

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Engenharia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

**Apreciação de Boas Práticas visando a Geração de Um Modelo
para a Gestão Municipal dos Resíduos da Construção Civil**

Maria da Paz Medeiros Fernandes

Porto Alegre
2013

MARIA DA PAZ MEDEIROS FERNANDES

**APRECIÇÃO DE BOAS PRÁTICAS VISANDO A GERAÇÃO
DE UM MODELO PARA A GESTÃO MUNICIPAL DOS
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia.

Porto Alegre
2013

F363a Fernandes, Maria da Paz Medeiros

Apreciação de boas práticas visando à geração de uma modelo para gestão municipal dos resíduos da construção civil / Maria da Paz Medeiros Fernandes. – 2013.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, BR-RS, 2013.

Orientador: Prof. PhD. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho

1. Resíduos: construção civil. 2. Gestão municipal. 3. Sustentabilidade. I. Silva Filho, Luiz Carlos Pinto da, orient. II. Título.

CDU-69:658(043)

MARIA DA PAZ MEDEIROS FERNANDES

**APRECIÇÃO DE BOAS PRÁTICAS VISANDO A GERAÇÃO
DE UM MODELO PARA A GESTÃO MUNICIPAL DOS
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Esta tese de doutorado foi julgada adequada para a obtenção do título de DOUTOR EM ENGENHARIA, Área de Concentração Meio Ambiente, e aprovada em sua forma final pelo professor orientador e pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 26 de junho de 2013.



Prof. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho
PhD, University of Leeds
Orientador



Prof. Armando Miguel Awruch
Coordenador do PPGEC/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Washington Peres Núñez (UFRGS)
Doutor em Engenharia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Rejane Maria Candiota Tubino (UFRGS)
Doutora em Engenharia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. João Luiz Calmon Nogueira da Gama (UFES)
Doutor em Engenharia pela Universitat Politècnica de Catalunya

A Santíssima Trindade (Pai, Filho e Espírito Santo) e aos
meus pais, Gilka e José.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, fonte e manutenção de toda a vida, por suas inúmeras bênçãos e pela Graça de sua presença constante.

Agradeço a minha mãe Gilka Geide Fernandes, por sua presença, determinação e amor incondicionais.

Agradeço ao meu pai José Medeiros Fernandes (in memoriam) pelo seu amor e exemplo de vida em busca do conhecimento e em comunhão com a Natureza.

Agradeço ao meu noivo José Soares por sua paciência e precioso companheirismo ao longo de toda essa pesquisa.

Agradeço ao Prof. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho, valioso orientador deste trabalho, pela confiança, apoio, entusiasmo e ensinamentos agregados ao longo dessa pesquisa.

Agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba pela realização dessa pesquisa de doutorado.

Agradeço a CAPES que possibilitou a concretização desse doutorado.

Agradeço ao Engenheiro Wadson Vieira Dias pela inestimável contribuição e acompanhamento em parte da pesquisa de campo, onde pude compartilhar de sua ampla, pioneira e duradoura experiência na área de gestão municipal dos RCC.

Agradeço a EMLUR (em especial ao engenheiro Edmilson Fonseca, estudioso e entusiasta do tema) e a SLU que possibilitaram a coleta de dados.

Agradeço ao Prof. João Luiz Calmon Nogueira da Gama pela valiosa disponibilidade e efetiva contribuição para essa pesquisa.

Agradeço ao Prof. Aluísio Braz Melo pelos conhecimentos ministrados e preciosa contribuição para a pesquisa.

Agradeço aos Professores Tarcísio de Paula Pinto e Vanderley Moacyr John pela inestimável ajuda no delineamento da amostra de pesquisa e contribuições bibliográficas.

Agradeço aos coordenadores e organizadores do DINTER pela dedicação com que conduziram esse programa, aos colegas de curso pela partilha ao longo do caminho e aos professores e servidores do IFPB pelo incentivo.

Agradeço aos examinadores do Modelo (pesquisadores e gestores), pelo conhecimento partilhado.

Agradeço a todos aos professores que ao longo desse curso de doutorado partilharam seus conhecimentos e expectativas em aulas elucidativas.

Agradeço aos funcionários (em especial a amiga Liliani, a Ana, a Aida, a Carmem e ao Renato) e aos amigos da UFRGS pela ajuda e incentivo ao longo dessa pesquisa.

Agradeço aos pesquisadores pioneiros e atuantes na área de gestão dos RCC pelas esclarecedoras publicações.

Agradeço aos funcionários, trabalhadores operacionais de PEVs e ARs, grandes e pequenos geradores de RCC, sindicalistas, grandes e pequenos transportadores de RCC, que participaram voluntariamente dessa pesquisa e partilharam seus conhecimentos e expectativas.

Agradeço aos meus familiares e aos meus amigos pelo exemplo de vida.

Agradeço as ordens franciscanas, pela alegre e verdadeira vivência da fraternidade universal.

Conclusivamente, agradeço a todas e a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho.

E agradeço antecipadamente aos que utilizarem o conhecimento aqui formatado em benefício da Natureza e da coletividade humana.

*Que a exemplo da Natureza, criada e recriada por Deus,
possamos reciclar nossos hábitos, processos e resíduos,
gerando VIDA.*

Amém!

RESUMO

FERNANDES, M. P. M. **Apreciação de boas práticas visando à geração de um modelo para a gestão municipal dos resíduos da construção civil.** 2013. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Entre os desafios que os municípios brasileiros enfrentam nesse início de século XXI, a Gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) é um dos mais prementes. Vários benefícios podem advir de uma efetiva gestão dos RCC, tais como: menor extração de recursos naturais não renováveis; redução da quantidade de material enviada para aterros sanitários; e minoração da deposição irregular de RCC, que causa transtornos ao trânsito, favorece a ocorrência de enchentes, degrada a paisagem, e colabora para a proliferação de vetores de doenças. Cabe notar que a ausência de um Sistema de Gestão de RCC adequado e bem estruturado acarreta prejuízos não somente às Prefeituras, que necessitam lidar com as consequências ambientais, sanitárias e sociais da falta de controle da deposição desses materiais, mas também para os próprios geradores e consumidores. O presente trabalho teve por objetivo levantar, documentar e analisar exemplos de boas práticas de gestão de RCC, que pudessem servir de base para geração de um modelo orientativo da gestão municipal desses resíduos. Desta forma, a partir dos exemplos de boas práticas em municípios brasileiros identificados, o presente trabalho obteve subsídios para formulação de uma proposta de modelo para gestão municipal de RCC, que atendesse à Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e a Lei 12.305/10. A estratégia adotada envolveu a realização de um amplo levantamento bibliográfico e de uma pesquisa documental em setores de limpeza pública de prefeituras, além da documentação direta de casos de estudo considerados referenciais, pela coleta e registro de dados em João Pessoa e Belo Horizonte. Com base no conjunto de informações adquiridas e sistematizadas, se efetuou o desenvolvimento da proposta de Modelo Orientativo para Gestão Municipal dos RCC, que foi norteada em três diretrizes fundamentais: a) Deposição de RCC em Locais Licenciados; b) Reciclagem de RCC Classe A; e c) Criação, Manutenção e Ampliação de um Mercado de Recicláveis. Cada diretriz do Modelo foi detalhada em estratégias, formuladas com o intuito de dar suporte à promoção da diretriz. Por sua vez, cada estratégia foi estruturada através de um rol de ações recomendadas, suficientemente detalhadas para serem usadas na implantação do modelo e concebidas para proporcionar um impulso articulado para o cumprimento de cada estratégia. As versões preliminares do modelo foram apresentadas e discutidas com especialistas, sendo a retroalimentação obtida utilizada para melhorar as características e a organização do mesmo. Com o objetivo de introduzir no modelo uma possibilidade de monitorar e avaliar os resultados obtidos, cada diretriz foi montada na forma de metas quantificáveis, que podem ser aferidas periodicamente. Mesmo reconhecendo que o modelo é só um passo inicial de uma série de ações necessárias para promover uma efetiva gestão de RCC nos municípios, acredita-se que o mesmo traz avanços ao sistematizar e tornar objetivas as demandas necessárias para que o processo seja iniciado nas municipalidades e, ao se basear em experiências reais e considerar os avanços e entraves no setor, o mesmo pode servir como um referencial importante na discussão fundamental e inadiável referente à gestão de resíduos e promoção da sustentabilidade ambiental nos municípios brasileiros.

Palavras-chave: *resíduos da construção civil; gestão; sustentabilidade.*

ABSTRACT

FERNANDES, M. P. M. **Evaluation of Best Practices in Brazil as Theoretical Basis for the Proposal of a Guidance Model for CDW Management in Local Authorities.** 2013. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Among the challenges that Brazilian municipalities are facing in this beginning of the XXI Century, the handling of construction and demolition waste (CDW) materials is one of the most demanding. Several benefits may result from an effective management of CDW reuse, such as: less extraction of non-renewable natural resources; reduction of the volume sent to landfills, and mitigation of irregular deposition of CDW, which causes disorders to traffic flow, favors the occurrence of floods, degrades the landscape, and contributes to the proliferation of disease vectors. It should be noted that the absence of a structured management system of CDW waste brings harm not only to Local Authorities, which need to deal with the environmental, health and social consequences of lack of control of the deposition of these materials, but also for the construction industry and consumers. The main purpose of this study involves the identification, documentation and critical analysis of current management practices of CDW materials, which the aim of providing a basis for the construction of a guidance Model of CDW Management for Local Authorities. To this end, Best Practices were identified in different Brazilian municipalities, and a theoretical framework proposed using Soft Systems Methodology and taking as reference the Brazilian laws in the area, especially Resolution 307/2002 of the *Conselho Nacional do Meio Ambiente* (CONAMA) and Federal Law N° 12.305 /2010. The research strategy involved a comprehensive literature survey and a documentary research about CDW management practices in Local Authorities, besides direct data collection from João Pessoa and Belo Horizonte. Based on the information acquired, the proposed model was structured. The model is organized fundamentally on three guidelines: a) deposition of CDW in appropriate and licensed places; b) Recycling of Class A CDW; and (c) creation, maintenance and expansion of a market for recycled products obtained from CDW. Each guideline was detailed and divided into strategies, formulated with the intention of explaining how to promote the guideline. Each strategy, in turn, was structured in actions, sufficiently detailed to be used in real situations as steps to guide Local Authorities towards the fulfillment of each strategy. The preliminary version of the model was presented and discussed with experts, and the feedback obtained was used to improve its features and organization. With the objective of providing feedback, monitoring and evaluation mechanisms were also included in the model, in the form of quantifiable targets, which may be periodically measured. Although recognizing that the proposed model is only an initial step in a series of actions necessary to promote effective CDW management in Brazilian municipalities, the author believes that it provides a significant contribution in terms of systematization and orientation to ensure that the Local Authorities have a tool to start the process and make advances, overcoming the actual barriers towards change in the sector. The model also serves as a reference for the vital and unavoidable discussion regarding waste management and environmental sustainability in Brazilian municipalities.

Keywords: construction & demolition waste; management; sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Modelo de fluxos de RCC estabelecido pela Resolução n.º 307 do CONAMA.....	60
Figura 2.2 – Acondicionamento e transporte de caçambas em Porto Alegre.....	84
Figura 3.1 – Figura “rica” da situação estudada adaptada conforme a SSM.....	96
Figura 3.2 – Modelo conceitual.....	97
Figura 4.1 – PEV (ecoponto) no município de São Paulo.....	110
Figura 4.2 – PEV em São José do Rio Preto.....	122
Figura 4.3 – PEV em São José do Rio Preto.....	122
Figura 4.4 – Arranjo físico dos PEVs (pontos de apoio) em SJRP.....	122
Figura 4.5 – Central de beneficiamento de RCC em SJRP.....	123
Figura 4.6 – Origem do RCC em Guarulhos.....	126
Figura 4.7 – Elementos para triagem e reciclagem de RCC em Guarulhos.....	127
Figura 4.8 – Etapas do PIGRCCD em João Pessoa.....	129
Figura 4.9 – Localização dos PEVs e da AR.....	130
Figura 4.10 – Arranjo físico da AR em João Pessoa.....	131
Figura 4.11 – PEV piloto em Fortaleza.....	137
Figura 4.12 – URPV Silva Lobo.....	142
Figura 4.13 – Destinação do RCC coletado nas URPVs.....	144
Figura 4.14 – Instalações da URPV Dona Clara.....	144
Figura 4.15 – Agendas para vacinação e para emplacamento.....	146
Figura 4.16 – Vantagens do programa apontadas pelos carroceiros.....	146
Figura 4.17 – Motivos apontados pelos carroceiros entrevistados.....	147
Figura 4.18 – O descarregar das carroças nas URPVs.....	147
Figura 4.19 – Sugestões dos carroceiros entrevistados.....	148
Figura 4.20 – Central de reaproveitamento de biogás da CTRS 040.....	149

Figura 4.21 – Produção de ecoblocos na AR de Estoril.....	150
Figura 4.22 – Instantâneos da URPV A.....	151
Figura 4.23 – Situações de risco durante a coleta dos resíduos nas URPVs estudadas...	152
Figura 4.24 – Pátio da AR da BR 040.....	154
Figura 4.25 – Trabalhadores nas ARs.....	154
Figura 4.26 – Situações de risco durante a triagem nas ARs.....	155
Figura 4.27 – Agravos à saúde nas ARs.....	156
Figura 4.28 – Satisfação dos trabalhadores nas ARs.....	157
Figura 4.29 – Recursos paisagísticos na AR de Estoril.....	157
Figura 4.30 – O trabalho junto às correias de beneficiamento.....	158
Figura 4.31 – Caçambas descobertas e inadequadas.....	165
Figura 4.32 – Deposições clandestinas de RCC	167
Figura 4.33 – Locais para implementação de PEVs	168
Figura 4.34 – Equipamento de beneficiamento da USIBEN	169
Figura 4.35 – Agregados reciclados produzidos na USIBEN	171
Figura 4.36 – Manuseio e transporte dos agregados reciclados	171
Figura 4.37 – Resíduos misturados na AR	172
Figura 4.38 – Trabalhadores na AR	174
Figura 4.39 – Articulação da legislação aplicável aos municípios e esferas de impactos da mesma.....	176
Figura 4.40 – As Diretrizes do Modelo com suas respectivas estratégias e metas.....	178
Figura 4.41 – Estratégias da Diretriz 1 do Modelo Proposto.....	179
Figura 4.42 – Aferição das Estratégias por Metas na Diretriz 1 do Modelo Proposto.	184
Figura 4.43 – Estratégias da Diretriz 2 do Modelo Proposto	185
Figura 4.44 – Aferição das Estratégias por Metas na Diretriz 2 do Modelo Proposto....	188
Figura 4.45 – Estratégias da Diretriz 2 do Modelo Proposto.....	189

Figura 4.46 – Aferição das Estratégias por Metas da Diretriz 3 do Modelo Proposto....	191
Figura 4.47 – Evolução das Práticas do Pequeno Gerador.....	198
Figura 4.48 – Estrutura Básica para PEV.....	200
Figura 4.49 – Evolução das Práticas do Grande Gerador.....	201

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: – classes dos RCC e destinação adequada segundo a Res. 307/2002 do CONAMA, modificada pelas Res.348/2004, 431/2011 e 448/2012.....	40
Quadro 2.2: relação entre itens do PERS e sua utilidade para gestão municipal dos RCC.....	53
Quadro 4.1: aspectos relevantes na gestão dos RCC em municípios brasileiros	106
Quadro 4.2: aspectos relevantes na gestão dos RCC em São Paulo.....	112
Quadro 4.3: aspectos relevantes na gestão dos RCC em Salvador.....	114
Quadro 4.4: aspectos relevantes na gestão dos RCC em Belo Horizonte.....	120
Quadro 4.5: aspectos relevantes na gestão dos RCC em São José do Rio Preto.....	124
Quadro 4.6: aspectos relevantes na gestão dos RCC em Guarulhos.....	127
Quadro 4.7: RCC e agregados reciclados na USIBEN.....	132
Quadro 4.8: aspectos relevantes na gestão dos RCC em João Pessoa.....	133
Quadro 4.9: aspectos relevantes na gestão dos RCC em Americana.....	135
Quadro 4.10: aspectos relevantes na gestão dos RCC em Fortaleza.....	139
Quadro 4.11: número e horário das URPVs por regional.....	141
Quadro 4.12: pontos positivos e a melhorar nas URPVs.....	142
Quadro 4.13: características das ARs em Belo Horizonte.....	149
Quadro 4.14: situação do trabalho nos PEVs estudados.....	151
Quadro 4.15: riscos nas atividades desenvolvidas nos PEVs (URPVs).....	152
Quadro 4.16: riscos nas atividades desenvolvidas nas ARs.....	156
Quadro 4.17: correlação entre as práticas em Belo Horizonte e a legislação atual.....	160
Quadro 4.18 comparação entre as etapas do PGRCC e o resultado nas construtoras.....	164
Quadro 4.19: comparação entre a Res. 307/2002 e o PIGRCCD de João Pessoa	174
Quadro 4.20: justificativa e observações das estratégias da Diretriz 1.....	180
Quadro 4.21: estratégias da Diretriz 1 e sua relação com a legislação vigente.....	182

Quadro 4.22: justificativa e observações das estratégias da Diretriz 2.....	185
Quadro 4.23: estratégias da Diretriz 2 e sua relação com a legislação vigente	186
Quadro 4.24: justificativa e observações das estratégias da Diretriz 3.....	189
Quadro 4.25: estratégias da Diretriz 3 e sua relação com a legislação vigente.....	190
Quadro 4.26: estratégias e ações da Diretriz 1.....	192
Quadro 4.27: estratégias e ações da Diretriz 2.....	195
Quadro 4.28: estratégias e ações da Diretriz 3.....	197
Quadro 5.1: avaliação da Diretriz 1 em João Pessoa.....	207
Quadro 5.2 : avaliação da Diretriz 2 em João Pessoa.....	208
Quadro 5.3 : avaliação da Diretriz 3 em João Pessoa.....	209

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARs	Áreas de Reciclagem dos RCC classe A
ATTs	Áreas de Transbordo e Triagem de RCC e resíduos volumosos
ATTRs	Áreas de Transbordo, Triagem e Reciclagem
CEC	<i>Community European Committee</i>
CGA	Chapas de Gesso Acartonado
CIB	<i>Council for Research and Innovation in Building and Construction</i>
CMRR	Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CTR	Controle de Transporte de Resíduos
DFL	Disposição Final licenciada
EMLUR	Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Indústria da construção civil
I&T	Informações e Técnicas em Construção Civil
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LIMPURB	Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura de São Paulo
NRs	Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde do Trabalho
OHSAS	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
PEVs	Pontos de Entrega Voluntária
PGRCC	Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS	Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIGRCC	Plano integrado de gerenciamento de RCC
PIGRCCD	Plano integrado de gerenciamento de RCC e demolição
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCC	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduos da Construção Civil
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SIG	Sistema Integrado de Gestão
SLR	Sistema Logística Reversa
SLU	Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SINTRICON	Sindicato dos Trabalhadores da Indústria da Construção de João Pessoa
SSM	<i>Soft Systems Methodology</i>
SST	Saúde e Segurança do Trabalho
UE	União Europeia

URPVs
USIBEN
WAMBUCO

Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes
Usina de Beneficiamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil
Waste Manual for Building Construction

SUMÁRIO

RESUMO.....	08
ABSTRACT.....	09
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE QUADROS.....	13
LISTA DE ABREVIATURAS.....	15
1 INTRODUÇÃO.....	21
1.1 MOTIVAÇÃO.....	21
1.2 DELINEAMENTO DA QUESTÃO DE PESQUISA.....	23
1.3 OBJETIVOS.....	24
1.4 ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	24
1.5 ESTRUTURA.....	25
2 REVISÃO DOS CONCEITOS DE GESTÃO DOS RCC	27
2.1 BREVE HISTÓRICO DA GESTÃO DOS RCC NO MUNDO.....	30
2.1.1 Holanda	32
2.1.2 Dinamarca.....	33
2.1.3 Portugal.....	34
2.1.4 Outras Iniciativas na Europa.....	35
2.1.5 Estados Unidos.....	36
2.1.6 Brasil.....	36
2.2 RESOLUÇÃO 307/2002 DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA.....	38
2.2.1 A questão do Gesso	42
2.2.2 O papel dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC)	44
2.2.3 Características do RCC gerado nas municipalidades brasileiras	47
2.3 POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E A GESTÃO DOS RCC.....	48
2.3.1 Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	51
2.3.2 Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)	52
2.3.3 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)	53

2.4 PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRCC)	56
2.4.1 Redução, Reutilização e Reciclagem dos RCC	62
2.4.2 Incentivo à Introdução do PGRCC nas Construtoras.....	66
2.5 ELEMENTOS FÍSICOS QUE COMPÕEM A GESTÃO DOS RCC....	68
2.5.1 Pontos de Entrega Voluntária - PEVs.....	69
2.5.2 Áreas para Transbordo dos Grandes Volumes de RCC	70
2.5.3 Área de Reciclagem dos RCC Classe A.....	75
2.6 TRANSPORTADORES DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	83
2.6.1 Transportadores dos Grandes Geradores.....	83
2.6.2 Transportadores dos Pequenos Geradores.....	87
2.7 AVANÇOS E LACUNAS NA PESQUISA COM RCC.....	88
3 METODOLOGIA.....	94
3.1 REVISÃO DA METODOLOGIA DE MODELAGEM DE SISTEMAS SOFT (SSM)	94
3.2 DELINEAMENTO DA ESTRATÉGIA DE PESQUISA DE ACORDO COM A METODOLOGIA SSM.....	95
3.3 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	99
3.3.1 Documentação Indireta.....	100
3.3.2 Documentação Direta.....	101
3.3.3 Características da Coleta de Dados Realizada.....	103
4 CONSOLIDAÇÃO DE UM MODELO PARA GESTÃO MUNICIPAL DE RCC.....	105
4.1 RELATO DE EXPERIÊNCIAS REGISTRADAS DE GESTÃO DOS RCC EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS.....	105
4.1.1 São Paulo.....	106
4.1.2 Salvador.....	112
4.1.3 Belo Horizonte.....	115
4.1.4 São José do Rio Preto/SP.....	120

4.1.5 Guarulhos/SP.....	125
4.1.6 João Pessoa.....	128
4.1.7 Americana/SP.....	133
4.1.8 Fortaleza.....	136
4.2 COLETA DE DADOS POR DOCUMENTAÇÃO DIRETA.....	139
4.2.1 A Experiência de Belo Horizonte.....	139
4.2.1.1 PEVs denominados URPVs em Belo Horizonte.....	140
4.2.1.2 Programa de Correção Ambiental e Reciclagem com Carroceiros.....	145
4.2.1.3 Estações de Reciclagem (ARs) em Belo Horizonte.....	148
4.2.1.4 Condições de trabalho nos PEVs e nas ARs.....	150
4.2.1.5 Arremate da gestão diferenciada dos RCC em Belo Horizonte.....	159
4.2.2 A Experiência de João Pessoa.....	162
4.2.2.1 Resultados da coleta preliminar usada na SSM em João Pessoa	162
4.2.2.2 Ecopontos (PEVs) em João Pessoa.....	168
4.2.2.3 Usina de Reciclagem (ARs) em João Pessoa.....	168
4.2.2.4 Condições de trabalho na AR.....	173
4.2.2.5 Arremate da gestão diferenciada dos RCC em João Pessoa.....	174
4.3 CONCEPÇÃO E PROPOSIÇÃO DE UM MODELO ORIENTATIVO PARA GESTÃO MUNICIPAL DE RCC	175
4.3.1 Estruturação do Modelo.....	177
4.3.2 Detalhamento da Diretriz 1: depositar o RCC em locais licenciados .	179
4.3.3 Detalhamento da Diretriz 2: beneficiar o RCC classe A.....	184
4.3.4 Detalhamento da Diretriz 3: fomentar mercado para agregados reciclados.....	188
4.3.5 Estratégias e ações do Modelo Proposto.....	192
4.3.6 Expectativas de Impactos Futuros Associados à Implantação do Modelo Proposto.....	197
4.3.7 Apresentação do Modelo a Gestores Municipais.....	202
4.3.7.1 Gestor em Porto Alegre.....	203
4.3.7.2 Gestor em João Pessoa.....	204

5 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA A LUZ DO MODELO PROPOSTO NA TESE.....	206
5.1 SITUAÇÃO DE GESTÃO DE RCC VIGENTE EM JOÃO PESSOA	2067
5.2 COLETA DE DADOS.....	2067
5.3 SITUAÇÃO COMPARATIVA EM RELAÇÃO À DIRETRIZ 1.....	2019
5.4 SITUAÇÃO COMPARATIVA EM RELAÇÃO À DIRETRIZ 2.....	2087
5.5 SITUAÇÃO COMPARATIVA EM RELAÇÃO À DIRETRIZ 3.....	2097
5.6 CONSIDERAÇÕES ELUCIDATIVAS.....	2109
6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	2137
REFERÊNCIAS	218
APÊNDICES.....	236
APÊNDICE A - Entrevista preliminar aplicada a EMLUR.....	236
APÊNDICE B – Entrevista as transportadoras de RCC.....	236
APÊNDICE C – Entrevista ao SINDUSCON.....	237
APÊNDICE D – Entrevista ao SINTRICON.....	237
APÊNDICE E - Questionário as empresas construtoras.....	238
APÊNDICE F – Entrevista aplicada ao responsável pela gestão do RCC.....	239
APÊNDICE G – Entrevista aplicada ao PEV.....	243
APÊNDICE H – Entrevista aplicada na ATT.....	247
APÊNDICE I - Questionário aplicado na AR.....	252
APÊNDICE J – Entrevista aplicada a EMLUR (pós-modelo).....	259
APÊNDICE K – Entrevista aplicada a funcionários: () PEV () ATT () AR	262
APÊNDICE L – Entrevista aplicada aos carroceiros.....	263

1 INTRODUÇÃO

Esse capítulo inicial apresenta uma breve contextualização que revela a importância do tema e apresenta a motivação para a presente tese. Além disso, o mesmo descreve a questão de pesquisa, os objetivos, a estratégia experimental e a estrutura adotadas para desenvolvimento do trabalho.

1.1 MOTIVAÇÃO

Costuma-se enquadrar genericamente sob a denominação de Resíduos da Construção Civil, ou RCC, o conjunto de materiais descartados, fragmentos e restos provenientes de serviços de demolição, reforma e construção de obras da engenharia civil. Segundo Pinto (1999), esse conjunto constitui, nas áreas urbanas, algo entre 40% e 70% do total de resíduos sólidos urbanos, dependendo da situação de economia e do grau de desenvolvimento do mercado imobiliário de cada município.

Por serem geralmente materiais volumosos e de elevado peso específico, a deposição dos RCC acaba tendo um impacto ambiental importante. Além disso, sua própria existência muitas vezes está associada a desperdícios ou perdas indesejáveis. Por isso todo o processo envolvido na sua geração e aproveitamento vem recebendo muita atenção.

Considerando que os RCC apresentam elevado potencial de reciclagem e baixa periculosidade, não reaproveitá-los significa perder uma importante fonte de materiais alternativos. Sabe-se que o uso dos RCC como agregados alternativos pode contribuir para reduzir a retirada de matéria-prima de fontes não renováveis e minorar os gastos e impactos associados com a extração de agregados naturais (CARNEIRO et al., 2001).

Além disso, quando não reciclados, os RCC frequentemente acabam sendo depositados de forma clandestina, ocasionando diversos prejuízos adicionais para o meio ambiente, impactando a qualidade de vida das comunidades; e provocando transtornos para as Prefeituras, que arcam com os vários ônus sociais e sanitários associados à deposição inadequada, tais como: transtornos nos transportes; favorecimento de enchentes provocadas

pelo assoreamento dos rios e entupimento de galerias; degradação da paisagem urbana; e contribuição para a proliferação de vetores e doenças.

No Brasil, visando regulamentar especificamente a questão do RCC, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 2002, estabeleceu a Resolução n° 307/2002, com vigência a partir de 02/01/2003, que trata de diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC. As diretrizes visam a não geração de resíduos ou hierarquicamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e, no caso de resíduos nos quais seja inviável adotar qualquer das soluções anteriores, deve ser feito o uso de técnicas de destinação e disposição final correta, através da utilização de transportadoras e áreas de destino licenciadas.

Além disso, a Resolução 307/2002 do CONAMA (BRASIL, 2002) descreve a necessidade e estimula o desenvolvimento de uma parceria ativa e eficiente entre Prefeituras, geradores e transportadoras de resíduos, determinando que os Planos de Gerenciamento de Resíduos dos vários entes envolvidos na questão da gestão do RCC sejam integrados.

Essa integração deve estabelecer ações que se complementem e possam favorecer a todos. Como, por exemplo, a não geração ou diminuição do RCC significa retorno econômico para os geradores e para os consumidores que pagam preços onerados por esses serviços e produtos devido ao incremento de perdas e custos com transporte.

Em 2010, após duas décadas de tramitação, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei 12.305 (BRASIL, 2010), regulamentada pelo Decreto 7.404/2010 (com multas e penalidades), que contempla pontos fundamentais para uma efetiva gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Aos poucos a situação começa a mudar nas municipalidades brasileiras, com as prefeituras buscando desenvolver e implantar Planos de Gerenciamento do RCC em conformidade com as diretrizes da Resolução n° 307/2002. Entretanto, ainda são inúmeros os problemas decorrentes da falta de conhecimento e de um efetivo planejamento para gestão dos RCC nos municípios, o que vem ocasionando uma gestão ineficaz, que pode até desestimular as demais municipalidades, como as que permanecem sem sequer iniciar esse planejamento.

Porém, em alguns locais existem exemplos de boas práticas e experiências acumuladas, iniciadas até mesmo antes da Resolução 307/2002. É o caso do município de Belo Horizonte,

que já vem desenvolvendo uma gestão diferenciada de RCC desde 1995, sendo apontada como um exemplo referencial nessa área no Brasil (PINTO, 2011).

Esse trabalho foi baseado na percepção de que é necessário identificar, registrar e sistematizar as boas práticas já existentes nos municípios brasileiros, de forma a gerar um material de referência que possa ajudar a imensa maioria dos municípios brasileiros para os quais a gestão dos RCC é uma demanda premente e que ainda não foi equacionada.

Acredita-se que a formulação e disponibilização de um modelo orientativo claro, bem estruturado e mensurável pode colaborar muito para que esses municípios possam dar uma resposta rápida e qualificada a esse desafio.

Além disso, um modelo estruturado captura e organiza o conhecimento disperso atualmente, permitindo uma análise crítica de suas vantagens e limitações, e facilitando a incorporação de avanços, o que ajuda a induzir um processo de melhoria gradual e consistente da situação da Gestão de RCC no Brasil. Essa foi a motivação fundamental da presente tese. Acredita-se que a mesma se justifica na medida em que busca auxiliar na resolução de um problema real e satisfazer uma necessidade evidente de grande parcela dos municípios brasileiros, ao mesmo tempo em que contribui para uma maior divulgação da Gestão de RCC, instrumento fundamental para a sustentabilidade ambiental.

1.2 DELINEAMENTO DA QUESTÃO DE PESQUISA

Uma rápida análise do panorama brasileiro revela que as experiências na gestão de RCC em municípios brasileiros ainda são localizadas e que o conhecimento sobre as mesmas é limitado. Os estudos e registros de boas práticas existentes estão dispersos e, em muitos casos, atentam somente para a realidade local.

A situação registrada nos diferentes cantos do Brasil é bem diferenciada, com alguns municípios tendo acumulado bastante experiência na área de gestão de RCC, em função de iniciativas desenvolvidas desde bem antes da Resolução 307/2002 do CONAMA, enquanto a grande maioria ainda não apresenta nenhuma política consistente para lidar com as demandas estabelecidas pelas normativas vigentes.

Considerando essa problemática, foi proposta a seguinte questão de pesquisa: ***O levantamento e sistematização das boas práticas existentes, associada à análise das exigências legais, pode permitir a formatação de um modelo conceitual adequado para orientar a implantação de uma efetiva gestão de RCC nas municipalidades brasileiras?***

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral proposto para o presente trabalho consiste em: **levantar a situação existente e identificar boas práticas de gestão dos RCC em municípios brasileiros visando à proposição de um modelo orientativo para implantação e monitoramento de Gestão de RCC em municipalidades.**

O trabalho se desdobra, por sua vez, em vários objetivos específicos:

- a) Conhecer iniciativas de gestão de RCC no Brasil;
- b) Identificar os pontos facilitadores e os obstáculos existentes para uma efetiva e integrada gestão do RCC conforme a Resolução 307/2002 do CONAMA;
- c) Estabelecer uma estrutura de Modelo Orientativo clara e detalhada que favoreça a implantação real e a rastreabilidade;
- d) Capturar a opinião de um gestor municipal sobre o modelo proposto.

1.4 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A estratégia envolveu um amplo levantamento bibliográfico que orientou a escolha da amostra e a elaboração dos instrumentos de pesquisa preliminares que possibilitaram o diagnóstico da situação dos diferentes atores envolvidos na situação estudada e, também, os instrumentos de pesquisa utilizados na coleta de dados nos municípios de João Pessoa e Belo Horizonte.

Tendo sido essas duas municipalidades escolhidas por se tratarem de casos diferentes de gestão municipal diferenciada de RCC. E, também, por ser João Pessoa o espaço geográfico da pesquisadora e Belo Horizonte por ter uma experiência pioneira e contínua, sendo considerado o município exemplo na gestão municipal dos RCC.

Com os diferentes tipos de coleta de dados se buscou identificar os principais atores envolvidos e avaliar suas inter-relações, a fim de formular um modelo para gestão municipal dos RCC.

Para sistematização e organização das informações coletadas se utilizou como referencial teórico para orientar o desenvolvimento do trabalho os princípios da *Soft Systems Methodology*, proposta por Checkland (CHECKLAND, 1981), por que a mesma se dedica justamente a tentar modelar sistemas difusos, onde as inter-relações entre os atores são múltiplas e complexas, características típica de problemas de organização social.

Considerando que a pesquisadora tem a preocupação e interesse em promover impactos no âmbito de sua área regional de atuação, além de Belo Horizonte decidiu-se adotar como estudo de caso de referência e como foco do exercício de validação o município de João Pessoa. Além de local de trabalho da pesquisadora, esse município tem características muito interessantes para o presente trabalho, pois passa por um período de intenso crescimento imobiliário e vem buscando exercer uma gestão diferenciada do RCC desde 2007 possuindo, inclusive, a primeira área de reciclagem pública para beneficiamento de RCC da região Nordeste.

1.5 ESTRUTURA

A presente tese está estruturada em seis capítulos.

O Capítulo 1 (Introdução) apresenta o problema de pesquisa, sua importância, os objetivos da pesquisa e a estrutura de capítulos da tese.

O Capítulo 2 (Revisão de Conceitos de Gestão dos RCC) apresenta uma revisão bibliográfica sobre a questão da gestão municipal dos RCC.

A metodologia empregada para desenvolver o trabalho, visando atingir os objetivos propostos é apresentada no Capítulo 3 (Metodologia).

O Capítulo 4 (Consolidação de um Modelo para Gestão Municipal dos RCC) descreve os resultados obtidos nos esforços de coleta direta e indireta de experiências, assim como detalha como foi efetuada a construção e estruturação do modelo proposto. Ao longo do capítulo se explica como foi feita a avaliação da importância e da viabilidade de implantação em municípios dos principais componentes do modelo de gestão de RCC. Além disso, se

descreve como foi realizado um exercício sumário de validação do modelo proposto com um gestor municipal. São apresentados os instrumentos de pesquisa aplicados, e efetuadas comparações e comentários críticos a respeito dos resultados encontrados na pesquisa de campo e também no levantamento bibliográfico.

O Capítulo 5 (Avaliação da situação Do município de João Pessoa à Luz do Modelo Definido na Tese) relata como foi usado o modelo para avaliar o estado atual da gestão de RCC na cidade de João Pessoa.

No Capítulo 6 (Conclusões e Sugestões) são apresentadas as principais conclusões e algumas sugestões para continuidade da pesquisa.

2 REVISÃO DOS CONCEITOS DE GESTÃO DOS RCC

Os RCC são provenientes de serviços de construção, demolição, reforma e reparos de obras da indústria da construção civil – ICC e os resultantes da preparação e escavação de terrenos. Esses resíduos, por estarem comumente inseridos dentro dos limites urbanos, vem sendo abordados erroneamente como RSU nas municipalidades.

Entretanto, os RCC são em sua maioria inertes, passíveis de reciclagem e com elevado volume e/ou peso específico. Estes resíduos são classificados, segundo a NBR 10.004/2004 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, como resíduos sólidos inertes – resíduos classe II-B. De acordo com Angulo et al. (2002), cerca de 95% destes resíduos podem ser reciclados na forma de agregados (resíduo classe A na Resolução 307/2002 do CONAMA).

Segundo o Ministério das Cidades (MCIDADES, 2005), a ICC consome entre 14 e 50% dos recursos naturais extraídos do planeta e no Brasil, o RCC varia de 51 a 70% da massa dos RSU. A ICC no Brasil tem relevante papel social, em função, principalmente, de dois fatores: geração de empregos proporcionada pelo setor e o elevado déficit habitacional no país. “O setor de construção é aquele que gera mais impostos indiretos líquidos e tem um papel importante sobre os impostos pagos por outros setores de atividade” (SARROUF, 2006, p.14).

Esse alto percentual de RCC, quando mal gerenciado, degrada a qualidade da vida urbana, sobrecarrega os serviços municipais de limpeza pública e reforça no país a desigualdade social (MCIDADES, 2005), pois são usados recursos públicos para coleta, transporte e disposição dos RCC, quando, na realidade, essa responsabilidade é dos geradores.

As características dos RCC variam em função da região geradora e do tempo. Em países desenvolvidos as construções prediais geram muito plástico e papel devido as embalagens dos materiais, já países em desenvolvimento, costumam gerar resíduos provenientes das etapas construtivas, como concreto, blocos, argamassa, azulejo, tijolos, muitas vezes, em decorrência das altas perdas durante o processo construtivo (CARNEIRO, 2001).

A primeira preocupação formal com a quantificação dos RCC no Brasil surgiu em 1999 (PINTO, 1999). Entretanto, pontualmente o interesse em saber a quantidade de resíduos gerada pela ICC existia inserida na redução de desperdícios (SOUZA, 2004).

Segundo Fonseca et al. (2007, p.37), “sabe-se que no Brasil o desperdício na indústria da construção civil e demolição é muito grande, pois para cada 10 pavimentos construídos, um é desperdiçado”. Como regra geral, quanto maior o município, mais grave é a questão dos RCC (AGOPYAN et al., 1990).

Esses resíduos têm origem no mau aproveitamento de matérias-primas, de materiais danificados e das perdas decorrentes das próprias técnicas de construção civil (ALGARVIO, 2009). O desperdício, ainda muito elevado na ICC, pode ser conceituado como tudo aquilo que se gasta para executar algum serviço sem agregar valor ao mesmo (além do necessário).

Segundo Couto Neto (2007), na ICC existem quatro tipos de desperdício: o **desperdício de materiais** desde a seleção de fornecedores, passando pela etapa de projeto, seguindo no transporte, recebimento e armazenamento dos materiais no canteiro de obras e na execução da obra, até a fase de pós-ocupação em função de reparos; o **desperdício devido à mão de obra** com baixa qualificação dos operários e falta de uma política de recursos humanos (formação, informação, comunicação e motivação) que influencia na qualidade e na produtividade; o **desperdício de tempo** pela falta de organização e planejamento do tempo gasto em cada etapa de execução de serviços no canteiro de obras; e o **desperdício financeiro** que é consequência dos desperdícios citados anteriormente.

Para Pinto (1999, p. 17): “É considerada como perda a quantidade de material sobreutilizada em relação às especificações técnicas ou às especificações de projeto, podendo ficar incorporada ao serviço ou transformar-se em resíduo”.

Segundo John e Agopyan (2000), parte das perdas da ICC permanece incorporada nas construções, em componentes com dimensões finais superiores às projetadas (argamassas de revestimento, concretos, etc.) e a outra parte se converte em RCC. Para Pinto (1999) cerca de 50% das perdas são convertidas em RCC.

Em pesquisa realizada pelo Programa HABITARE, com a participação de 18 Universidades e 52 empresas (AGOPYAN et al., 1998 apud JOHN e AGOPYAN, 2000), foi observada uma grande variação nas perdas entre as diferentes empresas e mesmo em canteiros de uma mesma empresa e tecnologia.

Esta variabilidade demonstra ser possível combater as perdas e a geração de RCC, também, através do aperfeiçoamento de projetos, seleção adequada de materiais e ferramentas, treinamento de recursos humanos, melhoria das condições de estoque e transporte e de uma melhor gestão de processos (JOHN e AGOPYAN, 2000).

Vale salientar que a redução das perdas na fase de construção, reduz a quantidade de material incorporada às obras o que diminuirá o RCC que será gerado em serviços de reparação e demolição futura dessas obras.

Nesse sentido, o Manual do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA/PR (2009) ressalta a importância de que na fase de planejamento haja no projeto arquitetônico atenção com a modulação, com o sistema construtivo a ser adotado, com o tipo dos materiais a serem empregados e com a integração entre os projetos complementares.

Vale salientar que a maioria das construtoras buscam a redução das perdas, pois isso implicará na redução de custos, entretanto diversos atores interferem no desperdício sendo necessário conhecê-los a fim de realizar uma gestão integrada. Nesse sentido, o macro setor da ICC é composto pelas construtoras, incorporadoras e prestadoras de serviços, além de segmentos da indústria de materiais de construção e do comércio.

E na busca de gerenciar essas perdas, é necessário conhecer os atores que fazem parte da gestão dos RCC, composto por: fornecedores; transportadores; Universidades, Institutos e Centros de Pesquisa; Órgãos Legislativos; Empresas de reciclagem ou que recebam resíduos da construção; Empresas de consultoria em gestão ambiental; Agentes financiadores, para a viabilização de financiamentos para Áreas de Transbordo e Triagem - ATTs, Aterros ou Áreas de Reciclagem - ARs (SARROUF, 2006).

Segundo Pinto (2005), as soluções para a gestão dos RCC devem integrar a atuação dos: órgãos públicos municipais (controle e fiscalização do transporte e destinação dos resíduos); geradores de resíduos (nos canteiros de obras e no transporte e destinação); transportadores (destinação aos locais licenciados e apresentação de documentação da destinação).

2.1 BREVE HISTÓRICO DA GESTÃO DOS RCC NO MUNDO

Os RCC foram utilizados na construção de 175.000 habitações na Alemanha no período pós-guerra mundial (PINTO, 2006). Entretanto, somente a partir de 1980, devido à escassez de áreas para a destinação final de RCC na Europa e nos Estados Unidos, a reciclagem e a minimização de resíduos passaram a ser consideradas e diversas políticas públicas começaram a ser implementadas a fim de resolver esta problemática (MURAKAMI et al., 2002).

O CIB – *Internacional Council for Research and Innovation in Building and Construction* em 1999 elaborou a Agenda 21 para a Construção Sustentável onde sistematizou as recomendações nesta área e a partir da década de 80, considerando as convenções de: Montreal (1972); Rio de Janeiro (1992); Kyoto (1997) e Johannesburgo (2002).

Na Europa o RCC foi classificado como resíduo prioritário pelo *Community European Committee* (CEC). Entre as principais ações em prol da reciclagem, pode-se citar: proibição da disposição de RCC não segregado; taxas ambientais elevadas para resíduos e RCC não segregado; proibição do uso de amianto nos materiais de construção; obrigação da demolição seletiva; criação de legislação para britadores estacionários e legalização do uso de britadores móveis (PUT, 2001 apud MIRANDA, 2005).

A União Europeia (UE) estabeleceu alguns princípios para gestão de resíduos, a saber: **Princípio da prevenção** – minimizar e prevenir a produção de resíduos; **Princípio da precaução** – prevê problemas potenciais; **Princípio da proximidade** – os resíduos devem ser eliminados o mais próximo possível dos locais de origem; **Princípio do poluidor-pagador** – os poluidores devem pagar pelos danos ambientais por eles provocados (COMISSÃO EUROPEIA, 2000 apud SANCHES, 2004, p117).

Entretanto, do RCC gerado na União Europeia (cerca de 22% do total de resíduos gerados), apenas 28% são aproveitados (geralmente aplicados em bases e sub-bases de estradas). A Bélgica, a Dinamarca e a Holanda são os países com taxas mais elevadas de reciclagem, com índice acima dos 80% em cada um deles (CEMFOR, 2007 apud ALGARVIO, 2009).

Segundo Hendriks et al. (2000), mesmo na Europa, o RCC ainda é heterogêneo, contaminado e misto. De acordo com Miranda (2009), os RCC estão no código 17 na Lista Europeia de Resíduos – LER, entretanto, existem outros resíduos presentes nos RCC, como: resíduos de

embalagens; resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE); bifenilos policlorados (PCB); óleos e pneus usados, para os quais não existe legislação específica para o fluxo a nível da União Europeia (UE).

Portanto, o fluxo dos RCC na Europa, ainda possui particularidades que dificultam a sua correta gestão, a saber: inexistência; elevada heterogeneidade do RCC; presença de resíduos perigosos; práticas de gestão e tratamento inadequadas; resistência ao uso de agregados reciclados (ALGARVIO, 2009).

O projeto WAMBUCO - *Waste Manual for Building Construction* (2005), formado por pequenas e médias empresas e realizado no Programa CRAFT, buscou otimizar a gestão de RCC em edifícios residenciais através da quantificação e qualificação do resíduo gerado, identificando a relação entre o RCC e os materiais e tecnologias construtivas usados.

Com esses resultados, o WAMBUCO formatou indicadores de referência e elaborou um Manual Europeu sobre RCC visando à gestão integrada. Participaram do projeto: Dinamarca - Brandis, Nordahl, RAADVAD; França - GROUPE 1000, CAFOC; Alemanha - KirchBauhof, Schulze, BBE, TU Dresden, Umbra; Espanha - Consur, IAT; Portugal - TECMinho, Duarte, Semural, CEIFA, Jocular, Temundo (JALALI e PEREIRA, 2004).

O Manual europeu para RCC Volume I, da WAMBUCO (2005a), relata que os RCC representam a maior quantidade entre os resíduos produzidos na Europa, alcançando 100 milhões de toneladas por ano e cerca de 80% são provenientes de pequenas e médias construções. Para tentar reverter esse quadro, a ICC teve incremento no custo de matéria-prima, no depósito nos aterros e na legislação ambiental, visando, inclusive, prevenir a geração de RCC durante o planejamento, antes que o processo de construção comece.

No Manual, entre as recomendações essenciais para o gerenciamento de resíduos, está o treinamento de todos antes do início da construção (contratante, engenheiros, arquitetos, etc.) e a documentação sobre a destinação final.

As principais etapas indicadas no Manual WAMBUCO (2005a) incluem: investigação básica e planejamento (examinar as condições legais, possibilidades de não geração, eliminação, manejo, disposição dos RCC e demolição seletiva); apresentar propostas e definir atribuições (contrato para separação e disposição do resíduo, investigação da economia); gerenciamento

dos resíduos (determinação das responsabilidades pela eliminação, informações aos trabalhadores, segregação, armazenamento, transporte interno e externo e a disposição final dos RCC); documentação sobre a destinação final (balanço dos custos e relatório final).

E entre as recomendações para projetos novos e de reconstrução, estão: investigação básica e planejamento; examinar as medidas para reduzir os resíduos; investigar as condições locais (infraestrutura, áreas vagas para os segregados, boa rede viária, etc.); informações sobre a construção a ser reformada ou demolida para determinar o tipo e a composição dos materiais usados; investigação sobre a qualificação e quantificação do RCC; determinação da separação no canteiro considerando seu armazenamento (WAMBUCO, 2005a).

O Volume II do manual da WAMBUCO (2005b) comenta as iniciativas nos diferentes países que compõem o bloco em relação à gestão dos RCC.

Portanto, principalmente por razões ambientais e econômicas, vários países europeus estão adotando a reciclagem, realizada por empresas particulares ou públicas. A seguir são apresentados dados de alguns países.

2.1.1 Holanda

A Holanda gera cerca de 14 milhões de toneladas de RCC. O uso dos agregados reciclados é incentivado pelo aumento do custo de deposição em aterro e pela limitação da extração de agregados naturais, e desde o início da década de 1990 já discute a certificação do agregado reciclado (HENDRIKS e JANSSEN, 2001 apud ALGARVIO, 2009).

Mais de 90% dos agregados reciclados são utilizados na construção de estradas, inclusive, devido ao menor custo deste em relação ao natural para esta aplicação. O uso em concreto é reduzido devido aos custos inerentes ao processo que encarece o produto quando comparado à matéria-prima virgem. Vem sendo estudada a aplicação de concreto britado misturado com alvenaria na produção de tijolos de pedra calcária e de concreto celular, mas os requisitos destes materiais são bastante exigentes (HENDRIKS et al., 2000).

Neste país foram desenvolvidas normas para uso de agregado reciclado em concretos simples, armado e protendido. Segundo as especificações holandesas, concretos com teores de

reciclado de concreto graúdo inferiores a 20% (em massa) são tratados como concretos normais, e devem atender às exigências para este tipo de concreto.

Nas ARs holandesas, os RCC passam por inspeção visual, sendo divididos em três categorias: “Cinzentos” (majoritariamente concreto); “Vermelhos” (material cerâmico, telhas, tijolos, e misturas) e “Pedras” (compostos por mármore e granitos). Os “Cinzentos” e as “Pedras” são britados simultaneamente, e os “Vermelhos” são britados à parte (ALGARVIO, 2009).

Após isso, o veículo é pesado (peso bruto) e descarregado, sendo feita uma pré- triagem manual para remoção do material não inerte (contaminantes) e a fragmentação, com martelo pneumático, dos blocos superiores ao admissível pelo britador, procede-se, então, à britagem do material inerte, com separação magnética dos metais ferrosos e posterior crivagem e transporte do material fragmentado, de modo a obter agregados reciclados com várias classes granulométricas, que são armazenados conforme a granulometria obtida (ALGARVIO, 2009).

Segundo Miranda (2005, p.77): “Uma alternativa para encorajar o uso de agregado reciclado em concretos é a proibição de aterramento desses resíduos. Isto tem sido utilizado na Holanda desde 1997 e os resultados indicam que a política é muito efetiva desde que exista um sistema de controle”.

2.1.2 Dinamarca

A reciclagem de RCC é prática corrente na Dinamarca, impulsionada pela baixa capacidade dos aterros sanitários. Em 1985, apenas 10% dos RCC eram reciclados, e esse valor passou para 80% em 1990, e vem sendo perseguida a taxa de reciclagem de até 90%. (HENDRIKS e JANSSEN, 2001 apud MIRANDA, 2009).

Na Dinamarca o RCC representa de 25 a 50% do total de resíduos produzidos no país e a demolição gera cerca de 70 a 80% desse total, assim, vem sendo incentivada a demolição seletiva que embora custe cerca de 30% a mais que a demolição convencional, reduz metade deste custo com o não pagamento pela deposição do RCC no aterro (ALGARVIO, 2009).

