS da cidade do Rio de Janeiro.

Resolução 307 do CONAMA, de 5 de Julho de 2002.

TÈCHNE, Gerenciamento On-line de Resíduos é testado em Santos, REVISTA TÈCHNE, São Paulo, editora PINI, edição 154, Maio 2014

SALVADOR LUIZ M. DE ALMEIDA, ADÃO BENVINDO DA LUZ. **Manual de Agregados para a Construção Civil** - Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2009.

SINDUSCON SP (SÃO PAULO). Cartilhas de conscientização

SOUZA, UBIRACI ESPINELLI LEMES DE. **Como Reduzir Perdas Nos Canteiro: Manual de gestão do consumo de materiais na construção civil** - São Paulo: Editora Pini, 2005.