Na Dinamarca, o mercado de recicláveis de RCC é organizado de maneira similar ao de materiais virgens e a maioria dos centros de vendas possuem materiais virgens e reciclados, desta forma, esse país apresenta um dos mais altos níveis de reciclagem da UE e vem

buscando otimizar: a qualidade de gerenciamento dos resíduos; a demolição seletiva e o design ambientalmente correto (WAMBUCO, 2005b).

Segundo ALGARVIO (2009) existem cerca de 10 unidades de reciclagem fixas e 20 unidades móveis que operam nas próprias obras de origem permitindo a reutilização dos materiais no local. A maior parte dos RCC é transformada em asfalto britado, concreto britado ou numa mistura destes dois, podendo também obter-se uma mistura de alvenaria e de concreto britados, que são utilizados na construção.

2.1.3 Portugal

Portugal embora ainda possua uma das menores taxas de reciclagem de RCC na União Europeia, vem desenvolvendo programas e intercâmbios com a Europa e também com o Brasil, com o qual possui fortes vínculos culturais.

Em 2005, Portugal já possuía os primeiros ecopontos e ecocentros nas municipalidades de pequeno e médio porte, para captação de: papel, plástico, metais incluindo o ferro e o metal das demolições, baterias, óleo, e outros resíduos industriais. Entretanto, ainda não havia uma gestão diferenciada para RCC e cerca de 90% desses resíduos eram jogados em aterros ou deposições ilegais (WAMBUCO, 2005b).

Para o RCC já existia o diferencial do custo do aterro, cerca de 30 a 50 euros por tonelada para resíduo industrial comum e 2 (dois) a 6 (seis) euros para RCC limpo (WAMBUCO, 2005b).

Em Portugal existe um sistema de tratamento de Resíduos Industriais Perigosos - RIP baseado nos Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Industriais Perigosos (CIRVER) e na Co-inceneração nas Cimenteiras, funcionando desde 2008, para onde devem ser encaminhados os resíduos perigosos produzidos na ICC (MIRANDA, 2009).

Desde 2007 os geradores e operadores de gestão de RCC são obrigados a registrar no Sistema Integrado de Registro Eletrônico de Resíduos (SIRER) o transporte de resíduos, isso contribuirá, inclusive, para obtenção de dados confiáveis para este fluxo de resíduos (ALGARVIO, 2009). E, em 2008 foi publicada uma legislação específica para os RCC, Decreto Lei nº 46/2008, com determinações para a gestão destes resíduos.

Surgiu também o projeto REAGIR – Reciclagem de Entulhos no Âmbito da Gestão Integrada de Resíduos, visando a coleta e o destino adequado para o RCC, priorizando a valorização e reciclagem da fração inerte dos resíduos (COLAÇO, 2008). Entretanto, estima-se que cerca de 70% dos RCC ainda tenham destino incerto (ÁGUA e AMBIENTE, 2008).

Em relação ao mercado de agregados reciclados em Portugal, segundo Algarvio (2009, p.23): “Foram publicadas quatro Especificações Técnicas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), referentes à utilização de agregados reciclados, que podem fomentar a confiança dos utilizadores destes materiais, incentivando a sua comercialização”.

2.1.4 Outras Iniciativas na Europa

Na Alemanha existem demandas legais para o RCC gerado e legislação específica mais abrangente e exigente que a União Europeia (WAMBUCO, 2005b). Segundo Miranda (2005), na Alemanha se recicla cerca de 60% do RCC gerado.

O Reino Unido, segundo Schenini *et al.* (2004 apud MIRANDA, 2009, p.19): “aproveita cerca de 50% dos resíduos de demolição (em peso)”. E publicou em 1998, sua agenda ambiental: *A better quality of life – a strategy for sustainable development for United Kingdom* e baseados nesta agenda e na agenda CIB, o DETR – *Department of the Environment, Transport and the Regions: London* elaborou em 2000 a agenda ambiental para a ICC (CIB, 2000 apud SARROUF, 2006).

Também no Reino Unido, desde os anos 1990, Londres incentiva à recuperação, reuso e reciclagem do RCC, com: taxação das construtoras por todo RCC que sai da obra (redução da taxa para RCC segregado no canteiro); alguns órgãos públicos pagando até 10% a mais para as construtoras que empreguem materiais reciclados; um sistema de permuta entre as construtoras sobre demolições que cria um tipo de classificados de materiais de demolição; projetos para que as demolições gerem RCC reaproveitável (SCARDOELLI, 1995).

Na França a legislação contempla a produção, transporte e destinação final do RCC com forte monitoramento dos transportadores. O gerenciamento do RCC representa de 3 a 5% do custo da ICC e a demolição é muito fiscalizada sendo o asbesto removido. Nas demolições existem, inclusive, inspeções locais caso a documentação para demolição seja insuficiente ou haja suspeita de contaminação (WAMBUCO, 2005b)

Na Espanha desde 1998 o RCC é de responsabilidade de cada região autônoma: Navarra, Catalunha, Madri e Basque Country, enquanto que cada município é responsável pelo gerado em pequenas reformas. A quantidade de RCC nesse País supera a de resíduos domésticos e apenas cerca de 5% são reciclados ou reutilizados (WAMBUCO, 2005b).

Na UE, a média de reciclagem dos RCC é de 28% e vem crescendo aceleradamente, sendo que nos Países Baixos, em 2000, foram aproveitados 90% dos RCC, cerca de 16,5 milhões de toneladas (PUT, 2001; MCIDADES, 2005).

Vale salientar que na UE, devido as diferentes políticas para a gestão de RCC, os percentuais de reciclagem desses resíduos variam fortemente. Sendo esse percentual influenciado pela disponibilidade ou escassez de recursos naturais, pela distância entre os reciclados e as jazidas naturais, pela situação econômica e tecnológica do país e pela densidade populacional (DORSTHORST e HENDRIKS, 2000).

2.1.5 Estados Unidos

Segundo John e Agopyan (2000), nos Estados Unidos já existia uma política para resíduos no final da década de 1960. No final dos anos 1990 existiam cerca de 3.500 unidades de reciclagem de RCC reciclando 25% do total desses resíduos (EPA, 1998).

De acordo com WASTE AGE (1992 apud ZORDAN, 1997), nos Estados Unidos a reciclagem é vista pela iniciativa privada, como um mercado altamente rentável, e muitas empresas possuem equipamentos e técnicas para a separação dos materiais, o que acaba aumentando a qualidade do produto reciclado e a eficiência do sistema.

“É importante lembrar que os negócios privados de tratamento e reciclagem de resíduos funcionam nos países desenvolvidos, também porque eles estão amparados por legislações, fiscalizações e um poder judiciário eficientes” (ZORDAN, 1997, p.40).

2.1.6 Brasil

Em nível de Brasil a tese de PINTO (1999) sobre Gestão Diferenciada de RCC é referência. O trabalho descreve a precariedade dos resultados da Gestão Corretiva, os impactos dos resíduos mal geridos no ambiente urbano e nos cofres públicos e introduz a discussão da insustentabilidade desse tipo de ação, conforme dedução da análise da experiência de alguns

municípios brasileiros, e propõe a Gestão Diferenciada, com alteração de práticas e culturas, envolvimento dos agentes sociais e otimização do desenvolvimento urbano sustentável.

Segundo Pinto (1999), a Gestão Diferenciada dos RCC é constituída por um conjunto de ações que visam: à captação máxima dos resíduos gerados (redes de áreas de atração, diferenciadas para pequenos e grandes geradores/coletores); a reciclagem dos resíduos captados; a alteração de procedimentos e culturas, no tocante à intensidade da geração, à correção da coleta e disposição e às possibilidades de utilização dos agregados reciclados.

Vale salientar que embora grande parte do RCC seja de material inerte e passível de reaproveitamento, resíduos perigosos como amianto, chumbo, tintas, adesivos, alguns tipos de plásticos e embalagens contaminadas com restos de materiais perigosos podem estar presentes devendo ser bem identificados, segregados e encaminhados para aterros industriais.

Segundo Pinto (1999, p.48): “Fatores diversos condicionam uma maior ou menor incidência de deposições clandestinas em cada município: capacidade fiscalizadora e gerencial, existência de áreas suficientes para disposição correta, características viárias, etc.”.

A partir da década de 1990, e principalmente nos anos 2000, os RCC inertes e passíveis de reciclagem vem produzindo agregados reciclados para uso em camadas de base, sub-base ou reforço do subleito de vias em substituição aos materiais convencionais.

E muitos estudos para a utilização desses agregados intensificam-se buscando outras utilizações, como a aplicação dos agregados reciclados em: habitação de interesse social ou construção de baixo custo; elementos de vedação e até percentuais para concreto estrutural.

Segundo Miranda (2005, p.81): “O estudo do emprego de RCC iniciou no Brasil pelo trabalho de PINTO (1986), e vem aumentando paulatinamente por trabalhos como os de LEVY (1997), ZORDAN (1997), ANGULO (2000), MIRANDA (2000), CARNEIRO et al. (2001), LEVY (2001)”.

Nesse sentido, vale lembrar que a política oficial de gestão no Brasil sobre RCC começa em 2002 com a Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

2.2 RESOLUÇÃO 307/2002 DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA

Conforme já foi explicitado anteriormente, o ponto de partida para legislação relativa aos RCC no Brasil foi a Resolução 307/2002 do CONAMA, a qual determina que os geradores desses resíduos sejam responsáveis por eles e que a gestão integrada desses resíduos deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

A Resolução nº 307/2002 (BRASIL, 2002), trata de diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC, através, prioritariamente, da não geração de resíduos e secundariamente, da redução, da reutilização, da reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Nesse sentido a Resolução 307/2002 endossa a Agenda 21 (1992), segundo a qual, reduzir, reutilizar e reciclar constituem hierarquicamente os primeiros passos dos objetivos que formam a estrutura de ação necessária para o manejo ambientalmente saudável dos resíduos, a saber: redução ao mínimo dos resíduos gerados; maximização da reutilização e reciclagem ambientalmente adequada dos resíduos.

Vale salientar a distinção entre reutilização e reciclagem, a saber: reutilização é o processo de reaplicação de um resíduo, sem a necessidade de transformação (geralmente sem demandas energéticas nem geração de rejeitos); enquanto que a reciclagem é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação física ou química com necessidade de demanda energética e podendo gerar rejeitos para o ambiente.

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) conhecida como ECO – 1992 (no princípio 16), está explicitado que os países devem criar mecanismos para que os poluidores internalizem os custos advindos dos danos causados ao meio ambiente para a produção e/ou prestação de serviços, corrigindo as distorções ambientais impostas à sociedade (PASQUALOTTO FILHO et al., 2007).

Assim, no Brasil também em atendimento ao art. 225, § 3 da Constituição Federal, entrou em vigor a Lei nº. 9.605 de 1998, a qual dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e as penalidades vão desde

multas, interdição até reclusão dos infratores. Aplicando-se subsidiariamente a esta Lei as disposições do Código Penal e do Código de Processo Penal.

Segundo Mesquita (2008), a Lei 9605/2008 “transformou os ilícitos que até então eram contravenções penais em crimes contra o meio ambiente, dando, assim, maior rigor aos danos ambientais... prevendo as pessoas jurídicas sanções penais que antes eram aplicadas apenas às pessoas físicas”.

Essas leis federais fundamentam as legislações municipais possibilitando uma maior eficácia na fiscalização e punição (multas, embargos, interdições) e na imputação da responsabilidade civil e penal a fim de coibir a ilegalidade na geração, manejo e transporte dos RCC.

Assim, a Resolução 307/2002 do CONAMA determinava que os municípios brasileiros elaborassem Planos Integrados de Gerenciamento de RCC - PIGRCC até junho de 2004, e as empresas grandes geradoras de RCC apresentassem Projetos de Gerenciamento desses resíduos para obtenção de alvarás de licenciamento, a partir de janeiro de 2005. Entretanto, estas metas continuaram a ser descumpridas na maioria dos municípios brasileiros.

Devido a esse descumprimento e visando a adequação à PNRS, a Resolução 448/2012 do CONAMA, altera alguns artigos da Resolução 307/2002 do CONAMA e substitui o PIGRCC pelo Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC. Assim, os municípios deveriam elaborar até janeiro de 2013 seus PMGRCC em harmonia com os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS (Resolução 448/2012), prazos que foram descumpridos na maioria das municipalidades brasileiras.

Nesse sentido, segundo Linhares et al. (2007) as construtoras somente sairão da inércia quando sofrerem fiscalizações e taxações decorrentes de uma legislação rigorosa, com custos elevados para o descarte dos RCC e para a aquisição de matéria prima.

Portanto há a necessidade da efetiva participação do poder municipal, conforme determina a própria Resolução 307/2002 do CONAMA, posto que a tarefa de resolver toda a problemática da grande geração e da deposição irregular de RCC, no seu contexto ambiental e social, historicamente tem recaído sobre a responsabilidade das Prefeituras.

Cabendo aos municípios definir e regulamentar em Lei municipal específica, as formas pelos quais geradores, transportadores e operadores de áreas de captação e de reciclagem dos RCC

construção devem exercer suas responsabilidades, devendo fiscalizar a sua atuação, inclusive quanto à utilização do Controle de Transporte de Resíduos – CTR ou Movimentação de Resíduos Transportados – MRT.

Nos planos municipais, deve ser considerado o princípio do poluidor pagador cabendo ao agente degradador do meio ambiente a obrigação cível de desfazer ou pelo menos pagar pelos danos causados, e responder administrativa e penalmente, conforme o disposto no § 3º do artigo 225 da Constituição Federal do Brasil.

A Resolução 307/2002 do CONAMA atribui ao gerador a responsabilidade pelo resíduo por ele gerado, devendo não apenas contratar um transportador com serviço de caçambeiro, mas implementar um projeto de gestão desde a geração até seu destino final (PUCCI, 2006).

Conforme a Resolução 307/2002 do CONAMA em seu Artigo 3º, os RCC são classificados em quatro classes (A, B, C e D) que, após triagem, devem ter a destinação (Art. 10º, modificado pela 448/2012 do CONAMA), apresentada no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Classes dos RCC e destinação adequada segundo a Res. 307/2002 do CONAMA, modificada pelas Res. 348/2004, 431/2011 e 448/2012.

Classes dos RCC	Destinação por Classe
Classe A – os RCC 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, argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto produzidas nos canteiros de obra.	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.
Classe B – são os resíduos recicláveis, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso (colocado na classe B pela Res. 431/2011 do CONAMA) e outros.	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados às áreas de armazenamento temporário, de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.	Deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, amianto (colocado na classe D pela Res. 348/2004 do CONAMA) e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Segundo Nunes (2004), a composição dos RCC gerados varia de acordo com características como geologia, morfologia, desenvolvimento tecnológico, materiais de construção disponíveis de cada município, sendo os RCC compostos por 95% de resíduos classe A para municípios como São Paulo, São Carlos, Rio de Janeiro e Salvador.

Em 2004, o amianto foi incorporado à classe D, resíduos perigosos, conforme Resolução nº. 348 do CONAMA, assim, ao lado de tintas, óleos e solventes os resíduos de amianto terão que ser depositados em aterro sanitário próprio para rejeito perigoso, pois conforme o Critério de Saúde Ambiental 203/1998, da Organização Mundial da Saúde – OMS, a exposição ao amianto crisotila aumenta os riscos de asbestose, câncer de pulmão entre outros danos.

Segundo Miranda (2005), as siglas adotadas pela Resolução do CONAMA são coerentes com as exigências de triagem e segregação que os resíduos de origem mineral precisam ter para que possam ser progressivamente reciclados no Brasil. Para o autor, os contaminantes mais comuns, são: solo, madeira, vidro, plástico, papel, metais, gesso e asfalto.

Em relação à fração dos resíduos em que estes contaminantes aparecem, Ruch et al. (1997b apud MIRANDA, 2005) mostraram que a maior parte dos contaminantes encontra-se nas frações abaixo de 8 mm, provenientes da fase da construção e do seu manuseio posterior.

Segundo Miranda (2005), a triagem do RCC na AR pode causar problemas na qualidade do produto final, pois uma triagem eficiente de um resíduo muito contaminado é rara, entretanto, é possível que o material triado se torne uma fonte de renda para a AR, que nesse caso necessitará estar licenciada como Área de Transbordo, Triagem e Reciclagem (ATTR) e deverá se enquadrar também na NBR 15.112/04 que trata de Áreas de Transbordo e Triagem (ATT), além da NBR 15.114/04 que aborda AR.

Portanto, antes de se executar obras de construção, reforma ou demolição, é necessário verificar a presença de materiais perigosos e possibilitar condições especiais de transporte e disposição final.

Em 2012, a Resolução 448 do CONAMA, alterou os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º, 11º da Resolução 307/2002 do CONAMA, visando sua adequação a PNRS (Lei 12.305/2010).

Entre as principais mudanças, observa-se: a inserção da definição de área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos – ATT e da definição de gestão integrada de resíduos sólidos conforme a PNRS; o objetivo prioritário para os geradores ser o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; a distinção entre a reservação dos resíduos e a disposição final dos rejeitos; a ênfase na necessidade de triagem dos RCC para destinação conforme sua classe; e o veto à reutilização de RCC classe D.

2.2.1 A Questão do Gesso

Embora ainda represente um baixo percentual se comparado ao resíduo classe A, a utilização do gesso na construção brasileira vem crescendo (SILVA, 2008) e necessita de plano de gestão específico por causa do seu alto grau de nocividade devido a não segregação na geração que dificulta ou impossibilita sua reciclagem e dos outros resíduos.

A deposição de resíduos de gesso em aterros, tanto sanitários quanto de RCC, é ainda utilizada no Brasil, contrariando a NBR 15.113 (ABNT, 2004a) e trazendo riscos para o meio ambiente e para a saúde pública, pois resíduos do gesso em aterros favorece a formação de Sulfeto de hidrogênio - H₂S (gás sulfídrico também conhecido como ácido sulfídrico quando em contato com a água) que é tóxico e inflamável.

Portanto, para deposição, esses resíduos devem ser enclausurados, sem contato com matéria orgânica e água. Sendo recomendável, conforme normas europeias, que sua deposição seja feita em células isoladas de resíduos biodegradáveis (JOHN e CINCOTTO, 2004).

Entretanto, vale salientar que o gesso é encontrado na natureza na rocha gipsita que é um sulfato de cálcio bi-hidratado que ao ser triturado e calcinado (aquecido a 160°C), perde água, transformando-se em gesso (sulfato de cálcio semi-hidratado). Portanto, do gesso (ou de seus resíduos) pode-se obter novamente a gipsita pela adição de água desde que o gesso ou seus resíduos estejam livres de contaminantes.

Carvalho (2005 apud SILVA, 2008) em sua pesquisa sobre os resíduos de gesso e suas aplicações na ICC verificou ser possível reaproveitar os resíduos de gesso hidratados sem prejudicar as propriedades exigidas; necessitando apenas de aperfeiçoar o processo de secagem e moagem, de forma a torná-lo industrial.

Assim, inicialmente considerado classe C, os resíduos do gesso em 2011 passam a ser classe B, segundo a Resolução 431/2011 que altera o artigo 3º da Resolução 307/2002 do CONAMA, a saber: “Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso” (BRASIL, 2011).

Nesse sentido, diluir os resíduos de gesso na obra, misturando-os aos RCC de outras classes, complica e até impossibilita a reciclagem tanto dos resíduos do gesso quanto dos resíduos contaminados por gesso. Sendo necessárias regulamentações que determinem o teor máximo de contaminantes que as outras classes de RCC podem conter para serem aceitos em aterros (JOHN e CINCOTTO, 2004; MARCONDES, 2007).

Segundo John e Cincotto (2004), a segregação do resíduo de gesso no momento da geração e o controle de sua contaminação nas etapas de estoque e transporte são essenciais para possibilitar a reciclagem e isso depende da conscientização das empresas especializadas em gesso, construtores, engenheiros e operários, função que cabe às organizações setoriais.

Entretanto, no Brasil existem obstáculos relacionados à imensa quantidade de material virgem disponível a preços baixos e alto custo de transporte e processamento nos pontos de reciclagem somados ao volume insuficiente ou descontínuo de resíduos de gesso.

Esta realidade é similar à norte americana, onde o gesso é também abundante e barato, assim, cobrar dos geradores uma taxa é uma das formas existentes para tornar a reciclagem do gesso viável nos EUA (Marvin, 2000, CIWMB, 2003 apud JOHN e CINCOTTO, 2004).

Em relação aos resíduos do gesso, Marcondes (2007) aponta a necessidade de políticas de devolução a fim de desenvolver o mercado para o produto originado no ciclo reverso.

John e Cincotto (2004) lembram que as pequenas fábricas de gesso não possuem fornos e não realizam a reciclagem, e que a indústria de moldagem de cerâmica de decoração e sanitária geram uma quantidade expressiva de moldes descartados que somados podem ajudar na viabilização da reciclagem em escala industrial.

Em relação à ICC, segundo Miranda (2005, p.61): “a melhor alternativa é que o gesso seja triado na origem de sua utilização, ou seja, no canteiro. Entretanto, algumas construtoras que têm feito isso estão tendo dificuldade em encontrar um local para despejá-lo”. Também, o

gesso utilizado como revestimento apresenta-se parcialmente aderido a base de alvenaria não podendo ser segregado no canteiro de obras.

Entre as alternativas para uso desses resíduos, destaca-se: reciclagem para indústria de gesso acartonado e fibra de papel; correção de solos; aditivo para compostagem; absorvente de óleo; controle de odores em estábulos; secagem de lodo de esgoto.

De acordo com John e Cincotto (2004, p.7), a empresa: “Deverá incluir técnicas de projeto de edifícios empregando modulação dimensional, fundamental para reduzir o resíduo de gesso acartonado e blocos de gesso até alterações na formulação de produtos como o gesso de revestimento (ampliação do tempo útil) e plaquetas”.

Nesse sentido, segundo Ceotto et al. (2007), a tecnologia *drywall* utilizando Chapas de Gesso Acartonado - CGA busca aprimorar as vedações com menos material e menos resíduos através da: precisão dimensional; da coordenação modular; leveza, execução simples, rapidez; limpeza e possibilidade de modificações futuras com facilidade.

De fato nas CGA, a reciclagem é relativamente simples, posto que os resíduos não estão aderidos a outros materiais e possuem identificação do fabricante que deve se responsabilizar pela rede reversa utilizando os resíduos na fabricação de novas CGA. Entretanto, os resíduos de gesso acartonado podem estar contaminados com metais (pregos, perfis), madeira, tinta e os resíduos de outros componentes de gesso (placas de forro, blocos, etc.) tendo potencialmente os mesmos contaminantes (JOHN e CINCOTTO, 2004).

Portanto, é fundamental que as construtoras passem a exigir em contrato que o subempreiteiro/instalador do gesso se responsabilize pela retirada e destinação do RCC proveniente de sua atividade (MARCONDES, 2007).

2.2.2 O Papel dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC)

O PMGRCC deve alicerçar uma parceria entre construtoras, transportadoras e poder público no sentido de equacionar e gerenciar eficazmente os resíduos.

Segundo a Resolução 307/2002 (modificada pela 448/2012) do CONAMA no Artigo 6º, deverão constar no PMGRCC:

- a) I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;
- b) II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- c) III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos e o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;
- d) IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- e) V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- f) VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- g) VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- h) VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Vale salientar que são também condições básicas para obtenção de financiamentos junto a Caixa Econômica Federal – CEF: a aprovação por lei municipal do PMGRCC, juntamente com a sua regulamentação por decreto municipal estabelecendo multas e penalidades; a regulamentação via decreto do uso preferencial de agregados reciclados em obras públicas; e a adequação dos projetos às normas técnicas brasileiras (PINTO e GONZALES, 2005).

Assim, a partir de 2002 alguns municípios vem formatando sua legislação relativa ao RCC, através de: Decretos estabelecendo a obrigatoriedade do uso de agregados reciclados nas obras públicas e pavimentação; sistema de fiscalização e multas relativas ao Plano de Gestão de RCC conforme a Resolução 307/2002 do CONAMA; entre outros.

Entretanto, poucos municípios elaboraram seus planos de gestão em cumprimento da Resolução 307 (BRASIL, 2002). E mesmo depois do advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), segundo a Confederação nacional dos Municípios, apenas cerca de 9% (nove) dos municípios brasileiros elaboraram até agosto de 2012 os planos municipais de gestão de resíduos sólidos exigidos pela legislação.

Nesse sentido, a autora concorda com Schneider e Philippi (2004), ao afirmar que uma política pública será mais efetiva com a participação ativa da comunidade na definição das prioridades, isso reduzirá a corrupção e tornará a transparência do governo mais efetiva, sendo a saúde, o meio ambiente e o controle social, interdependentes e inseparáveis.

Portanto, a realidade que se apresenta uma década após a Resolução 307/2002 é ainda bastante preocupante com apenas iniciativas pontuais de alguns municípios e grandes geradores em meio a uma imensa maioria que permanece alheia à legislação.

Provavelmente, devido à implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS haverá progresso na gestão diferenciada dos RCC devido: a responsabilidade pelos resíduos compartilhada por todos os geradores; a disponibilidade de recursos financeiros para gestão de resíduos e a instituição do planejamento e gestão de resíduos a nível federal e estadual.

Vale salientar que a regulamentação e a fiscalização da eficiente gestão dos RCC, deve ser estabelecida por lei em cada município, garantindo que seu PMGRCC se consolide na prática.

Segundo Pinto (1999), uma característica intrínseca da Gestão Diferenciada dos RCC é a de que as diretrizes sejam aplicadas de forma integrada, permitindo a integração entre resíduos que costumam ter destinos comuns, entre agentes (geradores e coletores, públicos e privados) e entre processos que devem ser articulados, como: coleta de resíduos, reciclagem eficiente, uso de resíduos reciclados em obras e serviços públicos e privados.

Vale salientar, que a Resolução 307/2002 do CONAMA dá ênfase na busca de tecnologias e métodos para redução ou não geração de resíduos. Entretanto, as Normas Técnicas Brasileiras ainda deixam lacunas e abordam basicamente a reutilização e reciclagem dos RCC, não considerando o estabelecimento de técnicas e metodologias para a redução e não geração desses resíduos. (SCHNEIDER, 2005).

2.2.3 Características do RCC gerado nas Municipalidades Brasileiras.

Em geral nos municípios acima de 500.000 habitantes o RCC representa cerca de 50% do total de RSU, sendo que de 70 a 80 % deste total são provenientes de pequenas construções, assim, os custos decorrentes da limpeza corretiva devido ao descarte irregular de RCC é cerca de 75% maior que o custo estimado para reciclagem (CARNEIRO, 2001 apud DIAS, 2007).

Desta forma, unicamente o custo econômico já justificaria o investimento na gestão municipal de RCC, isso sem contabilizar o imensurável dano ambiental, social e de saúde pública.

Segundo John e Agopyan (2000) as estimativas internacionais de geração de RCC variam entre 130 e 3.000 kg/hab./ano. Para o Brasil as estimativas variam entre 230 kg/hab./ano e 760 kg/hab./ano, com a mediana na amostra estudada de 510 kg/hab./ano, sendo o percentual de RCC em relação ao RSU cerca de 40% a 70% (PINTO, 1999).

Segundo Machado (2006, p.8): “O volume de RCC gerado é até duas vezes maior que o volume de lixo sólido urbano.”. No Brasil, geralmente para cada tonelada de RSU recolhido, são coletadas duas toneladas de RCC (BIDONE, 2001).

Vale salientar, que muitas vezes o RCC é jogado aleatoriamente em áreas vagas da municipalidade gerando a deposição clandestina. Mesmo em pequenos municípios isso pode degradar seriamente o meio ambiente, a qualidade de vida e até atingir áreas de preservação.

No Estado de São Paulo, segundo Pinto (2005), os RCC representam 61% dos RSU, sendo 59% desse total proveniente de obras de reformas, 20% da construção de novas residências e 21% relativo à construção de prédios novos.

Segundo o Pinto et al. (2005, p.8), “cerca de 75% dos resíduos gerados pela construção nos municípios provêm de eventos informais (obras de construção, reformas e demolições, geralmente realizadas pelos próprios usuários dos imóveis)”. Devendo o município disciplinar o fluxo dos RCC, especialmente a geração desses resíduos dos eventos informais.

É inquietante que o maior percentual de geração de RCC seja resultante da soma de pequenas construções e reformas, que são usualmente informais e sem disciplinamento. Na ilegalidade da falta de licenciamento e fiscalização seu controle torna-se difícil. Sendo essencial a participação e conscientização dos cidadãos, que também são pequenos geradores de RCC.

2.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A GESTÃO DOS RCC

No Brasil, a gestão dos Resíduos Sólidos – RS sempre foi crucial e de difícil equacionamento. Após duas décadas de tramitação, surgiu a Lei 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto 7.404/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

O texto de 57 artigos contempla pontos fundamentais para uma efetiva gestão dos RS através do desenvolvimento de Planos de Gestão dos Resíduos Sólidos na esfera federal, estadual e municipal, e da atribuição de responsabilidades a todos os envolvidos no ciclo produtivo, do gerador ao consumidor.

A PNRS traz diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão do RS, visando a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem destes. Determina a coleta seletiva com incentivo a formação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, formadas por pessoas de baixa renda. Incentiva a compostagem dos materiais orgânicos e determina, para os resíduos ainda inviáveis de reinserção no ciclo produtivo, a correta disposição final.

Com a instituição desse marco legal o gerador é sempre o responsável pelo resíduo gerado, incluindo o gerador de resíduos sólidos domiciliares que, conforme estabelece o artigo 28 da PNRS, tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos somente após a disponibilização adequada para a coleta e com a devolução após o uso dos seguintes resíduos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Conforme o Artigo 33 da PNRS, para os produtos citados no parágrafo anterior, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar o Sistema Logística Reversa – SLR, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos RS.

Vale salientar que entre os meios motivacionais usados em outros países para o cumprimento do SLR, destacam-se a cobrança de altas taxas de deposição nos aterros e a responsabilização do fabricante pelo resíduo gerado por seu produto. “Acredita-se que, a médio prazo, a

ausência de opções de adequada destinação de um RCC provocará a perda de competitividade do produto que o gerou” (MARCONDES, 2007, p.260).

Desta forma, responsabilizar os fabricantes e geradores pelo destino final dos resíduos decorrentes de suas atividades estimula o desenvolvimento de produtos duráveis, com componentes reutilizáveis e materiais passíveis de reciclagem.

A autora concorda com Marcondes (2007), quando afirma que para a ICC o modelo mais adequado estabelece uma responsabilidade compartilhada, inclusive em passivos ambientais, entre o fabricante que deverá desenvolver opções ambientalmente adequadas de destinação e a construtora que devem assegurar que o fluxo de resíduos será destinado aos locais adequados.

Com o estabelecimento da obrigatoriedade do SLR tem-se um ganho ambiental e percebe-se a necessidade de determinados tipos de RCC, como os provenientes do gesso, serem reinseridos no ciclo produtivo, sendo fundamental a participação dos fabricantes.

Portanto, é necessário enfatizar o estabelecimento de parcerias que possibilitem desenvolver um SLR único que divida custos e atribuições a fim de operacionalizar o reaproveitamento dos resíduos provenientes de um conjunto de fabricantes.

Vale salientar que parcerias entre fabricantes, distribuidores, empresas de coleta e usuários são requeridas para alguns resíduos a fim de viabilizar o SLR. No caso específico do gesso, John e Cincotto (2004, p.7-8), lembram que é essencial: “o desenvolvimento de parcerias com empresas de transporte dos resíduos. Particularmente pode ser desejável o desenho de containers especiais para maximizar a reciclabilidade dos resíduos”.

A PNRS estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS para os geradores previstos no Art. 20.

Conforme Artigo 20 da PNRS, o PGRS é obrigatório para geradores de resíduos específicos como os RCC. Desta forma, os grandes geradores de RCC (Artigo 20) estão legalmente duplamente cobrados em relação aos Planos de Gerenciamento desses Resíduos, através da PNRS e da Resolução 307/2002 do CONAMA (modificada pela 448/2012).

No Artigo 3 da PNRS, estão explicitados os pontos fundamentais a serem cumpridos:

- a) os acordos setoriais entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores/ comerciantes, evidenciando o estabelecimento do SLR e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (desenvolvimento do produto, obtenção de matérias-primas e insumos, processo produtivo, consumo e disposição final);
- b) a coleta seletiva de RS previamente segregados conforme sua constituição ou composição (segregação na fonte do RCC);
- c) a garantia à sociedade de informações e de participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos RS (participação ativa da sociedade em relação a eficiente gestão do RCC);
- d) a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético e 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;
- e) a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana.

A PNRS também determina para a ICC, os seguintes e fundamentais alertas e obrigações:

- a) a obrigatoriedade de fornecer informações completas e atualizadas (no mínimo anualmente) sobre a implementação e a operacionalização do PGRS para o município e para o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR (Artigo 23);
- b) o alerta de que a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de RS, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas previstas no artigo 20 (inclui os grandes geradores de RCC) da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos (Artigo 27);
- c) o estabelecimento de que as etapas sob responsabilidade do grande gerador de RCC (e outros do artigo 20) que forem realizadas pelo poder público serão

devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas grandes geradores de RCC (continuação do Artigo 27);

- d) a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RS (Artigo 30);
- e) a responsabilidade dos fabricantes e distribuidores pelo desenvolvimento, produção e colocação no mercado de produtos que visem a redução, reutilização e reciclagem e a responsabilidade pelo recolhimento de resíduos (Artigo 31);
- f) o dever de que as embalagens sejam fabricadas com materiais que propiciem a sua reutilização ou a reciclagem (Artigo 32).

Outro ponto que merece destaque são os recursos disponibilizados pelo governo federal para colocar em prática a PNRS e, também, as linhas de financiamento em bancos que favorecem o enfoque socioambiental com taxas diferenciadas e subsidiadas. Esses recursos e financiamentos estão ao alcance dos municípios a medida que estes elaborarem os PMGIRS.

2.3.1 Plano Nacional de Resíduos Sólidos

A versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (art. 15 do Decreto nº 7.404/2010), criada por um comitê interministerial composto por doze ministérios, passou por consulta pública no período de 01/09/2011 a 27/12/2011.

Durante esse período, houve realização de audiências públicas nas cinco regiões do País, a saber: Campo Grande/MS em 09/09/2011 (contribuições da região Centro Oeste); Curitiba/PR em 30/09/2011(contribuições da região Sul); São Paulo/SP em 05/10/2011(contribuições da região Sudeste); Recife/PE em 07/10/2011(contribuições da região Nordeste); Belém/PA em 13/10/2011(contribuições da região Norte).

Além das audiências públicas acima explicitadas, também foram aceitas contribuições de qualquer cidadão pelo site: www.cnrh.gov.br/pnrs até o dia 27/12/2011. Desta forma, o poder público federal buscou integrar de maneira democrática a participação da sociedade na construção das políticas públicas, como instrumento de otimização e conscientização. Sendo

esse, um fator requerido pela PNRS para a elaboração e implementação do PERS pelos estados e do PMGIRS pelas municipalidades.

O texto nacional com a contribuição da sociedade foi debatido em Audiência Pública Nacional que ocorreu nos dias trinta de novembro e primeiro de dezembro de 2011 e a versão final foi submetida aos órgãos competentes. O Plano Nacional de RS terá vigência indeterminada com horizonte de 20 anos e atualização a cada quatro anos.

2.3.2 Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)

A elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS (art.16 da Lei nº 12.305/2010) é condição para que os Estados tenham acesso aos recursos da União, a partir de agosto de 2012, destinados a empreendimentos e serviços relacionados aos RS, ou a incentivos/ financiamentos de entidades federais de crédito nessa área.

O PERS deverá abranger todo o território do Estado, para um horizonte de vinte anos com revisões a cada quatro anos e deve estar em consonância com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de saneamento básico, com a legislação ambiental, de saúde e de educação ambiental, dentre outras.

O PERS dá suporte aos planos das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregionais, bem como para os PMGIRS dos municípios e PGRS dos grandes geradores de resíduos.

A gestão adequada dos RS é o objetivo maior do PERS, e pressupõe: a educação ambiental; a coleta seletiva; o estímulo à comercialização de materiais recicláveis; a compostagem; a inclusão de catadores e a adoção de sistema ambientalmente adequado para a disposição final de rejeitos, devendo assegurar a efetiva participação e o controle social nas fases de formulação e acompanhamento da implantação da política estadual de resíduos sólidos, bem como na avaliação da consecução das metas do Plano (MMA, 2011).

Segundo o MMA (2011), o PERS deverá conter entre seus itens, os mostrados no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Relação entre itens do PERS e sua utilidade para gestão municipal dos RCC.

Itens do PERS	Utilidade para Gestão municipal dos RCC
Projeto de mobilização social e divulgação	Pode e deve ser utilizado na divulgação das áreas de manejo e beneficiamento dos RCC nos municípios. No fortalecimento do mercado de agregados reciclados e na redução, segregação, reutilização, reciclagem dos RCC e correta disposição final dos rejeitos.
Panorama dos resíduos sólidos no estado: Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos; Caracterização socioeconômica e ambiental do estado; Atividades geradoras de resíduos sólidos; Situação dos resíduos sólidos; Áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos e áreas órfãs.	Auxilia os municípios na identificação dos geradores previstos nos artigos 20 (incluindo os grandes geradores de RCC) e 33 (para estabelecimento do SLR) da PNRS, na quantificação e tipificação dos RCC gerados nos municípios e na localização de áreas degradadas por deposição clandestina dos RCC e volumosos.
Estudo de regionalização e proposição de arranjos intermunicipais a) Áreas potencialmente favoráveis para a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos b) Critérios de agregação de municípios para a identificação dos arranjos	Indica áreas propícias para manejo e beneficiamento dos RCC e disposição final dos rejeitos. Favorece, principalmente, os pequenos municípios, que podem compartilhar áreas e equipamentos, minimizando os custos com a gestão dos RCC e maximizando os lucros.
Metas, programas, projetos e ações para a gestão dos RS Investimentos necessários e fontes de financiamento.	Devem Ajudar os municípios a implementarem seus PMGRCC.
Sistemática de acompanhamento, controle e avaliação da implementação do PERS.	Devem Ajudar os municípios a cumprirem suas metas e fiscalizarem os agentes envolvidos no ciclo dos RCC.

2.3.3 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS

A PNRS estabelece para os municípios a obrigatoriedade da elaboração e implementação do PMGIRS. De acordo com o Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até agosto de 2014 e os PERS e os PMGIRS vigoram a partir de agosto de 2012. (Art. 55).

Segundo o Art. 19, o PMGIRS, deverá ter um conteúdo mínimo, entre o qual: diagnóstico dos RS (origem, volume, caracterização, destinação e disposição final); identificação de áreas favoráveis para disposição final de rejeitos; identificação dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico (art. 20) ou a SLR (art. 33); indicadores de desempenho operacional e ambiental; regras para o transporte; programas e ações de capacitação técnica e de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de RS; mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda; sistema de cálculo dos custos; metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, visando

reduzir os rejeitos; descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa; meios para o controle e a fiscalização dos planos de gerenciamento de que trata o art. 20 e dos SLR previstos no art. 33; identificação dos passivos ambientais e respectivas medidas saneadoras; periodicidade de sua revisão.

Para a PNRS o gerador é sempre o responsável pelo resíduo gerado, incluindo o gerador de resíduos sólidos domiciliares que, conforme estabelece o artigo 28 da PNRS, tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos somente após a disponibilização adequada para a coleta e com a devolução após o uso dos seguintes resíduos: agrotóxicos e produtos perigosos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes destes produtos são obrigados a estruturar e implementar SLR, de forma independente do serviço público (Art. 33 da PNRS).

O Art. 20 da PNRS estabelece a elaboração de planos de gerenciamento de RS, para os geradores de: resíduos industriais; resíduos de serviços de saúde; resíduos de mineração; resíduos perigosos; resíduos que por natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos domiciliares pelo poder público municipal; as empresas de construção civil; os responsáveis pelos terminais e por atividades agrossilvopastoris, se exigido.

Desta forma, os grandes geradores de RCC, estão duplamente obrigados a elaborar os planos específicos para gerenciamento desses resíduos, pela Res. 307/2002 do CONAMA e pela Lei 12.305/2010 que institui a PNRS.

O PMGIRS pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei 11.445/2007. E 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, desde que não sejam: integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; unidades de conservação.

A elaboração do PMGIRS é condição para os Municípios terem acesso a recursos da União relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos e para obter incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (Art. 18).

Nesse sentido, são priorizadas as municipalidades que optarem por soluções consorciadas intermunicipais ou microrregionais de resíduos sólidos (considerando, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais) ou implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associação de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis - CMRR.

Com o estabelecimento da coleta seletiva com a participação de CMRR, são gerados postos de trabalho, promovendo o desenvolvimento local e a preservação de recursos naturais não renováveis além de possibilitar a melhor distribuição de renda e promover a cidadania (FERNANDES et al., 2012).

O Decreto nº 7.405/2010, adjutório ao artigo 36, § 1º da PNRS, estabelece que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RS priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou associação de CMRR formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação, a qual é dispensável de licitação.

Vale salientar que a Lei nº 12.305/2010, foi regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 e, no mesmo momento foi assinado o Decreto nº 7.405/2010, que institui o Programa Pró-Catador.

Este programa tem a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal no apoio e fomento à organização produtiva dos CMRR, buscando a melhoria das condições de trabalho e oportunidades de inclusão social e econômica, através da expansão da coleta seletiva de RS, e da reutilização e reciclagem por meio da atuação desses trabalhadores.

Esta determinação da PNRS soma-se a necessária inserção dos transportadores informais dos pequenos geradores de RCC (carroceiros e carrinheiros que geralmente atuam como CMRR e transportadores de pequenas cargas). Devendo-se legalizar a atividade possibilitando melhores condições de trabalho e melhor renda, ao mesmo tempo em que permite um maior controle da atividade e a minimização da deposição clandestina do RCC.

Sendo essa uma solução já experimentada em alguns municípios brasileiros e requerida por pesquisadores a exemplo da citação a seguir: “o desafio social de inclusão de catadores, também conhecidos por carroceiros e carrinheiros. Vislumbra-se como alternativa a organização destes em cooperativas de reciclagem e postos de acumulação e adensamento de resíduos” (MARCONDES, 2007, p.257).

Entre as experiências positivas de inclusão social, geração de renda e disseminação de condutas preventivistas criadas e incorporadas por prefeituras, podem ser citados os municípios de Belo Horizonte e o de Guarulhos.

2.4 PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRCC)

A Resolução nº 307/2002 do CONAMA (alterada pela Res. 448/2012 do CONAMA), estabelece no Art. 8º que o PGRCC seja elaborado e implementado pelos geradores a partir de 1 ou 2 m³ (determinado pela instituição de limpeza pública local, a quantidade e se esse volume é por viagem, descarga ou por dia). Sendo essa determinação endossada pela PNRS (Artigo 20 da Lei 12.305/2010).

No PGRCC: “Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (Art. 4º, 448/2012).

O PGRCC deve ser apresentado com as solicitações de Alvarás de Obra (empreendimentos e atividades que não necessitam de licenciamento ambiental) ou de Licenças Ambientais (empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental), expondo os procedimentos para manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, e o compromisso de uso de transportadores e áreas de manejo licenciadas.

Observa-se que os PGRCC devem buscar a não formação dos RCC, seguida pela redução, reutilização e reciclagem dos RCC gerados. Para isso, todos os profissionais inseridos no processo produtivo devem buscar, em cada detalhe, a otimização dos projetos, métodos e materiais utilizados. Devendo ser perseguida desde o projeto o aumento da durabilidade dos materiais usados, o consumo de agregados reciclados e a facilidade de desmontagem para serviços de manutenção, reforma e demolição.

Portanto, existe a necessidade de formar como conduta básica nos engenheiros, observar a implicação ambiental em cada estágio da vida do produto a fim de reduzir os danos ao meio ambiente e à sociedade decorrente de produtos e processos desenvolvidos e comercializados (MARQUES NETO, 2005).

No Art. 9º, a Resolução 307/2002 do CONAMA, determina que os PGRCC devem contemplar as seguintes etapas:

- a) I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- b) 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;
- c) 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;
- d) IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- e) V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Para Pinto et al. (2005), o PGRCC deve ser composto das seguintes ações: organização do canteiro contemplando o acondicionamento e planejamento da disposição dos resíduos; definição de dispositivos e acessórios para o manejo interno dos resíduos; limpeza com remoção e separação dos resíduos; estabelecimento do fluxo dos resíduos com acondicionamento inicial, transporte interno e acondicionamento final; avaliação da reutilização e reciclagem dos resíduos e formalização de procedimentos com treinamento, capacitação e incorporação das novas práticas laborais desde a direção da empresa, operários, empreiteiros e até os fornecedores.

Segundo Zordan (1997), problemas como: a perda de notas fiscais; a não conferência do que chega à obra; levantamentos pontuais nos estágios da construção; diferenças entre o construído e seu projeto, etc. geralmente não são previstos e mascaram os resultados obtidos.

Em sua pesquisa no município de Fortaleza, Barreto et al. (2009) verificaram que são necessárias ferramentas (administrativas e educacionais) para que as ações de gestão contribuam no amadurecimento e conscientização de engenheiros, técnicos de segurança, estagiários, mestres e trabalhadores em geral.

A primeira experiência significativa e documentada em gestão de RCC em canteiros de obra, no município de São Paulo foi denominada Programa Obra Limpa, onde o Comitê de Meio Ambiente, Segurança e Produtividade – COMASP, do Sindicato da Indústria da Construção Civil – SINDUSCON/SP, instituiu o Programa de Gestão Ambiental de Resíduos de Obra em parceria com a empresa Obra Limpa Comércio e Serviços Ltda.

Contando com a assessoria técnica da I&T – Informações e Técnicas em Construção Civil, o Programa Obra Limpa, aplicou a metodologia em um Grupo Piloto de 11 Construtoras com o objetivo de implementar um sistema de gestão do RCC no canteiro (MARCONDES, 2007).

Os principais resultados do programa (março de 2004) foram: redução de custos, principalmente em relação ao transporte de resíduos; redução das perdas de material; comprometimento dos operários com a limpeza e organização; melhor acondicionamento dos resíduos em caçambas estacionárias.

E, secundariamente foram obtidos os seguintes resultados: o diferencial de imagem perante o cliente; a possibilidade em atender aos requisitos ambientais de programas de certificação, como o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) e a *International Organization for Standardization* - ISO 14001; descontos oferecidos por transportadoras para resíduo segregado, objetivando a comercialização (PINTO, 2005; MARCONDES e CARDOSO, 2005 apud MARCONDES, 2007).

As dificuldades na implantação desse sistema de gerenciamento foram: baixo comprometimento da direção de algumas obras (engenheiros, etc.); dificuldade na articulação com produtores e aplicadores de insumos; presença de empresas de transporte não credenciadas no LIMPURB – Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura de São Paulo; carência de ARs e ATTs; ausência de legislação de fiscalização e penalidade pelo não cumprimento das exigências da Resolução n.º 307 do CONAMA/2002 (MARCONDES e CARDOSO, 2005 apud MARCONDES, 2007).

Paulatinamente, as construtoras geradoras de grandes volumes de RCC vem buscando elaborar e implantar o PGRCC, e as mais esclarecidas vem buscando fazer dessa obrigação um investimento para minimizar o desperdício, aumentar o lucro e o acesso a financiamentos.

Pois, o Sistema de Avaliação de Conformidade - SIAC do PBQP-H, em seu regimento, já antecipa a consideração dos impactos ao meio ambiente dos resíduos produzidos pela obra. E define a destinação final adequada desses resíduos como condição para certificação das construtoras nos níveis B e A.

A falta dessa certificação poderá resultar na restrição ao crédito oferecido por instituições financeiras que exigem tal certificação como critério de seleção para seus tomadores de recursos (COUTO NETO, 2007).

O gerenciamento de RCC no canteiro de obras traz vantagens como: a redução do volume de resíduos a descartar; a redução de materiais extraídos da natureza; redução dos acidentes de trabalho devido às obras mais limpas e organizadas; redução do número de caçambas retiradas da obra; melhoria na produtividade; não responsabilidade por passivos ambientais; atendimento aos requisitos ambientais em programas como PBQP-H e ISO 14.000 e diferencial positivo na imagem da empresa junto ao público consumidor (LIMA, 2006).

Sendo necessária a formulação de indicadores qualitativos e quantitativos do desempenho do gerenciamento dos RCC a fim de avaliar e retroalimentar o sistema, divulgando e aprimorando os seus resultados.

Assim, após o pioneirismo da Elaboração do Manual Gestão Ambiental de Resíduos da Construção do SINDUSCON/SP, vários manuais para implementação do PGRCC nos canteiros de obra vem sendo elaborados pelo SINDUSCON e por instituições como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, o CREA e outros, em diferentes locais do Brasil.

A Figura 2.1 mostra o modelo de fluxo de RCC conforme a Resolução 307/2002 do CONAMA e adaptado pelo SINDUSCON/SP.

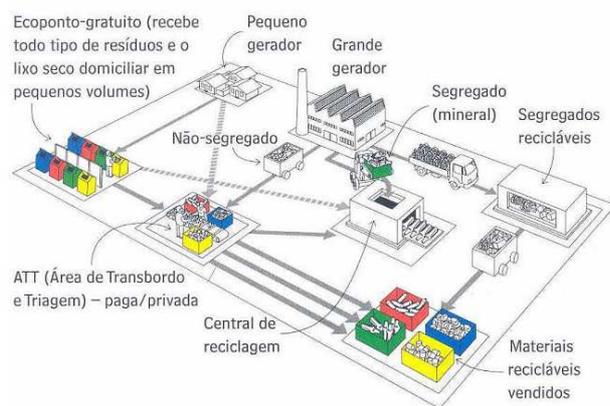


Figura 2.1 Modelo de fluxos de RCC estabelecido pela Resolução n.º 307 do CONAMA (Fonte: SINDUSCON-SP apud SARROUF, 2006).

Segundo Souza (2007), no Brasil os sistemas de gerenciamento do RCC em canteiro de obras, são feitos de forma independente por algumas construtoras, ou através de uma parceria bastante disseminada em algumas capitais brasileiras entre o SINDUSCON e o SENAI.

Maciel & Ferreira (2008) comentam a consultoria para a implantação da gestão de resíduos em obras do SENAI-BA que procura desenvolver materiais e métodos para ajudar gestão dos RCC, atendendo as exigências da Resolução do 307/2002 do CONAMA, e que além dessa consultoria, foi adquirida pelo SENAI uma recicladora para estudar a viabilidade técnica e econômica dos agregados recicláveis no processo de fabricação de novos materiais.

Nesse programa a gestão e consultoria seguem, segundo Maciel & Ferreira (2008), as seguintes fases:

- a) primeira fase é feito um treinamento com a equipe gerencial da obra, sobre o porquê da implantação e como será feita a gestão de RCC, a legislação, as possibilidades de reciclagem e dispositivos usados;
- b) segunda fase são analisadas na obra as necessidades específicas para promover uma gestão mais eficiente (caracterização da obra);
- c) terceira fase com distribuição dos dispositivos em locais adequados (solução discutida entre todos), treinamento dos operários (realização do trabalho e responsabilidades individuais), treinamento dos almoxarifes (como contratar

empresas de coleta e transporte de RCC e garantir que o RCC gerado seja destinado ou disposto adequadamente);

- d) quarta fase com o monitoramento e acompanhamento da Gestão (duração média de seis meses), onde são feitas geralmente visitas quinzenais, avaliando e propondo melhorias

Souza (2007), afirma que através da análise do custo/benefício do Sistema de Gestão de RCC nos canteiros de obra constata-se que, em geral, os custos iniciais do Sistema são compensados financeiramente e, em algumas obras, a economia superou, em poucos meses, até três vezes o valor investido.

Goron e Tubino (2007) descreveram a aplicação do programa Produção Mais Limpa (PmaisL) em construtoras da cidade de Porto Alegre através de parceria com o SEBRAE, o SENAI, o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, onde durante cinco meses foram ministradas aulas teóricas para profissionais de empresas participantes. Segundo os pesquisadores: 312 toneladas de matérias-primas deixaram de ser consumidas e deixou-se de gerar aproximadamente 277 m³ de RCC (cerca de 55 caçambas de resíduos), gerando economia.

Assim, a autora concorda com Goron e Tubino (2007), quando afirmam que realizar medições dentro do canteiro de obra é fundamental, pois quando são realizadas medições antes e depois se compara números e não opiniões, comprovando-se objetivamente a melhoria do processo como um todo. E, também com o Zordan (1997), quando afirma que além de quantificar o descarte de cada resíduo pode-se classificá-los em cada etapa construtiva (fundação, alvenaria, revestimento, acabamentos, etc.), conscientizando os agentes envolvidos (pedreiros, mestres de obras, engenheiros, entre outros).

Um fato relevante no plano de gerenciamento dos RCC é a qualificação dos agentes envolvidos em cada etapa do processo. Estes devem ser previamente identificados e capacitados, possibilitando a eficiência e o aprimoramento do PMGRCC.

Vale salientar algumas parcerias entre prefeituras, SINDUSCON, SENAI, SEBRAE e Instituições de ensino e pesquisa no sentido de elaborar e assessorar a implementação de programas de resíduos no canteiro de obras visando atender as determinações da resolução

307/2002 do CONAMA. Alguns destes esforços foram formatados em forma de manuais disponibilizados gratuitamente na internet como, por exemplo: SINDUSCON/SP; SINDUSCON/SE; SINDUSCON/PE; SINDUSCON/DF; CREA/PR; do Ministério das Cidades; da Caixa Econômica Federal, entre outros.

2.4.1 Redução, Reutilização e Reciclagem dos RCC.

O RCC resulta de diferentes fatores como: quebra ou dano de materiais na estocagem e/ou manuseio; retrabalho em função de erros na execução e/ou modificações de projetos; desqualificação ou não comprometimento dos trabalhadores; entre outros.

A implementação do PGRCC bem elaborado que envolva todos os agentes abarcados na obra e busque afinar a gestão dos RCC visa resolver diversos desses fatores, reduzindo custos e perseguindo lucros com a redução, reutilização e reciclagem desses resíduos. Portanto, deve propiciar que os geradores saibam o que produz as perdas. Sejam as perdas que saem das obras (RCC) ou as que ficam incorporadas à própria construção (AGOPYAN et al., 2003).

Vale salientar que apesar das perdas incorporadas não gerarem RCC de imediato, estas agridem o meio ambiente por utilizarem material em demasia e oneram o custo final da obra. E nas etapas futuras de reparos/manutenção e demolição, essa perda incorporada aumentará a quantidade dos RCC gerados.

Souza et al. (1998 apud COUTO NETO, 2007) afirma que o desperdício na ICC pode ocorrer na: concepção – o projetista calcula inadequadamente como traços com altos consumos de materiais, etc.; execução - na recepção, estocagem, transporte, manuseio e aplicação inadequadas; utilização: serviços de manutenção por má qualidade do serviço original.

De acordo com John e Agopyan (2000), a geração dos RCC na manutenção ocorre devido a: patologias; reformas; manutenção e troca de componentes. Para os autores, a redução da geração de RCC nesta fase exige: melhoria da qualidade da construção; projetos flexíveis (modificações por desmontagem); aumento da vida útil física dos diferentes componentes e da estrutura dos edifícios. E, alertam que no Brasil, geralmente, os projetos construtivos não consideram as atividades de manutenção e seus custos.

Em relação à demolição, John e Agopyan (2000) afirmam que a redução do RCC depende: da ampliação da vida útil das construções e componentes; da existência de incentivos para modernização ao invés de demolições; e de tecnologia de projeto e demolição ou desmontagem que permita a reutilização dos componentes.

Assim, é essencial que na fase de projeto, haja previsão da possibilidade de expansão e modernização das edificações para: evitar demolições desnecessárias; reaproveitar elementos e materiais construtivos; facilitar o acesso às instalações hidráulicas, elétricas e de climatização de ar e água, inclusive, na etapa de manutenção (COLAÇO, 2008).

De acordo com Marcondes (2007, p. 109): “A mão de obra é o ‘agente’ da perda, aquele que está diretamente ligado ao material/produto”. Segundo Machado et al. (2006), o mercado vem se tornando mais exigente e demandará que trabalhadores tradicionais, como auxiliares, pedreiros, carpinteiros, encanadores, mestre de obras e eletricitas, se capacitem, sendo difícil conciliar essa nova realidade com trabalhadores com alta rotatividade e baixa qualificação.

Portanto, a primeira meta de um PGRCC deve ser sempre a não geração e a minimização dos RCC gerados. Uma vez gerados, é de fundamental importância que a segregação dos mesmos seja feita imediatamente após a sua geração, evitando desperdício e contaminação.

Vale lembrar que a maior parte dos RCC pertence à classe A na Resolução 307 (CONAMA, 2002) e classe II-B na NBR-10.004/2004 (ABNT, 2004). Devido a serem em sua maioria, constituídos de materiais não perigosos e inertes podendo ser reaproveitados ou reciclados. Entretanto, sem a devida segregação o RCC classe A pode ser contaminado com materiais que lhe conferem periculosidade, entre os quais: restos de tintas, solventes e amianto.

Essa contaminação geralmente ocorre no próprio canteiro de obras, devido à falta de cuidados com os RCC, sendo crucial que os projetos de gerenciamento das construtoras, incorporem ao processo produtivo novas práticas laborais possibilitando a reutilização ou reciclagem dos RCC classe A, nos próprios canteiros (D’ALMEIDA e VILHENA, 2000).

De acordo com Marcondes (2007), os RCC das classes C e D, representam um percentual muito reduzido comparado ao RCC classe A (90%).

Com a PNRS, espera-se que áreas específicas para disposição final desses resíduos estejam indicadas nos PERS dos estados e nos PMGRCC das municipalidades, bem como a

identificação e fiscalização das responsabilidades dos agentes envolvidos na fabricação, distribuição e uso destes materiais das classes C e D e do gesso.

Em relação à segregação no próprio canteiro de obras, Miranda (2005), apresenta como requisitos: verificar o espaço para coleta, manutenção e armazenamento dos RCC; colocar contêineres apropriados, identificados e em local de fácil acesso para o despejo de RCC; selecionar os RCC por andar e depois transportá-los ao térreo; verificar os limites e as restrições locais quanto ao barulho e à poeira; evitar o uso de resíduos perigosos e caso existam, proporcionar condições adequadas de transporte e disposição final.

Depois de segregado, parte do RCC pode ser reutilizado no próprio canteiro. E, nesse sentido, a autora concorda com Carneiro et al. (2001), quando afirma as vantagens econômicas, sociais e ambientais no reuso do RCC, a saber: economia na aquisição da matéria-prima; decréscimo da poluição gerada e das enchentes e assoreamento de rios e córregos; preservação das reservas minerais não renováveis; ação e redução de áreas de aterros de inertes; redução do consumo de energia e da geração de CO₂ na produção e transporte de materiais, entre outros.

Em relação ao aterramento salienta-se que, devido a sua composição heterogênea, a utilização do RCC por proprietários de imóveis como aterro, sem o devido controle técnico do processo pode levar a situações de risco, tanto na contaminação do solo e cursos d'água devido à presença de substâncias tóxicas, como nas construções erguidas.

Entretanto, deve haver critérios que possibilitem a reutilização ou a reciclagem dos RCC no canteiro, evitando sua remoção e destinação. O correto manejo dos resíduos no canteiro permite a identificação de materiais reutilizáveis, que geram economia por dispensarem a compra de novos materiais e por evitar o custo de remoção (PINTO et al., 2005).

Para o acondicionamento dos resíduos podem ser utilizadas baias, caçambas de 4, 5 ou 16 m³, bombonas, tambores e *bags* a depender do volume e das características do resíduo, do espaço disponível no canteiro de obras e da periodicidade de retirada/coleta dos RCC, a escolha do recipiente determina o meio de transporte a ser utilizado na coleta (MARCONDES, 2007).

Em relação ao gesso que a partir de 2011 passou a ser considerado classe B existe a necessidade de cuidados especiais na utilização, transporte e acondicionamento a fim de evitar que o mesmo seja contaminado ou contamine outros RCC.

O transporte interno dos RCC entre o acondicionamento inicial e final pode ser feito por carrinhos ou giricas, elevadores de carga, guias e guinchos. O operador aproveita as descidas vazias do guincho e do elevador de carga para transportar os recipientes com RCC até o depósito final no canteiro, conforme sua classificação (CREA, 2009).

A etapa de transporte externo abrange a retirada/coleta do RCC no canteiro de obras e seu transporte até a destinação conforme Resolução n.º 448/2012 do CONAMA. Geralmente é feito por caminhões poliguindastes com caçambas metálicas de 4 ou 5 m³ de capacidade.

Comumente o custo de transporte dos RCC é um ônus para a construtora, entretanto, algumas construtoras relatam terem firmado parcerias com empresas de reciclagem, principalmente cooperativas (CMRR), e os RCC classe B são doados desde que sejam retirados pelas cooperativas no canteiro de obras (MARCONDES, 2007).

Quando a operação de reciclagem é feita no próprio canteiro de obras, o RCC classe A é segregado de acordo com as etapas de execução da obra sendo preservado de contaminação o que proporciona maior confiabilidade à argamassa produzida (LINHARES et al., 2007).

A utilização de britadores móveis é fundamental onde: não existe espaço para britadores estacionários e armazenamento de materiais; o custo de transporte é elevado; existem muitos engarrafamentos de trânsito e quando se deseja incentivar a demolição seletiva e respeito ao ambiente (PUT, 2001 apud MIRANDA, 2005).

A reciclagem de RCC nos canteiros de obras possibilita benefícios econômicos às construtoras, mas apresenta desafios, devido a: falta de planejamento e desconhecimento da britagem, dos materiais reciclados e sua influência nas propriedades das argamassas; falta de espaço para instalação do britador e armazenamento de RCC; inexistência de uma gestão racional do RCC gerado (PASQUALOTTO FILHO et al., 2007).

Nesse sentido, a autora concorda com John (2000, p.23), quando afirma que: “Não será possível um desenvolvimento sustentável sem que toda a cadeia produtiva da construção civil sofra transformações significativas. Provavelmente essas mudanças serão muito mais profundas que as causadas recentemente pela adoção do paradigma de gestão de qualidade”.

2.4.2 Incentivo à Introdução do PGRCC nas Construtoras

Em termos de Brasil ainda são poucas as construtoras que vem elaborando e implementando eficientemente o PGRCC em seus canteiros de obra. Entretanto, algumas construtoras começam a perceber que esse desperdício vem onerando os lucros em relação a empresas concorrentes que já investem no combate ao desperdício.

Essa busca se dá, inclusive, devido à necessidade de obtenção da certificação do PBQP-H, que possui entre seus objetivos promover a modernização da ICC e melhorar a qualidade do habitat, envolvendo metas como: a qualificação de construtoras e de projetistas, a melhoria da qualidade de materiais, a formação e qualificação da mão de obra, a normalização técnica, a capacitação de laboratórios e a aprovação técnica de tecnologias inovadoras.

Segundo Schneider e Philippi (2004), as empresas envolvidas no processo de qualificação evolutiva do PBQP-H, devem comprovar gestão correta dos RCC e sua destinação adequada.

O PBQP-H é parte do compromisso do Brasil com a assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II – 1996) que propõe a garantir moradia adequada para todos e que gerou um compromisso entre os países do Mercosul na direção de uma harmonização das normas para intensificar o intercâmbio comercial. Assim, o PBQP-H se propõe a organizar a ICC em duas questões: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva, para ampliar o acesso à moradia para a população de menor renda (SARROUF, 2006).

O PBQP-H visa: melhor qualidade de moradia e infraestrutura urbana; redução do custo; aumento da produtividade; qualificação da mão de obra; modernização técnica e gerencial; assistência ao consumidor e satisfação do cliente.

Vale salientar que a resolução 307/2002 do CONAMA determina a necessidade de Planos de Gerenciamento dos RCC para grandes geradores, comumente a partir de 1 m³/dia, nesse sentido, existem financiamentos da Política Ambiental Corporativa da CEF, criada pela Resolução de Diretoria nº. 894/2004, com linhas de financiamento para: Programa de Gestão Integrada de RCC, Habitação de Interesse Social e Sustentabilidade Ambiental.

Segundo Linhares et al. (2007), visando o nível A (nível máximo) do PBQP-H para obter financiamentos com a Caixa Econômica Federal, diversas construtoras acrescentam ao seu

quadro o setor de qualidade e meio ambiente, ligado muitas vezes a segurança do trabalho, buscando a redução do desperdício, com controle das técnicas, mão de obra e materiais.

Nesse sentido, a associação da política de segurança do trabalho com a de qualidade e de meio ambiente, decorrente da busca de uma certificação pelas construtoras, é um novo paradigma que vem se consolidando e pode possibilitar o decréscimo de acidentes do trabalho na ICC.

Nesse contexto, vale salientar a importância e os ganhos com a implementação de um Sistema Integrado de Gestão – SIG, que abranja: a série ISO 9000 relativa à certificação da qualidade; a série ISO 14.000, certificação relativa ao meio ambiente e que possui entre seus itens a gestão dos resíduos e; a série *Occupational Safety and Health Administration Assessment Series* - OHSAS 18000 de caráter internacional abordando questões relativas à segurança e saúde do trabalho. O que juntamente com as normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalho (NRs) e as normas de Responsabilidade Social propiciam lucros substanciais e respaldo legal às empresas.

Entretanto, embora no Brasil algumas empresas estejam buscando o SIG, isso se dá com pouca representatividade, apesar de que a gestão integrada das normas e diretrizes em diversos setores da indústria demonstre um importante fator de competitividade, credibilidade, produtividade e lucro para as empresas.

Nesse sentido, vale salientar que a redução da entrada de materiais (recursos naturais, água, ar e energia) por unidade de produção, transforma-se num aumento da produtividade tornando as empresas mais competitivas devido ao uso mais produtivo dos recursos, criando na prática uma ligação entre a liderança ambiental e viabilidade econômica (COLAÇO, 2008).

Desta forma, torna-se relevante uma mudança cultural na ICC, inserindo-se o planejamento como rotina laboral ao invés da remediação pontual dos eventos. Essa mudança pode começar com a implantação do PBQP-H, que é uma certificação semelhante a ISO 9001 sendo específico para a ICC.

Nesse sentido, algumas construtoras já estão incorporando práticas como: redução da espessura de revestimento; controle do transporte e armazenamento dos materiais; uso de placas de gesso acartonado sem argamassa; uso de peças metálicas pré-acabadas e moldadas

conforme o projeto e montadas no local com pouca geração de resíduos; e construções modulares em geral. (LINHARES et al., 2007)

Nesse contexto, vale salientar a importância da participação ativa e consciente dos trabalhadores, elo muitas vezes esquecido, mas de fundamental relevância para qualquer projeto de gestão no canteiro de obras.

Segundo Linhares (2005), a principal dificuldade, apontada pelas construtoras em sua pesquisa, para a implantação da gestão de resíduos é a sensibilização da mão de obra quanto à segregação dos resíduos, sendo realizados treinamentos com educação ambiental e programas de alfabetização no próprio canteiro de obra para tentar amenizar essa situação.

Vale ressaltar, entretanto, que as certificações abrangem apenas as construtoras que voluntariamente querem se certificar, comumente as grandes geradoras, buscando otimizar seu processo produtivo e conseguir as certificações como o PBQP-H. Desta forma, não são atingidas as pessoas responsáveis pelas pequenas obras de reforma e reparos que na realidade em sua somatória respondem pela maior geração do RCC.

2.5 ELEMENTOS FÍSICOS QUE COMPÕEM A GESTÃO DE RCC

Para que se concretize um eficiente sistema de gerenciamento municipal de RCC, alguns elementos físicos são imprescindíveis e previstos na legislação, conforme explicitados nos subitens a seguir. Para planejamento, implementação e manutenção dessa estrutura física e de logística se faz necessário capacitar os recursos humanos e buscar parcerias com os diversos atores envolvidos na cadeia dos RCC.

Nesse sentido, buscando minimizar os custos e maximizar os resultados positivos com a gestão dos RCC, podem e devem, principalmente nas pequenas municipalidades, serem buscadas soluções consorciadas, inclusive com outros municípios (MMA, 2010a e 2010b).

2.5.1 Pontos de Entrega voluntária - PEVs

Nos municípios brasileiros ainda é corrente a presença de intensa e dispersa deposição clandestina de RCC e outros resíduos, notadamente os volumosos, que causam danos ao meio ambiente, à sociedade e ao poder público.

E a característica típica das disposições clandestinas são os efeitos deteriorantes: na paisagem local; no tráfego; na drenagem urbana; na atração de resíduos não inertes; na multiplicação de vetores de doenças e outros (FUKUROZAKI e SEO, 2004; DE MELO, 2009).

Assim as municipalidades onerosamente limpam com frequência esses pontos que, muitas vezes, situam-se em regiões periféricas e próximas de cursos d'água ou nos próprios rios e em áreas de preservação. E, essa degradação em área inadequada, torna-se um passivo ambiental.

Entre os atores envolvidos nessa situação irregular e criminosa, estão presentes os transportadores informais (carroceiros, carrinheiros) dos pequenos geradores e a própria população (carros particulares, caminhonetes, etc.) com deposição de resíduos volumosos e do RCC proveniente de serviços de manutenção e reformas em suas residências.

Na tentativa de minimizar essas deposições e aproveitar (se ambientalmente adequado) e estruturar os pontos viciados e o fluxo já estabelecido pela clandestinidade. É necessária a existência de áreas destinadas à recepção do RCC e de volumosos do pequeno gerador, também chamadas PEVs.

Essa experiência já vem sendo experimentada por alguns municípios brasileiros como São Paulo (Ecopontos), Belo Horizonte (Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes - URPVs), São José do Rio Preto (Pontos de Apoio) e outros, há vários anos, com resultados positivos. Nesses pontos, são captados: RCC e volumosos (móveis, etc.) do pequeno gerador e Recicláveis classe B da coleta seletiva.

Conforme a PNRS que estimula a gestão integrada dos RS, o PEV poderá, inclusive, abrigar pontos para o SLR, desde que haja um retorno financeiro ou equivalente para o poder público municipal em prestar esse serviço ao setor privado.

Os PEVs estão estabelecidos na Resolução 307/2002 do CONAMA e na Lei 12.305/2010 (PNRS). A implementação e operacionalização dos PEVs é uma responsabilidade do poder público municipal, sendo o núcleo do PMGRCC e fundamental no PMGIRS conforme PNRS.

Segundo Pinto (1999), essas áreas deverão ser de aproximadamente 30 m² e ter planejamento da disposição geográfica em relação à zona geradora.

Vale salientar que o controle e direcionamento do fluxo dos RCC não se dará apenas pela oferta abrangente de áreas regulares, sendo necessárias medidas eficientes e eficazes de comando e controle, aliados a instrumentos econômicos que incentivem a destinação adequada desses resíduos (FUKUROZAKI e SEO, 2004).

A escolha das áreas propícias para implementação de PEVs, é feita mediante diagnóstico inicial do volume e localização dos pontos de deposição clandestina dos RCC e volumosos. Essas deposições representam fluxos de resíduos estabelecidos o que facilita sua oficialização. Na localização das áreas propícias para PEVs, poderá ser consultado o PERS.

Após esse levantamento inicial, é necessário observar quais dessas áreas podem ser utilizadas para transbordo dos RCC e volumosos. E quais precisam ser recuperadas (passivo ambiental – áreas de preservação), transformadas (em praças, passeios públicos, etc.) coibindo toda e qualquer deposição por serem áreas de proteção ambiental, sanitária ou de interesse público.

A autora concorda com John e Agopyan (2000), ao afirmarem que uma das condições do sucesso dos programas de reciclagem de RCC é a construção de uma rede de captação de resíduos dentro da malha urbana que seja capaz de atrair, devido à redução de distâncias no transporte, as caçambas de coleta e os coletores autônomos. Portanto, existe a necessidade de uma rede de captação também para os grandes geradores conforme aborda o item 2.5.2.

2.5.2 Áreas para Transbordo dos Grandes Volumes de RCC

Voltada para atender aos grandes volumes de RCC, a Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - ATT é um elemento físico para a destinação temporária e triagem dos RCC dos grandes geradores e, visa evitar que esses resíduos sejam depositados clandestinamente pelos transportadores legais e ilegais (caminhões caçamba, caminhões poliguindaste, etc.) contratados pelos grandes geradores.

Conforme a Resolução 448/2012 do CONAMA, a ATT é uma área destinada ao recebimento de RCC e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário (segregados), eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Sabe-se que a obrigatoriedade de maiores deslocamentos para deposição legal dos RCC, determina maiores custos e preços para transporte desses resíduos, o que reduz a parcela de geradores que aderem as remoções corretas e induz a maior incidência de destinação irregular, quer seja decidida por geradores ou por transportadores (FUKUROZAKI e SEO, 2004).

Conforme Pinto (1999), as ATTs são áreas de médio porte de 3.000 a 5.000 m² reservadas à recepção dos maiores volumes de RCC, e, preferencialmente, devem ser situadas a distâncias iguais ou menores que as percorridas para os aterros utilizados na Gestão Corretiva.

Vale salientar que a concentração de resíduos barateia sua reciclagem, pois reduz gastos com transporte, o qual, geralmente, é o maior custo em um processo de reciclagem, devendo ser resolvido com a distribuição ambiental das áreas de descarte (CARNEIRO et al., 2001).

A Norma Brasileira NBR 15.112/2004 - Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação - define procedimentos no manejo e triagem dos RCC (Res. 307/2002 modificada pelas 348/2004, 431/2011 do CONAMA), inclusive, quanto à proteção ambiental e controles diversos (ABNT, 2004b). Para Pinto (2006), o aspecto central dessa norma é a triagem obrigatória de todos os resíduos nas classes A, B, C e D.

Segundo a NBR (BRASIL,2204b), as ATTs são áreas destinadas ao recebimento de RCC e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário após segregação, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Devem conter cercamento, guarita, controle de emissão de poeira e caracterização do resíduo logo na chegada do mesmo, bem como um programa de educação ambiental que envolva todos os integrantes do ciclo de vida dos RCC.

Vale salientar que na triagem pode surgir um interesse privado dos transportadores, que visam o lucro na venda de materiais, isso possibilitará a redução de custos na atividade de coleta e transporte e uma expansão do negócio caso os transportadores promovam a ATT.

Entretanto, embora a implementação de ATTs seja necessária para funcionamento a curto e médio prazo, devendo, inclusive, ser incentivada pelo poder público municipal sua implementação e operacionalização através da iniciativa privada. A triagem dos RCC na ATT não elimina a possibilidade de contaminação dos RCC, impossibilitando sua reciclagem ou comprometendo a qualidade dos agregados reciclados produzidos.

Nesse sentido, a autora concorda com Miranda (2005), que a triagem na ATT é uma solução intermediária, devido: as impurezas incorporadas aos RCC Classe A; a insuficiência de área física para separar a fração cerâmica da fração de concreto dos RCC; aos lotes de RCC com presença de gesso serem misturados com lotes isentos desse resíduo contaminando-os.

Na NBR 15.112/2004 não há uma metodologia específica para escolha das áreas para ATTs. O ideal é que seja uma área pública, sem afloramento de água, sem proteção legal, com toda a infraestrutura urbana já implantada (asfalto, galerias de águas pluviais e rede de saneamento), dispondo de acesso fácil, entorno com baixa densidade demográfica e que venha sendo utilizado com deposições irregulares (WIENS e HAMADA, 2007).

Para esses os autores, cabe à Administração Municipal viabilizar a instituição das ATTs, sendo uma possibilidade incorporar a questão social com a participação de Cooperativas de Materiais Recicláveis que gerenciem essas áreas, fazendo a triagem dos materiais.

Em 2004, Fukurokasi e Seo, em pesquisa realizada junto as ATTs públicas do município de São Paulo, constataram os principais fatores desestimulantes a abertura de ATTs privadas, a saber: a não cobrança de taxa para deposição de RCC; a presença de “bota-foras” clandestinos em locais estratégicos para a recepção dos RCC por preços reduzidos (com qualquer percentual de contaminação) estimulando o descarte inadequado.

É necessária uma atuação mais coibitiva como o fechamento dos “bota-foras” e atuação das transportadoras, que, muitas vezes, possuem o cadastro na prefeitura, mas optam por depósitos clandestinos em função da demanda de serviços e dos horários disponíveis para a descarga (FUKUROKASI e SEO, 2004).

Segundo Sarrouf (2006), existe por parte da iniciativa privada o interesse em novos negócios, incluindo ATTs, devendo ser simplificado o processo de licenciamento, mesmo que através

da emissão de Licença Especial de Operação a Título Provisório – LETP para áreas que estão em fase de licenciamento a fim de desafogar a demanda.

Segundo a definição da NBR 15.112 (ABNT, 2004b), a ATT pode receber todos os tipos de RCC, entretanto, em São Paulo, o Decreto n.º 42.217 (PMSP/2002) afirma que a ATT “não pode receber cargas de resíduos da construção civil perigosos e não inertes, enquadrados na Classe I da NBR 10.004”.

Nesse sentido, Marcondes (2007, p. 88) questiona: “resíduos não inertes e industriais equivalem às classes C e D? Em caso positivo, por que algumas ATT recebem resíduos destas classes...? E se as ATT não receberem estes resíduos, aonde se irá triar, acumular e depositar este material?”.

Nesse sentido, é crucial que os PERS estaduais e os PMGIRS municipais, incentivem e fiscalizem o estabelecimento do SLR pelos fabricantes, distribuidores e consumidores e elejam áreas adequadas e específicas para disposição final dos rejeitos.

Assim, é imperativa a segregação na fonte geradora, a fim de evitar que resíduos perigosos (classe D dos RCC) e resíduos classe C, que geralmente são pequenas quantidades, contaminem o grande volume dos RCC passíveis de reciclagem. Sendo essa segregação, também, a solução para evitar que os resíduos do gesso contaminem ou sejam contaminados.

Uma outra área de manejo importante é a Área de Transbordo, Triagem e Reciclagem – ATTR. Para evitar o custo financeiro e ambiental com transporte, e aproveitar o fluxo usado dos RCC, havendo condições ambientais e de espaço, a ATT pode ter para o RCC classe A, uma área de reciclagem, instalada no mesmo local. Devendo obedecer a NBR 15.112/2004 e a NBR 15.115/2004 que trata das Áreas de Reciclagem do RCC classe A – ARs.

Da mesma forma, devido ao RCC classe A ser majoritário em volume dos RCC e para evitar o custo financeiro e ambiental com transporte, e aproveitar o fluxo estabelecido dos RCC, caso haja condições ambientais e de espaço, a ATT deve ter um aterro de inertes, em anexo, para depositar esses resíduos a espera de serem processados ou comercializados.

Segundo a Res. 448/2012 do CONAMA, o Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros, é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de RCC classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a

possibilitar seu uso futuro 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 e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

A NBR 15.113/2004 trata do Aterro para inertes definindo os procedimentos para o preparo da área e disposição dos resíduos da classe A, proteção das águas e proteção ambiental, planos de controle e monitoramento (ABNT, 2004a)

Segundo Pinto (2006), o aspecto central da NBR 15.113 (ABNT, 2004) é que esses aterros devem permitir a utilidade das áreas conformadas ou o uso futuro do RCC reservado. E visam a disposição do RCC da classe A para posterior reciclagem e reinserção no ciclo produtivo.

Portanto, o Aterro de RCC indicado na Resolução 307 (BRASIL, 2002) e normatizado pela ABNT, poderá ser executado em duas hipóteses: ou para a correção de nível de terrenos, para uma ocupação futura dos mesmos (disposição definitiva); ou para a reservação (disposição temporária) dos resíduos de concretos, alvenarias, argamassas, asfalto e de solos limpos, visando ao seu aproveitamento futuro (MMA, 2010 a). Sendo imperativo que apenas o RCC classe A (segregado) seja depositado no aterro de inertes a fim de evitar a contaminação do solo e das águas, pelo gesso ou por RCC das classes C e D.

Portanto, é crucial a necessidade de que exista aterro de inertes nos municípios para garantir o suprimento das ARs e, para atrair e guardar o RCC para uso posterior ou enquanto as ARs ainda não foram implementadas.

Inclusive, garantindo a deposição desses resíduos devidamente segregados nos aterros de inertes, as pequenas municipalidades podem, em regime de consórcio reciclar o RCC classe A, manter uma AR fixa em local adequado ou um equipamento de britagem móvel para servir rotativamente aos municípios consorciados.

Portanto, as imprescindíveis funções de triagem, reciclagem e aterro, podem estar concentradas em um mesmo local, principalmente em municípios de menor porte, e podem ser públicas ou privadas, lembrando que conforme as diretrizes da Lei Nacional de Saneamento Básico as áreas públicas só poderão operar com resíduos privados mediante o estabelecimento de preços públicos que recomponham os custos do processo (MMA, 2010a).

2.5.3 Áreas de Reciclagem dos RCC Classe A (ARs)

As Áreas de Reciclagem do RCC classe A – ARs, também são conhecidas como usinas ou centrais de reciclagem.

De acordo com Angulo et al. (2003), a reciclagem de RCC é um beneficiamento mineral (um conjunto de operações com o objetivo de se obter características específicas de uma matéria-prima como separação dos seus constituintes minerais, adequação de tamanho, entre outros) que resulta em agregados reciclados (produtos de mineração de baixo valor agregado).

Nesse sentido, vale salientar que os RCC são constituídos em cerca de 90% por frações de natureza mineral (concretos, argamassas, rochas naturais, solos e cerâmicas) classe A, tanto no Brasil como na Europa (CARNEIRO et al., 2000; FERRAZ et al., 2001; EC, 2000 apud ANGULO et al., 2003).

Nas ARs, após a triagem do RCC classe A para retirar possíveis contaminantes, este é transportado pelo alimentador vibratório que separa os materiais e abastece o britador de mandíbulas ou de martelo; depois, a correia ou calha vibratória alimenta o moinho de martelos onde o RCC é novamente britado, reduzindo ainda mais a granulometria, sendo então, levado por correias até o rotativo de peneiras onde é classificado segundo sua granulometria em: areia; pedrisco; brita 1; brita 2; brita 3 e pedregulho, sendo os dois últimos novamente britados (FAGURY et al., 2007).

A NBR 15.114/2004 trata das ARs com diretrizes para projeto, implantação e operação e definição dos procedimentos para o isolamento da área e para o recebimento, triagem e processamento dos resíduos da classe A (ABNT, 2004c).

Pinto (2006) aponta o controle das emissões no processo de beneficiamento do RCC classe A e a qualidade do agregado reciclado como as determinações prioritárias desta Norma. Estando explícita a utilização das ARs especificamente para o RCC classe A.

Em relação aos produtos das ARs, duas normas tratam do uso dos agregados reciclados. A NBR 15.115/2004 (ABNT, 2004d) que estabelece que ele pode ser usado na pavimentação como reforço de subleito, sub-base, base e revestimento primário – cascalhamento. E a NBR 15.116/2004 (ABNT, 2004e) que versa sobre a utilização do agregado reciclado em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural, definindo condições de produção,

requisitos para agregados para uso em pavimentação e em concreto, e o controle da qualidade do agregado reciclado, sendo permitido o uso em concreto, massa ou artefatos até 15 MPa.

No Brasil algumas ARs como a de Itatinga (1991) no município de São Paulo, e a de Londrina no Paraná, ficaram ociosas devido à falta de planejamento, entretanto, existem exemplos de sucesso, como o de Belo Horizonte (MG), que iniciou um programa de reciclagem de RCC, incluindo a instalação de três ARs e a primeira vem operando eficientemente desde novembro de 1995 e em junho de 2006 foi inaugurada AR na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos - CTRS da BR 040 (COUTO NETO, 2007).

Em diagnóstico feito por Nunes e Valle (2004) nos municípios brasileiros, os principais usos dos agregados reciclados são na regularização de vias municipais sem pavimentação, como base e sub-base para vias municipais a serem pavimentadas e na pavimentação de calçadas. Existindo, entretanto, experiências pioneiras em Belo Horizonte e Macaé na produção de artefatos de concreto sem função estrutural usados principalmente como blocos de vedação.

Em sua maioria, as ARs brasileiras só possuíam como cliente a própria prefeitura e, embora muitas possam disponibilizar: brita corrida; brita 1; brita 2; brita 3; entre outros, a principal demanda era de brita corrida, que passa somente por uma britagem, não é peneirado e consome menos energia e menos homens-horas (NUNES e VALLE, 2004).

De acordo com Zordan (1997) a pavimentação é a forma mais simples de reciclagem da fração mineral do RCC, seja na forma de brita corrida ou ainda em misturas do resíduo com solo, porque é a forma que exige menor utilização de tecnologia, o que implica menor custo do processo e que permite a utilização de todos os componentes minerais do RCC, sem a necessidade de separação de nenhum deles, entre outras vantagens.

Conforme John e Agopyan (2000), a pavimentação é uma tecnologia consagrada capaz de consumir os grandes volumes de RCC classe A gerados, e possui praticamente as municipalidades como único cliente.

Segundo Pinto (1999), a geração de RCC nos municípios de médio e grande porte, geralmente, é maior do que a capacidade de consumo de agregados reciclados pela administração pública, sendo necessário empenho para sua utilização pela iniciativa privada.

Nesse sentido, a autora concorda com Pinto (1999) quando aponta a necessidade de: parcerias entre o público e o privado; tratamento diferenciado para as empresas que adotam os novos procedimentos propostos na gestão de RCC; incentivo para que os próprios geradores promovam a reciclagem interna com a redução ou abolição de algumas taxas municipais; incentivo ao estabelecimento de empresas recicladoras dos diversos tipos de RCC; parcerias entre municípios conurbados; locação de equipamentos de beneficiamento em municípios onde não se justifique a imobilização de investimentos; aproveitamento de antigas instalações de mineração inseridas em áreas urbanas.

Segundo Zordan (1997) embora o RCC seja extremamente heterogêneo, apresentando na sua composição, elementos que não têm um bom comportamento como agregado para o concreto (por exemplo, os materiais cerâmicos polidos, e a própria terra), as qualidades mecânicas do concreto com agregado reciclado, aferidas em sua pesquisa de tese, foram satisfatórias, e supõe que, com o controle do RCC que chega nas ARs, para que os materiais de qualidades diferentes não sejam misturados, obter-se-á um agregado com características superiores.

Destarte, o uso dos agregados reciclados em concretos exige mudanças: nos procedimentos; nos equipamentos; nas ARs; na gestão do resíduo; na normalização; no desenvolvimento de soluções para o mercado brasileiro; na demolição seletiva; na classificação e no recebimento do resíduo na AR e nos processos de reciclagem (ANGULO et al., 2002).

Conforme Nunes et al. (2006), em 2003, entre os 5.507 municípios brasileiros, somente em onze e no Distrito Federal, existiam ARs de RCC, sendo treze centrais ao todo, sete em operação, cinco paradas e uma reiniciando a operação, e entre as que estão ou estiveram paradas durante semanas, meses ou anos, isso decorre de diferentes razões, tais como: mudança na política de reciclagem dos municípios; cortes nos orçamentos municipais; roubo ou vandalismo das instalações e problemas com a vizinhança.

Segundo Pasqualotto Filho et al. (2007), considera-se, hoje, que a perspectiva para a reciclagem de RCC seja a instalação de ARs, de iniciativa pública ou privada, que possam produzir agregados, argamassas e pré-fabricados em volumes compatíveis à velocidade de geração de RCC pelas grandes municipalidades e com um nível adequado de controle tecnológico, garantindo o desempenho dos materiais produzidos.

Entretanto, Nunes et al. (2006), alerta que a motivação do poder público para investir em ARs (melhoria da qualidade de vida, desenvolvimento econômico da região e proteção ambiental) é diferente dos critérios da iniciativa privada, que visam retorno financeiro, e concluíram que as receitas da venda de agregado beneficiado não viabilizam as ARs privadas, devendo haver: receitas de recepção de RCC, incentivos fiscais e subsídios do poder público para que haja adesão do setor privado.

Nunes et al. (2006) afirmam que abaixo de 20 t/h, a viabilidade financeira das ARs provavelmente seria negativa para um empreendedor privado devido à pouca produção e aos baixos preços dos agregados reciclados, e mesmo centrais de 100 t/h precisariam cobrar pela recepção para terem fluxo de caixa positivo.

Nesse sentido, observa-se a necessidade de consolidar a gestão dos RCC junto a sociedade organizada e a iniciativa privada a fim de haja continuidade e eficiência no PMGRCC e no PMGIRS das municipalidades, independente das mudanças dos gestores públicos. Sendo importante, que na formatação desses Planos pelo poder público municipal, sejam buscadas parcerias e incentivos para implementação e operacionalização das ARs pelo setor privado.

No Brasil, geralmente, as ARs tem apenas equipamentos básicos como: um britador (de martelos ou de mandíbulas), uma esteira transportadora e um peneirador, com os quais é possível produzir agregados reciclados utilizados para produção de sub-bases de pavimentos.

Angulo et al. (2002), ressalta que a maior venda de agregados naturais é para produção de concretos e argamassas, e a atual tecnologia empregada nas ARs brasileiras geralmente não permite que os agregados reciclados sejam usados em concretos segundo as especificações internacionais, principalmente, devido aos teores de argamassa, de contaminantes, de materiais pulverulentos e valores de absorção de água e de massa específica.

Para Miranda et al. (2002), os equipamentos básicos das ARs são insuficientes para a produção de areia reciclada utilizada em argamassas de assentamento de alvenarias e de revestimentos de paredes e tetos. Conforme Miranda e Selmo (2003), a areia reciclada é uma excelente utilização, pois este uso não possui exigências estruturais e na NBR 13.529/95 esse material é denominado "agregado de entulho reciclado" e conceituado como "material proveniente da moagem de argamassas endurecidas, blocos cerâmicos, blocos de concreto ou tijolos, com dimensão máxima característica de 2,4 mm".

Uma opção existente, mas ainda ausente nas ARs do Brasil, é que elas produzam não somente areia reciclada comum, mas também areia reciclada lavada e argamassas de qualidade controlada para alvenarias e revestimentos de paredes e tetos (MIRANDA, 2005). “O peneiramento da areia a ser lavada pode ser feito em telas de 2,4 mm a 1,2 mm... Se possível, deve-se optar pelo peneiramento em tela de 2,4 mm, por assim criar um material de menor custo de produção e menor risco de pulverulência ou fissuração” (MIRANDA, 2005, p. 349).

Outro importante requisito nas ARs é minimizar a composição heterogênea dos RCC (MÁLIA et al., 2011). Segundo Angulo (2000), a solução para a variabilidade da composição e das outras propriedades dos agregados reciclados pode ser o manejo em pilhas de homogeneização, reduzindo esta variabilidade e, com um adequado controle, possibilitando o uso dos agregados em diversas finalidades, permitindo a valorização do resíduo e não simplesmente destiná-lo para as necessidades de pavimentação, que são as de menores exigências de qualidade.

Entretanto, Angulo e John (2002) destacam que só a homogeneização dos agregados reciclados não garante aplicações de maior valor agregado, mas reduz a variabilidade da composição e de outras propriedades pela tendência de média dos valores o que é fundamental para a produção em larga escala, contudo exigirá a formação de estoques maiores implicando em custos em capital imobilizado e em área.

O beneficiamento dos RCC pode ser feito a seco ou a úmido. Segundo Angulo et al. (2002b), o processamento à úmido com jig (a água em um regime turbulento faz com que as partículas se reorganizem em camadas em função da densidade) pode trazer benefícios na separação qualitativa dos resíduos minerais e na quantidade de contaminação (íons solúveis). Entretanto, aumenta o consumo de água e gera a necessidade de tratamento da lama.

O processo a úmido de reciclagem pode proporcionar uma maior qualidade dos agregados reciclados pela remoção do excesso de material pulverulento proveniente da reciclagem (o que para alguns usos é indesejável) e dos contaminantes presentes na fração miúda como gesso, sais solúveis e matéria orgânica sendo utilizado um sistema de lavagem sobre uma peneira vibratória ou equipamentos específicos para esta finalidade como o lavador de rosca, o classificador espiral e o ciclone (MIRANDA, 2005).

Vale salientar que a utilização de gesso nos revestimentos ou em placas no processo construtivo brasileiro exige que processos de controle rigorosos sejam instalados nas ARs (ANGULO et al., 2001).

Em ARs internacionais, britadores diferentes (impacto e mandíbula, etc.) atuam juntos para melhorar a granulometria dos reciclados (HENDRIKS, 2000; GRUBL e RUHL, 1998 apud ANGULO et al., 2002a). Existe, também, a otimização da britagem de impacto utilizando canhão pneumático que causa uma melhor separação entre as rochas naturais e a argamassa dos agregados de concreto reciclados (ANGULO et al., 2002a).

Na Itália, a AR modelo é a ROSE (*Recupero Omogeneizzato Scarti Edilizia* – Recuperação Homogênea de Resíduo de Demolição), o primeiro controle de qualidade do RCC é feito, na entrada, por um operador com uma câmera colorida conectada a um monitor de alta definição que examina superficialmente os RCC trazidos pelo caminhão. Posteriormente são adotados cuidados em relação às operações de reciclagem, ao controle de qualidade dos materiais que entram e saem da AR e aos custos de investimento e manutenção envolvidos.

Entretanto, embora aprimoramentos tecnológicos sejam necessários, a autora concorda com Miranda (2005), quando afirma que é fundamental que o processo de reciclagem não seja excessivamente complexo e/ou dispendioso, sendo necessário bom planejamento e a utilização de técnicas capazes de melhorar a qualidade do resíduo gerado, nos próprios locais onde eles são gerados ou com um mínimo de deslocamento.

Em sua pesquisa de tese, Miranda (2005), recomenda a classificação visual do RCC nas frações cerâmica e concreto, devido a maior aceitação do RCC reciclado de concreto no mercado. O autor constatou que essa prática, pode auxiliar na redução da variabilidade dos agregados e sugere que apenas a fração de concreto seja dividida em frações granulométricas, entretanto, não impede que também seja feito com a fração cerâmica ou mista, devendo esta ser vendida como brita corrida ou moída e lavada para a produção de argamassas.

De acordo com Cunha (2007), para ARs de pequeno porte e com matéria-prima geralmente composta por concreto, o britador de mandíbula é mais adequado, pois são moídos somente os pedaços maiores e ficam poucos finos, sendo britadores de baixo custo de manutenção e que produzem agregados com propriedades, forma e granulometria, convenientes para matéria-prima composta de concreto.

Seja de mandíbula ou de impacto, o britador deve ser definido em função das condições do projeto, custo, análise de mercado e das vantagens e desvantagens de cada um, devendo ser dimensionado pela sua capacidade de produção horária e pela dimensão máxima do RCC na entrada, a fim de que a AR não tenha dificuldades em reciclar resíduos de concreto, fração mais nobre do RCC (MIRANDA, 2005).

Segundo Motta (2005), a adição a cerca de 4% de cal ou a 4% de cimento Portland apresentou-se como excelente alternativa para o aumento da resistência do material reciclado e o processo precisa ser melhorado no momento de peneiramento, pois somente assim será possível manter o agregado graúdo reciclado (brita) com menor quantidade de agregado miúdo (areia) em sua composição. E alerta que adicionar componentes plásticos apropriados aumenta a coesão entre os agregados, porém aumenta o custo, e deixa de ser viável.

Nesse sentido, em estudo realizado por pesquisadores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP (Poli/USP), do Centro de Tecnologia Mineral - CETEM e da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, foi constatado que cerca de 50% do RCC gerado já possui tamanho inferior a 63 milímetros. E, portanto, pode ser utilizado diretamente em obras de pavimentação na forma de agregado reciclado apenas mediante separação manual do material indesejável ao processo, seguido de peneiramento na bitola de 60 mm e de uma nova remoção manual dos contaminantes (ARAÚJO, 2008).

Desta forma, observa-se que com esse peneiramento inicial, a britagem passa a ser feita apenas em cerca de 50% do RCC que chega as ARs, implicando em contundente economia com energia elétrica e desgaste do equipamento além de redução de ruídos e outros contaminantes. E essa etapa (agregado reciclado produzido por peneiramento) pode ser feita no próprio canteiro de obras ou em locais próximos a eles com facilidade operacional e redução do oneroso custo com transporte. Salientando que segundo Angulo et al. (2006), cerca de 70 % dos custos com a reciclagem do RCC são decorrentes de transporte.

Portanto, são muitas as possibilidades para emprego e produção de agregados reciclados, e importantes pesquisas vem sendo desenvolvidas. Entretanto, grande parte das ARs brasileiras são públicas e a iniciativa privada, que pode contribuir fortemente para a consolidação das ARs como empresas sustentáveis e lucrativas, ainda aparece timidamente devido as incertezas do mercado de agregados reciclados.

Desta forma, torna-se crucial o estabelecimento do mercado para agregados reciclados para garantir a continuidade, viabilidade e eficiência na gestão dos RCC. Essa questão vem sendo enfrentada pelas municipalidades através de Decretos municipais para uso obrigatório destes produtos nas obras públicas, sendo esta uma iniciativa fundamental, mas incipiente.

Também, para incentivar o uso dos agregados reciclados podem ser desenvolvidos selos de qualidade ambiental dos produtos com reciclados (selo verde) a fim de atestar a qualidade e importância desses produtos.

Assim, a autora concorda com Miranda (2005), quando afirma que uma boa divulgação do produto reciclado atestando sua qualidade, aliada ao menor preço e impacto ambiental, possibilitará que esse produto passe a ser preferido pelo consumidor.

Outro fator basal no estabelecimento do mercado de agregados reciclados é a continuidade do fornecimento desses produtos. Sendo necessárias eficientes parcerias público-privadas no estabelecimento de fluxos e elementos físicos da gestão dos RCC e que sejam imunes as mudanças dos gestores públicos.

Segundo John (2000), “se o reciclador não tiver confiança na estabilidade do fornecimento de resíduo, por período suficientemente longo para amortizar o investimento, a reciclagem dificilmente se concretizará”.

Nesse sentido, Marcondes (2007, p.76), salienta que: “Em virtude da baixa confiabilidade de suprimento, os agentes recicladores precisam ter estoques que lhes permitam trabalhar com a incerteza na quantidade, qualidade e prazo do suprimento. Estes estoques representam capital imobilizado e podem dificultar a viabilização econômica”.

Finalmente, se faz necessário aprimorar essa gestão diferenciada dos RCC, também nos aspectos relativos à saúde e segurança do trabalho – SST (PINTO e SILVA, 2006; SILVA, 2006; SANTOS e PINTO, 2008).

2.6 TRANSPORTADORES DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E CIVIL

Entre os atores envolvidos na questão dos RCC é fundamental o papel dos pequenos, médios e grandes transportadores desses resíduos que atuam na legalidade ou na ilegalidade desse serviço decisivo para a eficiente gestão desses resíduos.

As grandes empresas transportadoras são comumente privadas, trabalhando tanto para as prefeituras quanto para a iniciativa privada. Algumas são oficiais (cadastradas nas prefeituras) e outras ilegais, e muitas vezes, realizam o transporte e depositam clandestinamente o RCC em vias e logradouros públicos, próximos da região de geração a fim de minimizarem seus custos transferindo-os para o poder público, ou seja, para a sociedade.

“Esta situação possibilita a oferta de menores custos do que os praticados pelo transportador que destina seus resíduos em distantes áreas licenciadas. Face à concorrência desleal, é grande a possibilidade dos transportadores cadastrados passarem à ilegalidade” (CAVALCANTE e FERREIRA, 2007). A ilegalidade realiza deposições clandestinas que oneram os cofres municipais e causam danos ambientais, sanitários e a qualidade de vida da população.

Em relação aos pequenos transportadores, a deposição clandestina é prática comum, devendo as municipalidades disciplinar o fluxo e ofertar a rede de PEVs para minorar essa situação.

Vale salientar que até recentemente a coleta da limpeza urbana na América Latina e Caribe era, geralmente, executada pelas próprias administrações municipais ou empresas públicas. Segundo Ferreira (2000, apud SCHNEIDER e PHILIPPI, 2004, p.25): “... existe o risco de, em médio prazo, a terceirização estar centralizada em algumas poucas empresas, com um processo de cartelização e divisão regional de interesses, o que certamente impediria a queda dos custos atuais de limpeza urbana”.

Portanto, os transportadores de RCC são cruciais para a efetiva implementação de um sistema de gestão integrado que traga benefícios de ordem econômica, social e ambiental, conforme determina a legislação vigente.

2.6.1 Transportadores dos Grandes Geradores

Os principais tipos de veículos utilizados para a remoção do RCC dos grandes geradores são caminhões com equipamento poliguindaste ou com caçamba basculante. Pelo Código de

Trânsito Brasileiro – CTB, o transporte desses resíduos deve ser feito com dispositivo de vedação a fim de evitar que os mesmos se espalhem no meio ambiente ou nas vias públicas.

Também se observa a necessidade de cuidados específicos em relação às caçambas estacionárias utilizadas para o acondicionamento e armazenagem temporária do RCC gerado. Essas caçambas, geralmente abertas e colocadas em vias públicas, favorecem a dispersão da poeira de RCC na região circunvizinha e também, o acúmulo de outros tipos de resíduos lá depositados pela população, que passa a ver essas caçambas como depósitos de “lixo”.

Segundo Fernandes et al. (2010, p.5): “a população não consegue distinguir o RCC do lixo urbano, daí a dificuldade e necessidade de conscientizar a população ... para que não descartem lixo comum nas mesmas agravando a situação com a colocação de materiais perecíveis e em estado de putrefação”.

As caçambas estacionárias possuem requisitos mínimos de construção regulados pela ABNT NBR nº. 14728/2005. Sendo crucial a instalação de dispositivos de vedação (tampas), para reter: resíduos; poeira; evitar a deposição de detritos inadequados pela população e respeitar a legislação. O controle do poder público municipal deve abranger a padronização das caçambas: tamanho, tipo e cor da pintura, sinalização que identifique o material transportado, e vedação das caçambas com tampa ou similar (MELO e FERNANDES, 2010).

Nesse sentido, o CTB estabelece: “O veículo de carga deverá estar devidamente equipado quando transitar, de modo a evitar o derramamento da carga sobre a via” (Art. 102 do CTB/1997), o que torna obrigatória a cobertura de proteção dos resíduos transportados.

Entretanto, mesmo em municípios que possuem legislação que contempla a regulamentação das caçambas, ainda existem situações inadequadas conforme mostra a Figura 2.2.



Figura 2.2 – Acondicionamento e transporte de caçambas em Porto Alegre.

Vale salientar que frases como: “Colocar somente Entulho”; “Eco Entulho” e outras similares não vem apresentando efeito na conduta da população, conforme mostra a Figura 2.2 e, embora, as transportadoras licenciadas utilizem cobertura das caçambas, essa só é colocada na hora do transporte e pode se tornar ineficiente devido à superlotação e a presença de resíduos inadequados (FERNANDES e PIMENTEL, 2011).

Outro fator que merece disciplinamento é a maneira como os RCC são colocados nas caçambas, comumente misturados (contaminando os RCC passíveis de reciclagem), ocupando espaços inadequados e formando volumes disformes dificultando sua vedação. Sendo essa mistura responsável também por perdas relativas à contaminação do RCC classe A.

Portanto, é necessária a segregação dos resíduos que conforme a legislação brasileira deverá ter a seguinte destinação: o RCC classe A encaminhados para ATTs, ARs ou aterros de inertes visando sua reciclagem; os recicláveis classe B podem ser doados para associações de catadores (ação de responsabilidade social) ou comercializados com empresas recicladoras, as madeiras podem ser recicladas; O gesso e os RCC das classes C e D, devem envolver os fabricantes, distribuidores e fornecedores no SLR para sua reciclagem ou disposição final.

Em pesquisa realizada por Valença (2004) no Recife em 2002, as empresas transportadoras apontam como principais causas das deposições clandestinas: os grandes geradores que comumente buscam o menor preço, sem se preocupar com o destino final dos RCC; os clientes que contratam empresas licenciadas e cadastradas, mas não exigem a comprovação de disposição em área licenciada; a falta de fiscalização e cumprimento da legislação em nível local. Concluindo que esses fatores dificultam o descarte adequado dos RCC, devido ao lucro ficar pequeno ou inexistente frente a concorrência desleal e a guerra de preços.

Na mesma pesquisa, Valença (2004), identificou as seguintes solicitações: linhas de capital/linhas de crédito; ações de fiscalização efetivas e eficazes; realização de pesquisas de mercado e da atuação da concorrência; necessidade do uso de caminhões capazes de transportar mais caçambas estacionárias por viagem.

Vale salientar que no Brasil, em geral as empresas transportadoras são pagas pela quantidade de RCC coletado e transportado, portanto para elas interessa que existam cada vez mais resíduos, pois isso garante o lucro e a manutenção do negócio. Assim, existe uma contradição

entre o interesse das transportadoras (mais RCC) e a Resolução 307/2002 do CONAMA que visa reduzir ao máximo a quantidade dos RCC gerados e transportados.

Segundo Schneider e Philippi (2004, p.32), “esta forma de pagamento induz a uma prática contrária às políticas públicas atualmente em discussão. Enquanto ao poder público interessa diminuir a quantidade de resíduos, às operadoras do sistema de limpeza urbana, à luz dos contratos vigentes, interessa aumentá-la”.

Nesse sentido, no Brasil algumas cidades estão perdendo o controle de dados importantes ao tornar terceirizado todo o serviço de limpeza urbana. Posto que, nos Estados Unidos, vários municípios possuem ao menos uma região de controle na municipalidade a qual é operada pela administração direta a fim de preservar conhecimentos básicos e parâmetros fundamentais sobre a atividade (TIVERON, 2001).

Desta forma, a autora concorda com Valença (2004), ao afirmar que a diversidade de atores envolvidos na gestão do RCC (grandes construtoras; empresas de coleta e transporte; pequenos geradores; sindicatos; institutos de pesquisa tecnológica; universidades; consumidores; comunidade; e o poder público), ratifica a complexidade da gestão desses resíduos também em seus aspectos de governança. Além daqueles de ordem econômica, sanitária, social e ambiental.

A maioria das construtoras procura pela retirada do RCC através do serviço economicamente mais atrativo e com rapidez no descarte. Desta forma, as construtoras não sentem responsabilidade pelo que sai da obra e não se preocupam com o destino e os inúmeros problemas ambientais e econômicos causados pelos RCC, o qual ocupa cerca de 50% do volume dos aterros públicos (LINHARES et al., 2007).

Outro fator que merece destaque é a oferta de áreas licenciadas para colocação de inertes nos municípios. A autora concorda com Pinto (1999, p.70), ao afirmar que: “A obrigatoriedade de maiores deslocamentos para os coletores, também introduz maiores custos e preços, o que se reflete na redução da parcela dos geradores que aderem às remoções corretas e induz à maior incidência de deposições irregulares, quer por geradores, quer por coletores”.

Vale salientar que embora a coleta e transporte de RCC não seja difícil, os custos com o transporte (combustível, pneus, manutenção, depreciação do veículo, etc.) podem ser cerca de 54% dos custos totais (SCHNEIDER, 2003 apud VALENÇA et al., 2007).

E, nesse sentido, a autora concorda com Valença (2004), quando afirma que o poder público municipal deve motivar a iniciativa privada para a implementação de unidades descentralizadas de triagem e reciclagem de RCC, através da concessão de incentivos e instrumentos econômicos em parceria com outros agentes, visando um novo modelo de gestão desses resíduos.

Valença (2004) alerta que com a adoção de métodos e materiais construtivos que geram menos impacto ao meio ambiente e, portanto, menos geração de RCC. Poderá ser reduzido futuramente o mercado para as empresas de coleta e transporte, as quais deverão diversificar e/ou verticalizar sua área de atuação agregando mais valor para o cliente com a oferta de serviços de reciclagem de RCC, segregação de materiais no canteiro de obras, entre outros.

Observa-se que o alvo prioritário para a eficiente gestão dos RCC é a redução desses resíduos. E que, mesmo reduzindo-se a longo prazo sua geração, a somatória das pequenas quantidades unificadas em um só fluxo, pode possibilitar a garantia de suprimento para transporte dos RCC e para o mercado de agregados reciclados.

2.6.2 Transportadores dos Pequenos Geradores

Ao equacionar o transporte dos RCC do pequeno gerador, se faz necessário refletir sobre: esses resíduos geralmente são provenientes de construções e reformas informais sem licenciamento na prefeitura e de difícil controle; geralmente são contratados carroceiros e carrinheiros para dar destino aos RCC gerados; esses resíduos também são descartados pelos próprios geradores utilizando seus veículos particulares; a somatória dos RCC dos pequenos geradores corresponde a uma parcela maior que a dos RCC dos grandes geradores.

Essas questões demonstram a forte relação entre os RCC dos pequenos geradores e a deposição clandestina. Sendo fundamental equacionar e oferecer benefícios e incentivos para que o pequeno gerador e o transportador de pequenos volumes que geralmente trabalha na informalidade, adiram à gestão municipal dos RCC.

Em relação aos pequenos transportadores, algumas municipalidades vem transformando esses atores da problemática, em colaboradores fundamentais no eficiente gerenciamento dos RCC.

Como exemplos, pode-se citar o projeto carroceiros em Belo Horizonte e o projeto CASCO - Centro de apoio simplificado para carroceiros, direcionado a carroças com tração animal e carrinhos de mão que transportam até 2 m³ por frete.

Segundo Teixeira (2010, p.75): “O método é bem simplificado e consiste em uma rampa escavada no terreno natural, apoiada em dormentes de madeira, onde o material é despejado pelos geradores dentro das caçambas estacionárias dispostas na parte inferior da rampa”.

Iniciativas como essas de inclusão social vem sendo adotadas há vários anos em municipalidades como: Belo Horizonte; São José do Rio Preto e outras. E hoje respondem a determinação da PNRS para inclusão dos trabalhadores de baixa renda na gestão dos resíduos.

2.7 AVANÇOS E LACUNAS NA PESQUISA COM RCC

Após o levantamento de toda a problemática relacionada com a gestão dos RCC, vale ressaltar que apesar de geradora de grandes volumes de resíduos, a ICC, possui um inestimável papel socioeconômico, sendo responsável por parcela significativa do crescimento brasileiro.

A ICC vem reciclando resíduos de outras indústrias, como: escória granulada de alto-forno; cinzas volantes; sílica ativa. E vem buscando reutilizar, também, a sobra de seu próprio material. Entretanto, ainda existem grandes desafios.

Em relação à legislação, observa-se que tanto na Resolução 307/2002 do CONAMA como na PNRS (BRASIL/2010) são perseguidas como metas prioritárias a não geração e a redução dos RCC. Nesse sentido, é fato que a maioria das técnicas e metodologias a serem utilizadas nas políticas públicas para gestão de RCC visando à minimização dos mesmos, depende da parceria com as empresas geradoras (SCHNEIDER e PHILIPPI, 2004).

Portanto, a incorporação de novas práticas que favoreçam a gestão dos RCC, devem perpassar todos os estágios do processo produtivo na ICC, a saber: projeto; execução; reforma; reparo; demolição; transporte; manejo; beneficiamento dos resíduos; produção e uso dos agregados reciclados; e a disposição final dos rejeitos.

Ressalta-se que em relação à reciclagem dos RCC, a partir do final do século XX, inúmeras e valiosas pesquisas vem surgindo contribuindo para a descoberta e o desenvolvimento de técnicas e de novas tecnologias recicladoras de RCC, bem como, do eficiente uso dos agregados reciclados (cujo uso pode ser ampliado conforme pesquisas científicas concluídas e em andamento) reinserindo-os no ciclo produtivo da construção civil.

Nesse sentido, os custos ambientais e sociais, apesar de intangíveis e, portanto, de difícil valoração, devem ser considerados com base em estudos de análise de ciclo de vida, sendo imperativo uma legislação rígida com políticas de longo prazo levem ao estabelecimento de regulamentações, procedimentos e normas técnicas que garantam credibilidade as ações implementadas (MARCONDES, 2007).

Entre os pontos que precisam ser otimizados pela governança, destaca-se o disciplinamento dos serviços: de reparo e reforma dos pequenos geradores e cujo somatório dos resíduos por eles gerados é responsável pela maior parcela do RCC das municipalidade; de transporte pago por tonelada e, muitas vezes feito por empresas clandestinas.

Miranda (2005, p.62), afirma, que: “entre os principais problemas que dificultam a reciclagem de RCC, pode-se citar sua variabilidade de composição, a presença de contaminações e o preconceito pela sociedade com o material reciclado”.

Para Marcondes (2007, p.79): “O fornecimento de produtos reciclados esbarra na visão do cliente que é um produto de má qualidade, na ausência de mecanismos que comprovem o seu desempenho”.

Também, a reutilização e reciclagem dos RCC na própria obra, “ainda é vista como uma sobrecarga de trabalho e até mesmo como empecilho para o bom andamento dos serviços e seus prazos <...> esse assunto parece estar despertando maiores interesses na Academia que na prática das obras” (CREA, 2009, p.20).

Em relação às ARs, a autora concorda com Miranda (2005, p. 46), ao afirmar que: “é necessário melhorar muito a qualidade das usinas nacionais, principalmente no que diz respeito ao projeto da planta e ao controle tecnológico dos materiais e componentes produzidos, para que sejam desenvolvidos novos mercados para o material reciclado”.

Por conseguinte, John e Agopyan (2000), apresentam alguns requisitos para que agregados reciclados sejam aceitos no mercado: vantagens competitivas; controle de qualidade do produto; normalização adequada para os agregados e os produtos com eles confeccionados; marcas de qualidade ambiental de produto; divulgar os resultados das pesquisas de aplicação de agregados reciclados; localização das ARs; os RCC cheguem nas ARs classificados.

Segundo Couto Neto (2007), nos municípios onde a gestão diferenciada de RCC já foi implementada há dificuldades: na classificação dos RCC nas ARs; de separação nas fontes geradoras; de dúvidas sobre o uso do reciclado e preconceito contra o material; ausência de especificações e falta de conhecimento sobre a aplicação dos agregados reciclados.

Portanto, a autora concorda com Couto Neto (2007) ao afirmar que as especificações do agregado reciclado devem melhorar, com dados sobre: retração, durabilidade, estabilidade física e química e sobre os traços adequados para cada aplicação e, é necessária uma estrutura fiscalizadora da qualidade do agregado reciclado e de suas aplicações.

Outro fator crucial na gestão municipal dos RCC é a plena participação da sociedade, e nesse sentido, a autora concorda com Schenini (2004, p.5), ao afirmar que o poder público deve: “promover o desenvolvimento de uma consciência conservacionista, através da inclusão da educação ambiental como matéria multidisciplinar em todos os níveis da educação formal e estimular sua inclusão nos cursos de gerenciamento comercial e de engenharia”.

Além disso, é necessário envolver a sociedade organizada desde a elaboração do diagnóstico sobre deposições clandestinas até a harmoniosa convivência com as áreas de manejo imprescindíveis no entorno de suas residências. Segundo Duque e Lourenço (2005, apud FERNANDES e DA SILVA FILHO, 2010a, p.7), “Por anos acostumada a uma gestão inadequada dos resíduos, a sociedade terá que se adaptar rapidamente às novas regras, sendo necessário a participação de todos para uma mudança de hábitos”.

Couto Neto (2007), afirma que os principais desafios no gerenciamento dos RCC são: a implementação do PGRCC por parte dos grandes geradores e a composição de uma bolsa virtual/eletrônica de RCC; o estabelecimento de normas legais e do poder de polícia administrativa da gestão pública contra a deposição indiscriminada desses resíduos na malha urbana; e o desenvolvimento pelos fabricantes de materiais e embalagens cujos resíduos possibilitem a reutilização ou reciclagem.

Assim, os fatores que influenciam os programas de reciclagem podem ser agrupados, conforme as categorias de análise utilizadas por Wright et al. (1998 apud COSTA et al., 2007), em: sociais, econômicos, políticos-legais (legislação ambiental, incentivos econômicos e fiscalização) e técnico-gerenciais.

Segundo Languell (2001), depois da avaliação de custo, a legislação é a variável que mais influi nos programas de reciclagem e desconstrução. O que leva o autor a afirmar que sem obrigatoriedade legal e/ou econômica para a não geração, redução, reutilização, reciclagem e correta destinação a maioria dos esforços é ignorada.

Observa-se que muitos desses fatores intervenientes podem ser solucionados com a eficiente implementação da PNRS, que determina o correto diagnóstico dos tipos, quantidades e fluxos dos RCC, o pleno exercício das responsabilidades dos geradores e o estabelecimento de políticas de longo prazo para a gestão dos RCC.

Destarte, “A reciclagem é um ciclo que envolve a participação de construtores e demolidores, transportadores, fornecedores de insumos, órgãos públicos e da iniciativa privada e a existência de mercado consumidor onde, a falta de qualquer um destes elos inviabiliza todo o processo” (MIRANDA, 2005, p.61).

Enfim, os processos implementados de forma incompleta são fadados à ineficácia. Esse é o caso dos planos de gestão que englobem os RCC, caso sejam fragmentados e implantados sem integração. Daí a necessidade de uma estreita interligação e complementação entre os planos previstos na PNRS (nas três esferas públicas e no setor privado) e na Resolução 307/2002 do CONAMA (setor público/privado), a fim de fornecer subsídios para a participação e comprometimento de todos os atores envolvidos.

Sanches (2004) indica três lacunas para o efetivo gerenciamento dos RCC: crescente geração de RCC com carência de áreas urbanas para manejo; falta de tecnologia para transformar o RCC em matéria-prima; e ações não integradas das instituições públicas. A essas lacunas, a autora acrescenta a ausência de parcerias público-privadas em relação à gestão dos RCC.

Valença et al. (2007), observa que a gestão dos RCC se insere em dois macro setores: a ICC e a indústria do gerenciamento de RSU. Observando esses macros setores torna-se crucial a integração do público-privado a fim de viabilizar a gestão de RCC nos municípios.

Entretanto, segundo Valença (2004), apesar da pesquisa acadêmica e tecnológica ter estudado as perdas na ICC e buscado desenvolver tecnologias de reciclagem, pouco tem sido feito em relação aos aspectos institucionais e de governança da gestão dos RCC e na identificação das oportunidades de negócios potencialmente sustentáveis. Portanto, é necessário romper com a Gestão Corretiva e com a postura coadjuvante dos gestores, propondo soluções sustentáveis para espaços urbanos cada vez mais densos e complexos de gerir (DE MELO, 2009).

Destarte, esse crescente número de pesquisas científicas e desenvolvimento de tecnologias para redução da geração de RCC e reutilização e reciclagem do resíduo gerado, bem como, as normas, leis e decretos específicos para o gerenciamento diferenciado desses resíduos são melhorias que buscam paulatinamente vencer os desafios que persistem.

Ressaltando-se que o poder público pode dar o exemplo na execução de suas próprias obras. O uso de agregados reciclados e a inserção de novas rotinas laborais na gestão dos RCC devem compor as licitações. Servindo, inclusive, de laboratório para o desenvolvimento e mensuração de estudos e pesquisas na área.

Nesse sentido, vale lembrar que na Resolução 307/2002 do CONAMA, os municípios brasileiros deviam implementar seus PIGRCC até junho de 2004, e as empresas grandes geradoras de RCC deviam apresentar PGRCC ao submeterem suas obras a alvarás de licenciamento, a partir de janeiro de 2005.

Essas obrigações foram ratificadas e enfatizadas pela PNRS, e adaptadas pela Resolução 448/12 do CONAMA. Assim, as municipalidades devem implementar seus PMGRCC até janeiro de 2013, devendo esses Planos serem norteados, pela busca da não geração dos RCC e hierarquicamente, da redução, da reutilização, da reciclagem e da correta destinação e disposição final, com a utilização de transportadoras e áreas de destino licenciadas.

Entretanto, observa-se que a grande maioria dos municípios brasileiros continua a conviver com a problemática da ineficiente e danosa gestão corretiva dos RCC que desfalca os cofres públicos e deteriora o meio ambiente e a qualidade de vida da população. E, em muitos, conforme aconteceu com os prazos da Resolução 307/2002 do CONAMA, os prazos, metas e determinações da Resolução 448/2012 e da PNRS em relação aos RCC vem sendo descumpridos ou possuem planos elaborados e/ou implementados de forma ineficiente.

Portanto, são inúmeros os problemas decorrentes da falta de conhecimento e de um efetivo planejamento para gestão dos RCC nas municipalidades, o que vem ocasionando uma gestão ineficaz. Isso, até desestimula os demais municípios que permanecem sem esse planejamento, o qual, além de ser obrigatório, é condição de acesso aos recursos disponíveis para serviços de limpeza pública e para a obtenção de linhas de crédito e de financiamento específicas.

Desta forma, visando contribuir para preencher esta lacuna, foi desenvolvida a presente investigação a fim de conhecer a atual problemática e aperfeiçoar as possibilidades para a gestão municipal dos RCC, sendo esta a contribuição desta pesquisa.

3 METODOLOGIA

Como descrito no Capítulo 1, o objetivo principal do presente trabalho consistiu em formular um Modelo Orientativo para Gestão Municipal dos RCC, fundamentado em boas práticas existentes em municipalidades brasileiras, no conhecimento técnico acumulado na área, na legislação vigente e na opinião de estudiosos da área de RCC.

Para orientar o desenvolvimento do trabalho, tomou-se como base conceitual a metodologia de análise de sistemas complexos, conhecida como Metodologia dos Sistemas Flexíveis ou metodologia SSM (*Soft Systems Methodology*) proposta por Peter Checkland (proposta em 1972 e aprimorada em 1981). Nesse capítulo, se efetua uma breve descrição dessa metodologia, seguida de um delineamento da estratégia de pesquisa, e de uma descrição dos instrumentos de pesquisa que subsidiaram o desenvolvimento do estudo.

3.1 REVISÃO DA METODOLOGIA SSM

A Metodologia dos Sistemas Flexíveis ou SSM (*Soft Systems Methodology*), foi escolhida por ser uma metodologia adequada para situações reais e complexas (CHECKLAND, 2000 apud FREITAS et al., 2008), como é o caso da gestão municipal dos RCC.

Posto que na gestão municipal dos RCC as fronteiras e o próprio conteúdo do problema são percebidos pelos atores envolvidos (diferentes esferas do poder público, grandes e pequenos geradores e transportadores dos RCC, fabricantes, distribuidores, educadores, pesquisadores e população em geral) de diferentes e, muitas vezes, conflitantes pontos de vista.

A SSM, desenvolvida por Peter Checkland, era inicialmente sequencial, sendo por ele aprimorada para sete estágios não obrigatoriamente sequenciais (CHECKLAND, 1981).

Essa disposição não sequencial ou circular visa provocar, a partir do debate entre as diferentes perspectivas dos atores envolvidos na situação estudada, um aprendizado e a apreciação dos diferentes aspectos da situação em questão, podendo, assim, cada ator rever e aperfeiçoar seu ponto de vista e sua participação (CHECKLAND, 1994 apud FREITAS et al., 2008).

Assim, a SSM faz o arrolamento (debate entre os indivíduos e grupos envolvidos) das diferentes percepções a respeito da situação pesquisada, visando à seleção de modelos de sistemas relevantes, para a análise da situação. Posto que, a diferença de perspectivas entre os atores, mesmo conflitantes, pode ser relevante para a melhoria da situação estudada, e, assim, os diferentes sistemas (representando distintas perspectivas), devem ser levados em consideração ao se abordar a questão (CHECKLAND, 2000 apud FREITAS et al., 2008).

Em resumo, o objetivo dessa metodologia é levar a análise a um nível que permita a emergência e o exame das diferentes visões de mundo às quais os diferentes atores possam aderir (CHECKLAND e POULTER, 2006). E, a partir daí, fazer a construção de um modelo conceitual que possa apresentar um ponto de “ajuste” entre os interesses conflitantes, propondo mudanças que gerem melhorias na situação enfocada.

3.2 DELINEAMENTO DA ESTRATÉGIA DE PESQUISA DE ACORDO COM A METODOLOGIA SSM

Na formulação do Modelo Orientativo para Gestão Municipal dos RCC, foram seguidas as seguintes etapas, adaptadas da metodologia SSM:

- 1) investigar o problema real ou efetuar o diagnóstico da situação atual.

Nessa etapa foram aplicados os instrumentos de pesquisa preliminar junto a diversos atores envolvidos (órgão de limpeza urbana, construtoras, transportadores e a população em geral) na gestão dos RCC, buscando conhecer as diferentes perspectivas e participação destes. Também foi feito levantamento documental e uma ampla pesquisa bibliográfica sobre o tema.

- 2) formatar o problema.

A formatação do problema (expressar a situação problemática do mundo real) pode ser vista na Figura 3.1, que retrata as diferentes perspectivas dos atores envolvidos, a saber: órgão de limpeza pública municipal (LPM); legislação vigente (LV); grandes geradores (GG); pequenos geradores (PG); grandes transportadores (GT); pequenos transportadores (PT); trabalhadores da construção civil (T); pesquisadores e estudiosos da área (P & E) e população em geral (POP) e suas respectivas vinculações à estruturação do problema.

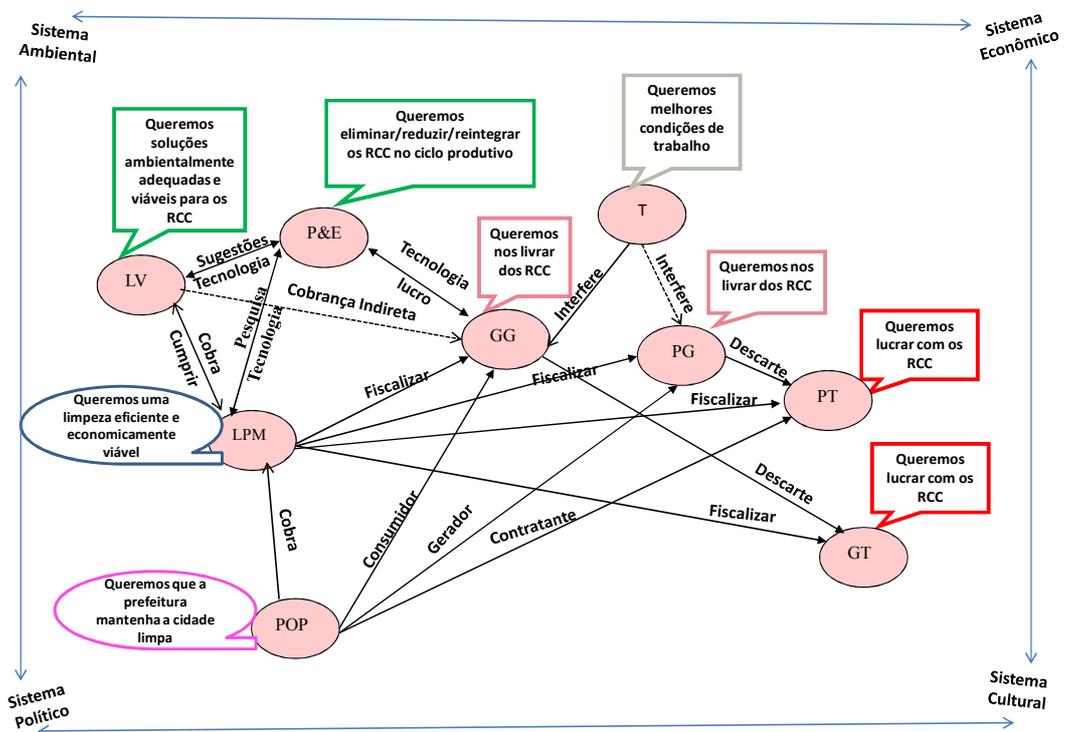


Figura 3.1 Figura “rica” da situação estudada adaptada da SSM.

3) definir os sistemas relevantes.

Nesta etapa, foi feita uma análise lógica, visando definir o que é relevante para resolver o problema, ou seja, identificar os sistemas relevantes para o problema. Nesse sentido, foi utilizada: a figura rica com as diferentes perspectivas dos atores envolvidos apresentada na Figura 3.1; e o enriquecimento das ideias através da participação em congressos e similares sobre a temática abordada com a presença de *experts* da área.

4) construção do modelo conceitual.

Considerando os sistemas relevantes identificados, suas ligações com o problema e buscando uma acomodação entre os interesses conflitantes, foi formatado um modelo conceitual (descrição dos meios necessários para que os sistemas representem a situação desejada), visando melhorias na situação estudada.

A Figura 3.2 apresenta o modelo conceitual com as três diretrizes (sistemas relevantes cruciais) interagindo com a ICC. A dinâmica cíclica do modelo conceitual proposto visa uma acomodação entre os diversos atores e seus interesses, muitas vezes, conflitantes.

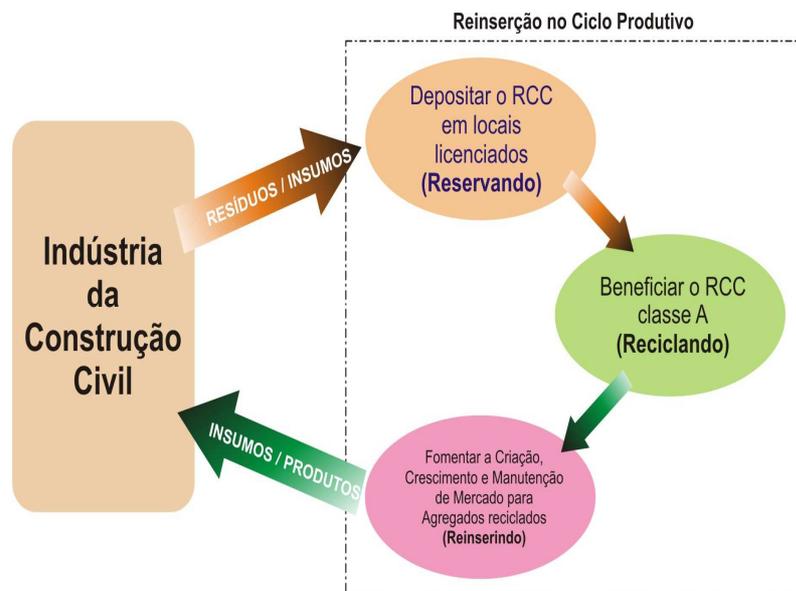


Figura 3.2 – Modelo Conceitual

5) comparação do modelo conceitual com a situação real.

Na etapa 5, foi comparado o modelo conceitual proposto na etapa 4 com a situação problema descrita na etapa 2, visando realizar as complementações e os ajustes necessários para mudanças desejáveis e viáveis. Ou seja, buscou-se o “como” realizar o proposto no modelo conceitual.

Essa comparação entre a realidade (mundo real) e o modelo conceitual proposto (mundo de sistemas) se deu através de estudo de casos em municípios brasileiros que fazem gestão diferenciada dos RCC. Sendo fundamentadas com instrumentos de pesquisa aplicados em Belo Horizonte e João Pessoa, as mudanças viáveis, factíveis e relevantes para melhorar a situação problema.

Ressaltando que a metodologia SSM é cíclica e, portanto, as interações podem ser realizadas entre os estágios anteriores. Nesta etapa 5, as etapas 1 e 2 foram

enriquecidas e algumas definições de sistemas relevantes (etapa 3) foram aprimoradas.

6) mudanças convenientes e factíveis.

Após a comparação do modelo conceitual com a realidade descrita na etapa 2. Foi possível propor as mudanças necessárias e passíveis de serem implementadas, para transformar positivamente a situação problema estudada. Assim, nessa etapa 6, foi elaborado o Modelo Orientativo para Gestão Municipal dos RCC proposto nessa tese. Tendo sido elaboradas e definidas as Estratégias e Ações imprescindíveis e viáveis para melhorar a situação abordada. E as Metas para avaliar e aperfeiçoar o desempenho.

7) tomada de ação visando melhorar a situação problema

Na etapa 7, podem ser implementadas as ações julgadas relevantes para as mudanças desejadas.

Entretanto, dadas as limitações inerentes ao desenvolvimento da tese, a etapa 7 não foi completamente desenvolvida, visto que era uma delimitação do trabalho que o Modelo não seria implementado na prática, devido a limitações políticas (necessidade de um município que implemente integralmente o modelo definido) e, principalmente, temporais (tempo para maturação das mudanças e manifestação dos resultados).

Desta forma, na etapa 6 foi feito o envio do Modelo proposto para ser examinado por especialistas da área de gestão dos RCC. Nesse sentido, foram consultados quatro pesquisadores, a saber: três acadêmicos das áreas de aproveitamento de RCC e de engenharia de produção e um consultor da área de RCC. Agregando as contribuições para a formatação do modelo definido na tese para melhoria da situação estudada.

Assim, com base nesses resultados (percepções e contribuições dos especialistas acerca do modelo proposto), foi realizada a consolidação da versão definitiva do Modelo Orientativo para Gestão Municipal dos RCC.

Também foi apresentado o Modelo definido para apreciação junto a dois gestores públicos da área de gestão de resíduos, os quais avaliaram o Modelo visando responder, principalmente:

- a) Considera esse Modelo tecnicamente adequado? Justifique sua resposta;
- b) O Modelo possui detalhamento suficiente para ser empregado na prática? Justifique sua resposta;
- c) Em sua opinião, qual o nível de dificuldade e os principais obstáculos para sua implementação em municipalidades brasileiras? Como mudar isso?

Observa-se que o modelo definido, provavelmente devido ao uso da metodologia SSM, pode auxiliar os gestores na visualização de cenários futuros e no respeito ao tempo de maturação necessário à efetivação das melhorias e ao ajuste das diferentes perspectivas.

Considera-se que o Modelo Orientativo para Gestão Municipal dos RCC definido nessa tese, possibilita melhorias importantes para as municipalidades brasileiras e que sua efetiva implementação permitirá, com o passar do tempo, que seja efetuado um acompanhamento e validação dos critérios e indicadores propostos.

Portanto, a presente pesquisa é aplicada e possui finalidades imediatas para melhoria da qualidade de vida visando otimizar a gestão municipal dos RCC.

3.3 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

O estudo foi realizado no período de 2009 a 2012, através de uma metodologia de pesquisa qualitativa, em razão do objeto da investigação, a Gestão Municipal dos Resíduos da Construção Civil, referir-se a um fenômeno social complexo, optou-se pelo uso de estudo instrumental de casos múltiplos (STAKE, 2000), estratégia adequada para esse fenômeno.

Segundo Yin (1990 apud CAMPOMAR, 1991, p.97), “O uso de mais de um caso deverá ser determinado pela conveniência e oportunidade e não para aumentar a possibilidade de inferências”.

Conforme Campomar (1991, p.96), “Nos métodos qualitativos não há medidas, as possíveis interferências não são estatísticas e procura-se fazer análises em profundidade, obtendo-se até as percepções dos elementos pesquisados sobre os eventos de interesse.”.

Portanto, na metodologia qualitativa a ser utilizada nesta pesquisa optou-se pelo estudo de caso e pela triangulação dos dados coletados. No estudo de caso, segundo Becker (1997), algumas perguntas geralmente surgem sobre o grupo social em estudo, a saber: quem faz parte do grupo analisado? Quais modalidades de atividade e interação são recorrentes e estáveis? Como se relacionam entre si e como o grupo interage com o entorno? E desenvolver declarações teóricas gerais sobre regularidades do processo e estruturas sociais pertinentes.

Segundo Yin (1990 apud CAMPOMAR, 1991, p.96): “O estudo de caso é uma forma de se fazer pesquisa social empírica ao investigar-se um fenômeno atual dentro de seu contexto de vida-real, onde as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e na situação em que múltiplas fontes de evidência são usadas.”.

Conforme Jung (2004, p.204), “Pode-se definir um estudo de caso como sendo um procedimento de pesquisa que investiga um fenômeno dentro do contexto local, real e especialmente quando os limites entre fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Desta forma, “o pesquisador não procura casos representativos de uma população para a qual pretende generalizar os resultados, mas a partir de um conjunto particular de resultados, ele pode gerar proposições teóricas que seriam aplicáveis a outros contextos”. (YIN, 1984 apud MAZZOTTI, 2006, p.646).

Assim, a presente pesquisa é aplicada e possui finalidades imediatas para melhoria da qualidade de vida visando otimizar a gestão municipal do RCC. A pesquisa foi desenvolvida através de estudos integrados e complementares, tendo sido utilizadas as técnicas para a coleta de dados descritas nos próximos itens.

3.3.1 Documentação Indireta

Segundo Marconi e Lakatos (1986), o levantamento de dados de forma indireta é feito de duas maneiras: pesquisa documental (ou de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias).

Para a presente pesquisa, a coleta de dados de fontes secundárias da documentação indireta, acompanhou todas as etapas da pesquisa, através da consulta e utilização de um vasto acervo a fim de inserir esse estudo no processo de produção coletiva do conhecimento.

Segundo Mazzotti (2006), a validação bibliográfica sobre o tema, a fim de garantir a validação e confiabilidade da pesquisa exige que o pesquisador se mostre familiarizado com o estado atual do conhecimento focalizado, o que favorece o diálogo com os que se interessam pela mesma temática e permite a cumulatividade e aplicabilidade dos resultados encontrados.

Desta forma, foram escolhidos os municípios: pioneiros na gestão dos RCC - São Paulo (1991), Salvador (1992) e Belo Horizonte (1993); com boas práticas em 2011 na gestão dos RCC - Belo Horizonte, São José do Rio Preto (SP), Guarulhos (SP) e Americana (SP), indicados pela pesquisa bibliográfica e pelo pesquisador Tarcísio de Paula Pinto (2011); pioneiro na reciclagem e uso dos RCC pela iniciativa privada – Fortaleza (1997); área de vivência da pesquisadora e com gestão diferenciada dos RCC – João Pessoa.

Estes municípios foram pesquisados em relação à gestão dos RCC, através de vasto levantamento bibliográfico e pesquisa documental nos sites e arquivos das prefeituras e de empresas privadas (Americana e Fortaleza).

Foi realizada também a coleta em fontes primárias com a pesquisa documental relativa a planos e projetos de gestão dos RCC na Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana - EMLUR e AR de João Pessoa e na Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte - SLU, em áreas de recebimento (PEVs e ATT) e nas três ARs em Belo Horizonte. Tendo sido esses os dois municípios selecionados para coleta de dados por documentação direta, devido a possuírem experiência em gestão diferenciada dos RCC e representarem casos distintos em termos de tempo e de práticas de enfrentamento da gestão municipal dos RCC.

3.3.2 Documentação Direta

A documentação direta constitui-se em geral, no levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorrem. Para Marconi e Lakatos (1986, p.64): “esses dados podem ser obtidos de duas maneiras: através da pesquisa de campo ou da pesquisa de laboratório”.

Nessa pesquisa, a documentação direta da coleta de dados foi feita através da pesquisa de campo. Para tanto, foram utilizados como instrumentos de pesquisa: as Entrevistas (Apêndices A, B, C, D, F, G, H, J, K, L); os Questionários (Apêndices E e I) e a Observação Sistemática com acompanhamento de documentação fotográfica.

A utilização da entrevista e do questionário estruturados ou padronizados como instrumentos de pesquisa, objetiva obter dos entrevistados respostas às mesmas perguntas, permitindo a posterior comparação dessas respostas, além de facilitar a classificação das mesmas.

Na elaboração das questões foi observada a pertinência em relação ao problema abordado utilizando como base a revisão de literatura. Na entrevista estruturada, foram utilizadas preferencialmente questões abertas às quais, segundo Marconi e Lakatos (1986), possibilitam investigações mais profundas e precisas.

Como parte inalienável do refinamento do instrumento de pesquisa foi realizado um pré-teste (os instrumentos de pesquisa foram enviados previamente a SLU em Belo Horizonte e foi feita uma aplicação inicial, em 2010 na AR de João Pessoa). A fim de garantir a clareza e o entendimento das questões pelos entrevistados, verificar a quantidade e ordenamento das mesmas e a não indução a respostas (GIL, 1991).

As entrevistas foram feitas pessoalmente, tomando a pesquisadora o máximo cuidado, para não induzir, influenciar ou interferir nas respostas e/ou comportamentos dos entrevistados.

Segundo Gressler (1979, p.56), “entre as maiores vantagens da entrevista está à flexibilidade. O entrevistador tem condições de aclarar as questões... e de observar o que o entrevistado diz e como diz: gestos, expressões faciais, alterações da voz, etc.”.

Nas visitas também foi aplicada a Observação Sistemática enriquecida com conversas informais, e acompanhada de uma vasta documentação fotográfica.

Através da observação sistemática se ganha tempo, pois já se sabe previamente o que é essencial e o que carece de importância nas situações a serem observadas. “Nessa fase de estudo, o relato de um trabalhador é tão útil quanto à informação expressa por um dado estatístico” (GUALBERTO FILHO, 1990, p.1).

Para a aplicação dos instrumentos de pesquisa foi escolhida uma amostra representativa e não probabilística utilizando casos essenciais ou chave para pesquisa, que possam ser amplamente pesquisados e, ao mesmo tempo, que representem situações diferentes entre si.

Desta forma, a amostra foi composta pelo município de Belo Horizonte (pioneiro e considerado pelos estudiosos da área como o melhor exemplo na gestão municipal dos RCC),

e pelo município de João Pessoa (que vem buscando a gestão diferenciada dos RCC somente a partir de 2007 e possui a primeira AR pública da região Nordeste).

Em Belo Horizonte foi realizada uma reunião de trabalho sobre a temática e aplicada Entrevista (Apêndice F), que se transformou em questionário (as respostas foram entregues quatro dias depois) a SLU. E foram feitas visitas com aplicação de Entrevistas (Apêndice G) e observação sistemática em cinco PEVs e o Questionário (Apêndice I), que virou entrevista por solicitação dos gestores das ARs, nas três ARs existentes na municipalidade. Também foi realizada visita a ATT privada em funcionamento no município, onde foi feita observação e coleta de dados básicos, não tendo sido possível aplicar a Entrevista (Apêndice H).

Também foram usadas amostras instantâneas, aplicando Entrevistas com empregados (Apêndice K) e carroceiros (Apêndice L) que estavam presentes durante a visita aos cinco PEVs, e a cerca de 20% dos funcionários das três ARs existentes em Belo Horizonte.

Em João Pessoa, foram feitos colóquios de trabalho sobre a temática e aplicada a Entrevista (Apêndice F) a EMLUR e o Questionário (Apêndice I) na AR existente na municipalidade.

Para coleta inicial de dados em João Pessoa foram utilizadas as Entrevistas (Apêndices A, B, C e D) e o Questionário (Apêndice E). Essa coleta teve por objetivo conhecer a gestão dos RCC praticada no município de João Pessoa e identificar as principais dificuldades. Tendo sido esse levantamento inicial fundamental para formatação do Modelo conforme a SSM.

Essa amostra inicial em João Pessoa contém entrevistas: ao gestor público (Apêndice A); a 100% das empresas transportadoras que em 2010 estavam cadastradas no município (Apêndice B); ao SINDUSCON (Apêndice C); ao Sindicato dos Trabalhadores da Indústria da Construção de João Pessoa - SINTRICON (Apêndice D). E a aplicação do Questionário (Apêndice E) a cerca de 20% das construtoras que em 2009 estavam oficialmente em atuação no município.

3.3.3 Características da Coleta de Dados Realizada

Segundo Jung (2004), a coleta de dados pode ser feita de dois modos: a coleta transversal se dá quando o pesquisador coleta os dados do experimento em um curto intervalo de tempo, obtendo um recorte momentâneo do fenômeno investigado e a coleta longitudinal ocorre

quando o pesquisador coleta os dados do experimento em dois ou mais momentos, havendo um acompanhamento ao longo do tempo do fenômeno ou processo em estudo.

Nessa pesquisa, a coleta de dados foi feita de maneira longitudinal no município de João Pessoa, que tem uma população 716.042 de habitantes (IBGE, 2010) apresentando a uma década intenso crescimento imobiliário e aonde vem funcionando desde 2007 a primeira usina pública de beneficiamento de RCC da região Nordeste. O município possui o Plano de gestão dos RCC que carece de ser efetivamente implementado o que resulta em danos devido às deposições e práticas clandestinas e inadequadas em relação ao RCC.

Essa coleta se realizou: de setembro a dezembro de 2009 junto às construtoras, ao SINDUSCON, ao SINTRICON, a EMLUR e a AR; de março a junho de 2010 junto às transportadoras e a AR (pré-teste). E de 2012 até abril de 2013, quando foi concluída a coleta de dados em João Pessoa.

Portanto, a coleta de dados longitudinal foi feita em períodos diferentes entre os anos de 2009 e 2013. Também, de maneira não estruturada, foram feitas observações em relação a caçambas estacionárias em vias públicas, deposições clandestinas e temas pertinentes durante todo o período (quatro anos).

Complementando a porção amostral, foi escolhida de acordo com a revisão de literatura e, em consulta pessoal a pesquisadores pioneiros da área de RCC, a coleta de dados de maneira transversal no município de Belo Horizonte metrópole com 2.258.096 habitantes (IBGE 2010) e comprovada relevância histórica e atual em relação à gestão diferenciada de RCC.

A coleta transversal foi realizada de 29 de agosto a 08 de setembro de 2011, após um período de contato inicial de cerca de quarenta dias, para: agendamento das visitas a SLU, as ARs e as PEVs; escolha de amostra representativa das PEVs; e envio antecipado dos instrumentos de pesquisa, para análise e autorização pela SLU.

Após a formatação definitiva do Modelo Orientativo para Gestão municipal dos RCC proposto nessa tese, foi aplicada a Entrevista (Apêndice J) junto a EMLUR. Para avaliar a situação na municipalidade de João Pessoa a luz do Modelo proposto.

4 ANÁLISE DE DADOS E CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA DE UM MODELO PARA GESTÃO MUNICIPAL DOS RCC

Esse capítulo alicerça a construção do diagnóstico e da “Figura Rica” (etapas 1 e 2 da metodologia SSM) e apresenta os resultados da coleta de dados realizada nos municípios estudados (itens 4.1 e 4.2). Com a análise e interpretação dos dados coletados foi feita a definição dos sistemas relevantes (etapa 3 da metodologia SSM) e a proposição do modelo conceitual (etapa 4 da metodologia SSM) que possibilitou a formatação do Modelo proposto.

O Modelo de gestão proposto possui três diretrizes que representam os sistemas relevantes definidos no modelo conceitual (parte 4 da metodologia SSM) para resolver a situação problema. As diretrizes são compostas por estratégias (atividades) que viabilizam o funcionamento do sistema e são mensuradas por pelo menos um indicador de desempenho (meta) integrante do sistema de controle e avaliação do modelo conceitual.

Visando facilitar a aplicação do Modelo proposto para gestão municipal dos RCC, cada estratégia é detalhada e composta por ações definidas como necessárias e recomendadas para uma efetiva gestão municipal dos RCC.

4.1 RELATO DE EXPERIÊNCIAS REGISTRADAS DE GESTÃO DE RCC EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Como já ressaltado no Capítulo 1, alguns municípios brasileiros, mesmo antes da implantação das leis de Gestão de RCC, já desenvolviam experiências com características interessantes nessa área. Como discutido no Capítulo 3, nesse trabalho se decidiu tentar reunir e avaliar experiências de municipalidades brasileiras, buscando entender suas características e extrair boas práticas para incorporá-las ao modelo de Gestão Municipal de RCC proposto. Esse item contém um resumo da análise efetuada em cada um dos municípios pesquisados por coleta indireta de dados, ressaltando os aspectos considerados como mais relevantes.

É interessante destacar que, conforme o Plano Nacional de Saneamento Básico, em 2010 dos 5.564 municípios brasileiros, 4.031 municípios (72,44%) apresentavam algum tipo de serviço

de manejo de RCC. Contudo, apenas 392 (9,7%) apresentam alguma forma de processamento dos RCC. Vale salientar que esses “serviços de manejo” podem envolver, simplesmente, a coleta de resíduos efetuada pela Prefeitura ou empresas terceirizadas.

O Quadro 4.1, produzido com base em dados de um diagnóstico efetuado pelo Ministério das Cidades (MCIDADES, 2005), apresenta os pontos fortes das principais experiências municipais de gestão de RCC. Esses dados foram fundamentais para fornecer uma visão geral inicial e se tornaram essenciais para ajudar a definir os municípios escolhidos para a coleta de dados. Cabe ressaltar que esse diagnóstico já está um pouco defasado, da realidade, que vai ter que se alterar com as novas legislações que demandam ações para diagnósticos anuais.

Quadro 4.1 – Aspectos relevantes na Gestão dos RCC em Municípios Brasileiros.

Elementos da Gestão dos RCC	Municípios
Plano de gestão de RCC desenvolvidos	Araraquara/SP, Belo Horizonte/MG, Diadema/SP, Guarulhos/SP, Joinville/SC, Piracicaba/SP, Ribeirão Pires/SP, Salvador/BA, São José R.Preto/SP, São Paulo/SP
Legislação específica sobre RCC aprovada	Curitiba/PR, Diadema/SP, Joinville/SC, Lages/SC, Rio de Janeiro/RJ, São José R.Preto/SP, São Paulo/SP, Uberlândia/MG
Pontos de entrega para pequenos volumes	Araraquara/SP, Belo Horizonte/MG, Diadema/SP, Guarulhos/SP, Maceió//AL, Piracicaba/SP, Ribeirão Pires/SP, Rio de Janeiro/RJ, Salvador/BA, Santo André/SP, São Carlos/SP, São José R.Preto/SP, São Paulo/SP, Uberlândia/MG
Áreas privadas para manejo de grandes volumes	Belo Horizonte/MG, Fortaleza/CE, Guarulhos/SP, Joinville/SC, Jundiaí/SP, Ponta Grossa/PR, São Bernardo/SP, São José R.Preto/SP, São Paulo/SP, Socorro/SP
Áreas públicas para manejo de grandes volumes	Belo Horizonte/MG, Brasília/DF, Campinas/SP, Guarulhos/SP, Londrina/PR, Piracicaba/SP, Ribeirão Pires/SP, Ribeirão Preto/SP, São Carlos/SP, São Gonçalo/RJ, São José R.Preto/SP, São José Campos/SP, Vinhedo/SP

Segundo Rembiski (2012), entre 1991 e 2008 foram instaladas quarenta e seis ARs em municipalidades brasileiras, dentre essas, trinta estavam em operação (doze públicas e dezoito privadas), cinco estavam em fase de instalação e onze estavam desativadas em 2008 (nove geridas públicas e duas privadas).

4.1.1 São Paulo

O município de São Paulo, a maior metrópole da América do Sul, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, possuía no ano de 1990, 9.646.185 habitantes,

evoluindo em 2000 para uma população de 10.434.252 habitantes (crescimento de cerca de 8,2% em uma década) e atingindo, em 2010, 11.244.369 habitantes (crescimento de cerca de 9,3% na década 2000-2010).

Em novembro de 1991 foi inaugurada, no município de São Paulo, a primeira AR do Hemisfério Sul (COUTO NETO, 2007). Com capacidade de processar 700 m³/dia, utilizava o RCC nela britado na pavimentação de ruas. Entretanto, devido à falta de planejamento quanto à dimensão do município e a necessidade de uma rede de recepção, terminou por ser desativada em função dos altos custos de transporte (SCARDOELLI, 1995).

Portanto, embora tenha sido uma iniciativa importante, com o alto custo de cerca de um milhão de dólares, essa AR ficou ociosa devido a estar localizada na periferia e por não haver uma sistemática de coleta ou postos intermediários de recepção.

Em 2002, a Lei 13.298 estabelece e define a responsabilidade do gerador e transportador de RCC (PMSP, 2002a) e o Decreto n.º 42.217/2002, regulamenta o uso de áreas destinadas as ATTs e aos Aterros de RCC.

Também em 2002, são aprovados a Lei n.º 13.478/02 e o Decreto n.º 42.238/02 que estabelecem as competências para fiscalização pela Autoridade Municipal de Limpeza Urbana - AMLURB e/ou subprefeituras das transgressões em relação ao RSU.

A Prefeitura do Município de São Paulo lança em 2005, o Plano Municipal de Gestão Sustentável do Entulho com medidas para incentivar a iniciativa privada a investir e gerir essa atividade e melhorar a gestão do RCC (PMSP, 2006 apud MARCONDES, 2007).

O município em 2005 possuía 11 ATTs em fase de licenciamento atrasadas, então, a Prefeitura editou uma portaria que permite a emissão de Licença Especial de Operação a Título Provisório – LETP para áreas que estavam em licenciamento (SARROUF, 2006).

Assim, as primeiras licenças provisórias de funcionamento de ATTs foram aprovadas em 2005, sendo localizadas nos bairros de Belém, Guaianases, Jardim Aricanduva, Jardim Campo Grande e Vila Andrade, licenças que foram possíveis somente “após a criação de portaria inter-secretarial, publicada em setembro, feita para agilizar a autorização e reduzir o prazo de espera, que chegava a demorar três anos” (PMSP, 2006 apud MARCONDES, 2007).

Conforme a Prefeitura do Município de São Paulo (2006 apud MARCONDES, 2007), as ATTs são destinadas a grandes volumes para a triagem, visando à redução de percursos e reciclagem do resíduo, podendo tornar-se um negócio rentável às empresas. Sendo o resíduo mineral (concreto, argamassa, alvenaria e outros) encaminhado para aterros de inertes, o rejeito para aterros sanitários e o resíduo reaproveitável comercializado.

Em relação à coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RCC dos grandes geradores, o Decreto n.º 46.594/2005 determina o cadastramento dos geradores e a declaração do tipo e quantidade de resíduo gerado. Entretanto, há uma dificuldade na demarcação dos grandes geradores de RCC, definidos como aqueles que produzem “entulhos, terra e materiais de construção, com massa superior a 50 (cinquenta) quilogramas diários (considerada a média mensal de geração)”. Esse é um critério de difícil comprovação e fiscalização.

No cadastramento do grande gerador é requerido o extrato de contrato firmado com empresa licenciada para os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final, com nome do responsável e da empresa de transporte, prazo de vigência, quantidade de resíduos, frequência e horário de coleta, locais coletados e de disposição final (PMSP, 2005).

Conforme Decreto n.º 46.594/2005, as empresas de coleta devem: identificar os locais licenciados utilizados para tratamento ou disposição final, dentro do Município ou fora dele; fornecer todos os dados necessários ao controle e à fiscalização do município; fornecer aos geradores, em até 15 (quinze) dias após a data da descarga, cópia (segunda via) dos comprovantes de cada coleta e destinação final realizada. E em 2006 passou a vigorar a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados nas obras públicas.

Entre os problemas detectados no município de São Paulo existe a falta de áreas para disposição do RCC. Em 2007, existiam apenas sete PEVs, um aterro de inertes (Itaquera, a ser desativado), duas ATTs privadas (Pari e Jaçanã) e quatro aterros privados licenciados pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (MARCONDES, 2007).

No município de São Paulo, tanto as ATTs quanto os Aterros de RCC podem ter ARs anexas às suas instalações com britagem e peneiramento desses resíduos, devendo ser ambientalmente licenciadas (MARCONDES, 2007).

Os sete PEVs (situados em: Bresser, Pinheiros, Imperador, Padre Nogueira Lopes (Pirituba), Santo Amaro, Tatuapé e Cupecê) recebem além de RCC dos pequenos geradores, resíduos volumosos como móveis e podas de árvores, e resíduos recicláveis classe B como papel, metal e plástico no limite diário de 1 m³/hab. Os materiais recicláveis são recolhidos pelas concessionárias ou pelas 15 cooperativas conveniadas com a Prefeitura (PMSP, 2009). Não recebem pneus, resíduos de amianto, hospitalar e domiciliar. Os PEVs são um serviço gratuito mantido pela prefeitura.

Em 2008, no município de São Paulo passou a vigorar a Lei 14.803/2008, que dispõe sobre: o PMGRCC e os PGRCC e institui multas que variam entre R\$ 100 e R\$ 1.000 com sanções monetárias atreladas ao número de dias irregulares e também ao volume (PMSP, 2008).

De acordo com a Prefeitura Municipal de São Paulo – PMSP (2010b), em 2010, diariamente eram recolhidos cerca de 1,9 mil toneladas de RCC descartados clandestinamente nas vias públicas do município de São Paulo em 1.500 pontos viciados em despejo irregular e para evitar essa situação a Prefeitura vem investindo nos PEVs.

Em julho de 2010, foi majorado o valor da multa para quem despejar irregularmente lixo e RCC em vias públicas, o infrator, anteriormente punido com multa de R\$ 500, passou a ser multado em R\$ 12 mil e ter o veículo apreendido até que pague a multa, sendo disponibilizado a população um serviço por telefone da Central de Atendimento 156 ou pelo e-mail para denunciar. Esse serviço tem plantões de fiscalização 24 horas com a ajuda do Estado que integrou as polícias Civil e Militar equipes da Polícia Técnico-Científica e da CETESB (PMSP, 2011a).

Em 2005 o município possuía quatro PEVs, conhecidos no município de São Paulo por Ecopontos, (Bresser, Tatuapé, Santo Amaro e Pinheiros), um aterro de inertes em Itaquera (a ser desativado), duas ATTs particulares (Pari e Jaçanã), quatro aterros privados licenciados e cinco ATTs com licença provisória e, em algumas, o material coletado podia ser reciclado (ATTR) e comercializado (PMSP, 2005).

Em 2011, já haviam sido aplicadas 98 multas de R\$ 12 mil emitidas e mais de 100 pessoas responderam por crime ambiental. As multas foram aplicadas por meio das blitz em parceria com a Guarda Civil Metropolitana (GCM), nos locais recorrentes de despejo clandestino (PMSP, 2011b).

Em 2011, o município de São Paulo possuía 42 PEVs (Ver Figura 4.1) em funcionamento e 37 em fase de implantação “a estimativa é a de que a unidade comporte 20 m³ de resíduos (o equivalente a 20 caixas d’água de mil litros) - 8 m³ de entulho (acondicionado em caçambas), 10 m³ de volumosos (acondicionado em baias) e 2 m³ de recicláveis - por dia”, estão previstos 96 PEVs (Ecopontos) até o ano de 2012 (PMSP, 2011c).



Figura 4.1 - PEV (Ecoponto) no município de São Paulo.
Fonte: PMSP (2011c)

De acordo com a PMSP (2011b), durante o ano de 2010 foram entregues cerca de 120.000 m³ e de janeiro a maio de 2011 já haviam sido entregues 100.000 m³ nas PEVs. “Desse total, cerca de 60% são materiais volumosos (grandes objetos como móveis, sofás, entre outros), 33% entulho e 7% materiais recicláveis” (PMSP, 2011d)

Uma outra medida que vem sendo implementada é a revitalização de pontos viciados em descarte inadequado de RCC, transformando-os em área de lazer com a “troca do passeio para calçadas ecológicas... instalação de bancos e mesas para jogos, nova pintura, iluminação, além de um novo projeto paisagístico que envolve o plantio de pau brasil, ipê, azaléias e grama amendoim” (PMSP, 2010c) e, assim, combatendo o descarte clandestino e contribuindo para a qualidade de vida da população.

Em 2011 uma proposta para os serviços de limpeza passou a ser estudada, onde além da varrição e da remoção de RCC e volumosos, foram acrescentados os serviços de fornecimento e manutenção de 150.000 lixeiras (confeccionadas com material reciclável e equipadas com cinzeiro e um chip de leitura ótica), operação, manutenção e remoção dos resíduos dos PEVs, limpeza e desobstrução de bueiros, bocas de lobo, poços e galerias e operações Cata-Bagulho que percorrem os bairros recolhendo grandes objetos (PMSP, 2011e).

Desta forma, em dezembro de 2011, esse novo modelo foi implementado dividindo o município em duas áreas: sudeste (contempla 18 subprefeituras, será atendida pelo consórcio SOMA – Soluções e Meio Ambiente) e noroeste (abrange 13 subprefeituras atendidas pelo consórcio São Paulo Ambiental).

A fiscalização dos serviços continuará na responsabilidade das 31 subprefeituras e a avaliação mensal dos serviços, será disponibilizada no site da Prefeitura para conhecimento de toda população quanto ao desempenho das empresas.

Também será considerada a avaliação dos munícipes que poderá interferir na remuneração das empresas de limpeza, podendo o contrato ser até cancelado devido a prestação inadequada. Portanto, a agregação de todos os serviços relativos a limpeza pública em um só contrato, visa fiscalizar e punir com mais eficiência as empresas que não realizarem a limpeza com a qualidade necessária (PMSP, 2011f).

Em todo o ano de 2011 os 46 PEVs (Ecopontos) receberam 229.000 m³ de resíduos (90% a mais que em 2010). Desde que a multa para quem descarta lixo em via pública foi reajustada ao valor de R\$ 12 mil, o descarte nos PEVs cresce gradativamente, em 2009 foram 83.000 m³ entregues e em 2010 o número saltou para 120.000 m³ (aumento de 44%) (PMSP, 2012).

Entretanto, dos 229.000 m³ recebidos em 2011 nos 46 Ecopontos do município, a grande maioria (74,5%) são de materiais volumosos (grandes objetos como móveis, sofás, entre outros), 21,5% de RCC e 4% de materiais recicláveis (PMSP, 2012).

Em 2012, o município de São Paulo conta com cinco ATTs em funcionamento, 55 PEVs (11 na zona sul; 23 da zona leste; 12 na norte; 3 na oeste e 6 no centro) que funcionam de segunda à sábado das 6h às 22h e aos domingos e feriados das 6h às 18h. Existe um serviço 0800 disponível à sociedade, para denúncias, sugestões e informações. Além de outros números telefônicos e e-mail disponibilizados.

Portanto, o município de São Paulo, pioneiro a nível de América do Sul na implementação de AR, não validou totalmente a experiência devido à falta da implementação simultânea ou anterior de PEVs e ATTs para triagem e reservação dos RCC classe A.

Entretanto, apesar da descontinuidade na Gestão dos RCC, pode-se observar uma relevante experiência na implementação dos PEVs que em 2012 eram 56 (cinco na zona oeste, doze na

zona norte, vinte e oito na zona leste, onze na zona sul) funcionando de segunda a sábado das 6h às 22h e aos domingos e feriados das 6h às 18h. E, também, na implementação de Áreas de Transbordo (o de inertes em Itatinga e cinco ATTs privadas), na legislação e na fiscalização.

O Quadro 4.2 apresenta um resumo dos principais pontos na gestão dos RCC no município de São Paulo.

Quadro 4.2 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em São Paulo.

Aspectos	Gestão dos RCC em São Paulo
Gestão Municipal dos RCC	Plano Municipal de Gestão Sustentável do Entulho em 2005. PIGRCC (PMGRCC) e Resíduos Volumosos e seus componentes em 2008 (Lei 14.803/2008).
PEVs	Inicialmente negligenciados. Passaram a ser gradativamente implementados. Existem 55 PEVs em funcionamento e previsão de implementação de outros. Funcionam de segunda a sábado das 6hs às 22hs e aos domingos e feriados das 6hs às 18hs.
ARs	Implementadas ineficientemente antes da rede de captação (PEVs e ATTs). Inexistentes em 2012.
ATTs Decreto 42.217/2002	Longo processo para licenciar e incentivar a presença da iniciativa privada nesse processo. Cinco ATTs privadas funcionando em 2012.
Educação Ambiental e Parcerias	Revitalização de pontos viciados em descarte clandestino de RCC e volumosos (transformam em praças, áreas de lazer, etc). Parcerias com o SINDUSCON, Universidades e Institutos.
Participação da População	A partir de 2012, as reclamações geram índice que influencia no valor pago as empresas contratadas para serviços de limpeza pública. Disque Denúncia, sugestões e reclamações com números (incluindo 0800) e e-mails. Acesso através do site, de notícias e informações sobre a gestão dos RCC.
Grandes Geradores	Cadastramento eficiente vinculado a cópia da contratação de um serviço licenciado de coleta e transporte dos RCC. Lei 13.298/2002 e Decreto 46.594/2005. Confusa demarcação entre o grande e o pequeno gerador. Disponibilização de modelo para o PGRCC.
Transportadores	Trabalho focado nos Grandes Transportadores. Cadastrados, Orientados e Fiscalizados. Lei 13.298/2002, Decreto 46.594/2005 e Lei 14.803/2008.
Fiscalização	Amparada por parcerias (polícia civil e militar e órgãos do Estado) e sistema de multas e apreensão de veículos e caçambas. Lei nº 13.478/02 e o Decreto nº 42.238/02. Lei 14.803/2008 multas e penalidades (valores majorados em 2010).
Agregados Reciclados	Uso em obras públicas a partir de 2006.

4.1.2 Salvador

Em 1992, surgiu o Projeto de Gestão Diferenciada de RCC em Salvador, propondo a criação de Postos e Bases de Descarga de RCC (MACIEL e FERREIRA, 2008). O projeto

contemplava toda a infraestrutura dos PEVs, em Salvador chamados Postos de Descarte de Entulho - PDE's.

Estava prevista guarita, escritório, área de descarga e triagem, área de classificação, baias de armazenamento, área para rejeito e para equipamentos e um projeto paisagístico para minimização do impacto da área circunvizinha, porém, o projeto não foi implementado e em 1995 todo o RCC de Salvador estava sendo depositado no aterro de Canabrava acelerando sua saturação (SANCHES, 2004).

Em 1997 foi desenvolvido o Plano de Gestão Diferenciada de Entulho - PGD, instituído em 1998 com o Decreto 12.133/98. Visando resolver a deposição inadequada de RCC, foram previstos 22 PEVs (PDE's) para o pequeno gerador (até 2 m³/dia) e cinco Bases de Descarte de Entulho – BDEs destinadas aos grandes geradores e aos resíduos provenientes dos PEVs. As áreas foram selecionadas, preferencialmente entre aquelas utilizadas para disposição aleatória de RCC e próximas aos centros de geração.

Em 1998 foi criado o primeiro PEV (PDE), com capacidade de receber 260 ton./dia (PINTO, 1999 apud MACIEL e FERREIRA, 2008). Com os seis primeiros PEVs obteve-se uma redução da deposição clandestina em cerca de 30% em relação a 1997 (SANCHES, 2004).

E em 1999 surge o Projeto Entulho Bom (SANCHES, 2004) para atender a uma população de cerca de 2.443.107 habitantes (IBGE, 2000).

Conforme Sanches (2004), a implantação do Projeto de Gestão Diferenciada de RCC em Salvador pode ser dividida em duas fases: a primeira de 1997 a 2000 que teve como meta transformar o descarte clandestino em disposição correta e a segunda fase, a partir de 2001, visando à reciclagem do RCC.

O Projeto contemplava, para a primeira fase, a implantação de cinco BDEs e 22 PDEs, entretanto, só foram implantados seis PDEs, uma BDE e 23 caixas estacionárias em pontos estratégicos de descarte, próximos aos produtores dos resíduos (SANCHES, 2004).

Segundo Maciel e Ferreira (2008), o município de Salvador em 2008 coletava cerca de 40.000 ton/mês de RCC representando cerca de 40% do total dos RSU coletados. Esse RCC era para ser levado para os BDEs, entretanto, estão sendo direcionados para o aterro de Canabrava, que

já não recebe mais do grande gerador desde setembro de 2007, recebendo apenas do pequeno gerador (até 2 m³) e de deposições irregulares.

Observa-se que a situação descrita no parágrafo anterior pelos autores, é caótica pois o grande gerador não tem onde colocar oficialmente o RCC gerado!

Também a AR, inicialmente prevista, não foi implantada e o projeto de gestão de RCC não se consolidou, às diretrizes estavam bem traçadas, porém por causa da falta de recursos, não houve mais investimentos (MACIEL e FERREIRA, 2008).

Em Salvador o RCC representa cerca de 44% do total de resíduos coletados, são cerca de 605 mil ton/ano recolhidos, provenientes de obras, construções e ampliações. (SILVA, 2009).

Em 2010 Salvador possuía 2.576.506 habitantes (IBGE, 2010) e a gestão dos RCC dispõe apenas de quatro PEVs funcionando, nenhum BDE, o aterro de inertes está saturado e só uma pequena unidade privada funcionando como aterro de inertes, com planejamento para futuro beneficiamento de RCC (ZANTA, 2011).

Portanto, conforme os dados levantados, o município de Salvador é o testemunho de implantação de Plano de Gestão dos RCC de forma incompleta, ocasionando até retrocesso na infraestrutura disponível. O Quadro 4.3 apresenta os principais pontos na gestão dos RCC no município de Salvador.

Quadro 4.3 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em Salvador.

Aspectos	Gestão dos RCC em Salvador
Gestão dos RCC	Projeto de Gestão Diferenciada de RCC (1992), prevendo PEVs e ATTs. Nada foi implementado. Plano de Gestão Diferenciada de Entulho – PGD (1997) - Decreto 12.133/98. Projeto Entulho Bom (1999).
PEVs	Implementados a partir de 1998 destinados a pequenos geradores (até 2 m ³ /dia). Até 2000, foram implantados seis PDEs e vinte e três caixas estacionárias em pontos estratégicos de descarte. Descontinuidade a partir de 2001. Em 2012 existem quatro PEVs funcionando precariamente.
ARs	Inexistentes até 2012
ATTs	Privados e Precários
Educação Ambiental e Parcerias	Redução de cerca de 60% dos pontos de deposição clandestina entre 1997 e 2000. Aumento da deposição clandestina a partir de 2001.
Aterro Sanitário	Rápida Saturação
Aterro de Inertes	Um saturado e outro funcionado precariamente.

4.1.3 Belo Horizonte

O município de Belo Horizonte é uma referência fundamental na gestão de RCC, por ter desenvolvido desde 1993 o Programa de Correção Ambiental e Reciclagem de Resíduos de Construção que previu uma Rede de Atração contando com nove áreas para recebimento dos resíduos e quatro centrais de reciclagem (PINTO, 2005).

Em 1993 a prefeitura definiu duas práticas de combate e prevenção ao depósito clandestino de RCC, a saber: rede receptora do resíduo com a implantação das PEVs, em Belo Horizonte denominadas URPVs (Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes), ARs (denominadas estações de reciclagem de RCC) e aterros municipais de inerte (chamados de bota-fora); além de uma rede programática desenvolvendo educação e informação, recuperação de áreas degradadas e projeto de fiscalização (TEIXEIRA, 2010).

O elevado custo de remoção do RCC (US\$ 1.000.000/ ano) que era depositado em 134 pontos clandestinos levou a prefeitura a elaborar esse projeto, implantando em 1995, a um custo de US\$ 150.000 (cento e cinquenta mil dólares) a AR de Estoril (SCARDOELLI, 1995).

No projeto foi prevista a instalação de mais três ARs e dezessete PEVs, isenção das taxas de Habite-se para as obras cujos resíduos sejam destinados as ARs, uso dos materiais reciclados pela Prefeitura em obras de pavimentação, produção de blocos de contenção e de blocos de alvenaria para a construção de casas populares (SCARDOELLI, 1995).

Conforme CONSTRUÇÃO (1996 apud ZORDAN, 1997), a primeira das quatro ARs, começou a funcionar em 1995 e processava cerca de 100 t/dia de RCC no bairro de Estoril, com cerca de 5% de rejeito encaminhado ao aterro, se o resíduo fosse recolhido, transportado e aterrado, o custo seria de 18 dólares/t. com a reciclagem o custo cai para 10 dólares/ton.

Na época da instalação, houve problemas com a vizinhança, a população não aceitava temendo sujeira, mau cheiro e desvalorização da área, assim, houve um inquérito e avaliação de impacto ambiental, atrasando a inauguração em 16 meses, depois os moradores aceitaram porque não há ruídos nem nuvens de pó (CONSTRUÇÃO, 1996 apud ZORDAN, 1997).

Portanto, o plano de Gestão Diferenciada para RCC que foi desenvolvido em 1993, iniciou sua implementação em 1995 com quatro PEVs, dois em 1995 e outros dois em 1999, que

recebiam um volume médio mensal de 809 m³ (PINTO, 1999). A implantação dos PEVs trouxe uma diminuição considerável das deposições irregulares.

A AR de Pampulha instalada em dezembro de 1996 com uma área de 12.500 m² (uma área maior que os 8.000 m² de Estoril) e com um custo, na época, próximo de R\$ 200.000 (R\$ 150.000 do britador mais R\$ 50.000 de infra-estrutura), recicla de 240 a 400 m³/dia, com regime máximo de trabalho de 8 hs/dia e britador de impacto (MIRANDA, 2005).

Segundo CONSTRUÇÃO (1996 apud ZORDAN, 1997), em Pampulha, a população aceitou bem a idéia da instalação da AR, por se tratar de uma área bonita da cidade, que estava em processo de degradação devido às deposições clandestinas de resíduos.

Nessa AR, segundo Miranda (2005), os agregados reciclados “vermelhos” não passam por controle granulométrico sendo comercializados ou utilizados pela própria Prefeitura do modo como saem do britador, o agregado reciclado “cinza” é separado em frações granulométricas para possibilitar a produção de blocos de vedação, meio fios e bloquetes. Os blocos produzidos utilizados pela Secretaria Municipal de Limpeza Urbana - SLU.

No ano de 2000, Belo Horizonte possuía 2.238.526 habitantes (IBGE, 2000). Em 2004, as ARs de Estoril e Pampulha beneficiaram 96.420 toneladas de resíduos, com uma média de 365 t/dia e o material reciclado tem sido utilizado pela Prefeitura em obras de manutenção de instalações de apoio à limpeza urbana, em obras de vias públicas e, ainda, em obras de infraestrutura em vilas e favelas (COUTO NETO, 2007).

Em Belo Horizonte, as ARs são instaladas em áreas públicas de, no mínimo, 6.000 m², totalmente fechadas e operadas pelo poder público. A recepção dos resíduos é gratuita, exige-se, apenas, que: sejam exclusivamente RCC; possuam no máximo 5% de impurezas (terra, matéria orgânica, gesso e amianto); sejam gerados em Belo Horizonte (admite-se receber RCC gerados em outro município, mediante termo de cooperação); e em caso de grandes volumes, seja feita programação (COUTO NETO, 2007).

Sendo o usuário pessoa física, dispensa-se o cadastramento, mas os prestadores de serviço de coleta e transporte devem estar cadastrados na Prefeitura de Belo Horizonte - PBH e portar licença de tráfego especial para essa atividade (COUTO NETO, 2007).

Segundo Miranda (2005), Belo Horizonte é um dos melhores exemplos de investimento público bem sucedido na reciclagem de RCC no Brasil tendo em 2005 uma AR que funcionava de forma ininterrupta a quase 10 anos e com duas ARs em operação na época, Pampulha e Estoril, reciclava cerca de 25% do RCC coletado na municipalidade.

Em 2007 já existiam 25 PEVs (URPVs) em Belo Horizonte (superando assim as expectativas iniciais de 17) distribuídas nas nove regionais, em parceria com os carroceiros, o que tem contribuído para a preservação ambiental da cidade auxiliando na captação de RCC proveniente de pequenas obras e reformas (COUTO NETO, 2007).

Conforme Couto Neto (2007), os PEVs recebem e separam os resíduos de acordo com sua natureza, em sete caçambas de cores diferentes a fim de possibilitar a remoção racionalizada, a diferenciação de tratamento e a redução de custos, entretanto, cerca de 80% do material recebido vai para o aterro sanitário, devido ao alto grau de contaminação.

Entretanto, segundo o autor, pela parcela de material inerte recebido durante o ano, pode-se afirmar que os PEV vem se consolidando como um local de referência para a população, inclusive, devido ao trabalho de informação e mobilização realizado nas regiões onde estão implementados, sendo necessário ampliar a abrangência da rede física e a integração entre os carroceiros e órgãos da administração municipal.

E, ainda, segundo Couto Neto (2007, p.45): “... na dinâmica da operação devem ser tomados cuidados especiais com a adequada inserção da unidade no contexto urbano da região, com os aspectos paisagísticos, com a organização e limpeza interna e com o uso restrito do equipamento à finalidade a que se destina”.

O serviço de entrega nos PEVs é gratuito, e dispõe de transportadores autônomos que utilizam carroças (carroceiros) e carrinhos de mão (carrinheiros), que podem ser “contratados” pelo pequeno gerador que os remunera pelo serviço de transporte e depósito no ponto de entrega, evitando a deposição em bota-foras inadequados (MARCONDES, 2007).

De acordo com Silva e Brito (2006), a integração dos carroceiros a partir de 1997, à rede de PEVs como prestadores de serviço de transporte de RCC e volumosos evita o depósito desses materiais em locais impróprios e proporciona a geração de emprego e renda por meio da fabricação e venda de artefatos de concreto produzidos com agregados reciclados.

Existem cerca de 2.500 carroceiros cadastrados para coletar e transportar os resíduos para os PEVs (URPVs) e a distância máxima (entre a coleta e a descarga no PEV mais próximo) permitida é de 3 km, devido aos cuidados com o animal, feitos pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, que em parceria com a prefeitura, realiza o cadastramento, a sorologia e a vacinação e o melhoramento genético dos animais que fazem esse transporte dos RCC e volumosos, (TEIXEIRA, 2010).

Na metodologia de trabalho adotada em Belo Horizonte, é importante a aproximação da SLU com os transportadores de resíduos, especialmente os carroceiros, a fim de evitar danos ambientais, sanitários, urbanísticos e o barateamento do transporte de resíduos para as ARs e para o aterro sanitário (COUTO NETO, 2007).

Nesse sentido, Teixeira (2010), aponta três frentes de trabalho: **Frente técnica** - informar os carroceiros sobre a importância do programa e as consequências das deposições clandestinas, fornecer aos carroceiros um local apropriado para a deposição dos resíduos e, através da Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A - BHTRANS (empresa responsável pelo trânsito), emplacar, licenciar e legalizar as carroças (Decreto 10.293/2000); **Frente social** - resgatar a identidade do carroceiro como trabalhador e como cidadão, motivando-os a participar de associações; **Frente veterinária** - cuidar da saúde do animal usado nas carroças (parceria com a UFMG).

O trabalho entre o poder público e as associações permitiu o reconhecimento da profissão de carroceiro pelo Ministério do Trabalho. Os carroceiros desconfiavam de que o cadastramento serviria de instrumento de coerção e controle para aplicação de multas pelo poder público, sendo lento esse vigor das práticas de gestão ambiental por requererem um amadurecimento para que as pessoas nelas se envolvam (JACOBI, 2002 apud TEIXEIRA, 2010).

Também o departamento de Cartografia do Instituto de Geociências – IGC/ UFMG, usa o geoprocessamento visando determinar as melhores áreas para os PEVs (URPVs) e os melhores trajetos realizados para os carroceiros, Belo Horizonte tem uma topografia acidentada que dificulta esta locomoção (CEDECOM, 2005 apud TEIXEIRA, 2010).

Nesse sentido, vale salientar que segundo a SLU (2005 apud COUTO NETO, 2007), cerca de 70% do RCC, do município de Belo Horizonte, é originado de construções informais como: moradias em favelas ou em loteamentos populares, reformas, construções e demolições, que

dentre outros, não possuem sequer aprovação pelo poder municipal. E são esses resíduos que são comumente transportados pelos carroceiros, carrinheiros e pela própria população.

Assim, em Belo Horizonte, existem três opções legais para os RCC e volumosos, a saber: a) o pequeno gerador liga para o “disque carroça” e o carroceiro recolhe o RCC e volumosos e o transporta para o PEV (URPV); b) o próprio pequeno gerador transporta o resíduo do local de geração para o PEV (URPV) no limite de 2 m³/dia; c) o grande gerador de RCC destina o mesmo diretamente para as estações de reciclagem (SILVA e BRITO, 2006).

Também, em Belo Horizonte, algumas empresas privadas e entidades de classe estão desenvolvendo algumas ações em prol da reciclagem.

Como as caçambas Lafaete pioneira na segregação e reciclagem de RCC possuindo uma ATT para o material recolhido por seus caminhões e caçambas, onde são separados: ferro; vidro; plástico; madeira entre outros recicláveis e comercializados com empresas. O RCC classe A é enviado para as ARs e o rejeito é destinado ao aterro sanitário.

Segundo Couto Neto (2007), com a ATT a empresa deixa de enviar ao aterro sanitário cerca de 50% do material coletado, lucrando com a redução do percurso e com o não pagamento da taxa cobrada na descarga no aterro, além disso, a empresa está ganha na comercialização do material reciclável, e na logística, pois o material descartado no aterro é transportado por veículos com maior capacidade.

E o Brechó da Construção que recolhe RCC nas obras, em reformas de particulares, em lojas e indústrias enviando-os a Central de Distribuição onde são classificados, armazenados e disponibilizados por um preço simbólico às famílias de baixa renda cadastradas na Política Municipal de Habitação da Prefeitura, para melhorar as condições de moradia.

O Brechó da Construção é uma parceria entre empresários da ICC e suas entidades representativas, Serviço Social da Indústria da Construção Civil (SECONCI-MG), Sindicato da Indústria da Construção Pesada (SICEPOT-MG), Associação do Comércio de Materiais de Construção (ACOMACMG) e Sindicato das Empresas Locadoras de Equipamentos, Máquinas e Ferramentas (SINDILEQ-MG), entre outras. E apoiada pela Prefeitura, Pontifícia Universidade Católica (PUC-Minas), SEBRAE-MG e instituições religiosas, por meio da Ação Social Arquidiocesana (ASA) e dos Maristas.

O Quadro 4.4 apresenta os principais pontos na gestão dos RCC no município de Belo Horizonte.

Quadro 4.4 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em Belo Horizonte.

Aspectos	Gestão dos RCC em Belo Horizonte
Gestão Municipal dos RCC	Programa de Correção Ambiental e Reciclagem de Resíduos de Construção (1993) prevendo PEVs e ARs. Lei 10.552/2012 que institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – SGRCC e Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – PMRCC.
PEVs	Gratuito para o pequeno gerador (até 2 m³/dia). Implementadas duas em 1995, duas em 1999 e em 2007 já existiam 25 PEVs. Só cerca de 20% dos RCC deixados nos PEVs são encaminhados as ARs.
ARs	Estoril (1995); Pampulha (1996); BR 040 (2007). Todas em funcionamento contínuo até a presente data (2012). Reciclam cerca de 25 % do RCC classe A gerado no município.
ATTs	Duas ATTs privadas em 2011.
Educação Ambiental e Parcerias	Processo de educação ambiental constante. Interação escolas, sociedade organizada, pesquisadores com as ARs. Parceria com o departamento de Trânsito para curso sobre condução no trânsito e para o emplaceamento da carroça. Reconhecimento da profissão de carroceiro com registro. Parceria com Universidade no cuidado com os animais, educação ambiental e no georeferenciamento da localização dos PEVs. Parcerias com Institutos e Universidades para análise periódica da qualidade dos agregados produzidos nas ARs. Parcerias com Institutos, Universidades e SINDUSCON na elaboração de cartilhas e promoção de palestras para conscientizar os grandes geradores.
Participação da População	Disque Carroça. Orçamento Participativo para implementação de PEVs, etc.
Grandes Geradores	Isonção das taxas de Habite-se para as obras cujos resíduos sejam destinados a AR (1995). Brechó da Construção (responsabilidade social).
Transportadores	Pequenos transportadores integrados aos PEVs desde 1997.
Fiscalização	Parceria com a Polícia e realização de blitz periódica.
Agregados Reciclados	Uso em obras públicas a partir de 1995.

4.1.4 São José do Rio Preto/SP

Em 1998, São José do Rio Preto - SJRP possuía mais de 1.400 pontos de deposição clandestina de RCC e em 2002 foram criados catorze “pontos de entulho” sendo criada a Associação dos Transportadores de Resíduos minorando essa problemática (PMSJRP, 2005).

Em 2004, a Lei 9.393 atendendo a Res. 307/2002 do CONAMA, institui o Sistema para Gestão Sustentável de RCC e Resíduos Volumosos, com: rede de PEVs (denominados pontos de apoio); disque coleta; áreas para recepção de grandes volumes (ATTs, AR e Aterros para

RCC classe A); educação ambiental incluindo os transportadores; programa de controle e fiscalização; núcleo permanente de gestão formado pelas secretarias do meio ambiente e urbanismo, de serviços gerais e de obras; o PIGRCC; o uso preferencial de agregados reciclados nas obras e serviços públicos; e PGRCC dos grandes geradores (PMSJRP, 2004a).

Visando a fiscalização e coibição das infrações relativas ao RCC, a lei estabelece três níveis de infrações:

- a) **infração grave** – deposição de resíduos em locais não autorizados; recepção de resíduos não autorizados ou de transportadores sem licença atualizada; deposição de resíduos proibidos em caçambas metálicas estacionárias; uso de transportadores não licenciados; transporte de resíduos não permitidos ou sem licenciamento.
- b) **infração média** – realização de movimento de terra sem alvará; ausência de dispositivo de cobertura de carga; despejo de resíduos na via pública durante a carga ou transporte; não fornecer orientação aos usuários.
- c) **infração leve** – utilização de resíduos não triados em aterro (até 1 m³); aceitação de resíduos provenientes de outros municípios; desrespeito do limite de volume da caçamba estacionária; ausência de documento de controle de transporte de resíduos; uso de equipamento em situação irregular (conservação, limite de volume).

Após lavratura de notificação inicial é dado um prazo para cessação de irregularidade, se persistir a infração, será lavrado o auto de imposição de multa e penalidade complementar – AIMP, a saber: infração leve multa de 25 UFM (unidade fiscal do município) e embargo até a correção da irregularidade; infração média multa de 50 UFM, apreensão dos equipamentos e pagamento das custas de apreensão, remoção e guarda dos mesmos; infração grave suspensão por até 15 dias do exercício da atividade e multa de 100 UFM.

A Lei 9.393/2004, incluindo o uso de agregados reciclados em obras e serviços públicos, foi regulamentada pelo Decreto 12.765/2005 que possui inclusive os modelos relativos ao: CTR; PGRCC (grandes geradores) e caçambas metálicas para coleta e transporte de RCC, disponibilizados gratuitamente no site da prefeitura (PMSJRP, 2004b).

Conforme a Lei 9.393/2004 é causa agravante impedir ou dificultar a fiscalização. Se ocorrer a reincidência em dois anos dobra o valor da multa e eleva o padrão da infração, e se houver uma nova reincidência dentro dos mesmos dois anos, a infração é considerada gravíssima e punida com a cassação da licença de funcionamento da atividade e respectivo alvará.

Assim, em 2005 os “pontos de entulho” foram reformatados em PEVs (Pontos de Apoio), ver as Figuras 4.2 e 4.3, com guaritas, novas baias, programa carroceiros, bebedouros para os animais. Destinados ao uso do pequeno gerador (até 1 m³ descarga) de RCC, volumosos e materiais recicláveis. A Figura 4.4 apresenta o arranjo físico dos PEVs.



Figura 4.2 - PEV em SJRP.
Fonte: PMSJRP (2011a)



Figura 4.3 - PEV em SJRP.
Fonte: PMSJRP (2006)

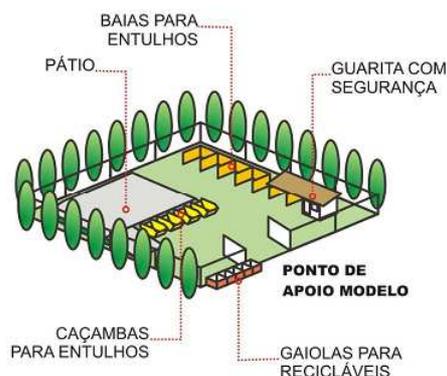


Figura 4.4 - Arranjo físico dos PEVs (Pontos de Apoio) em SJRP.
Fonte: PMSJRP (2011a)

Em 2011, SJRP possuía 16 PEVs (Pontos de Apoio) sendo 14 padronizados, e estando previsto o total de 30 (PMSJRP, 2011b). Segundo a prefeitura: “Os 16 Pontos de Apoio recolheram em 2010 cerca de 30 mil toneladas de entulho, que se transformaram em 5 mil

guias de rua, 2,5 mil filetes para canteiros, 2 mil blocos de vedação, entre outros produtos” (PMSJRP, 2011c).

Em SJRP existe uma AR (funcionando desde 2005) com convênio entre a municipalidade e a associação das empresas transportadoras, que também opera a triagem, reciclando os resíduos classe A e inclui uma ação de recuperação de jovens infratores (MCidades, 2005). A Figura 4.5 mostra fotos da AR. Em 2011, a capacidade de processamento da AR passou de 750 para 1.100 toneladas por dia.



Figura 4.5 - Central de Beneficiamento de RCC em SJRP.
Fonte: (PMSJRP, 2007).

Em 2006, SJRP produzia cerca de 750 ton./dia de RCC, e a AR tinha capacidade para reciclar 360 ton./dia (PMSJRP, 2006). Segundo Pinto (2006), com cerca de 400.000 habitantes, SJRP destaca-se por captar 93% do RCC gerado no município.

Assim, buscando aumentar de 40 para 90 ton./hora foram investidos, em 2010, cerca de 200.000 reais na aquisição de um maquinário conhecido como “peneirão” que “em um único processo de usinagem apura os materiais de base e sub-base... elimina todos os contaminantes” (PMSJRP, 2011c).

Em 2011 o município com 406.220 habitantes (IBGE 2010) merece destaque nacional na gestão de RCC, inclusive, buscando soluções consorciadas. Em maio de 2011, em conjunto com 17 municípios da macrorregião metropolitana, SJRP preparava um sistema inter-regional para dar destino correto aos RCC (PMSJRP, 2011d).

Em setembro de 2011, o número de municípios passou a ser 24, os mesmos do consórcio que busca estratégias para o meio-ambiente, como: recuperação da mata nativa; mata ciliar;

destinação de lixo; etc. (PMSJRP, 2011e). Esse consórcio está buscando parcerias com a iniciativa privada para implantar um sistema metropolitano de reciclagem de RCC.

Uma comissão técnica formada por representantes de cinco municípios (Rio Preto; Ubarana; Onda Verde; Guapiaçu e Potirendaba), definiu um projeto que inclui a criação de uma AR móvel para percorrer todas as cidades do consórcio e recolher o RCC (PMSJRP, 2011e).

Cada município vai programar um sistema de coleta interna dos resíduos e uma pré-triagem dos mesmos, sendo prevista uma AR para cada grupo de cinco municípios com apoio logístico, máquinas e caminhões, e buscando apoio do governo do Estado (PMSJRP, 2011d).

Em 2012, com dezenove PEVs, SJRP ainda possui 80 pontos de descarte clandestino de RCC e volumosos, e estão previstos mais seis PEVs (PMSJRP, 2012). O Quadro 4.5 apresenta um resumo da gestão dos RCC em São José do Rio Preto.

Quadro 4.5 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em SJRP (continua).

Aspectos	Gestão dos RCC em São José do Rio Preto
Gestão Municipal dos RCC	PIGRCC em 2004. Núcleo permanente de gestão (formado por integrantes da secretaria do meio ambiente e urbanismo, secretaria de serviços gerais e secretaria de obras) desde 2004. Lei 9.393/2004 institui o Sistema para Gestão Sustentável de RCC e Resíduos Volumosos, regulamentado pelo Decreto 12.765/2005.
PEVs	Gratuito para o pequeno gerador (até 1 m ³ /dia). Em 2002 implementados catorze “pontos de entulho”, reformados para PEVs em 2005. Dezesseis em 2010. Dezenove em 2012.
ATTs	ATTs Privadas.
Educação Ambiental e Parcerias	Parceria com transportadoras na AR desde 2005. Buscando Consórcios intermunicipais para gestão dos RCC desde 2011. Buscando parcerias entre os Consórcios intermunicipais, o poder estadual e a iniciativa privada para reciclagem de RCC desde 2011. Pesquisa ou iniciativas privadas, poderá obter informações públicas referentes a projetos urbanos, levantamentos, mapeamentos, diagnósticos ambientais, planos municipais, legislação local, etc. Poderão ser disponibilizados arquivos eletrônicos com fotos aéreas e mapeamentos. Site atualizado, informativo e educativo sobre a gestão diferenciada dos RCC. Visitas escolares e de pesquisadores as ARs.
Participação da População.	Disque Coleta. Disque Denúncia.
Grandes Geradores	Modelo de PGRCC no Decreto 12.765/2005. Projeto de Construção, de reforma, de acréscimo, etc. O requerimento para alvará deve conter em anexo o PGRCC (obrigatório para construção com área igual ou superior a 500 m ²), o qual deve ser aprovado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo. Para o pedido de HABITE-SE é obrigatória a apresentação de todos os CTRs, referentes ao RCC gerado na obra, carimbados e assinados pelas ATTs ou pela AR. Sendo comum, que o proprietário da obra só pague o transporte quando a empresa retornar o CTR específico da caçamba devidamente assinado, datado e carimbado.
Transportadores	Associação dos Transportadores de Resíduos em 2002. Programa de Educação Ambiental. Disque Coleta. Caçamba estacionária padronizada e procedimentos normatizados no Decreto 12.765/2005. Modelo do CTR no Decreto 12.765/2005. Requerimento sem custo e on-line para autorização para Estacionamento de Caçamba. Programa Carroceiros junto aos PEVs.

Quadro 4.5 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em SJRP (conclusão).

Aspectos	Gestão dos RCC em São José do Rio Preto
Fiscalização	Lei 9.393/2004 multas e penalidades para geradores, transportadores e áreas de recebimento.
Agregados reciclados	Uso em obras e serviços públicos a partir de 2005.

4.1.5 Guarulhos/SP

Desde 2005, Guarulhos possui PIGRCC, dispondo de 11 PEVs, uma ATT pública e três privadas, uma AR privada e outra pública, e dois Aterros de resíduos (Ministério das Cidades, 2005). Segundo Nunes et al., (2005) a AR do município de Guarulhos, possui o diferencial de pertencer à empresa de economia mista PROGUARU.

Em 2008 o município dispunha de 13 PEVs e a AR da Proguaru recebia cerca de 60 m³ /dia de RCC que são triturados e separados em quatro tipos diferentes de grânulos, o mais grosso é utilizado para sub-base em vias de asfalto e o mais fino para calçamento (PMG, 2008).

No ano de 2009, a quantidade de resíduos recebida nos PEVs foi equivalente a 45% (23 mil toneladas) de tudo o que a Prefeitura recolheu em limpezas corretivas, como varrição, limpeza de bueiros e retirada de RCC, tendo sido feitas um total de 67.000 entregas nos PEVs, 54% em veículos próprios e 46%, em veículos alugados (PMG, 2010).

Nos PEVs são entregues RCC, volumosos, eletroeletrônicos (SLR da PNRS) e materiais recicláveis da coleta seletiva até 1m³ por dia (PMG, 2011a).

Desta forma, o município de Guarulhos “está expandindo a rede de instalações e aprofundando as iniciativas de gestão, integrando o gerenciamento do RCD (RCC) com Volumosos, com Coleta Seletiva e resíduos da logística reversa” (PINTO, 2011).

Em 2011, Guarulhos dispunha de 15 PEVs funcionando de segunda a sexta-feira, das 8:45 às 16:30 hs, e aos sábados, das 9 às 16:15 hs (exceto feriados), recebendo cerca de 2.500 ton./mês (PMG, 2011a), para uma população de 1.222.357 habitantes (IBGE, 2010).

E de uma AR da Proguaru que produz agregado reciclado usado na fabricação de pré-moldados e na pavimentação de ruas e calçadas. Os recicláveis classe B encaminhados ao

Programa de Coleta Seletiva Solidária, gerando emprego e renda aos catadores e os rejeitos destinados ao aterro sanitário da Quitaúna (PMG, 2011a).

Em 2011, o município de Guarulhos implementou o IPTU (Imposto Predial Territorial Urbano) Verde, que se transformou em política pública municipal conforme Lei 6.793/2011 e estabelece descontos de 3% a 20% no valor do imposto para edificações que apresentem requisitos de sustentabilidade como: separação dos resíduos para reciclagem e utilização de materiais ambientalmente sustentáveis na construção.

Entre as iniciativas destaca-se o Plano Diretor de Resíduos Sólidos – PDRS (PDRS, 2011) cuja elaboração envolveu a sociedade civil e a iniciativa privada em oficinas que discutiram a gestão dos resíduos: RCC; domiciliares secos e úmidos; dos serviços da saúde; entre outros.

Nas oficinas foi discutido o diagnóstico, planejamento, implantação e o plano de operação dos serviços de limpeza urbana. Sendo abordada a geração dos resíduos conforme estabelece a PNRS. E, nesse sentido, foi o primeiro município brasileiro a elaborar e disponibilizar esse plano na internet para conhecimento de todos.

Ressalta-se que o PDRS juntamente com outras políticas públicas de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, completa o conjunto de planos de saneamento exigidos pela Lei Federal 11.445/2007 dos serviços públicos de saneamento básico.

A Figura 4.6 apresenta os percentuais da origem do RCC no município de Guarulhos, segundo estimativas da I&T (PDRS, 2011).

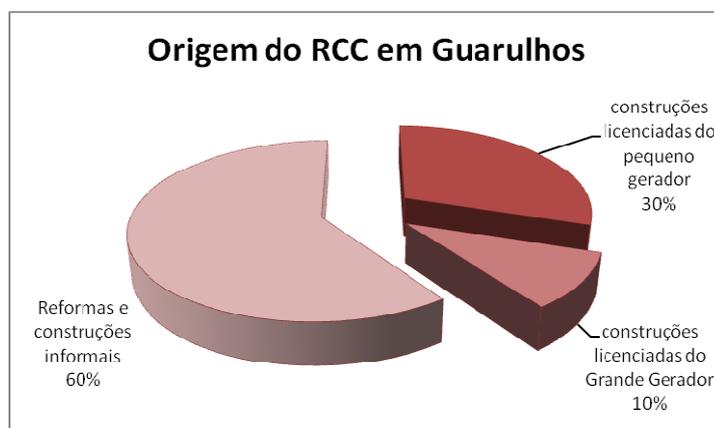


Figura 4.6 – Origem do RCC em Guarulhos. Fonte: PDRS (2011).

De acordo com o PDRS (2011, p.24), a gestão dos RCC no município avançou com a legislação e regulamentação estabelecidas e uma rede de 15 PEVs e nove instalações de reciclagem de concreto e alvenaria, ou madeira. A Figura 4.7 mostra a disponibilidade e distribuição dos elementos destinados ao RCC dos grandes geradores e do proveniente dos PEVs no município de Guarulhos.

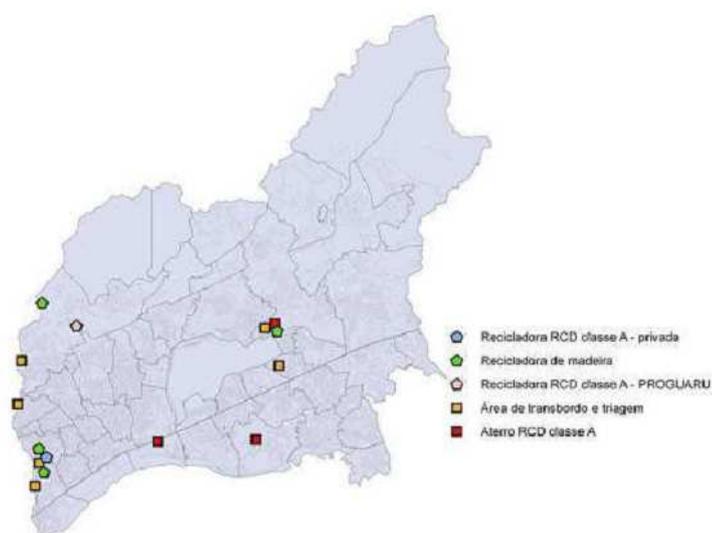


Figura 4.7 – Elementos para triagem e reciclagem de RCC em Guarulhos. Fonte: PDRS (2011).

Também merece destaque em Guarulhos: projeto da Câmara Municipal, que premia anualmente projetos e iniciativas para a preservação e recuperação das riquezas naturais com Selo Ambiental; a Coop-reciclável - Cooperativa de Catadores na Área de Materiais Recicláveis de Guarulhos, que faz parte do Programa de Coleta Seletiva Solidária; e o Limpa Brasil – *Let's do It!*, que busca unir diversos setores da sociedade para criar, através de ações sócio educativas, consciência ambiental na sociedade (PMG, 2011b).

O Quadro 4.6 apresenta os principais pontos na gestão dos RCC no município de Guarulhos.

Quadro 4.6 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em Guarulhos (continua).

Aspectos	Gestão dos RCC em Guarulhos
Gestão Municipal dos RCC	PIGRCC desde 2005 Plano Diretor de Resíduos Sólidos – PDRS (pioneiro na inserção da PNRS) a partir de 2011.
PEV	Gratuito para o Pequeno Gerador (até 1m ³ /dia). Onze em 2005. Treze em 2008 que em 2009 recebem um volume de cerca de 45% do que foi recolhido na limpeza corretiva. Quinze em 2011. Também recebe resíduos eletrônicos por logística reversa.

Quadro 4.6 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em Guarulhos (conclusão)

Aspectos	Gestão dos RCC em Guarulhos
AR	Uma de economia mista (PROGUARU) e uma privada desde 2005.
ATT	Uma pública e três privadas em 2005. Seis em 2011.
Aterro de inertes	Dois em 2005. Três em 2011.
Recicladora de madeira	Quatro em 2011.
Educação Ambiental e Parcerias	Desconto no IPTU a partir de 2011. PDRS discutido com a comunidade (oficinas públicas) da elaboração (diagnóstico e planejamento) a implementação.
Participação da população	PDRS discutido com a comunidade (oficinas públicas) da elaboração (diagnóstico e planejamento) a implementação. Disque coleta e Disque Denúncia
Grandes Geradores	PDRS discutido em oficinas (2011)
Agregados reciclados	Desconto no IPTU a partir de 2011. Uso em obras e serviços públicos a partir de 2005.

4.1.6 João Pessoa

Em 2007, foi aprovada a Lei municipal 11.176 do município de João pessoa, que institui o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e demolição e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição - PIGRCCD elaborado pela EMLUR, de acordo com o previsto na resolução CONAMA 307/2002 (PMJP, 2007a).

O PIGRCCD considera pequenos geradores (até 2,5m³/dia) e determina os PGRCC para os grandes geradores. A Secretaria do Meio Ambiente do Município - SEMAN verifica a existência e conformidade dos PGRCC das construtoras a fim de expedir os alvarás da obra. O PIGRCCD é formado por quatro ações conforme mostra a Figura 4.8.

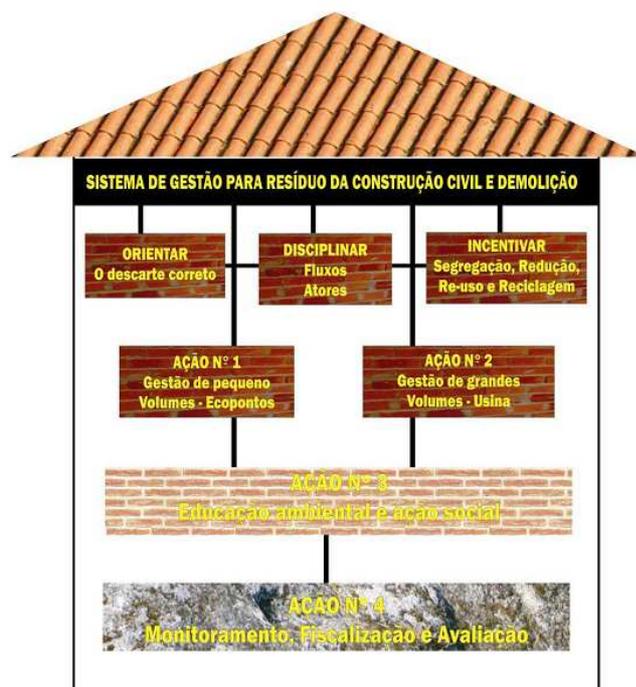


Figura 4.8 – Etapas do PIGRCCD em João Pessoa.
Fonte: Fonseca et al. (2007)

Na Ação 1 do PIGRCCD estão previstos oito PEVs, estruturados e distribuídos no município. Segundo Fonseca et al. (2007, p.35), “Em cidades grandes e de médio porte como é o caso de João Pessoa, o problema já começa a ficar grave, devido a grande quantidade de resíduos gerados e a falta de áreas adequadas próximas e disponíveis para deposição desses resíduos”. Entretanto, esses pontos não foram implementados.

A Ação 2 do PIGRCCD trata da gestão de grandes volumes de RCC através de uma AR pública (a primeira da região nordeste), denominada Usina de Beneficiamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil - USIBEN, para onde devem ser enviado o RCC classe A proveniente de PEVs ou de grandes geradores. Essa AR foi implementada com parceria do Ministério da Ciência e Tecnologia e da Secretaria Executiva de Ciência e Tecnologia, sendo inaugurada em 2007, e vem funcionando desde 2008. Custo de implantação 494.600,00 (SOBRAL, 2012).

A Figura 4.9 mostra a localização prevista dos PEVs (ECOPONTOS) e a localização da AR.

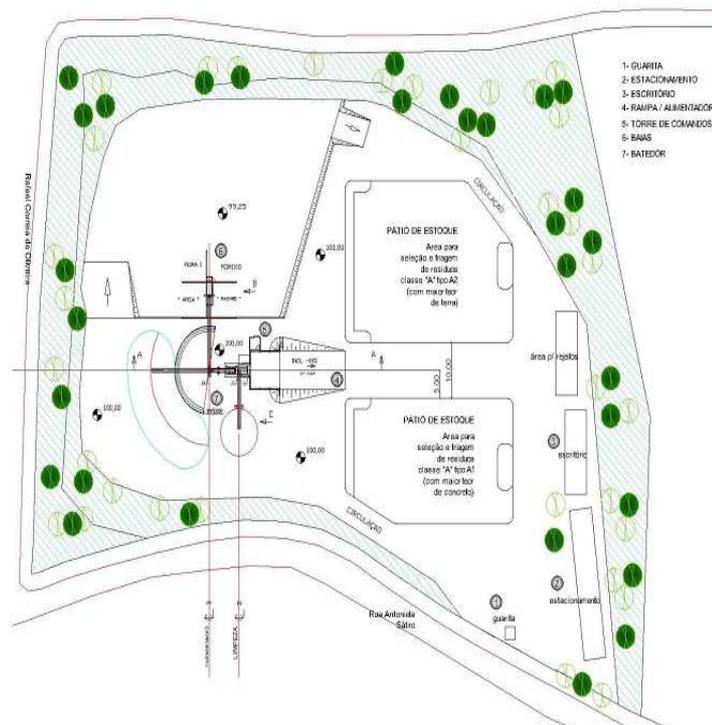


Figura 4.10 – Arranjo Físico da AR em JP.
 Fonte: FONSECA et al (2007).

Na USIBEN, o material concretício é segregado e quebrado em pedaços menores a serem beneficiados, e o não predominantemente concretício também, é transportado para a máquina de beneficiamento, sendo o produto final obtido em duas dimensões, uma miúda e outra graúda (VIANA et al., 2008).

A AR tem o município como parceiro para adquirir e utilizar todo material reciclado para uso geral da Secretaria de Infraestrutura - SEINFRA, como sub-base de vias públicas locais. Sendo de responsabilidade da EMLUR o monitoramento e a fiscalização destas atividades.

E o agregado reciclado produzido na USIBEN, segundo Nóbrega e Melo (2009, p.3), “apresenta boas condições técnicas para aplicação em camada de sub-base de pavimentos urbanos, pois apresentou viabilidade técnica na maioria dos requisitos exigidos: ensaios de composição granulométrica, dimensão máxima característica e Índice Suporte Califórnia”.

Vale salientar que os ensaios e análises devem ser feitos periodicamente, pois o RCC é heterogêneo variando a composição por tipo de obra, materiais e tecnologia utilizados, etc.

De janeiro a abril de 2009, foram produzidos 3.876 m³ de agregado reciclado. E, segundo informações da SEINFRA, cerca de 80 vias foram beneficiadas com o uso desse material. O Quadro 4.7 apresenta os valores recebidos e beneficiados na USIBEN.

Quadro 4.7 – RCC e agregados reciclados na USIBEN.
Fonte: SOBRAL (2012)

Item (m ³)/ Ano	2008	2009	2010	2011
RCC	13.673,50	23.297,30	35.272,00	4.699,00
Agregado Reciclado	4.388,00	14.767,00	8.534,00	10.979,00

Observa-se pelos dados do Quadro 4.7 que o ano de 2011 teve um declínio no recebimento de RCC. De acordo com Sobral (2012), a prefeitura orientou os transportadores a depositarem os RCC, diretamente no canteiro de grandes obras públicas para nivelamento de terreno e, isso ocorreu, também, devido ao fato da AR estar superlotada em 2011.

Sobral (2012), considerando a economia com a compra de agregados virgens e subtraindo desta os custos de implantação e de operação da USIBEN, afirma que para uma produção média de agregado reciclado de 14.767,00 m³ (equivalente a de 2009), a AR passa a dar lucro em média após quatro anos de funcionamento, tendo sido essa viabilidade econômica do empreendimento confirmada utilizando vários métodos de análise econômica.

No primeiro semestre de 2012, a AR beneficiou 18.178 m³ (JORNAL DA PARAÍBA, 2012), e existe planejamento de fabricação de blocos para construção de habitações populares e confecção de blocos para usar em meio fio.

Desta forma, desde sua implementação, a USIBEN fornece agregados reciclados para as obras públicas do município de João Pessoa, que possui 723.514 habitantes (IBGE, 2010). Sendo, portanto, a Ação 2 a única que vem sendo executada. Já que a municipalidade em 2013 ainda não dispõe de nenhum PEV implementado, o que vem comprometendo, inclusive a Ação 3 (educação ambiental e social), que de maneira similar a Ação 4 (fiscalização, monitoramento e avaliação) vem sendo realizada tibiamente.

Assim, em 2012 a média no município é de oito notificações por dia de descarte irregular, e são recolhidos cerca de 3.000 toneladas/mês de entulho (JORNAL DA PARAÍBA, 2012).

O Quadro 4.8 apresenta os principais pontos na gestão dos RCC no município de João Pessoa.

Quadro 4.8 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em João Pessoa.

Aspectos	Gestão dos RCC em João Pessoa
Gestão Municipal dos RCC	Lei municipal n°. 11.176/2007 que institui o PIGRCCD desde 2007.
PEV	Previsto a entrega gratuita para o Pequeno Gerador (até 2,5 m ³ /dia). Nenhum foi implementado até abril de 2013.
AR	Uma pública desde 2007. Duas privadas (uma transportadora e uma construtora) de pequeno porte (móveis) em fase de implementação.
ATT	Duas privadas (uma transportadora e uma construtora) de pequeno porte (móveis) em fase de implementação.
Educação ambiental e Parcerias	Parceria da SEMAN com a Polícia Rodoviária Federal (PRF) em 2012, para mapear as áreas de descarte irregular de resíduos. Modelo do PGRCC disponível na SEMAN.
Participação da população	Alô Limpeza para informações e denúncias.
Grandes Geradores	Alvará só com PGRCC e Habite-se com comprovação dos CTRs Em 2010 começam a ser cobrados e passam a elaborar os PGRCC. Uma já investe em AR móvel e ATT.
Transportadores	Poucas licenciadas na prefeitura. Uma já investe em AR móvel e ATT.
Fiscalização	Cerca de 36000 notificações por descarte clandestino em 2011. Parceria SEMAN, Guarda Municipal, Secretaria de Desenvolvimento Urbano (Sedurb) e a PRF para fiscalizar o descarte clandestino e o CTR.
Uso de agregados reciclados	Uso em obras e serviços públicos a partir de 2008.

4.1.7 Americana/SP

O município de Americana possui uma posição privilegiada e diferenciada na gestão de RCC, devido a uma experiência consolidada de empresa privada, que maneja quase o total desses resíduos gerados na municipalidade, com alta taxa de reciclagem dos mesmos (PINTO, 2011).

A Cemara Pró-Ambiental está instalada em uma área de cerca de 178.000 m². E recebe mais de 800 ton/dia de RCC, reciclando cerca de 95% desse material, produzindo aproximadamente 10.000 m³/mês de: areia reciclada; brita; pedra reciclada (rachão); pedrisco; agregado reciclado misto – ARM; composto orgânico e terra vegetal.

Que de acordo com a Empresa seguem a norma brasileira NBR 15.116 e as especificações técnicas que definem os requisitos dos agregados reciclados (CEMARA, 2011). Esses produtos podem ser utilizados como base ou reforço em obras de pavimentação em artefatos

de concreto, argamassa de assentamento de alvenaria de vedação, entre outros usos sem função estrutural.

Segundo a empresa, para estimular a educação ambiental, a entrega de até 1 m³/dia de RCC é gratuito na empresa, como também a visitação de estudantes (CEMARA, 2011).

Sendo o município de Americana distinguido pela gestão de RCC através da iniciativa privada, cabe ao poder público municipal disponibilizar áreas destinadas ao pequeno gerador de RCC e intensificar os programas de educação ambiental e fiscalização a fim de coibir as deposições clandestinas.

Desta forma, em 2008 a Prefeitura de Americana acionou a implantação de oito PEVs (lá denominados Ecopontos), com projeto contemplado pelo programa “Saneamento para Todos”, visando solucionar um problema crônico do município, que é o despejo de sobras de materiais de construção em áreas irregulares (PMA, 2008a).

São gerados oficialmente em Americana cerca de 96.000 m³/ano de RCC, o projeto foi apresentado ao Ministério das Cidades e classificado, com a verba de R\$ 5,2 milhões disponibilizada ao município, os PEVs serão localizados em áreas de 150 m³ (PMA, 2008a).

Assim, desde 2010, o município de Americana com 212.971 habitantes (IBGE, 2010), vem implementando PEVs (Ecopontos) distribuídos para receber até 1m³/dia por pessoa de RCC e volumosos. Nos PEVs os materiais passam por uma triagem, funcionam de segunda a sexta-feira, das 7:30hs às 16:00hs e o primeiro PEV foi implementado em 2010, estando previstos cerca de 14 pontos distribuídos nas sete regionais (PMA, 2010b).

Vinculado ao estabelecimento de PEVs, é realizado um trabalho conjunto com os carroceiros cadastrados que orienta sobre os cuidados com animais (Centro de Controle de Zoonoses Estatuto da Defesa, Controle e Proteção dos Animais), leis de trânsito (Secretaria de Transportes e Sistema Viário - SETRANSV) e sobre a importância e finalidade do PEV, advertindo sobre a fiscalização e as penalidades que serão aplicadas em caso de destinação incorreta de entulho. (PMA, 2010a).

Em 2008 com o Decreto nº 7.730, o município estabeleceu a obrigatoriedade do emprego de agregados reciclados, respeitando os critérios da ABNT, por todas as obras e serviços de

pavimentação e de assentamentos de tubos (PMA, 2008b). Nesse sentido, segundo a Cemara (2011), em quatro empreendimentos da empresa que foram usados os agregados reciclados na base do pavimento, foi contabilizada uma economia de até 10% no custo final da obra.

Segundo o Decreto nº 5.586/2002, as caçambas devem ter bom estado de conservação, conter identificação do nome da empresa proprietária, ser pintadas em cores vivas e, em todos os seus lados, dotadas de sinalização universal reflexiva de perigo, e as caçambas devem ser colocadas no interior dos imóveis não devendo estar em ruas ou calçadas.

A partir de 2009 as caçambas instaladas em locais inadequados são recolhidas em um serviço conjunto entre a SETRANSV, a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos – SOSU e a Guarda Municipal de Americana.

E se, por razões técnicas, a caçamba tiver que ficar em calçada o Decreto estabelece que: “no passeio, (...) seja respeitada faixa livre mínima de 1m (um metro), junto à linha divisória do imóvel, destinada à circulação de pedestres”, devendo ter autorização da SETRANSV com a localização, condições, horário e período de permanência da caçamba no local (PMA, 2009).

Em 2010, a Prefeitura enviou ofício para que Cemara Pró-Ambiental redefinisse o aumento do preço cobrado dos caçambeiros para descarte de RCC, a empresa queria um aumento de quatro reais para 13 reais o m³, a fim de evitar um possível descontrole no descarte de RCC na municipalidade (PMA, 2010c). O Quadro 4.9 apresenta os principais pontos na gestão dos RCC no município de Americana.

Quadro 4.9 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em Americana.

Aspectos	Gestão dos RCC em Americana
Gestão Municipal dos RCC	Projeto para implementação de PEVs em 2008. Decreto nº 7.730/2008 para uso de agregados reciclados. Decreto nº 5.586/2002 para grandes transportadores.
PEV	Entrega diária por gerador de até 1,0 m ³ PEVs sendo implementados a partir de 2010.
AR	Uma AR privada.
Educação ambiental e parcerias	Visitas escolares e de pesquisadores a AR
Participação da população	Disque Coleta. Disque Denúncia.
Grandes Geradores	Decreto nº 5.586/2002 que regulamenta o uso e disposição de caçambas. Prefeitura é mediadora na política de preços para recebimento dos RCC na AR privada.
Transportadores	Programa Carroceiros junto aos PEVs.
Agregados reciclados	Decreto nº 7.730/2008 determina o emprego de agregados reciclados em obras públicas

4.1.8 Fortaleza

O município de Fortaleza possui legislação específica para gestão de Resíduos Sólidos desde 2004, não sendo exclusiva para RCC, apenas determina que: “Os produtores de resíduos vegetais, inertes e de natureza séptica se obrigam a apresentar Plano de Gerenciamento de seus resíduos à Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAN), a que competirá à análise de todos os Planos.” (BARRETTO et al., 2009, p.645).

No final de 2004, foi feito na municipalidade um diagnóstico sobre as deposições clandestinas, sendo constatado o grave aterramento de lagoas com retirada da cobertura vegetal e das matas ciliares, assim, a SEMAN passou a investigar os envolvidos na cadeia produtiva da ICC, a fim de conscientizá-los com o apoio do SINDUSCON, do SENAI e com o suporte legal do Ministério Público (MAYORGA et al., 2009).

A gestão diferenciada dos RCC foi implantada em 2005, quando a SEMAN passou a exigir das construtoras a elaboração do PGRCC e tornou-se obrigatório o cadastro de todos os transportadores de RCC.

Em 2006 a Prefeitura de Fortaleza em parceria com a Usina de Reciclagem de Fortaleza - USIFORT construiu vinte casas do tipo duplex do conjunto habitacional Anita Garibaldi, cada uma com 47 m² de área, utilizando bloco reciclado e material de escavação de obras.

De acordo com Mayorga et al (2009), o ecobloco pré-moldado usado no Garibaldi tem resistência estrutural, dispensa reboco (pintura ou azulejos diretamente sobre ele), se encaixa um no outro sem o uso de argamassa e com rejuntamento isolante, possui dois furos para passagem de tubos, canos e cabos das redes hidráulicas e elétricas (evita quebrar as paredes), portanto, reduz os custos com mão de obra, materiais e tempo de construção da obra.

O visual, a coloração, o isolamento térmico e acústico foram elogiados pelos moradores, segundo o secretário Roberto Gomes e a iniciativa não foi replicada por falta de capacidade da usina, na época, em produzir em larga escala, para conjuntos com mais 80 unidades e também porque a lei obriga fazer licitação (SETORRECICLAGEM, 2011).

Em 2006 foi elaborado o PIGRCC do município de Fortaleza, com a liberação do alvará de construção condicionada à entrega do PGRCC dos grandes geradores (edificações superiores

a 500 m² de área construída), sendo previstos seis PEVs (lá denominados Ecopontos) distribuídos nas secretarias regionais para recebimento de RCC e pneumáticos e três ARs, com capacidade de processamento de 150 ton./ hora (MAYORGA et al., 2009).

Em dezembro de 2010 foi inaugurado o primeiro PEV de Fortaleza, na Varjota, em área adequada e próxima ao descarte clandestino feito junto ao riacho Maceió (degradado por deposição clandestina de RCC e eletrônicos). Esse PEV é destinado ao RCC, volumosos e resíduo eletrônico (logística reversa da PNRS), sendo feito um trabalho de divulgação, fiscalização e conscientização dos transportadores e população circunvizinha. O PEV da Varjota possui 1.200 m² de área. Ver Figura 4.11.



Figura 4.11 - PEV piloto em Fortaleza.
Fonte: PMF (2011)

Em relação aos grandes geradores, em 2011 existiam três locais para recebimento de RCC: Aterro Sanitário Metropolitano Oeste em Caucaia - ASMOC; o aterro de Resíduos da Construção e Demolição localizado na Cidade 2000 e administrado pela empresa Terraplina; e uma AR privada (USIFORT).

A USIFORT está em funcionamento desde 1997 numa área de 33.377,66 m² na BR 116 (Km 06). Os transportadores não pagam a AR para descarregar o material a ser processado, entretanto, a AR exige que o RCC venha devidamente segregado.

De acordo com Mayorga et al. (2009, p.18): “ainda é uma tarefa muito difícil para os geradores ... assumir essa nova postura baseada na redução de perdas e na responsabilidade de caracterizar, segregar, acondicionar, transportar e destinar adequadamente o resíduo gerado no processo construtivo”.

Às vezes, após o descarregamento do material, existe a presença de material não segregado sendo cobrado o valor de R\$ 2,00 (dois reais) por m³ de RCC (MAYORGA et al., 2009).

Essa dificuldade vem sendo minimizada com parcerias com empresas transportadoras e com grandes geradores, como o consórcio de construtoras e a Companhia Energética do Ceará – COELCE que fornece postes e cruzetas que geram agregado com granulometria contínua e maior resistência.

E com a diversificação dos serviços da CEMARA, que oferece: a execução de demolição seletiva; a elaboração e implementação do PGRCC dos grandes geradores; a construção com uso de agregado reciclado, com resistência de 10 e 20 Mpa aplicado na construção de paredes, painéis monolíticos, fundações, pisos, lajes, entre outros.

Os técnicos da Usifort desenvolveram uma tecnologia mais eficiente aplicada as 32 unidades do Conjunto Estação Aracapé, com o uso de formas, concretagem feita no local possibilitando erguer uma casa em três dias, tijolos de encaixe que evitam o desperdício de material no processo construtivo, assim, estão previstas mais 380 unidades no Jangurussu e 522 no Mondubim (DIÁRIO DO NORDESTE, 2009).

Vale salientar que a USIFORT vem empregando ex-presidiários em processo de ressocialização no montante de cerca de 30% da mão de obra empregada pela empresa e continua desenvolvendo tecnologia para construção com agregados reciclados.

Entretanto, a USIFORT vem enfrentando problemas com a vizinhança que já colocou a AR na justiça pedindo a retirada da mesma do local que, segundo os moradores, trata-se de uma Zona de Preservação Ambiental (ZPA) com presença de mata nativa e córrego, assim, o presidente da AR diz que espera a liberação de um terreno prometido pela prefeitura desde 2001 para a transferência da AR (DIÁRIO DO NORDESTE, 2010).

Nesse sentido, vale salientar que a USIFORT constava inicialmente como parte integrante da documentação direta dessa pesquisa, entretanto, após seis meses de negociação não foi possível se concretizar a pesquisa *in loco* devido à falta de interesse da mesma que forneceu dados apenas por telefone.

O Quadro 4.10 apresenta os principais pontos na gestão dos RCC no município de Fortaleza.

Quadro 4.10 – Aspectos Relevantes na Gestão dos RCC em Fortaleza.

Aspectos	Gestão dos RCC em Fortaleza
Gestão Municipal dos RCC	Plano de Resíduos Sólidos desde 2004. PIGRCC em 2006, prevendo a implementação de seis PEVs e três ARs.
PEV	Entrega diária de até 1 m ³ por gerador. PEVs sendo implementados a partir de 2010. Também recebe resíduos eletrônicos da logística reversa.
AR	Uma AR privada que vem atuando desde 1997.
Aterro de Inertes	Um da iniciativa privada.
Grandes Geradores	PGRCC exigido a partir de 2006.
Transportadores	Cadastro obrigatório a partir de 2005. RCC classe A (segregado) recebido gratuitamente na AR privada.
Agregados reciclados	Decreto nº 7.730/2008 determina o emprego de agregados reciclados em obras públicas.

4.2 COLETA DE DADOS POR DOCUMENTAÇÃO DIRETA

Como parte integrante da coleta de dados foi escolhida para documentação direta, a pesquisa de campo nos municípios de João Pessoa e Belo Horizonte.

4.2.1 A Experiência de Belo Horizonte

O município de Belo Horizonte possui uma população de 2.375.444 habitantes (IBGE, 2010), sendo, portanto, o sexto mais populoso do País. Com uma área de 330,95 km², é a quarta municipalidade mais rica do Brasil com 1,38% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M (2000) de Belo Horizonte foi 0,839, considerado elevado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), sendo o octogésimo melhor índice entre os 5.507 municípios brasileiros.

Em 1990 foi aprovada a Lei Orgânica do Município e o Plano Diretor, em 1996. Vem realizando anualmente o orçamento participativo (a população opina sobre o emprego do dinheiro público em melhorias regionais).

E na gestão municipal dos RCC, Belo Horizonte é uma referência nacional, devido ao seu pioneirismo e manutenção ao longo de duas décadas da gestão diferenciada desses resíduos.

A gestão diferenciada de resíduos teve como estúpim um incêndio no aterro municipal no início de 1990, conforme dados coletados na entrevista, que levou os técnicos da SLU a implementarem a coleta seletiva e a compostagem.

Com o início da separação dos resíduos, ficou constatado o grande percentual de RCC (cerca de 60% do RSU) e a necessidade de criar uma proposta específica para esse tipo de resíduo e que, também, combatesse as numerosas e danosas deposições clandestinas dos RCC e volumosos na municipalidade.

Assim, em 1993 o município desenvolveu o Programa de Correção Ambiental e Reciclagem de Resíduos de Construção que previa: a implementação de uma rede de PEVs nomeados URPVs (Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes); ARs nomeadas estações de reciclagem de RCC e aterros municipais de inertes. E ainda como programas complementares : o programa de comunicação e mobilização social com um departamento específico de mobilização; o programa de recuperação de áreas degradadas; o programa de fiscalização.

Dando continuidade aos programas de 1993, a partir de 1997, a prefeitura cadastra nas URPVs, carroceiros como prestadores de serviço a serem contratados pela população para transportar carga de até 2 m³ para depositar nesses locais. Esse programa visa reduzir a deposição clandestina e proceder à inclusão social.

Em 2011 a municipalidade já dispunha de 32 PEVs distribuídos nas nove regionais existentes e três ARs. Em Belo Horizonte todas as unidades de manejo e de beneficiamento recebem o nome do bairro onde se localizam a fim de facilitar sua divulgação e utilização.

4.2.1.1 PEVs denominados URPVs em Belo Horizonte

O município de Belo Horizonte possui uma ampla e ininterrupta experiência na implementação e manutenção de PEVs, que são denominados URPVs e formam uma rede de captação para a entrega de materiais que não são recolhidos pela coleta convencional, a saber: RCC, madeira, podas de árvores e jardins, pneus e volumosos dos pequenos geradores (2 m³/dia por gerador).

Em geral as URPVs são bem aceitas e utilizadas pela população, recebendo gratuitamente de cada gerador até 2 m³/dia de RCC, volumosos e recicláveis classe B (comercializados por oito

cooperativas de catadores), transportados pela própria população em veículos leves, por carrinhos de mão ou por carroças. Nesse sentido, observa-se que a municipalidade prioriza a entrega feita por carroceiros devido: a inclusão social desses trabalhadores; ao maior percentual de RCC nesse tipo de transporte; a facilidade de deslocamento dos carros leves; e ao disciplinamento dos carroceiros quanto ao conteúdo das cargas permitido nas URPVs.

Em todas as unidades, é anotada a placa (do carro ou carroça), origem (sem comprovação), data, horário da chegada da carga e vistoria visual do conteúdo. Observa-se que isso não garante que apenas sejam recebidos 2 m³/dia por gerador ou o conteúdo da carga. Entretanto, segundo entrevista há disciplinamento, principalmente dos carroceiros em relação ao conteúdo da carga. Não sendo recebidos resíduos orgânicos, animais mortos, hospitalares, eletrônicos ou industriais (exceto RCC).

Os principais parâmetros para a implementação dessas unidades em Belo Horizonte, são: área já usada clandestinamente como descarte de resíduos; bom acesso viário; longe de curso d'água; não seja área de preservação e reivindicação da população via orçamento participativo (a comunidade opina sobre a aplicação dos recursos públicos).

Existe uma parceria com o departamento de Cartografia do Instituto de Geociências – IGC/UFMG, que usa o geoprocessamento para determinar as áreas para essas unidades. O Quadro 4.11 ou Quadro exibe a distribuição e horário de funcionamento das URPVs por regional.

Quadro 4.11 - Número e horário das URPVs por regional.

Regional	Número de URPVs	Horário de Funcionamento
Barreiro	Seis	07:30 h às 17:30 h - de 2ª a sábado
Centrosul	Uma	08h às 17h de segunda a sexta e sábado de 08h às 12h
Leste	Duas	07:30 h às 17h20, de segunda a sexta-feira
Nordeste	Três	08h às 18h, de segunda a sábado
Noroeste	Duas	08h às 16h, de segunda a sexta-feira e sábado de 08h às 12h
Norte	Quatro	08h às 17h, de segunda a sexta-feira e sábado de 08h às 12h
Oeste	Quatro	08h às 17h20, de segunda a sábado
Pampulha	Seis	08h às 18h, de segunda a sexta-feira e sábado de 08h às 16h
Venda Nova	Quatro	08h às 17h, de segunda a sexta-feira e sábado de 08h às 16h

Cada regional juntamente com a SLU, estuda os dados e verifica a melhor estrutura e organização das URPVs, indicando as melhorias necessárias para eficiência da coleta e disposição dos resíduos, bem como a localização, quantidade necessária, horário de

funcionamento e condições de não recebimento de cada URPV. A Figura 4.12 mostra a URPV Silva Lobo que aproveita a área sobra embaixo de um viaduto.



Figura 4.12 - URPV Silva Lobo.

Nessa pesquisa foi feita coleta de dados nas seguintes URPVs: Barão (a pioneira) e Silva Lobo (área singular) situadas na zona oeste; São Paulo (em mudança no processo de recebimento) situada ao nordeste; Saramenha no setor norte e Dona Clara (avaliada pela SLU como modelo) situada na Pampulha. Sendo estas unidades consideradas representativas do todo devido à importância e diferentes características apresentadas. O Quadro 4.12 mostra os principais pontos positivos e a melhorar nas URPVs visitadas.

Quadro 4.12 - Pontos Positivos e a Melhorar nas URPVs (continua)

URPV	Pontos Positivos	Pontos a Melhorar
Barão (Zona Oeste)	Funciona ininterruptamente desde 1995. Inserida na área urbana. Bem aceita e utilizada pela população. Excelente acesso viário. Área não sujeita a inundação. Disposição das caçambas no talude. Recipientes específicos para recicláveis. Bebedouro para os animais. Nunca sofreu roubos ou ato de vandalismo. Funcionário motivado e trabalha desde a sua implementação.	Resíduos misturados nas caçambas. Atritos com a população, pois só recebe carroceiros, carrinheiros e sacos nas mãos. Número insuficiente de caçambas e/ou ausência de baias para volumosos. Área insuficiente. Necessita ser umidificada por caminhão pipa nos dias quentes.
Silva Lobo (Zona Oeste)	Aproveitamento criativo, seguro e funcional da área embaixo de um viaduto. Inserida na área urbana. Bem aceita e utilizada pela população. Recebe de carroceiros e carrinheiros por portão específico de via de baixo fluxo. Recebe de carros pequenos por entradas específicas por rua de intenso tráfego.	Resíduos misturados nas caçambas. Ausência de recipientes específicos para recicláveis.
São Paulo (Zona Nordeste)	Em funcionamento desde 2005. Bom acesso viário. Inserida na área urbana. Área suficiente para a demanda atual e crescimento futuro da captação. Caçambas bem distribuídas em dois blocos equidistantes.	Apenas um acesso para entrada e saída. Grande formação de poeira. Elevado gasto de água para amenizar a poeira com caminhão pipa. Área sujeita a inundação e próxima de um rio. Falta vigilância noturna (já sofreu roubos e vandalismo). Instalações de apoio incipientes e quentes. Ausência de recipientes específicos para recicláveis. Atritos com a população devido à suspensão do recebimento de pequenos veículos.

Quadro 4.12 - Pontos Positivos e a Melhorar nas URPVs (conclusão)

URPV	Pontos Positivos	Pontos a Melhorar
Dona Clara (Pampulha)	<p>Funciona ininterruptamente desde 2001. Inserida na área urbana de bairro nobre. Área ampla e não sujeita a inundação, com inclinação descendente para descarregar e brisa perene sem levantamento de poeira. Isolamento do entorno na maior parte do perímetro pelo relevo e cerca vegetal, possui condomínios de classe média em frente. Bem aceita e usada pela população. Excelente acesso viário. Recebe de carrocerias de carros pequenos. Reuniões com os carroceiros.</p> <p>Presença de sombreamento e paisagismo, jardinagem, pequena horta, bebedouro e local de descanso para cavalos. Amplos portões de entrada e saída. Baias feitas com ecoblocos para colocar os volumosos, pneus, podas e madeira. Recipientes específicos para recicláveis.</p>	<p>Embora a incidência seja menor ainda existem resíduos misturados ocasionando perdas na reciclagem dos RCC.</p> <p>Reclamação dos moradores em relação à intensidade e as palavras de baixo escalão usadas pelos carroceiros e catadores (reuniões de disciplina vêm sendo feitas).</p>
Saramenha (Pampulha)	<p>Funciona ininterruptamente desde 1999. Inserida na área urbana. Bom acesso viário. Bem aceita e utilizada pela população.</p> <p>Presença de árvores (sombreamento e paisagem)</p> <p>Disposição das caçambas no talude. Bebedouro para os animais. Não recebe de veículos leves, população não costuma reclamar.</p>	<p>Área insuficiente e sujeita a inundação.</p> <p>Número insuficiente de caçambas e/ou ausência de baias para volumosos. Resíduos misturados nas caçambas. Ausência de recipientes específicos para recicláveis. Riscos ergonômicos para a população descarregar os sacos nas caçambas.</p> <p>Houve arrombamento com danos a cerca e ao escritório.</p>

Vale ressaltar que, em geral, as operações de descarregar as carroças são penosas e envolvem riscos para os carroceiros, para os cavalos e até para os trabalhadores das URPVs quando buscam ajudar. E as operações de coletar as caçambas envolvem riscos para os trabalhadores da coleta. Portanto, aspectos relacionados à segurança do trabalho na descarga das carroças e na coleta dos resíduos das baias devem ser melhorados.

Em 2009, as URPVs da municipalidade receberam 243.679,00 toneladas de RCC. Entretanto, apenas 16% do RCC coletado nas unidades tinha contaminação máxima de 10% podendo ser encaminhado as ARs para a reciclagem (Ver Figura 4.13).

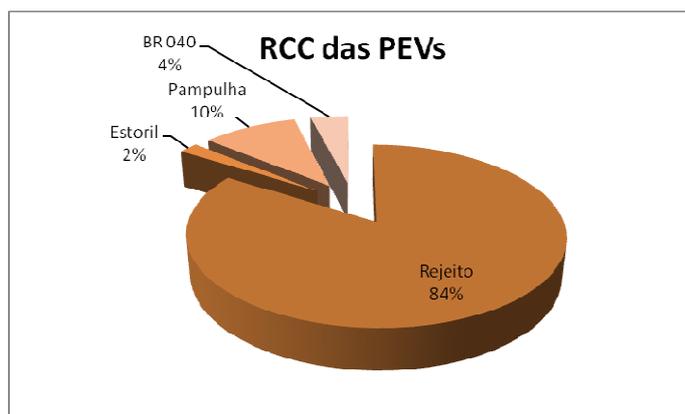


Figura 4.13 - Destinação do RCC coletado nas URPVs.
Fonte: Adaptado da SLU (2011)

Buscando minorar esse desperdício, a URPV Dona Clara, passou em 2009 por uma reformulação sendo a primeira unidade funcionando com baias, feitas com ecoblocos, para armazenar pneus, podas de árvores, madeiras e materiais volumosos separadamente, permitindo que esses materiais possam ser encaminhados para locais onde serão reaproveitados ou reciclados.

A URPV Dona Clara possui ampla área, arborização, organização e recursos paisagísticos, sendo um ambiente agradável conforme foi observado na pesquisa (Ver Figura 4.14). O arranjo físico, com caçambas para RCC e baias distintas para outros resíduos, será implementado em todas as URPVs a partir de 2012 conforme planejamento da SLU.



Figura 4.14 - Instalações da URPV Dona Clara.

Não obstante a incidência de mistura seja menor em Dona Clara, ainda existem resíduos misturados ocasionando perdas na reciclagem dos RCC. Portanto, observa-se que apesar da boa aceitação da população que utiliza e reivindica a presença de um maior número de URPVs, ainda existe uma falta de consciência quanto à necessidade de segregação, sendo necessário um trabalho de educação junto à população e aos próprios carroceiros que, muitas vezes, também misturam os materiais para ganhar o frete em uma só viagem, pois costumam contratar por volume da carga.

4.2.1.2 Programa de Correção Ambiental e Reciclagem com Carroceiros

O município de Belo Horizonte quase não possui mais área rural, ficando a mesma restrita a uma pequena faixa no entorno da área urbana. E é nessa região periférica que costumam residir os carroceiros, muitas vezes, responsáveis pela deposição clandestina nesse entorno e em terrenos vagos na área urbana, inclusive, de preservação ambiental.

Visando inserir positivamente esses pequenos transportadores na gestão dos RCC, foi criado em 1997 o Programa de Correção Ambiental e Reciclagem com Carroceiros. Programa que vem sendo fundamental para minorar as deposições clandestinas e, ao mesmo tempo, fazer a inclusão social dos mesmos (frente social), credenciando-os como profissionais.

Assim, esses profissionais que em muito concorrem para as danosas deposições irregulares notadamente nas regiões periféricas, de preservação e próximas a curso d'água, vem sendo paulatinamente inseridos dentro do processo de mudança cultural, passando a desempenhar um papel importante na preservação ambiental.

Ao se cadastrar em uma URPV, além de passar a ser um transportador licenciado e contratado na própria unidade, o que garante a clientela, o carroceiro participa de curso sobre condução no trânsito e treinamento periódico, sendo feito o emplacamento da carroça (parceria com a Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte - BHTRANS), que licencia e legaliza as carroças (Decreto 10.293/2000) como veículo oficial de atividade profissional reconhecida.

Também o animal ganha acompanhamento veterinário e vacinação gratuita (parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG). A Figura 4.15 mostra a agenda de vacinação e a de emplacamento para 2011 fixada nos quadros de aviso das URPVs.



Figura 4.15 - Agendas para vacinação e para emplacamento.

Nas entrevistas aplicadas aos carroceiros (amostra instantânea nas URPVs visitadas), foi constatada a satisfação dos mesmos com a legalização da atividade profissional (Figura 4.16). A totalidade dos entrevistados relatou ganho financeiro em relação ao trabalho avulso devido a certeza da clientela e “o valor do frete mais ajustado”. Aos poucos alguns carroceiros estão formando associações a fim de valorizar a profissão e melhorar as condições de trabalho.

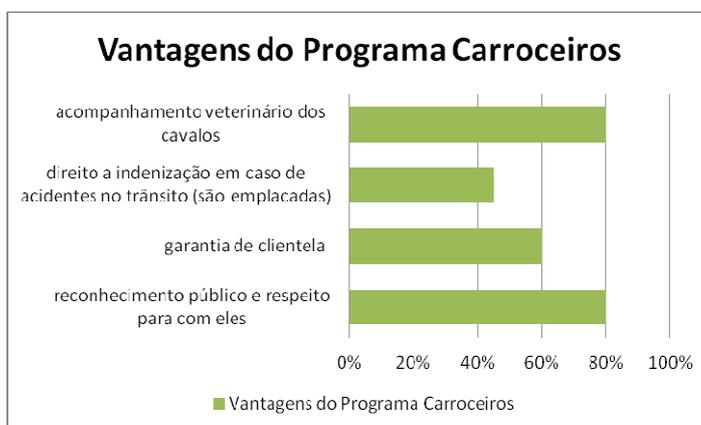


Figura 4.16 - Vantagens do Programa apontadas pelos carroceiros.

Quando questionados sobre o porquê de terem escolhido essa atividade profissional, cerca de 60% dos entrevistados pertenciam a famílias de carroceiros (o pai, o avô exerciam essa atividade), 20% disseram que só sabiam fazer aquilo (primeira e única ocupação na vida) e os demais vieram de atividades profissionais que não deram certo (acidentes na construção civil, etc.) e quando souberam do programa da prefeitura se cadastraram imediatamente.

Mais de 90% dos entrevistados gostam do trabalho como carroceiros. A Figura 4.17 apresenta os motivos apontados. Alguns carroceiros investem na fidelização da clientela distribuindo cartão profissional próprio.

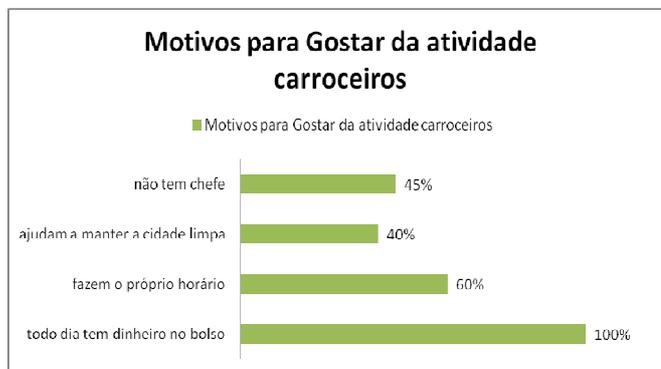


Figura 4.17 - Motivos apontados pelos carroceiros entrevistados.

Em relação às queixas e agravos á saúde foram citados: dores na coluna (30%); acidentes no trânsito (10%) e quedas (7%). Os acidentados no trânsito relataram que foram indenizados pelo seguro dos motoristas devido ao emplacamento. Nesse sentido, acredita-se que o curso de direção defensiva e cuidados no trânsito esteja ajudando na diminuição do número de ocorrências.

Em relação às dores de coluna e risco de queda foi observado na pesquisa de campo, as diferentes estratégias metodológicas dos carroceiros e as situações de risco ao descarregar suas cargas nas URPVs (Figura 4.18).



Figura 4.18 - O descarregar das carroças nas URPVs.

Vale salientar que apesar das dificuldades no descarregar das carroças, cerca de 40% dos carroceiros entrevistados considera que melhorou as condições de manejo e deposição de suas cargas em relação ao trabalho avulso. Sendo as URPVs oferecidas pela prefeitura como uma possibilidade de transbordo rápido e licenciado.

A Figura 4.19 mostra as sugestões de melhoria feitas pelos carroceiros entrevistados. Pode-se observar a preocupação com uma maior fiscalização por parte da prefeitura a fim de coibir o carroceiro avulso que cobra um valor menor pelo frete e joga os resíduos em qualquer lugar próximo e clandestino.

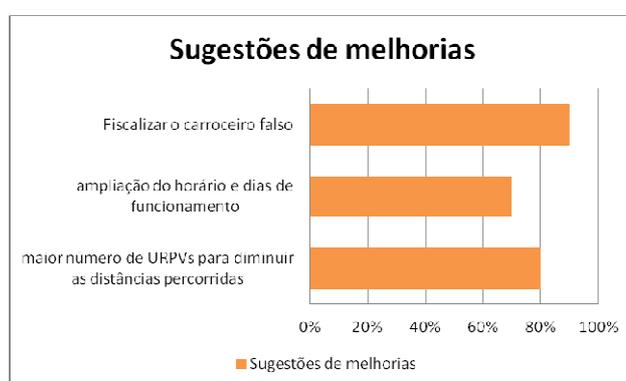


Figura 4.19 - Sugestões dos carroceiros entrevistados.

Também foram citadas sugestões relativas às características específicas de cada unidade, como: melhor área para manobras; aumento do sombreamento; telefone público para contato com clientes; bebedouro para animais (não existente em uma URPV visitada).

4.2.1.3 Áreas de Reciclagem (ARs) em Belo Horizonte

Belo Horizonte possui três ARs públicas, Estoril fundada em 1995, Pampulha em 1996 e a BR 040 em 2006, todas funcionando desde a fundação, sendo duas em área urbana (Estoril e Pampulha) e uma na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS 040, um pouco mais afastada do centro do município. A AR de Estoril possui área de 8.000 m² a AR da Pampulha 12.000 m² e a AR da BR-040 30.000m², segundo os dados coletados.

Nessa áreas pode ser entregue gratuitamente RCC classe A com contaminação máxima de 10% (gesso, amianto, asfalto, terra, etc.). O Quadro 4.13 apresenta as principais características das três ARs pesquisadas.

Quadro 4.13 - Características das ARs em Belo Horizonte

AR	Entorno	Controle Ambiental	Máquinas e Equipamentos	Destino e Qualidade dos Agregados	Educação Ambiental	Inclusão Social
Estoril (Oeste)	Área residencial com edifícios quase colados Especulação imobiliária Resistência da População	Aspersores de água, chuveiro, mangueiras e caminhão pipa. Manta acústica. Cerca verde. Talude. Área verde.	Pá carregadeira Alimentador vibratório Britador de impacto Eletroimã Correias transportadoras	Pavimentação. Ensaios periódicos em parceria com o IFMG.	Visitas escolares e de pesquisadores. Horta. Reuniões com a comunidade do entorno e com os trabalhadores	Cooperativa de moradores de rua que produzem ecoblocos com o material da AR da BR 040
Pampulha (Pampulha)	Área urbana de bairro nobre Muito bem aceita pela população	Similar a AR de Estoril	Similar a AR de Estoril	Similar a AR de Estoril	Visitas de turmas escolares e de pesquisadores Visitas do PROPAM	Pequena produção de ecoblocos
BR 040 (Noroeste)	Central de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS 040	Similar a AR de Estoril	Pá carregadeira Alimentador vibratório Grelhas vibratórias Britador de mandíbula Deck, Eletroimã Cone de britagem Calha vibratória Correias transportadoras	Pavimentação Blocos sem função estrutural	Reuniões mensais com a comunidade do entorno e com os transportadores	

Em 2005 as ARs de Pampulha e Estoril, reciclavam juntas cerca de 25% do RCC coletado no município conforme dados colhidos na entrevista. A partir de 2006 começou a funcionar a AR da BR 040 com capacidade para cerca de 80 ton./hora e o objetivo de aumentar o percentual de reciclagem do RCC na municipalidade.

Essa AR localiza-se na CTRS 040, um complexo que comporta além do aterro sanitário (que funciona desde 1975) e da AR, uma ATT para Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, uma central de manutenção, compostagem do resíduos orgânico, uma URPV, unidade de educação ambiental (UEA) e a central de aproveitamento de biogás (Ver Figura 4.20) da parte desativada (cerca de 70%) do aterro, iniciativa pioneira a nível de Brasil.



Figura 4.20 - Central de reaproveitamento de Biogás da CTRS 040.

Vem sendo pensado a colocação de peneiras no início do processo, a exemplo do que ocorre na AR BR 040, a fim de produzir bica corrida nas ARs de Estoril e da Pampulha.

A AR de Estoril possui o diferencial de comportar em suas instalações o trabalho de uma cooperativa de moradores de rua que produzem, com o agregado reciclado proveniente da AR BR 040, tijolos ecológicos também conhecidos como ecoblocos, que possuem um custo médio 40% inferior ao tijolo convencional. O trabalho é feito no sistema de produção puxada, só produzindo conforme encomenda e, portanto, sem existência de estoque (Ver Figura 4.21).



Figura 4.21 - Produção de ecoblocos na AR de Estoril.

As ARs de Belo Horizonte são frequentemente visitada por turmas colegiais e pesquisadores, que interagem com os trabalhadores havendo um processo de educação ambiental nos dois sentidos.

4.2.1.4 Condições de trabalho nos PEVs e nas ARs

Para um efetivo desenvolvimento sustentável, tanto os PEVs como as ARs devem buscar a implementação de um Sistema Integrado de Gestão – SIG (SILVA, 2006), que vise à integração entre a qualidade do processo, o respeito e proteção ao meio ambiente, à inclusão social e a melhoria das condições de Saúde e Segurança do trabalho - SST.

Na URPV A (Ver Figura 4.22), observa-se que apesar do relevo ajudar, as operações de descarregar as carroças e de coletar as caçambas são penosas e envolvem riscos, sendo essa uma questão recorrente nas demais unidades.



Figura 4.22 - Instantâneos da URPV A.

Cada URPV possui um gerente (funcionário da SLU) responsável por toda a unidade. Entretanto, em algumas existem um ou dois trabalhadores terceirizados dando suporte, a exemplo da URPV A, onde também foi entrevistado o funcionário auxiliar. O Quadro 4.14 apresenta um resumo da situação da SST por unidade.

Quadro 4.14 - Situação de trabalho nos PEVs (URPVs) estudados.

PEV	Queixas	Satisfação ou Insatisfação	Observações
A	Reivindica um computador e relata que já sofreu Ameaças por não aceitar a entrada de carros.	“ama o que faz”	Funcionário arrisca-se ajudando os carroceiros. Arrisca-se na coleta das caçambas.
B	—	—	O diferencial de uma mulher como gerente. Presença de vários funcionários da coleta em situação de risco.
C	Dor no estomago; falta de ar e ressecamento na boca nos dias quentes. Aborrecimento por não aceitar a entrada de carros.	“o serviço é duro”	Condições insalubres e penosas. Funcionários da coleta em situação de risco.
D	Que os resíduos chegassem separados por tipo.	“aqui é muito bom, o trabalho é agradável, sossegado e recebo luva, bota, boné e protetor solar”	Ambiente muito agradável.
E	Dores musculares e irritação nos olhos devido a poeira (solicita óculos). evitar perda.	—	Ambiente calmo.

Durante a coleta dos resíduos feita por vários trabalhadores (agentes coletores) utilizando caminhão guincho ou basculante, várias situações de risco foram observadas (Figura 4.23).



Figura 4.23 - Situações de risco durante a coleta dos resíduos nas URPVs.

De maneira geral pode-se elencar os riscos nas atividades desenvolvidas nas URPVs e a medida preventiva recomendada, conforme mostra o Quadro 4.15.

Quadro 4.15 - Riscos nas atividades desenvolvidas nos PEVs (URPVs)

Riscos nas URPVs	Fator	Trabalhador Envolvido	Medidas de controle recomendadas
Riscos Físicos	Calor, Radiação não ionizante solar,	Todos Todos	Sombreamento (árvores), umidificar. Sombreamento, chapéu de abas largas, coberta, protetor solar, mangas e calças compridas, óculos de proteção.
	Intempéries Baixa umidade do ar (sazonal)	Todos Todos	Drenagem, agregado reciclado no piso, capa de chuva. Umidificar o ambiente e fornecer água potável.
Riscos Químicos	Poeira, Aerodispersóides dos RCC	Todos Todos	Umidificar e/ou uso de agregado no solo. Umidificar o RCC ao descarregar, Óculos de proteção. Máscaras com filtro específico para RCC.
Riscos Ergonômicos	Posturas inadequadas de trabalho, Esforço físico intenso, Levantamento e transporte de cargas	Todos	Treinamento e ginástica laboral.
		Carroceiros, carrinheiros e agentes de coleta.	Treinamento e otimização do posto de trabalho.
Riscos de Acidentes	Acidentes e queda das carroças e carrinhos Queda na coleta dos resíduos Piso molhado e escorregadio Cortes na manipulação dos resíduos.	Carroceiros/ carrinheiros	Treinamento laboral, solado adequado (antiderrapante), otimização do posto de trabalho, colete refletivo.
		Agentes de coleta Todos	Treinamento laboral e solado adequado (antiderrapante), cinto de segurança. Drenagem superficial, botas impermeáveis e antiderrapantes.
Riscos Biológicos	Sanitário e água para beber	Todos	Otimização do posto de trabalho e luvas de raspa. Higienização preventiva e periódica

As medidas de controle recomendadas seguem a hierarquia prevista na Norma Regulamentadora 9 (MTE, 2013), que prioriza as medidas de caráter coletivo (em três níveis : eliminação do risco; evitar que o risco atinja o trabalhador; minimizar o risco no ambiente de trabalho). Caso essas medidas sejam insuficientes devem ser usadas medidas de organização do trabalho e, em último o Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Em relação ao trabalho nas ARs, Belo Horizonte possui três ARs em funcionamento, sendo duas em área urbana (Estoril e Pampulha) e uma na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS 040, um pouco mais afastada do centro do município. Foram entrevistados os gerentes das três ARs e cerca de 20 % dos funcionários.

Na AR de Estoril trabalham nove funcionários terceirizados e seis da SLU, em Pampulha dez terceirizados e três da SLU e na AR da BR 040 são catorze terceirizados e seis da SLU.

Ao chegar a AR é entregue o Controle de Transporte de Resíduos - CTR e os resíduos são visualmente inspecionados. Após isso, o RCC passa por uma chuveyorada a fim de minimizar a poeira ao ser descarregado no pátio de triagem, onde ocorre nova inspeção visual e o resíduo poderá ser devolvido ao caçambeiro caso seja constatada irregularidade de contaminação.

Em seguida, o material aceito passa pela triagem manual, onde também são quebradas com marretas, pedras grandes, para que possam ser britadas.

Após a triagem, nas ARs de Estoril e da Pampulha, o RCC é transportado por pá carregadeira até o alimentador vibratório que nutre o britador fixo de impacto (martelo), após a britagem o rachão é transportado por correia com separador magnético para tirar resíduos metálicos.

Na AR da BR 040, após passar pelo pátio de triagem, o RCC aceito é colocado por pá carregadeira no alimentador vibratório que nutre a grelha vibratória, onde é feito o pré-beneficiamento (peneiramento) do RCC resultando em bica corrida.

Após isso os resíduos passam pelo britador de mandíbula que possui a possibilidade de regular o tamanho máximo do agregado. Depois o RCC é transportado por correias utilizando o separador magnético a fim de retirar pequenos fragmentos de metal, sendo obtido o rachão que poderá ser utilizado pela prefeitura ou comercializado ou continuar o processamento para obtenção de outros agregados.

Assim, caso sejam requeridos outros agregados, o rachão é transportado na calha vibratória para o deck que possui três grelhas vibratórias que ao peneirarem o RCC britado produzem: brita; brita 0; brita 1 e areia. Os resíduos com diâmetro superior a 19 mm que restaram no deck são transportados por correia para ser rebitado no cone de britagem.

Um sistema de esteiras transporta os diferentes agregados produzidos a fim de que os mesmos sejam armazenados em pilhas de homogeneização reduzindo a possibilidade de contaminação, aumentando a qualidade do agregado e facilitando sua comercialização (Figura 4.24).



Figura 4.24 - Pátio da AR da BR 040.

Os trabalhadores das ARs utilizam EPI's: boné, luvas, botas e fardamento completo (calça comprida com blusa: sem manga; manga três quartos; manga comprida). Também são usadas máscaras em todas as operações e abafadores tipo concha nas atividades de beneficiamento.

Deve ser recomendada a manga comprida e a troca do boné por uma proteção de cabeça e pescoço devido a forte radiação solar no pátio de triagem e em toda a AR. A Figura 4.25 mostra a estratégia defensiva de alguns trabalhadores buscando proteção. Enquanto outros usam apenas boné e camisa de manga curta, oferecidos pela empresa.



Figura 4.25 - Trabalhadores nas ARs.

Nesse sentido, a penosidade do trabalho no pátio de triagem pode ser vista na Figura 4.26, onde observam-se também posturas inadequadas, levantamento e transporte de carga e elevada poeira decorrente das descargas de RCC.



Figura 4.26 - Situações de riscos durante a triagem nas ARs.

Cerca de 90% dos trabalhadores entrevistados nas três ARs indicaram o controle da poeira decorrente da britagem e da descarga de materiais na triagem e no armazenamento como a principal melhoria requerida. Nesse sentido, observa-se que a umidificação (chuveirada na entrada e aspersores e mangueiras no pátio) é insuficiente para debelar o problema (Figura 4.27). Vale salientar que a percepção da poeira pelos trabalhadores nas entrevistados nas ARs é bastante acentuada. Entretanto, o ruído que é um risco de igual importância e de grande incidência nas ARs brasileiras (PINTO e SILVA, 2006; SILVA, 2006), não foi lembrado pelos trabalhadores de Belo Horizonte (todos usam abafadores na britagem).

Em relação à poeira, comumente os materiais usados nas obras de construção civil possuem sílica livre cristalizada ou quartzo em sua composição (SANTOS e PINTO, 2008), sendo esse o filtro indicado para as máscaras. Entretanto, pode existir poeira resultante de outros RCC como amianto e outros, devendo existir um controle rigoroso evitando a entrada de resíduos perigosos nas ARs e nos PEVs em geral. Ainda em relação a sílica, Santos e Pinto (2008) a associam, além da silicose, a outras doenças como bronquite, tuberculose, câncer de pulmão, câncer do trato gastrointestinal, artrite reumatóide e algumas doenças crônicas.

Em relação aos agravos a saúde a Figura 4.27 apresenta o resultado coletado na entrevista.

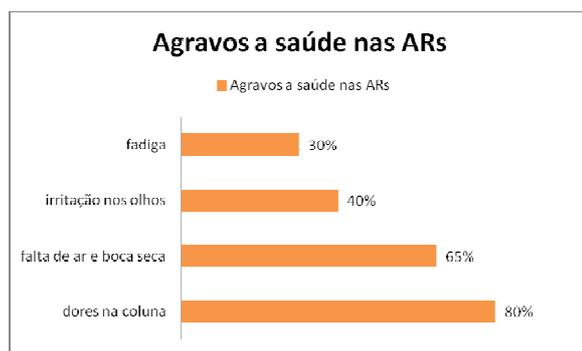


Figura 4.27 - Agravos à saúde nas ARs.

De maneira geral pode-se elencar os riscos nas atividades desenvolvidas nas ARs, conforme mostra O Quadro 4.16.

Quadro 4.16 - Riscos nas atividades desenvolvidas nas ARs

Riscos nas ARs	Fator	Posto de Trabalho	Prevenção recomendada
Riscos Físicos	Calor, Radiação não ionizante solar,	Todos Todos	Sombreamento (árvores), umidificar. Sombreamento, chapéu de abas largas, proteção para o pescoço, coberta, protetor solar, mangas e calças compridas, óculos solares.
	Intempéries Baixa umidade (sazonal) Ruído e vibração	Todos Todos Britagem, carregadeira, peneiramento.	Drenagem, usar agregado no piso, capa de chuva. Umidificar o ambiente e fornecer água potável. Manta acústica no britador, peneiras e esteiras, cabine com isolamento acústico nas máquinas e equipamentos, protetor auricular tipo concha (abafador).
Riscos nas ARs	Fator	Posto de Trabalho	Prevenção recomendada (continuação)
Riscos Químicos	Poeira, Aerodispersóides dos RCC	Todos Todos	Umidificar e/ou uso de agregado no solo. Umidificar o RCC ao descarregar, melhorar os postos de trabalho, óculos de proteção, cabine isolada na operação das máquinas e equipamentos, protetor respiratório com filtro para RCC, cobrir os materiais.
Riscos Ergonômicos	Posturas inadequadas de trabalho, Esforço físico intenso, Levantamento e transporte de cargas	Todos Triagem Triagem	Treinamento e ginástica laboral. Melhorar o posto de trabalho. Treinamento e otimização do posto de trabalho. Treinamento e otimização do posto de trabalho.
Riscos de Acidentes	Atropelamento, pancadas e queda. Piso molhado e escorregadio	Britagem, triagem nas esteiras. Todos	Colete refletivo, treinamento laboral, solado antiderrapante, plataforma com guarda-corpo, cinto e alças de segurança. Drenagem superficial, treinamento laboral e botas impermeáveis e antiderrapantes.
	Cortes na manipulação dos resíduos.	Todos	Otimização do posto de trabalho e luvas específicas para RCC.
Riscos Biológicos	Sanitário e água para beber	Todos	Higienização preventiva e periódica.

Algumas medidas paliativas podem ser usadas, como: o uso de tendas removíveis (estilo praia sem laterais) no pátio de triagem a fim de minorar a radiação solar; deixar a lona sobre as caçambas e presa nos ganchos traseiros ao descarregar, cobrir o RCC e os agregados reciclados, a fim de reduzir por abafamento parte da dispersão da poeira.

Também foi observada a utilização de baldes com alças para transporte dos resíduos catados na triagem. Isso eleva a carga de trabalho e pode ser facilmente amenizado com o uso de carrinho de mão ou recipientes com rodas. Vale ressaltar que medidas efetivas de saúde e segurança do trabalho necessitam ser aprimoradas no cotidiano da realização da tarefa.

Em relação à satisfação e motivação com o trabalho, a Figura 4.28 apresenta os percentuais conforme dados coletados nas entrevistas.



Figura 4.28 - Satisfação dos trabalhadores nas ARs

O alto índice de satisfação em Estoril não surpreende, pois essa AR possui elementos que amenizam o ambiente de trabalho, como bastante verde, mesas para descanso e refeição e sala de reunião sob as árvores (Figura 4.29). Sendo esse fator apontado por 100% dos trabalhadores entrevistados nessa AR como satisfatório e motivacional.



Figura 4.29 - Recursos paisagísticos na AR de Estoril.

Outro fator apontado como motivacional pelos trabalhadores entrevistados nas três ARs, foram as visitas escolares, que segundo os trabalhadores dignificam e valorizam sua atividade, pois “lembram de seus filhos e sentem orgulho do que fazem”, “se eles vem mostrar isso nesse calorão, é porque isso tem muito valor”.

Na AR da BR 040, além dos postos de trabalho das outras duas ARs, há trabalhadores: nos transportadores de correias para triagem manual de materiais não trituráveis e contaminantes (madeira, plástico, metais, gesso); na correia que conduz bica corrida; na correia que transporta rachão; e nas correias da saída do deck para o cone de britagem.

Os postos de trabalho nas correias de beneficiamento possuem proteção de lona ou guarda-sol a fim de minorar a radiação não ionizante solar nos trabalhadores (Ver Figura 4.30).



Figura 4.30 - O trabalho junto às correias de beneficiamento.

Ao longo da pesquisa foi observado que apesar da adversidade das condições de trabalho no manejo e beneficiamento dos RCC, a maioria dos trabalhadores entrevistados (das URPVs, ARs e carroceiros) gosta do que faz e, também é motivada pelo contato com pesquisadores e alunos em visitas escolares.

Os trabalhadores das ARs utilizam regularmente os EPIs fornecidos e até buscam uma maior proteção improvisando com tecidos agregados. Esse fator indica a consciência dos fortes riscos ambientais a que estão expostos, notadamente poeira, ruído e radiação solar. Possibilitando a implementação de medidas de saúde e segurança efetivas já que a adesão dos trabalhadores é condição para o sucesso de qualquer programa de SST.

Tanto nas ARs como nas URPVs deve ser buscada a melhoria nos postos de atividades. Notadamente no pátio de triagem e na descarga e coleta de resíduos.

Como a municipalidade costuma ter um período de chuvas fortes e outro de pouquíssima umidade. Torna-se necessário investir na drenagem superficial nas ARs e URPVs nos meses

chuvosos e na umidificação constante do solo na época de baixa umidade. Sendo recomendada como medida ambiental e econômica, a captação da água das chuvas para umidificar o solo e o RCC nas atividades que geram muito poeira.

Devem ser estabelecidas parcerias com instituições de ensino e pesquisa, e sindicatos da construção civil para realização de cursos e capacitação dos trabalhadores das ARs e URPVs, com conteúdos relacionados às questões ambientais e de SST. E de pesquisas que visem à otimização dos métodos e dos postos de trabalho.

4.2.1.5 Arremate da gestão diferenciada dos RCC em Belo Horizonte

Ao longo da pesquisa foi observado que a experiência desenvolvida nessa municipalidade contribuiu para a formatação da legislação específica dos RCC e para a PNRS vigente no Brasil, antevendo a gestão diferenciada e a rede de captação desses resíduos (estabelecidas na Res. 307/2002 do CONAMA e Lei 12.305/2010) e a gestão integrada dos RSU (instituída na Lei 12.305/2012).

A rede de captação dos RCC e volumosos dos pequenos geradores (Art. 6º da Res. 307/2002) e as ARs (Art. 6º da Res. 307/2002), vem sendo um laboratório vivo ao longo das duas últimas décadas, fundamentando pesquisas pioneiras e basais para a estruturação da legislação brasileira em relação aos RCC.

O município de Belo Horizonte passou da gestão corretiva de todos os resíduos juntos, para a gestão diferenciada: recicláveis; orgânicos (compostagem) e RCC. E, ao mesmo tempo, inseriu nas URPVs a coleta de recicláveis (gestão integrada) e o programa carroceiros (a partir de 1997, visando reduzir a deposição clandestina e proceder à inclusão social), conforme prevê a PNRS (Lei 12.305/2012). E estabeleceu parcerias com universidades para determinar as melhores áreas para URPVs utilizando o geoprocessamento, sendo essas parcerias atualmente incentivadas na PNRS.

Também, em relação às áreas anteriormente degradadas por deposições clandestinas, a recuperação das mesmas não se dá apenas pela limpeza (pode até incentivar novas deposições), mas através da modificação do uso, criando-se um passeio, uma praça ou associações comunitárias conforme características do terreno. Essa recuperação e nova destinação da área deteriorada é determinada na PNRS.

Nas ARs e nas URPVs é buscada a interação com a comunidade, a formação de novos hábitos, e o aprimoramento do processo de beneficiamento com umidificação e cerca verde. Sendo a participação ativa da população na gestão dos RCC e o aprimoramento das tecnologias limpas requisitos da PNRS. A determinação do recebimento gratuito nas ARs dos RCC com no máximo 10% de contaminação e o não recebimento de contaminação acima desse valor incentiva a segregação dos RCC.

A municipalidade busca a sustentabilidade financeira com o uso dos agregados reciclados nas obras da prefeitura e com a venda destes para a iniciativa privada. A busca do custeio da gestão é requerida na Res. 307/2002, na PNRS e na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007). Ensaio periódico nesses agregados reciclados em parceria com Universidades e Institutos Federais da região buscam atestar a qualidade e segurança no uso desses agregados, conforme determina a PNRS.

Também estão presentes parcerias com instituições de ensino, conselho e sindicatos da construção civil para realização de campanhas periódicas de conscientização dos atores envolvidos no ciclo da construção civil, buscando hierarquicamente evitar, reduzir, reaproveitar, e separar os resíduos para as ARs, preferencialmente no próprio canteiro de obras ou secundariamente utilizando ATT. Posto que, a segregação, preferencialmente, na fonte geradora dos RCC é basal para reciclagem dos mesmos.

E com a AR da BR 040 em 2006, a municipalidade preconiza a gestão diferenciada e integrada dos RSU determinada na Lei 12.305/2012, sendo o CTRS um laboratório para a gestão integrada de resíduos. O Quadro 4.17 mostra a correlação das principais medidas em Belo Horizonte e os Artigos na legislação federal.

Quadro 4.17 - Correlação entre as práticas em Belo Horizonte e a legislação atual (continua).

Gestão dos RCC em BH	Resolução 307/2002 (mod. 348/2004, 431/2011 e 448/2012) do CONAMA	Lei 12.305/2010 (PNRS)
Rede para receber gratuitamente RCC e volumosos dos pequenos geradores.	Art. 4º § 1º.	Art. 6º (I, III, VI, X) Art. 7º (I, II, VII, VIII)
Utilizar preferencialmente pontos usados na deposição clandestina e que sejam ambientalmente adequados para transbordo de RCC e volumosos.	Art. 6º(II, III) Art. 10º(I)	Art. 14º (parágrafo único) Art. 17º (XI a, XI b) Art. 19º (I, XVIII) Art. 29º Art. 36º (I e III) Art. 47º
Inclusão social e ambiental com o programa carroceiros.	Art. 6º (VI, VII) Art. 7º	Art. 6º (VI, X) Art. 7º (I, VII, VIII, XII) Art. 8º (V) Art. 14º (parágrafo único)
Disciplinar o transporte do pequeno gerador.		Art. 19º (XI, XII) Art. 30º Art. 35º Art. 44º (II)

Quadro 4.17 - Correlação entre as práticas em Belo Horizonte e a legislação atual (conclusão).

Gestão dos RCC em BH	Resolução 307/2002 (mod. 348/2004, 431/2011 e 448/2012) do CONAMA	Lei 12.305/2010 (PNRS)
Inclusão social e ambiental com o programa carroceiros. Disciplinar o transporte de resíduos do pequeno gerador.	Art. 6º (VI, VII) Art. 7º	Art. 6º (VI, X) Art. 7º (I, VII, VIII, XII) Art. 8º (V) Art. 14º (parágrafo único) Art. 19º (XI, XII) Art. 30º Art. 35º Art. 44º (II)
Áreas de Reciclagem para incentivar a reutilização e reciclagem dos RCC classe A.	Art. 6º (III) Art. 10º (I)	Art. 6º (VIII) Art. 7º (IV, IX, XI) Art. 9º Art. 30º (II, V, VII) Art. 36º (III)
Educar e Conscientizar os atores envolvidos no Ciclo da Construção Civil.	Art. 6º (I, VIII) Art. 8º	Art. 6º (VI, VII, X) Art. 7º (I, III, VII, VIII, IX) Art. 8º (III, VIII) Art. 9º Art. 14º (parágrafo único) Art. 17º (XI b) Art. 19º (IX, X, XVIII) Art. 30º Art. 35º Art. 36º (I e III) Art.42º

Em Belo Horizonte, alguns problemas e dificuldades burocráticas inerentes ao poder público foram superados com a formação de um núcleo de gestão municipal dos RCC que se mantém consolidado desde o início dos anos 1990 e, por isso, podem dar continuidade ao planejamento a despeito das mudanças dos gestores municipais.

Outros desafios permanecem, como: os preços dos agregados reciclados que devido à burocracia para o reajuste costumam ficar defasados prejudicando a sustentabilidade financeira das ARs; a falta de uma fiscalização eficiente em relação aos transportadores de resíduos e a não fiscalização do PGRCC dos grandes geradores.

Outro problema é que os RCC deixados nas URPVs costumam estar misturados e, contaminados, como em 2009, quando 84% dos RCC das URPVs, foi destinado ao aterro sanitário (desobedecendo ao Art. 4º § 1º da Resolução 307/2002).

Nesse sentido, resultados diferentes convivem na mesma municipalidade como a AR de Estoril que é paisagisticamente ideal, entretanto, pressionada para fechar pela população circunvizinha e pela especulação imobiliária. E a AR de Pampulha, que mesmo situada em um bairro nobre e caro, é aceita e apoiada por uma população consciente da necessidade de reparação e preservação ambiental.

E, desta forma, a municipalidade de Belo Horizonte permanece como um grande laboratório crucial para a gestão municipal dos resíduos brasileiros.

4.2.2 A Experiência de João Pessoa

O município de João Pessoa passou a elaborar e buscar implementar a gestão diferenciada para o RCC, a partir da Resolução 307/2002 do CONAMA.

Entretanto, somente em agosto de 2007 o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Demolição – PIGRCCD ficou pronto, com as seguintes linhas de ação:

- a) o estabelecimento de PEVs (Ecopontos) distribuídos pela cidade para atender aos geradores e transportadores de pequenos volumes (inferiores a 2,5 m³) transportados por veículos tais como camionetas, carrinhos de mão ou carroças a tração animal, onde o RCC e volumosos serão triados e acondicionados temporariamente;
- b) a implementação de uma AR (USIBEN), operada pela própria EMLUR e destinada ao atendimento dos PEVs e dos grandes geradores de RCC classe A;
- c) metas relativas à educação ambiental e conscientização dos atores envolvidos na gestão de RCC incluindo a sociedade;
- d) fiscalização das construtoras e transportadoras.

Sendo sempre ressaltada no Plano a importância do envolvimento e colaboração de todos para eficácia da gestão dos RCC alicerçar uma parceria entre construtoras, transportadoras e o poder público no sentido de equacionar e gerenciar eficazmente desses resíduos.

4.2.2.1 Resultados da coleta preliminar usada na SSM em João Pessoa

A coleta de dados no município de João Pessoa vem sendo feita de maneira longitudinal desde agosto de 2009. A primeira etapa contou com a aplicação dos apêndices preliminares A a E, entre setembro de 2009 e abril de 2010, junto a: EMLUR; cerca de 20% das construtoras que atuavam oficialmente no município (100% das que possuíam PBQP-H); SINDUSCON; Sindicato dos Trabalhadores da Indústria da Construção de João Pessoa – SINTRICON e 100% das transportadoras de RCC licenciadas na época.

Após a aplicação, análise e interpretação dos dados coletados, essa primeira etapa de coleta resultou na publicação de três artigos diretos e dois indiretos em Anais de eventos da área e os principais resultados são explicitados a seguir.

Sabe-se que a Resolução nº 307/2002 do CONAMA, estabelece no Art. 8º que o PGRCC seja elaborado e implementado pelos grandes geradores e apresentado junto com as solicitações de Alvarás de Obra ou Licenças.

Em João Pessoa a Secretaria do Meio Ambiente - SEMAN verifica a existência e conformidade do PGRCC a fim de expedir as licenças ambientais. Portanto, as construtoras devem elaborar e implementar o PGRCC, e as mais esclarecidas podem fazer dessa obrigação um investimento no sentido de minimizar o desperdício a fim de aumentar o lucro.

Nesse sentido, devem ser considerados, além da obrigatoriedade legal da gestão dos RCC, os prejuízos econômicos decorrentes do desperdício. Como as horas de trabalho e os custos com matéria-prima e com o transporte de resíduos no equacionamento de projetos de gestão eficazes, devido ao fator econômico ter um alto grau de convencimento nas negociações e na adoção de novos paradigmas de planejamento junto aos geradores de RCC (FERNANDES e DA SILVA FILHO, 2010a).

Entretanto, em relação à existência do PGRCC, 70% das construtoras pesquisadas afirmaram não possuir o mesmo e desconheciam a obrigação legal do projeto de gestão e o conteúdo da Resolução 307/2002 do CONAMA e essas construtoras sequer atentavam para os benefícios financeiros que um projeto de gestão de resíduos pode trazer na redução de custos com matéria-prima e transporte. Cerca de 7% disseram estar providenciando o PGRCC e 8% preferiram não responder.

Um dado relevante apresentado pelas construtoras que já possuíam o PGRCC foi à dificuldade para obtenção da Licença Prévia de Instalação e Operação junto a SEMAN e muitas relataram que só fizeram o PGRCC devido à necessidade do mesmo para obtenção de recursos junto a Caixa Econômica Federal.

Posto que, em João Pessoa os Alvarás para a construção e para demolição são expedidos pela Secretaria de Planejamento do Município – SEPLAN, geralmente sem requisitar o PGRCC ou a existência da licença expedida pela SEMAN (que requisita o PGRCC) a qual, segundo as

construtoras pesquisadas, possui requisitos confusos e demorados, o que os leva a desistir de obter a licença da SEMAN (FERNANDES e DA SILVA FILHO, 2010b).

O descompasso entre essas duas Secretarias Municipais em relação à exigência do PGRCC das construtoras acarreta em descumprimento da legislação, falta de integração entre os planos de gestão de RCC da Prefeitura e das construtoras (quando possuem planos de gestão de resíduos) e prejuízo na gestão desses resíduos.

No Art. 9º, a Resolução 307/2002 do CONAMA, determina que os PGRCC devem contemplar cinco etapas básicas para a eficiente gestão dos RCC. O Quadro 4.18 mostra uma comparação entre essas etapas e os resultados encontrados nas construtoras pesquisadas.

Quadro 4.18 – Comparação entre as etapas do PGRCC e o resultado nas construtoras

Art. 9º da Resolução 307/2002 do CONAMA	Dados Coletados nas Construtoras Pesquisadas em 2009
“I – caracterização: nesta etapa o gerador, deverá identificar e quantificar os resíduos;	100% das construtoras pesquisadas não caracterizavam os resíduos gerados o que prejudica a identificação e tomada de consciência das perdas e desestimula a busca por melhorias.
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;	Cerca de 70% não realizam triagem, segregação e nem acondicionamento adequado para futura reutilização ou reciclagem, os 30 % restantes fazem apenas a triagem dos resíduos para reaproveitamento próprio não tomando cuidados em relação à reciclagem dos resíduos descartados.
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;	Como a maioria das construtoras entrevistadas não realiza a segregação ficam comprometidas às condições de reutilização e reciclagem, sendo utilizadas caçambas das transportadoras como recipiente único para todos os tipos de RCC em 70 % das construtoras.
IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;	70% declararam utilizar o serviço de transportadoras licenciadas pela EMLUR, 20 % reconheceram utilizar o serviço mais barato e 10 % preferem utilizar alguém conhecido.
V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução”.	A totalidade das construtoras pesquisadas não se sente responsável em garantir o correto envio do RCC gerados para a destinação final licenciada pela prefeitura, sendo esta responsabilidade atribuída por elas, ao poder público (70%) e as empresas transportadoras de RCC (30%).

Desta forma, falta o cuidado com o RCC que é depositado misturado comumente em caçambas que, muitas vezes, ocupam inadequadamente calçadas colocando em risco os pedestres, as mesmas ficam sem cobertura atraindo, inclusive, resíduos domiciliares e animais mortos (fonte de vetores e mau cheiro) colocados pelos populares e moradores próximos (Ver Figura 4.31) e costumam ser transportadas sem vedação acarretando problemas e infringindo as leis do trânsito.



Figura 4.31 – Caçambas descobertas e inadequadas.

Quando questionados sobre a contradição entre a busca da redução do desperdício e a grande quantidade de resíduos não segregados sendo desperdiçados em seus próprios canteiros, 70% dos entrevistados apontaram a desqualificação da mão de obra como causa, e para 30% isso ocorre devido às características próprias da ICC.

Nesse sentido, as construtoras pesquisadas apontam à mudança das rotinas laborais como algo desgastante que requer tempo e muitas vezes não produz resultados satisfatórios, sendo classificado por 70% dos entrevistados como aborrecimento e perda de tempo e/ou dinheiro.

Resultando que cerca de 70% das construtoras pesquisadas transferiram para os trabalhadores a responsabilidade pelo desperdício e pela não segregação no canteiro de obras. Nesse sentido, há que se considerar: o tipo de cultura organizacional; capacitação e valorização dos trabalhadores naquela empresa; o tipo de tecnologia e inovação utilizadas no processo construtivo; a qualidade dos fornecedores entre outros.

Em João Pessoa o SINTRICON, juntamente com algumas instituições de ensino e pesquisa, e em parceria com construtoras vem realizando, há mais de uma década o Projeto Zé Peão com o intuito de alfabetizar e transferir conhecimentos básicos sobre o processo produtivo e condutas de segurança no canteiro de obras. Esse projeto vem apresentando bons resultados práticos como a diminuição de acidentes de trabalho e a valorização profissional.

Quando questionado sobre a possibilidade de inserção, no projeto Zé Peão, de conhecimentos relativos à redução, reutilização e segregação dos RCC no próprio canteiro de obras, o representante do SINTRICON não soube responder e indagou a respeito da importância disso para os trabalhadores. Evidenciando a necessidade de uma melhor explicitação das

consequências positivas para os trabalhadores, decorrentes da mudança da cultura em linha para a cíclica (reaproveitamento), em todos os níveis do processo construtivo.

Nas palavras de um representante do SINTRICON: “Como pode um trabalhador sem registro e ‘descartável’ considerar um entulho da construção como algo importante e reutilizável?”. Realmente na mente de quem labora sem garantias sequer de segurança do trabalho, a produção em linha pode parecer similar à própria realidade laboral linear, que utiliza ao máximo os recursos disponíveis e depois os descarta próximo ao final de sua vida útil, sejam recursos materiais ou humanos (FERNANDES e DA SILVA FILHO, 2010a).

Nesse sentido, vale salientar que para garantir uma eficaz reutilização ou reciclagem dos RCC, é basal o adequado manejo dentro do canteiro de obras com segregação na sua geração e acondicionamento por tipo, sendo necessário que os PGRCC das construtoras especifiquem e implementem essas novas práticas laborais incorporadas ao processo produtivo que devem ser negociadas com os trabalhadores a fim de conseguir a adesão de todos.

Em relação à destinação dos RCC, cerca de 70% das construtoras pesquisadas não se sentiam responsáveis pelo que é feito com os resíduos provenientes de seus canteiros depois que esses saem da obra e entre as construtoras (cerca de 30%) que procuravam ter um controle da destinação final do RCC, 100% reclamavam que as empresas transportadoras, inclusive as cadastradas pela EMLUR, não prestavam conta dos recibos de CTR.

Desta forma, cresce a deposição clandestina e o fornecimento de RCC classe A para a USIBEN é precário. Necessitando urgentemente de um trabalho de conscientização e fiscalização junto às construtoras e as empresas transportadoras oficiais e clandestinas no sentido de eliminar o depósito irregular dos RCC e buscar segregar e coletar o resíduo classe A na sua geração, a fim de garantir um agregado reciclado de qualidade.

Em relação aos critérios para o cadastramento de transportadores de RCC, deve ser considerado o transporte legal e o clandestino que em João Pessoa é feito por caminhões abertos, carroças e carrinheiros. Assim, torna-se urgente a oferta de áreas destinadas a deposição de pequenos volumes, com a formulação de programas de inclusão social para os carroceiros e carrinheiros que, em João Pessoa, costumam atuar simultaneamente como transportadores de pequenas cargas e catadores de recicláveis.

Em relação aos grandes e licenciados transportadores (na época apenas três empresas), cerca de 66% reclamaram da falta de fiscalização que leva a concorrência desleal onde “muitos cobram preços baixos decorrentes da deposição ilegal ser em pouca distância e, assim, a empresa que leva a coisa certa, fica no prejuízo e perde muitas cargas para as outras”. A Figura 4.32 mostra deposições clandestinas em zonas ribeirinhas e de preservação.



Figura 4.32 – Deposições clandestinas de RCC.

Visando controlar a problemática evidenciada na coleta preliminar de dados em João Pessoa, são relevantes as Linhas de ação 3 – educação ambiental e ação social - e de ação 4 – monitoramento, fiscalização e avaliação - do PIGRCCD, as quais, entretanto, ainda vem sendo desenvolvidas de maneira indefinida, inexistente ou ineficaz.

Essa pesquisa preliminar permitiu a pesquisadora conhecer diversos dos atores envolvidos na gestão dos RCC, sua participação e perspectivas. O que, juntamente com a vasta pesquisa bibliográfica sobre a temática e a troca de ideias com especialistas e pesquisadores da área em eventos e congressos, possibilitou a construção da “figura rica” da SSM.

Ficando evidenciada que a responsabilidade é de todos os envolvidos e não pode ser fragmentada sem comprometer a eficiência da gestão dos resíduos. Portanto, a efetiva gestão

municipal dos RCC é influenciada desde a rotina laboral adotada no canteiro de obras até o controle social da população e a inclusão do pequeno transportador.

4.2.2.2 PEVs denominados ecopontos em João Pessoa

A implementação, estrutura e localização de ecopontos compõe a Ação 1 e é objeto central do PIGRCCD. Entretanto, em 2013 a municipalidade ainda não tem nenhum estruturado, tendo sido justificado pela EMLUR devido a não aprovação da população do entorno a esses locais, embora muitos deles já funcionem como bota-fora como mostra a Figura 4.33.



Figura 4.33 – Locais para implementação de PEVs.

Em 2010, em pesquisa junto a 50 moradores do entorno dos oito ecopontos previstos no PIGRCCD, ficou evidenciado que 90% dos entrevistados não queriam morar próximos a ecopontos, justificando: se tratar de um lixão (60%); exalar mau cheiro (20%); forte barulho (5%) e entre a população entrevistada 60 % não acreditavam que no local ficariam apenas resíduos inertes e devidamente separados (FERNANDES et al., 2010).

Segundo a EMLUR, está prevista a implementação de seis ecopontos estruturados em 2013.

4.2.2.3 Usina de reciclagem (ARs) em João Pessoa

Como parte integrante da ação 2 do PIGRCCD, o município de João Pessoa dispõe da USIBEN, inaugurada em dezembro de 2007, vem funcionando efetivamente desde 2008 na trituração de RCC classe A. A AR produz agregados utilizados pelas Secretarias Municipais em obras públicas como: sub-base de pavimentação asfáltica; confecção de blocos para

pavimentação; tijolos para construções e nivelamento de terrenos; entre outros, sendo o uso preferencial de agregados reciclados em obras públicas regulamentado por lei municipal.

Possivelmente a aplicação do Questionário (Apêndice Preliminar E) interferiu no envio de RCC para a USIBEN o qual aumentou vertiginosamente logo após a coleta de dados junto às construtoras. Tendo sido na coleta evidenciado um desconhecimento, por parte da maioria das construtoras entrevistadas, sobre a existência e finalidade da AR, como também, sobre a responsabilidade dos geradores em relação ao RCC que sai de seus canteiros.

Ao chegar a AR, o material é vistoriado visualmente (para saber onde colocá-lo), pesado, cadastrado e descarregado para triagem. As condições de não aceitação, como teor máximo de contaminação, ainda não estão bem definidas, assim apenas cargas majoritariamente de gesso ou com muitos resíduos perigosos, domiciliares ou de saúde não descarregam.

Quando questionado em relação à falta de controle na contaminação, o funcionário disse “se não recebermos, eles saem e jogam em qualquer lugar causando danos ambientais e sanitários, assim recebemos e depois chamamos o caminhão para levar para o aterro, isso é melhor e sai mais barato”.

A USIBEN é uma AR fixa, montada em suporte de alvenaria e possui: alimentador vibratório; britador de martelo (impacto); transportadores de correia móvel e de correia fixo com separador magnético; deck com peneiras vibratórias; calha mecânica; sistema de aspersores de água para evitar poeira no processo de transporte e britagem; mantas acústicas; rompedor manual; rompedor hidráulico (acoplado a pá carregadeira); tesouras mecânicas; pá e carrinhos de mão. A Figura 4.34 mostra os equipamentos da USIBEN.



Figura 4.34 – Equipamento de beneficiamento da USIBEN.

A pá carregadeira espalha os resíduos recebidos no pátio de triagem. Os RCC classe A são separados em “cinzas” concretícios e “vermelhos” derivados da cerâmica. Os pedaços grandes são reduzidos ao diâmetro máximo de 600mm por martelo hidráulico manual e martelo hidráulico acoplado a pá carregadeira. Em seguida a pá carregadeira alimenta a tremonha (com derivados de cerâmica ou concreto).

Na produção do agregado reciclado de cerâmica, a pá carregadeira coloca o RCC no alimentador vibratório do britador, que retém as partículas menores que 50 mm, ou seja, a bica corrida reciclada 1. As partículas maiores que 50 mm passam pelo britador de impacto, que possibilita granulações diferentes, devido às combinações de regulagens das placas superior e inferior, conforme o agregado reciclado requerido pela Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA, produzindo bica corrida reciclada 2.

Para o processamento do material oriundo de concreto, diferentemente do processo cerâmico, é fechada a saída para partículas menores que 50 mm no transportador de correia tipo fixo, a fim de que todo o RCC passe do alimentador vibratório para o britador de impacto.

Partículas menores ou iguais a 100 mm são transportadas para três peneiras no deck, onde são programadas as dimensões dos grãos requeridas. Diâmetro de furo de 22 mm, as partículas retidas são o rachão e as passantes a brita reciclada. Na peneira com furos de 9,52 mm de diâmetro, as partículas passantes são o pedrisco ou cascalhinho. E na peneira de 4,8 mm passa a areia ou pó de brita. Bica corrida (areia grossa) é o agregado em maior volume produzido na USIBEN, e, ainda denominado no mercado como brita 19, brita 25 e cascalhinho.

Foram observadas diferentes denominações para o mesmo agregado reciclado. Assim, prevalece na solicitação de agregados, a procedência (concreto ou cerâmica) e o diâmetro máximo requerido.

Os agregados produzidos são armazenados na forma de pilhas em baias distintas e descobertas (Ver Figura 4.35). A prefeitura é a única consumidora dos agregados reciclados produzidos na USIBEN. Os agregados já foram aprovados em trabalhos acadêmicos, mas isso não é uma rotina e os ensaios e análises do agregado devem ser feitos periodicamente, pois o mesmo é heterogêneo e depende do tipo de obra, dos materiais utilizados e da época do ano. Por ser uma planta aberta, a linha de produção está sujeita a interrupções durante os dias chuvosos.



Figura 4.35 – Agregados reciclados produzidos na USIBEN.

Os agregados reciclados são utilizados pela prefeitura ou doados, pois, segundo a EMLUR “empresa pública não pode vender”. O transporte é feito com a utilização de retroscavadeira para abastecer os caminhões caçamba que são cobertos com lona, ver a Figura 4.36.



Figura 4.36 – Manuseio e transporte dos agregados reciclados.

Essa AR ocupa uma área urbana de pedra desativada, de 17.741 m², sendo 11 600 m² de área construída. Pode beneficiar cerca de 20 toneladas de RCC por hora, e possui cercamento vegetal parcial e um relevo propício (talude na maior parte do entorno) para diminuir a propagação do ruído e da poeira. Com distância viável para receber os RCC produzidos em diferentes pontos da municipalidade, apresenta um difícil acesso, com via esburacada, sem calçamento e com presença de esgoto em algumas ocasiões.

Em 2009 havia falta de RCC para beneficiamento embora existisse no município um intenso volume de construções e muitas deposições clandestinas. Nesse sentido, na pesquisa junto às construtoras (apêndice preliminar V) cerca de 80% das questionadas não sabiam da existência da USIBEN tendo aproveitado para questionar a pesquisadora sobre a localização da AR.

Em 2010 (dois meses após a conclusão da coleta de dados junto às construtoras), toda a problemática da AR mudou e a escassez passou a ser de área e não de resíduos. Que estavam amontoados em grande volume, entretanto, misturados e, muitas vezes, impróprios para beneficiamento (Ver Figura 4.37). Nessa época a AR também passava por problemas de demora na manutenção dos equipamentos, ocasionando longas paradas na produção.



Figura 4.37 – Resíduos misturados na AR.

A partir daí a USIBEN passou a ter um fornecimento regular de resíduos, os quais em 2011, devido à falta de espaço, foram temporariamente redirecionados diretamente para nivelamento de terrenos em grandes obras da prefeitura. Com um controle no canteiro de obras, segundo a EMLUR, para evitar problemas de contaminação do solo e/ou de segurança nas construções. Sendo essa uma solução paliativa e inadequada decorrente da falta de planejamento na AR.

Assim, a USIBEN necessita de melhorias em seu layout definindo e respeitando os espaços: descarregamento; pátio de triagem manual; área de manobras; armazenamento. Sendo, também, necessário otimizar as vias públicas de acesso e o controle do RCC que é recebido, 24 horas por dia e, muitas vezes, chega a ocupar a área de triagem.

Nesse sentido, vale salientar que devido à falta de uma rede licenciada de captação dos RCC gerados na municipalidade, a USIBEN vem sendo usada como depósito intermediário de RCC inadequados a reciclagem, que o poder público recebe (para minimizar as deposições clandestinas e os danos ambientais decorrentes) e envia para o aterro sanitário.

Essa prática desvirtua a finalidade da AR, dificulta o seu funcionamento e compromete os agregados reciclados produzidos.

4.2.2.4 Condições de trabalho na AR

A USIBEN possui cerca de 15 operadores, todos funcionários da EMLUR, que trabalham de 07:30 às 11:30 e 13:00 às 17:00 de segunda a sexta-feira. Também apoiam o serviço dois mecânicos, dois fiscais e seis guardas. A recepção funciona todos os dias e, inclusive, à noite.

Durante a noite costumam chegar diversas cargas de RCC misturadas e inadequadas, que são colocadas em locais inapropriados. Isso atrasa e sobrecarrega o trabalho no dia seguinte. Como, por exemplo, no pátio de triagem, que primeiro precisa relocar boa parte das cargas inadequadamente ali depositadas, utilizando retroescavadeira e pá carregadeira, para depois iniciar o trabalho manual de separar o RCC classe A dos demais.

A triagem manual é um trabalho penoso, feito com posturas inadequadas. Sendo utilizada pá, pá de bico, gancho e tesouras manuais. São utilizados carrinhos de mão, minorando o desgaste no transporte interno de cargas pelos trabalhadores.

Os RCC classe A de grandes volumes são fragmentados, em diâmetro máximo de 600 mm, com os trabalhadores utilizando martelo hidráulico e marretas. Também é utilizado o rompedor hidráulico acoplado a pá carregadeira que ameniza o desgaste dos trabalhadores.

O trabalho na triagem é feito a céu aberto, sujeito a radiação solar e intempéries.

Junto aos equipamentos, a estrutura metálica de sustentação do alimentador vibratório e do britador possui plataforma de inspeção/manutenção com guarda-corpo de segurança e escada de acesso. Existe abrigo sol/chuva (com lona e telhas) nos postos de trabalho no britador e nas esteiras transportadoras. Os equipamentos possuem revestimento com manta antiacústica e a área está equipada com aspersores de água visando diminuir a poeira.

São fornecidos equipamentos de proteção individual para os trabalhadores operacionais, a saber: uniforme completo (calça e manga compridas), luvas, boné, óculos, botina, abafador, máscara descartável (não apropriada para o risco), mas nem todos usam conforme mostra a Figura 4.38.



Figura 4.38 – Trabalhadores na AR.

Feitas essas considerações iniciais, pode-se observar que nos demais aspectos as condições de trabalho na USIBEN são similares às encontradas nas ARs de Belo Horizonte (Ver Quadro 4.16). Sendo necessário otimizar os aspectos laborais no que diz respeito ao planejamento e organização do trabalho e ao treinamento e condições de saúde e segurança do trabalho.

4.2.2.5 Arremate da gestão diferenciada dos RCC em João Pessoa

O Quadro 4.19 compara o PIGRCCD do município de João Pessoa e determinações do Art. 6º da Resolução 307/2002 do CONAMA.

Quadro 4.19 – Comparação entre da Res. 307/2002 e o PIGRCCD (continua)

Res. 307/2002 (modificada pela 448/2012) do CONAMA	Implementação do PIGRCCD
<p>“as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;</p> <p>II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;</p> <p>III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;</p> <p>IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;</p>	<p>As diretrizes, técnicas e procedimentos para os pequenos geradores não estão implementadas.</p> <p>As diretrizes, técnicas e procedimentos para os PGRCC dos grandes geradores não estão explicitados. O que é necessário a fim de facilitar e incentivar a elaboração desses projetos obrigatórios por parte dos grandes geradores de RCC.</p> <p>Cerca de 70% do PIGRCCD de João Pessoa, feito em 2007, trata do estabelecimento de PEVs (denominadas de ecopontos), entretanto, em 2013 ainda não existe nenhum efetivamente implantado.</p> <p>O município dispõe de uma AR (USIBEN) para a reciclagem dos resíduos classe A que precisa ser organizada. Os processos de licenciamento e a definição das áreas não constam.</p> <p>A proibição é legal e explícita, mas sem controle e fiscalização efetivas, continua existindo e até crescendo a danosa deposição em áreas clandestinas</p>

Quadro 4.19 – Comparação entre da Res. 307/2002 e o PIGRCCD (conclusão).

Res. 307/2002 (modificada pela 448/2012) do CONAMA	Implementação do PIGRCCD
V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;	Faltam incentivos fiscais, financeiros e creditícios, bem como, fiscalização e penalidades como a taxação de matéria-prima virgem e a cobrança pelo RCC em excesso que sai da obra.
VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;	Ainda incipiente, devendo ser prioridade, pois pode determinar a destinação do RCC e a quantificação dos resíduos, inclusive, os produzidos pelas construções informais.
VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;	A orientação não foi explicitada. A fiscalização e controle da geração, transporte e destinação final carecem de maior especificidade e penalidades.
VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação”.	A educação e a conscientização dos atores envolvidos é incipiente através de palestras isoladas em parceria com o SINDUSCON, CREA e Institutos e Universidades que atuam em João Pessoa precisam ser repensadas e após o replanejamento intensificadas em frequência e abrangência.

4.3 CONCEPÇÃO E PROPOSIÇÃO DO MODELO ORIENTATIVO PARA GESTÃO MUNICIPAL DE RCC

Neste item é formatado o modelo para gestão municipal dos RCC utilizando o modelo conceitual definido na etapa 4 da metodologia SSM.

O Modelo proposto nessa tese foi concebido como uma ferramenta orientativa que pode ser usada como base para a montagem e operacionalização dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) em conexão com os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e em harmonia com os Planos de Resíduos Sólidos Estaduais e Federal.

A ideia central foi coletar as melhores experiências em municipalidades brasileiras (etapas 1 e 2 da metodologia SSM) e estruturar essa informação (etapas 3 e 4 da metodologia SSM), permitindo que os municípios com pouca ou nenhuma experiência na área, tenham um mapa conceitual detalhado para implantar rapidamente e monitorar uma metodologia efetiva de Gestão Municipal de RCC.

Dessa forma, pode-se auxiliar os municípios brasileiros a reduzir os impactos ambientais associados à problemática da gestão desses resíduos, problema tão importante atualmente no nosso país, cumprindo as exigências legais (Res. 307/2002, 348/2004, 431/2011 e 448/2012

do CONAMA e a Lei 12.305/2010) e minorando os custos diretos e indiretos, econômicos e sanitários, decorrentes da deposição clandestina dos RCC.

Para orientar a formulação do modelo foi necessário revisar a legislação aplicável atualmente aos municípios. A Figura 4.39 ilustra como se articulam esses dispositivos legais.



Figura 4.39 – Articulação da legislação aplicável aos municípios e esferas de impactos da mesma.

Vale salientar que o objetivo principal da gestão de resíduos, deve ser a não geração e, na impossibilidade desta, a redução da geração dos resíduos. Sendo a não geração e a redução dos RCC, objetivo coincidente e prioritário para o poder público e para os geradores, contudo, geralmente esse objetivo não vem sendo realizado, devido ao uso de métodos construtivos e práticas laborais viciados no desperdício e que levam à falta de controle na geração dos resíduos e até na destinação dos mesmos.

Nesse sentido, vale ressaltar que o Modelo proposto visa ser um instrumento para auxiliar a realidade brasileira atual, de imensa formação de RCC classe A que vem saturando as áreas licenciadas e contaminando as clandestinas. Assim, o Modelo proporciona o retorno do RCC reaproveitável e/ou reciclável ao processo produtivo e a disposição adequada dos rejeitos.

Sendo que, nesse Modelo proposto, a maturação dos atores envolvidos e a otimização de suas práticas levará efetivamente a redução da geração desses resíduos.

4.3.1 Estruturação do Modelo

Após a coleta e a análise de todos os dados (etapas 1 e 2 da metodologia SSM), foram definidos os três sistemas relevantes (etapa 3 da metodologia SSM) que compõem o modelo conceitual (etapa 4 da metodologia SSM) e que são os pilares basais, denominados diretrizes, que se combinam para dar suporte e sustentabilidade a uma política municipal de Gestão de RCC.

Cabe salientar que essas diretrizes foram formuladas a partir de uma visão estratégica, mas adotam uma forma simples e direta, para facilitar a compreensão, que pode ser usada, inclusive, para fins educativos e de aumento da percepção sobre o problema. As mesmas derivam do modelo conceitual adotado na pesquisa, desenvolvido com base na metodologia de *soft systems*, que busca fomentar um ciclo de reinserção do RCC inerte no processo produtivo da ICC, conforme já apresentado na Figura 3.2.

As três diretrizes básicas: Diretriz 1 – Depositar o RCC em locais Licenciados; Diretriz 2 – Beneficiar o RCC classe A; Diretriz 3 – Fomentar a Criação, Crescimento e Manutenção de Mercado para Agregados Reciclados, se combinam para dar suporte e sustentabilidade a uma política municipal de Gestão de RCC.

Colocar em prática apenas a Diretriz 1 levaria ao rápido esgotamento das áreas licenciadas (geralmente escassas nos agrupamentos urbanos) e não resolveria o problema de eficácia na gestão dos RCC. Uma vez coletado e reservado, é importante que o RCC classe A seja reutilizado (com retorno imediato ao ciclo produtivo) ou reciclado (transformando-se em agregado reciclado por peneiramento e/ou britagem) conforme explicita a Diretriz 2. Dessa forma se contribui para a sustentabilidade financeira da gestão dos RCC.

Após o beneficiamento do RCC classe A, existe a necessidade do fortalecimento do mercado dos agregados reciclados produzidos. Assim, a Diretriz 3 fecha o ciclo para reinserção do RCC classe A no processo produtivo da ICC. Ressalta-se que a criação e manutenção do mercado dos agregados reciclados é condição para que a gestão municipal de RCC seja eficaz

e duradoura, e esse mercado se estabelecerá mediante a garantia de qualidade, suprimento e ganhos financeiros com a produção e uso desses produtos.

Ressalta-se que, se adequadamente implantado, o modelo pode contribuir para a sustentabilidade financeira da gestão municipal de RCC, pois proporciona: a diminuição dos gastos com a gestão corretiva das deposições clandestinas; a aplicação de multas e penalidades (o poluidor paga pela reparação do dano); o pleno exercício da responsabilidade de cada gerador (grande ou pequeno); e a efetiva participação da iniciativa privada no beneficiamento e no uso de agregados reciclados fortalecendo esse mercado.

A partir do desdobramento das três diretrizes fundamentais, que definiram as linhas mestras que fundamentam e alinham toda a Proposta, foi formatado o Modelo. Inicialmente as três Diretrizes foram detalhadas na forma de estratégias (atividades), ou seja, um conjunto de delineamentos que moldam e indicam o caminho a ser adotado para atingir uma boa gestão de RCC. Em paralelo, foram formuladas metas (ou indicadores), usadas para aferir se as estratégias estão sendo cumpridas (sistema de controle e avaliação do modelo conceitual).

Como representado na Figura 4.40, a Diretriz 1 – Depositar o RCC em locais Licenciados – é composta por dez Estratégias, que são avaliadas por quatro metas. Já a Diretriz 2 – Beneficiar o RCC classe A – foi decomposta por cinco Estratégias, cujo desempenho é avaliado por quatro metas. Finalmente, a Diretriz 3 – Fomentar a Criação, Crescimento e Manutenção de Mercado para Agregados Reciclados - foi decomposta em quatro estratégias, e avaliada usando quatro metas. Nos próximos itens se detalham as estratégias e metas de cada diretriz.

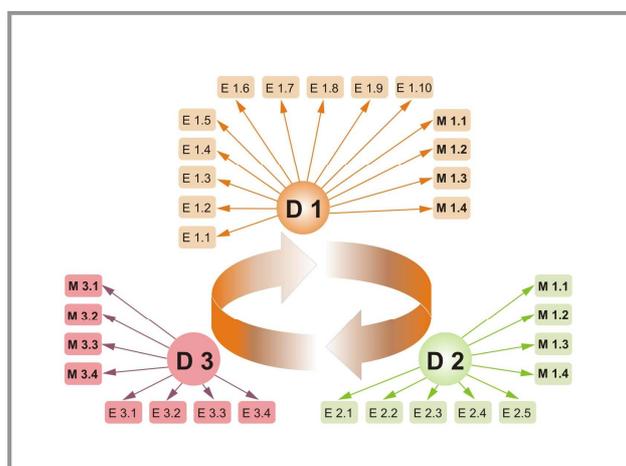


Figura 4.40 – As Diretrizes do Modelo com suas respectivas estratégias e metas.

4.3.2 Detalhamento da Diretriz 1: depositar o RCC em locais licenciados

Essa diretriz agrupa um conjunto de medidas que visam à extinção das deposições clandestinas, causadoras de danos ambientais, sanitários, econômicos e estéticos. No modelo proposto, a mesma é detalhada em dez estratégias, que visam desde o combate à deposição clandestina até a destinação adequada aos diferentes tipos de RCC com inclusão social, redução da geração e amplo processo educativo.

As estratégias propostas envolvem a criação de unidades descentralizadas para captação dos RCC do grande gerador (Áreas de Transbordo e Triagem dos RCC e Volumosos – ATTs) e do pequeno gerador (Pontos de Entrega Voluntária - PEVs); aterro(s) para reservação do RCC classe A; reciclagem do RCC classe B; destinação do gesso e de componentes das classes C e D por logística reversa; disposição final dos rejeitos dos RCC em aterros específicos. Além do envolvimento da comunidade do mapeamento da deposição clandestina até a educação continuada e o exercício da responsabilidade de cada gerador. Ver Figura 4.41.

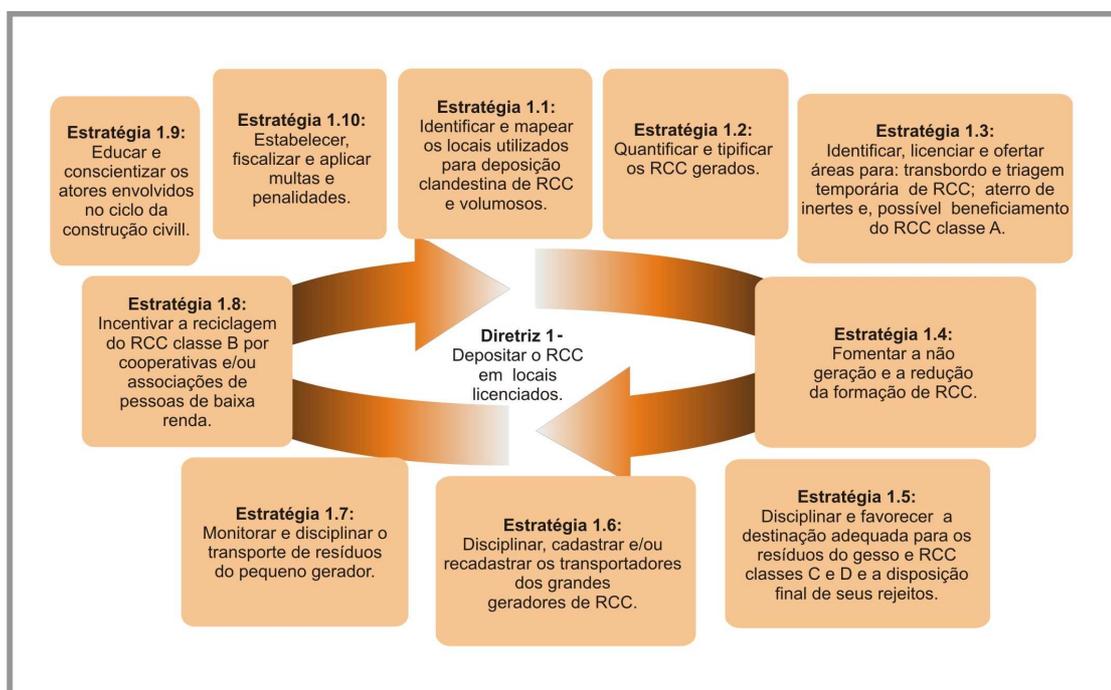


Figura 4.41 - Estratégias da Diretriz 1 do Modelo Proposto.

O Quadro 4.20 resume a justificativa para a introdução de cada uma das estratégias componentes da Diretriz 1 e fornece observações pertinentes sobre sua forma de implementação.

Quadro 4.20 – Justificativa e Observações das Estratégias da Diretriz 1 (continua)

E	Justificativa das Estratégias da Diretriz 1	Observações
E 1.1	Tanto a Res. 307/2002 do CONAMA quanto a PNRS (Lei 12.305/2010) determinam a proibição do lançamento de resíduos a céu aberto em 'lixões' ou bota-fora. Assim, a eliminação ou minimização da deposição clandestina é o objetivo primordial dos planos de gestão de resíduos, inclusive, devido aos danos ambientais, sanitários, econômicos e de qualidade de vida da população. As deposições clandestinas é comum a presença simultânea dos RCC (de grandes e pequenos geradores) e de volumosos deixados pela população ou por pequenos transportadores	O Mapa dos RCC, previsto na Ação 1.3.3, deve localizar as deposições clandestinas existentes no local, esclarecer os danos decorrentes das mesmas e inserir a comunidade na resolução dessa problemática. Estabelecendo a relação entre o fim da deposição clandestina e o aumento da qualidade de vida. Portanto, é fundamental que a comunidade participe ativamente deste processo desde o início, a fim de se conscientizar da problemática e contribuir para a solução, reivindicando elementos licenciados para captação dos RCC e volumosos e denunciando deposições clandestinas em qualquer época que estas venham a surgir.
E 1.2	Esse diagnóstico inicial é fundamental para dimensionar os equipamentos necessários para a gestão. Entretanto, somente com a participação dos atores envolvidos, a exatidão quantitativa e qualitativa surgirá. É crucial que essa responsabilidade seja exercida pelos geradores, o que contribuirá, inclusive, para diminuir suas próprias perdas. A identificação e caracterização dos RCC é uma tarefa que leva tempo e a formação de novas práticas.	O volume estimado inicial, pode ser obtido pela somatório dos dados da coleta tradicional mais os decorrentes da limpeza de deposições clandestinas. No Manual “Manejo e Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil”, Vol. 1, editado pela CAIXA/MCIDADES/MMA e no “Manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos”, do MMA, é apresentado um método para quantificação dos RCC. Alguns municípios costumam utilizar o valor médio de 0,5 ton./hab/ano. A PNRS, estabelece que os dados de cada município deverão ser incluídos anualmente no SINIR (previsto na Lei 12.305/2010), que integra o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Esse é um valioso instrumento para gestão do RCC. Vale salientar que ao aderirem a tipificação e quantificação de seus resíduos, os geradores visualizam a quantidade e a localização das perdas, o que propiciará a busca pela otimização do processo construtivo, visando a redução de perdas, sejam essas incorporadas na edificação ou em forma de resíduos. Nesse sentido, vários Manuais orientativos de novas práticas no canteiro de obras, produzidos por diferentes SINDUSCONs, estão disponíveis gratuitamente na internet.
E 1.3	A maior parte dos RCC (cerca de 80%) é pertencente à classe A e vem saturando rapidamente os aterros municipais, sendo prioritário que esse volume seja colocado em um aterro próprio para inertes onde poderá ser posteriormente reciclado. Nesse sentido, as Áreas de Transbordo e Triagem de RCC e Resíduos Volumosos - ATTs e os Pontos de Entrega Voluntária - PEVs servem como rede de atração e segregação desses resíduos.	Essa estratégia depende da 1.1, pois essas áreas devem ser escolhidas, preferencialmente, entre as utilizadas clandestinamente para deposição dos RCC e volumosos, e que possam ser licenciadas para essa finalidade, a fim de aproveitar o fluxo de resíduos já existentes. As áreas de manejo devem aproveitar o fluxo estabelecido na deposição clandestina. Para ser licenciada a área não pode ser: de preservação, próxima a cursos d'água, sujeita a inundação, de difícil acesso. O aterro de inertes deve ser monitorado a fim de evitar a deposição de contaminantes que dificultem a futura reciclagem dos resíduos ou a contaminação do solo e do lençol freático. Vale salientar que a identificação dessas áreas também é parte integrante do PERS.
E 1.4	Objetivo central de toda e qualquer gestão de resíduos é a sua não geração ou a redução.	A não geração e a redução dos RCC vem nessa Estratégia robustecida, mas também está presente de maneira diluída ao longo do Modelo Proposto.
E 1.5	Possibilitar a destinação final adequada dos resíduos, inclusive com o estabelecimento de sistemas de logística reversa – SLR, para os resíduos previstos no artigo 33 da PNRS e para o gesso. É fundamental, pois visa a disposição final adequada para os rejeitos, podendo ser uma solução consorciada com o Estado ou outros municípios (áreas). Não adianta proibir e cobrar dos geradores a destinação adequada em áreas licenciadas sem viabilizar a oferta dessa destinação na região. Isso induz a deposição clandestina dos RCC e de resíduos perigosos e contaminantes podendo trazer danos irreparáveis ao meio ambiente e a população com a contaminação do solo e mananciais.	Identificar e fiscalizar os fabricantes, distribuidores e consumidores desses resíduos é fundamental para que se estabeleça os SLR e o exercício da responsabilidade do setor privado pelo ciclo de vida de seus produtos e resíduos. Deve ser incentivada e fiscalizada a segregação dos resíduos do gesso na geração a fim de viabilizar sua reciclagem e não impossibilitar a reciclagem do RCC classe A. O diagnóstico dos resíduos, incluindo geradores, fluxos e áreas propícias para destinação dos RCC e para disposição final (rejeito), consta no SINIR e no PERS. Deve ser incentivada através de encargos, incentivos fiscais e creditícios a redução do uso de materiais perigosos na construção civil.

Quadro 4.20 – Justificativa e Observações das Estratégias da Diretriz 1 (conclusão)

E	Justificativa das Estratégias da Diretriz 1	Observações
E 1.6	<p>O controle do transporte de resíduos dos grandes geradores minimiza a deposição clandestina e fomenta novos hábitos.</p> <p>Fundamental para disciplinar os fluxos de resíduos, enviando-os para os locais licenciados e evitando a deposição clandestina.</p> <p>Deve também padronizar as caçambas para RCC e seu manejo.</p>	<p>Se o transportador ganha unicamente por volume transportado, esse fator leva a busca do menor percurso para diminuição de custo, favorecendo o descarte clandestino e o empolamento dos resíduos nas caçambas. Faz-se necessário, além da fiscalização efetiva que coíbe a concorrência desleal pelo menor preço, incentivar a expansão do negócio do transportador englobando a oferta de outros serviços.</p> <p>O fim da concorrência desleal no transporte dos RCC, contribuirá, também, como incentivo para a redução da geração dos RCC nos canteiros de obras, devido ao custo padronizado com o transporte legalizado.</p>
E 1.7	<p>A somatória do RCC informal frequentemente é maior que o total de resíduos gerados formalmente, sendo os informais geralmente depositados clandestinamente, causando danos incalculáveis ao meio ambiente e prejuízos econômicos e sanitários as Prefeituras. Também nesses locais clandestinos são depositados os resíduos volumosos.</p>	<p>Embora o monitoramento dos resíduos informais seja um instrumento precioso para a qualificação e quantificação do resíduo gerado no município. Exigir a procedência do resíduo entregue no PEV, geralmente decorrente de construções informais (sem licença municipal), pode gerar temor dos geradores em serem descobertos, optando pela deposição clandestina do resíduo.</p> <p>Os PEVs também podem participar da rede de SLR dos resíduos previstos na PNRS. Devendo o município ser remunerado pelos fabricantes e distribuidores para fornecer esse serviço. A Figura I no Anexo I mostra um layout básico para PEV.</p> <p>Parcerias com carroceiros, carrinheiros e divulgação junto à população sobre a localização e serviço prestado nos PEVs, são essenciais nesse monitoramento.</p>
E 1.8	<p>A inserção dos catadores de materiais recicláveis no ciclo da construção civil é uma antiga reivindicação dessa categoria que garimpa metais e outros materiais junto às caçambas expostas nas vias públicas.</p> <p>Essa inclusão social é incentivada pela PNRS que prioriza os incentivos fiscais, financeiros e creditícios para os municípios que fazem essa inclusão.</p>	<p>Deve contar não apenas com iniciativas públicas, mas incentivar as parcerias junto aos grandes e pequenos geradores.</p> <p>Embora os resíduos do gesso estejam incluídos na classe B, esses resíduos necessitam de tratamento especial, devendo ser segregados na geração, acondicionados e transportados em total vedação para serem reciclados pelos seus fabricantes. Devendo ser estabelecido o SLR para esses resíduos a cargo dos fabricantes, distribuidores e geradores. Cabendo ao município fiscalizar esse processo.</p>
E 1.9	<p>A efetiva gestão dos resíduos pode gerar lucro significativo para os atores privados envolvidos na construção civil. Para a Prefeitura significa: eliminação de danos sanitários e ambientais; diminuição de custos decorrentes da deposição clandestina; acesso a linhas de crédito e financiamento para limpeza urbana. Para a população em geral significa aumento da Qualidade de Vida.</p>	<p>O trabalho educativo é um investimento de longo prazo que necessita tempo de maturação para que os resultados surjam. Essencial para fomentar novos hábitos no setor privado é o exemplo, a divulgação de bons resultados (lucros e benefícios das empresas que adotam a gestão dos RCC) e a formação continuada.</p> <p>Essa estratégia dá suporte a toda a gestão dos RCC. Deve ser realizada de forma intensa e contínua. Sendo fundamental a realização e intensificação do trabalho do SINDUSCON e de instituições de ensino na formação de novos hábitos junto aos grandes e pequenos geradores e aos trabalhadores da construção civil.</p> <p>Em relação à população é fundamental a participação da sociedade na formulação das políticas públicas. Tornando-a atuante, defensora e propositora dos serviços essenciais em sua localidade. E o investimento na formação continuada nas escolas desde a infância e junto aos grupos e instituições constituintes da sociedade civil organizada que reivindicarão a continuidade das boas práticas públicas na mudança dos gestores públicos.</p>
E 1.10	<p>Definir e instituir o sistema de multas e penalidades é essencial para coibir a concorrência desleal entre transportadores e minimizar a deposição clandestina. Bem como, incentivar a redução, reutilização e segregação do RCC gerado devido ao custo com transporte legal dos RCC que saem da obra.</p>	<p>O sistema de multas e penalidades deve estabelecer por lei e decreto municipais, os valores para deposição clandestina e sua reincidência e as penalidades, desde a apreensão do veículo na reincidência até a cassação da licença do transportador. Também devem ser estabelecidas multas e penalidades para os grandes e pequenos (em municípios que já possuam PEVs) geradores dos RCC transportados e depositados inadequadamente.</p> <p>A partir da formação de novos hábitos através da educação continuada, a própria população ajuda a fiscalizar e denunciar a deposição clandestina defendendo a Qualidade de Vida no município.</p> <p>É fundamental fazer parcerias com órgãos federais e estaduais para uma eficiente fiscalização a fim de coibir a deposição clandestina no município e região do entorno.</p>

O Quadro 4.21 apresenta como as estratégias propostas para a Diretriz 1 se fundamentam e operacionalizam a legislação vigente.

Quadro 4.21 - Estratégias da Diretriz 1 e sua relação com a legislação vigente (continua)

Estratégias	Práticas nas municipalidades pesquisadas	Res. 307/2002 (mod. 348/2004, 431/2011 e 448/2012) do CONAMA	Lei 12.305/2010 (PNRS)
E 1.1	São Paulo, Belo Horizonte, São José do Rio Preto, Guarulhos e Americana. Os demais municípios de forma incipiente.	Art. 4º § 1º.	Art. 6º (I, III, VI, X) Art. 7º (I, VII, VIII) Art. 8º (II) Art. 14º (parágrafo único) Art. 17º (XI b) Art. 19º (I, XVIII) Art. 29º rt. 41º Art. 47º
E 1.2	Valor estimado nos municípios pesquisados.	Art. 9º(I) Art. 6º(I) Art. 8º	Art. 6º (VI) Art. 7º (II, III, VIII, X) Art. 8º (II) Art. 9º Art. 12º Art. 17º (I) Art. 19º (I) Art. 20º (III) Art. 21º (II) Art. 24º Art. 52º
E 1.3	São Paulo, Belo Horizonte, São José do Rio Preto, Guarulhos e Americana. Os demais municípios de forma incipiente.	Art. 6º(II, III) Art. 10 (I)	Art. 6º (VI, X) Art. 7º (I, II, VII, VIII) Art. 14º (parágrafo único) Art. 17º (XI a) Art. 36º (I e III)
E 1.4	As municipalidades pesquisadas vem buscando parcerias com o SINDUSCON dos municípios para a elaboração de manuais e a implementação de programas nos canteiros dos grandes geradores visando a redução e a não geração dos RCC.	Art. 4º Art. 6º VIII	Art. 6º, Art. 7º Art. 9º Art. 17º. Art. 19º Art. 21º Art. 30º Art. 31º Art. 39º § 2º III Art. 42º I
E 1.5	Guarulhos possui iniciativas visando o estabelecimento e incentivo ao Sistema de Logística Reversa - SLR	Art. 4º § 2º. Art. 6º (III) Art. 10 (III, IV) Art. 9º (V) Art.11º parágrafo único)	Art. 6º (VI) Art. 7º (I, II, VII, VIII) Art. 8º (III, XV, XIX) Art. 9º Art. 17º (VIII, XI a, XII) Art. 18º (I) Art. 19º (II, III, IV, V, XV, XVI) Art. 27º Art. 28º Art. 30º Art. 31º Art. 32º Art. 33º Art. 34º Art. 35º Art. 36º (VI) Art. 37º Art. 38º Art. 39º Art. 40º Art. 42º Art. 45º Art. 48º Art. 49º Art. 53º
E 1.6	São Paulo e São José do Rio Preto possuem legislação específica com requisitos, multas e penalidades para os transportadores. Exercida com ineficiência nas demais municipalidades pesquisadas.	Art. 6º (VI, VII) Art. 9º (IV)	Art. 6º (VI) Art. 7º (I, VIII) Art. 8º (V) Art. 27º § 1º Art. 30º
E 1.7	Belo Horizonte, São José do Rio Preto, e Guarulhos vem experienciando eficientemente parcerias com carroceiros e carrinheiros. São Paulo tem empresas que oferecem “carretos de entulho” através de pampas com mini caçambas basculante e similares.	Art. 6º (VI, VII) Art. 7º	Art. 6º (VI, X) Art. 7º (I, VII, VIII, XII) Art. 8º (V) Art.14º (parágrafo único) Art.19º (XI, XII) Art. 30º Art. 35º Art. 44º
E 1.8	Algumas iniciativas públicas integradas a gestão de RS nos municípios pesquisados, com a inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis junto aos PEVs.	Art. 10 (II) Art. 6º (V)	Art. 6º (III, V, VI, VIII) Art. 7º (VI, VII, VIII, XII, XIII, XIV) Art. 8º (III, IV, IX) Art. 9º Art. 18º (II) Art. 19º (XI, XII) Art. 30º Art. 32º Art. 35º Art. 36º § 1º Art. 42º (III) Art. 44º

Quadro 4.21 - Estratégias da Diretriz 1 e sua relação com a legislação vigente (conclusão)

Estratégias	Práticas nas municipalidades pesquisadas	Res. 307/2002 (mod. 348/2004, 431/2011 e 448/2012) do CONAMA	Lei 12.305/2010 (PNRS)
E 1.9	Parcerias importantes, mas ainda incipientes, das municipalidades com SINDUSCON, universidades, setores e institutos de pesquisa e educação nos municípios pesquisados. Belo Horizonte - visitas escolares nas instalações de manejo. São José do Rio Preto – SJRP, visitas escolares e site educativo.	Art. 6º (I, VIII) Art. 8º	Art. 6º (VI, VII, X) Art. 7º (I, III, VII, VIII, IX) Art. 8º (III, VIII) Art. 14º (parágrafo único) Art. 17º (XI b) Art. 19º (IX, X, XVIII) Art. 20º (III, VIII) Art. 24º Art. 30º Art. 35º Art.36º (I e III) Art. 41º Art. 42º (I)
E 1.10	São Paulo e SJRP possuem sistema de multas e penalidades bem definidos e avanços na fiscalização.	Art. 6º (IV, VII)	Art. 6º (II, VI, VII, X) Art. 7º (I, VIII, X) Art. 8º (V) Art. 19º (XVI) Art. 20º (III) Art. 27º Art. 35º Art. 51º Art. 52º

Para monitorar o nível de sucesso na implantação das estratégias (E 1.1 a E 1.10), favorecendo o controle e melhoria contínua do sistema, foram propostos quatro indicadores de desempenho quantificáveis, na forma das Metas 1A a 1D que formam um sistema de controle e avaliação do sistema relevante “Depositar o RCC em locais licenciados” definido no modelo conceitual (etapa 4 da metodologia SSM). A ideia é aferir periodicamente o nível de cumprimento das dez estratégias, conforme indicado na Figura 4.42.

Vale salientar que para a Estratégia 1.4, a Meta ou indicador prioritário, deve ser a redução do RCC por metro quadrado (m²) construído, entretanto, isso se dá no nível de controle interno do próprio gerador, pois em nível de municipalidade esse indicador dificilmente seria real devido à falta de controle do número de edificações e do total de área construída no município, decorrente das construções e deposições clandestinas ainda existentes no Brasil.

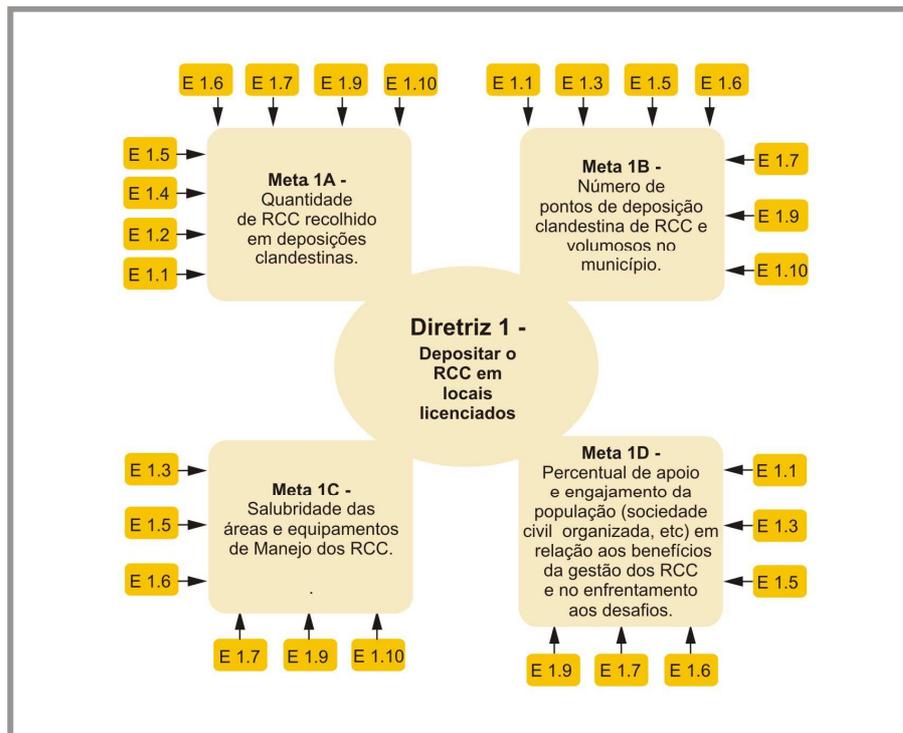


Figura 4.42 – Aferição das Estratégias por Metas na Diretriz 1 do Modelo Proposto.

4.3.3 Detalhamento da Diretriz 2: beneficiamento do RCC classe A

A Diretriz 2 - Beneficiar o RCC classe A – é um sistema relevante do modelo conceitual (parte 4 da metodologia SSM) crucial devido ao fato de que a maior parte do RCC produzido nas municipalidades brasileiras é da classe A (BRASIL, 2002). Essa Diretriz possui cinco estratégias que visam desde a segregação na origem até a entrada do capital privado nas estações de transbordo e reciclagem de RCC. Ver Figura 4.43.

Assim, tem-se um aprimoramento da gestão municipal do RCC, com o beneficiamento do RCC classe A que evita a escassez de áreas para reservação e possibilita sua reinserção por reutilização ou na forma de agregado reciclado no ciclo produtivo.

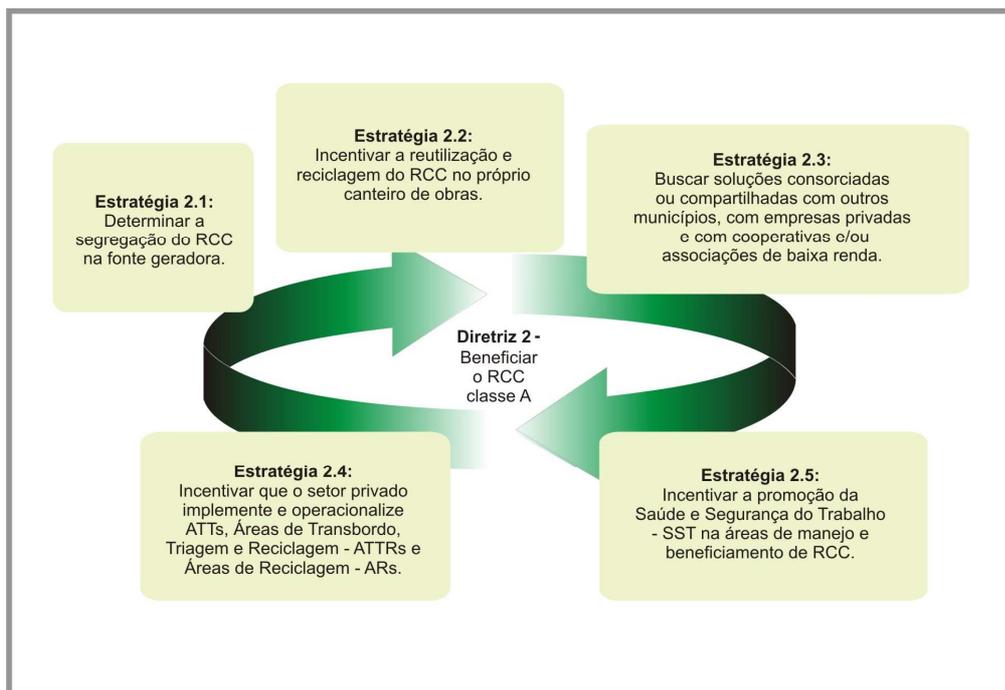


Figura 4.43 - Estratégias da Diretriz 2 do Modelo Proposto.

O Quadro 4.22 resume a justificativa para a introdução de cada uma das estratégias componentes da Diretriz 2 e fornece observações pertinentes sobre sua forma de implementação.

Quadro 4.22 – Justificativa e Observações das Estratégias da Diretriz 2 (continua)

E	Justificativa das Estratégias da Diretriz 2	Observações
E 2.1	O RCC é majoritariamente (cerca de 90%) inerte e passível de reciclagem, desde que devidamente segregado na sua geração para evitar a contaminação. A segregação do RCC na fonte geradora é fundamental para garantir a correta destinação dos resíduos e a qualidade do agregado reciclado.	É necessária uma capacitação continuada dos trabalhadores que enfatize a conscientização ambiental e melhorias nas condições de trabalho. Devem ser criados incentivos financeiros e uma forte fiscalização para que se estabeleça a adequada segregação (triagem e acondicionamento por tipo de RCC) como rotina laboral. Atenção especial deve ser dada no projeto das edificações a fim de evitar ou minimizar o uso de produtos que gerem resíduos classe D e classe C. E usar especificações e métodos construtivos que possibilitem a reciclagem dos resíduos do gesso e a demolição seletiva. Há manuais com a metodologia disponíveis gratuitamente na internet. É necessária uma maior divulgação dos resultados positivos para que outras construtoras adotem a metodologia.
E 2.2	A reutilização e/ou reciclagem do RCC na fonte geradora evita o transporte e o controle da destinação do RCC reinserido no processo produtivo. Isso resulta em benefícios financeiros e ambientais.	Se o gerador perceber o RCC como 'lixo', visará apenas se livrar do mesmo. Se perceber o RCC como dinheiro transformado em 'lixo', procurará gerenciar para reduzir as perdas decorrentes de sua geração. Porém se entender o RCC como matéria-prima, buscará o lucro através de sua redução, reutilização e reciclagem. É necessária a promoção de eventos e parcerias com SINDUSCONs (inclusive, de outras municipalidades) e setores educativos, para capacitação dos trabalhadores nos canteiros de obra dos grandes geradores. E a divulgação de resultados positivos e dos manuais SINDUSCON. Elaboração e distribuição de Cartilha explicativa para os pequenos geradores.

Quadro 4.22 – Justificativa e Observações das Estratégias da Diretriz 2 (conclusão)

E	Justificativa das Estratégias da Diretriz 2	Observações
E 2.3	Muitas vezes é necessário que a iniciativa para implementar uma AR de RCC classe A, seja da própria prefeitura que poderá buscar parcerias com outros municípios ou com empresas privadas a fim de reduzir os custos e fomentar novos hábitos. Entretanto, sempre deverá ser incentivado que a iniciativa privada implemente o beneficiamento de RCC a fim de fortalecer o negócio e a formação de mercado.	Devem ser tomados cuidados especiais para que as mudanças de prefeitos e gestores estejam previstas e não prejudiquem os acordos e consórcios para gestão dos RCC que devem estar devidamente resguardados. No Brasil desde 2005, a Lei 11.107/2005 vem incentivando a formação de consórcios municipais para realização de atividades e prestação de serviços, a fim de reduzir os custos e otimizar as benfeitorias. Vale salientar que os consórcios municipais para gestão de resíduos são priorizados pela PNRS, com incentivos fiscais, financeiros e creditícios.
E 2.4	Essa estratégia visa fortalecer o mercado dos agregados reciclados com a inserção do setor privado. Também busca evitar o interesse contraditório em relação à deposição clandestina (visando a menor distância que reduz o custo do transporte). Incentivando a expansão dos serviços dos transportadores com a operacionalização de ATTs e ATTRs. Inserindo-os de maneira mais harmoniosa dentro da cadeia produtiva da construção civil.	Os incentivos municipais iniciais podem ser retirados para ATTs, ATTRs e ARs a cargo de transportadores e demais empresas privadas à medida que o negócio se efetivar e os novos paradigmas se estabelecerem. A implementação e operacionalização de ATTs ATTRs e ARs pela iniciativa privada, ajuda a controlar os custos decorrentes da gestão dos RCC e viabilizar o mercado de recicláveis. Para os transportadores diversifica o serviço oferecido. Os RCC dos grandes geradores são de responsabilidade destes. O exercício dessa responsabilidade serve como estímulo a redução, reutilização e segregação na fonte dos resíduos por eles gerados..
E 2.5	É fundamental que os trabalhadores percebam a relação entre o gerenciamento dos RCC e a melhoria das condições de trabalho. Para tanto, devem ser otimizada a salubridade e a segurança do trabalho em todos os locais e nas operações realizadas nas áreas de geração, manejo e beneficiamento desses resíduos.	A melhoria das condições de trabalho deve ser perseguida desde o gerenciamento dos RCC implementado nos canteiros de obra.

O Quadro 4.23 apresenta como as estratégias propostas para a Diretriz 2 se fundamentam e operacionalizam a legislação vigente.

Quadro 4.23 - Estratégias da Diretriz 2 e sua relação com a legislação vigente (continua)

Estratégias	Práticas nas municipalidades pesquisadas	Res. 307/2002 (mod. 348/2004, 431/2011 e 448/2012) do CONAMA	Lei 12.305/2010 (PNRS)
E 2.1	Iniciativas do SINDUSCON em São Paulo, Belo Horizonte e outros municípios junto a grupos de construtoras.	Art. 4º Art. 6º (VIII) Art. 9º (II, III)	Art. 6º (II) Art. 7º (II, III, V, VI, IX) Art. 8º (VI, IX) Art. 9º Art. 19º (IX) Art. 20º (VI) Art. 27º Art. 30º Art. 31º Art. 34º Art. 36º (I e III) Art. 42º (I e VIII) Art. 44º
E 2.2	São Paulo, Belo Horizonte e Guarulhos possuem programas e parcerias com o SINDUSCON. As demais municipalidades pesquisadas estão iniciando essas parcerias	Art. 4º Art. 6º (I, V) Art. 8º	Art. 6º (II, VI, VIII) Art. 7º (II, III, IV, VI, VIII, IX, XIII, XIV, XV) Art. 8º (VI, IX) Art. 9º Art. 19º (IX) Art. 27º Art. 30º Art. 36º (I e III) Art. 42º (I e VIII) Art. 44º

Quadro 4.23 - Estratégias da Diretriz 2 e sua relação com a legislação vigente (conclusão)

Estratégias	Práticas nas municipalidades pesquisadas	Res. 307/2002 (mod. 348/2004, 431/2011 e 448/2012) do CONAMA	Lei 12.305/2010 (PNRS)
E 2.3	São José do Rio Preto - SJRP vem buscando parcerias consorciadas com outros municípios e com a iniciativa privada.	Art. 11º (parágrafo único)	Art. 6º (VI) Art. 7º (VIII, X, XIV) Art. 8º (IX, XIX) Art. 17º (XII) Art. 18º (I) Art. 19º (III, IX) Art. 20º (IV) Art. 30º Art. 31º Art. 34º Art. 36º (I e III) Art. 42º (I, IV e VIII) Art. 44º Art. 45º
E 2.4	São Paulo e Belo Horizonte possuem ATTs destinadas aos grandes geradores, implementadas e operacionalizadas pela iniciativa privada. Americana e Fortaleza possuem ARs da iniciativa privada. SJRP uma AR com parceria com empresas transportadoras	Art. 10 (I) Art. 6º (III, V) Art. 9º (V)	Art. 6º (II, V, VI, VII) Art. 7º (II, VI, VIII, X, XIII, XIV) Art. 8º (III, IX) Art. 9º Art. 14º (parágrafo único) Art. 17º (XIa) Art. 19º (IX, XII) Art. 20º (IV) Art. 30º Art. 36º (I e III) Art. 42º (I e VIII) Art. 44º
E 2.5	Devendo ainda ser almejada pelos municípios pesquisados.	Não considerada	Incorporada de maneira implícita nos Art. 6º (III, IV, VIII) e no Art. 30º (VI e VII).

Para monitorar o nível de sucesso na implantação das estratégias (E 2.1 a E 2.5), favorecendo o controle e melhoria contínua do sistema, foram propostos quatro indicadores de desempenho quantificáveis, na forma das Metas 2A a 2D, conforme indicado na Figura 4.44. A ideia é, através deles, aferir periodicamente o nível de cumprimento das cinco estratégias.

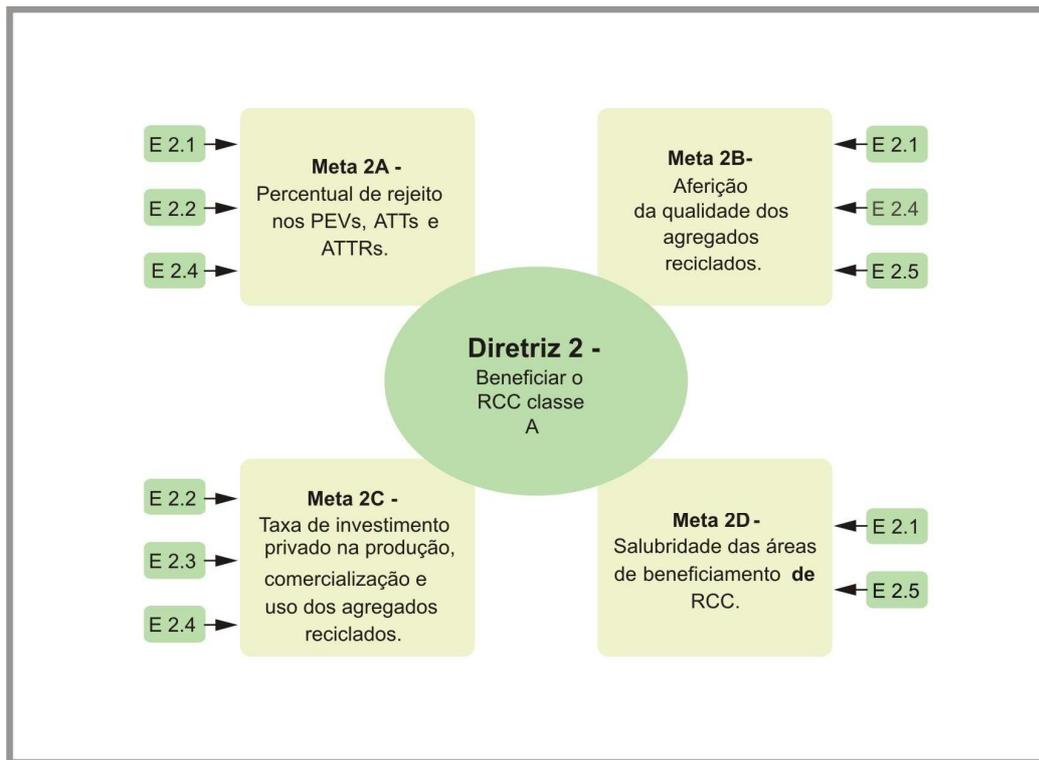


Figura 4.44 – Aferição das Estratégias por Metas na Diretriz 2 do Modelo Proposto.

4.3.4 Detalhamento da Diretriz 3: fomentar mercado para agregados reciclados

A Diretriz 3 - Fomentar a Criação, Crescimento e Manutenção de Mercado para Agregados Reciclados – é um sistema relevante do modelo conceitual (parte 4 da metodologia SSM) que possibilita a eficácia do sistema de gestão de RCC, com a preservação dos recursos naturais (minimização da extração de jazidas virgens) e o crescimento e manutenção do mercado de agregados reciclados.

Esse mercado fortalecido dará sustentação a toda a gestão de RCC, tornando-a economicamente atrativa como negócio e, portanto, praticamente imune as mudanças dos gestores públicos. A Figura 4.45 mostra as quatro Estratégias que compõem a Diretriz 3.

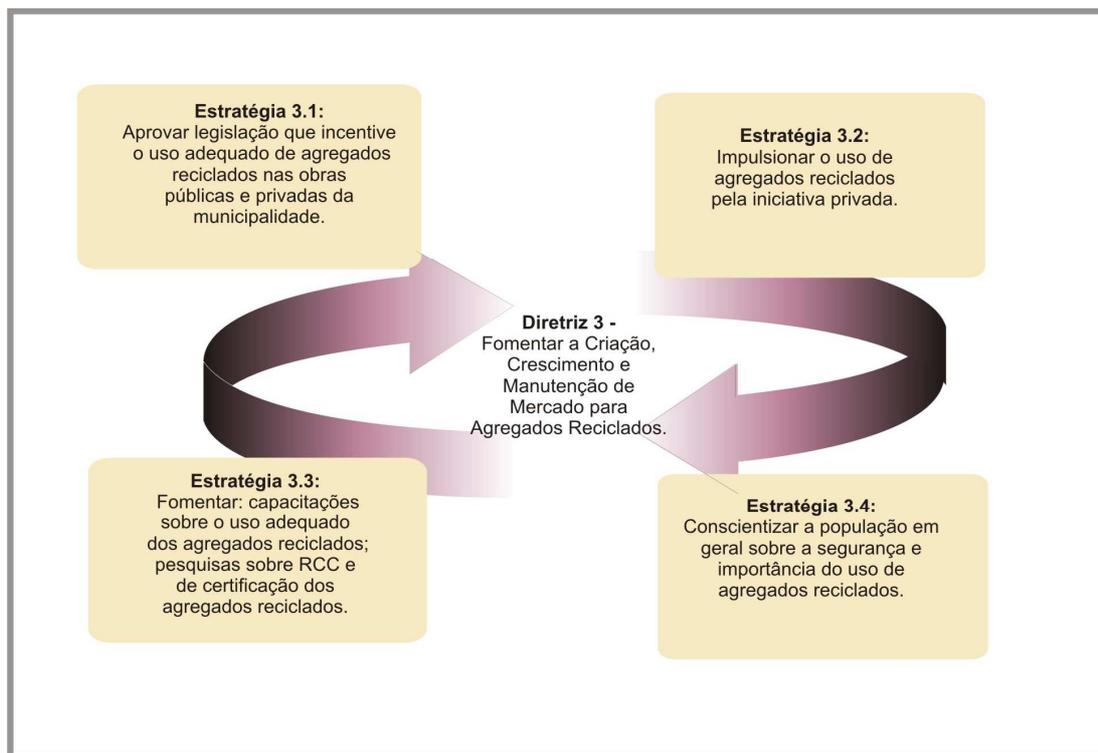


Figura 4.45 - Estratégias da Diretriz 2 do Modelo Proposto.

O Quadro 4.24 resume a justificativa para a introdução de cada uma das estratégias componentes da Diretriz 3 e fornece observações pertinentes sobre sua forma de implementação.

Quadro 4.24 – Justificativa e Observações das Estratégias da Diretriz 3 (continua)

E	Justificativa das Estratégias da Diretriz 3	Observações
E 3.1	O município incentiva o uso dos agregados reciclados através do próprio exemplo e de cláusulas constantes nas licitações para execução de obras públicas.	Essa Meta é prioritária e deve ser articulada no início para servir de exemplo e incentivo para iniciativa privada e devido ao tempo que requer essa aprovação e implementação.
E 3.2	Embora as obras públicas representem uma forte parcela na construção civil, é necessário expandir a utilização de agregados reciclados para as obras privadas, a fim de garantir a manutenção e o fortalecimento do mercado, e fomentar novos hábitos gerenciais e laborais em relação ao RCC.	O mercado se estabelecerá mediante a garantia de qualidade, suprimento e ganhos financeiros com o beneficiamento e uso dos agregados reciclados. Ainda existe incerteza do setor privado em relação à qualidade e a como usar com segurança o agregado reciclado. Bem como, medo de que o consumidor considere o agregado reciclado um material inferior. É necessária uma maior divulgação das iniciativas e dos resultados positivos conseguidos com o uso dos agregados reciclados, através de seminários de intercâmbio, cursos e capacitações nos diferentes municípios.

Quadro 4.24 – Justificativa e Observações das Estratégias da Diretriz 3 (conclusão)

E	Justificativa das Estratégias da Diretriz 3	Observações
E 3.3	Existe um potencial para o uso dos agregados reciclados na Indústria da Construção Civil, que à medida que for descoberto fortalecerá o mercado dos mesmos. O potencial latente na utilização de agregados reciclados necessita de comprovação científica. Portanto, essa estratégia é fundamental para ampliar e consolidar o mercado dos agregados reciclados e deve ser buscada desde o início da gestão de RCC.	O suporte as pesquisas deve ser intensificado e valorizado, principalmente, com a parceria das empresas privadas que poderão investir em pesquisas privadas e/ou acadêmicas e testar eficazmente os novos usos.
E 3.4	A demanda por obras que utilizem agregado reciclado é fundamental para consolidar esse mercado. Assim, o consumidor consciente da importância, aplicação, qualidade e segurança do uso desse material é fator decisivo. Essa conscientização deve ser foco de ampla e continuada campanha.	A possibilidade de um preço mais competitivo nas obras que utilizam agregados reciclados é positiva para alavancar as vendas dessas edificações. Entretanto, esse fator deve ser bem trabalhado na mídia a fim de evitar a associação entre o preço menor e uma qualidade inferior, o que dificultaria a consolidação desse mercado.

O Quadro 4.25 apresenta como as estratégias propostas para a Diretriz 3 se fundamentam e operacionalizam a legislação vigente.

Quadro 4.25 - Estratégias da Diretriz 3 e sua relação com a legislação vigente.

Estratégias	Práticas	Res. 307/2002 (mod. 348/2004, 431/2011 e 448/2012) do CONAMA	Lei 12.305/2010 (PNRS)
E 3.1	Legislação específica aprovada na maioria das municipalidades pesquisadas.	Art.6º (V)	Art. 6º (V, VI, VII, VIII) Art. 7º (II, III, VI, VIII, IX, XI, XIII, XIV, XV) Art. 8º (VI, IX) Art. 9º Art. 19º (IX) Art. 30º Art. 36º (I e III) Art. 44º
E 3.2	Parcerias incipientes com SINDUSCON, Universidades e Institutos de pesquisa nos municípios pesquisados.	Art. 6º (V)	Art. 6º (II, V, VI, VII, VIII) Art. 7º (II, III, VI, VIII, IX, X, XIII, XIV, XV) Art. 8º (VI, IX) Art. 9º Art. 19º (IX) Art. 20º (IV) Art. 30º Art. 36º (I e III) Art. 42º (I e VIII) Art. 44º
E 3.3	Livre acesso de pesquisadores aos dados e instalações públicas na área de resíduos em todos os municípios pesquisados.	Art. 6º (V)	Art. 6º (V, VI) Art. 7º (II, III, IV, VI, VIII, IX, XIII, XIV) Art. 8º (VI, VII, IX) Art. 19º (IX) Art. 30º Art. 31º Art. 34º Art. 36º (I e III) Art. 42º (I, II VII e VIII) Art. 44º
E 3.4	Incipiente ou inexistente em todos os municípios pesquisados.	Art. 6º (V)	Art. 6º (II, V, VI, VII, VIII, X) Art. 7º (II, III, VI, VIII, IX, XIII, XIV, XV) Art.8º(VI) Art. 9º Art. 14º (parágrafo único) Art. 19º (IX, X, XII) Art. 30º Art. 36º (I e III)

Para monitorar o nível de sucesso na implantação das estratégias (E 3.1 a E 3.4), favorecendo o controle e melhoria contínua do sistema, foram propostos quatro indicadores de

desempenho quantificáveis na forma das Metas 3A a 3D que formam um sistema de controle e avaliação do sistema relevante “Fomentar a criação, crescimento e manutenção de mercado para agregados reciclados” do modelo conceitual (parte 4 da metodologia SSM). A ideia é, através deles, aferir periodicamente o nível de cumprimento das cinco estratégias, conforme indicado na Figura 4.46.

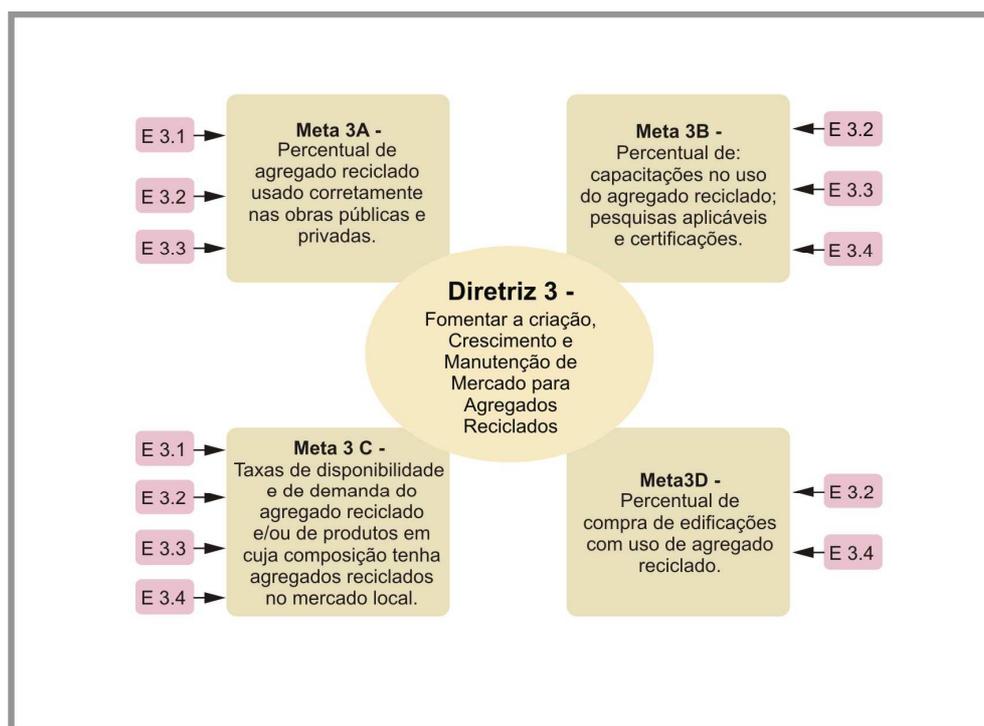


Figura 4.46 – Aferição das Estratégias por Metas da Diretriz 3 do Modelo Proposto.

A medida que o mercado de agregados reciclados se torne forte e lucrativo, a iniciativa privada assumirá a gestão de RCC de tal forma que caberá ao poder público apenas o papel de disciplinador a fim de coibir possíveis abusos financeiros, sanitários ou ambientais.

Nesse sentido, torna-se fundamental o investimento em pesquisas sobre novos usos com garantia de qualidade e segurança. Também é necessário utilizar a ferramenta de marketing a fim de agregar valor aos empreendimentos que utilizem agregados reciclados e/ou realizem práticas de minimização, segregação e reutilização do RCC gerado.

É importante ressaltar que embora as Diretrizes 1, 2 e 3 com suas respectivas estratégias e ações, sejam de uma lógica sequencial. O processo não deve ficar engessado, caso haja dificuldade imediata de realizar alguma etapa.

4.3.5 Estratégias e Ações do Modelo Proposto

Para possibilitar uma efetiva implementação do Modelo proposto, foi necessário o detalhamento do Modelo, definindo as Ações cruciais. O Quadro 4.26 apresenta as Ações necessárias para o cumprimento das Estratégias pertinentes a Diretriz 1.

Quadro 4.26 – Estratégias e Ações da Diretriz 1 (continua)

Estratégia 1.1: Identificar e mapear os locais utilizados para deposição clandestina de RCC e Volumosos.	Estratégia 1.2: Quantificar e tipificar o RCC gerado.	Estratégia 1.3: Identificar, licenciar e ofertar áreas para: transbordo e triagem temporária de RCC; aterro de inertes; e que possam ser usadas para beneficiar o RCC classe A.	Estratégia 1.4: Fomentar a não geração e a redução da formação de RCC.
<p>Ação 1.1.1: Construir parceria entre os órgãos do meio ambiente (municipal, estadual e federal), os serviços de coleta de resíduos e de os limpeza de terrenos para identificar esses locais.</p> <p>Ação 1.1.2: Estabelecer parceria com universidades e Institutos Federais de Educação Tecnológica - IFET's a fim de georeferenciar esses locais.</p> <p>Ação 1.1.3: Construir com a comunidade, em reuniões, seminários, audiências públicas e similares, o Mapa dos RCC e volumosos no bairro, setor ou município.</p>	<p>Ação 1.2.1- Construir parceria com os serviços de coleta de resíduos e com o de limpeza de terrenos para quantificar o volume dos RCC.</p> <p>Ação 1.2.2 - Identificar os grandes geradores de RCC, a fim de fiscalizar seus PGRCC conforme determina a Res. 307/2002 e a PNRS.</p> <p>Ação 1.2.3 - Fornecer incentivo fiscal e orientações técnicas, para que as construtoras caracterizem o RCC de suas obras conforme determina a Res. 307/2002 e a PNRS.</p> <p>Ação 1.2.4 - Abastecer e obter dados junto ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR (criado pela PNRS).</p> <p>Ação 1.2.5 – Promover o RCC como um recurso ambiental, social e econômico.</p>	<p>Ação 1.3.1 – Agir integradamente com os órgãos do meio ambiente (municipal, estadual e federal), o poder público municipal e a iniciativa privada, para identificar e licenciar áreas propícias para: transbordo; triagem (PEVs para pequenos geradores e ATTs para os grandes geradores); e Aterro de inertes de reservação de material para usos futuros; e para beneficiamento de RCC classe A.</p> <p>Ação 1.3.2 – Padronizar o processo e integrar as secretárias que atuam no licenciamento das áreas de manejo. Tornando o licenciamento das áreas de manejo rápido e eficiente.</p> <p>Ação 1.3.3 – Estabelecer parcerias com municípios e/ou estados vizinhos possibilitando soluções consorciadas ou compartilhadas de locais para transbordo, triagem e aterro de inertes visando a redução de custos e prevenção de riscos sanitários e ambientais.</p> <p>Ação 1.3.4 - Dialogar permanentemente com as comunidades circunvizinhas das áreas de manejo no sentido de esclarecer a utilidade e o funcionamento das unidades de captação, a fim de minorar problemas que possam advir de seu funcionamento e garantir o controle social.</p> <p>Ação 1.3.5 - Orientar os geradores sobre os locais adequados para a deposição de pequenos e grandes volumes de RCC e da responsabilidade pela destinação correta e penalidades do descarte clandestino.</p> <p>Ação 1.3.6 - Informar aos transportadores os locais licenciados para o descarte de resíduos e as penalidades decorrentes do descarte clandestino.</p> <p>Ação 1.3.7 – Garantir o controle e registro da entrada dos RCC e volumosos (volume e tipologia) nos PEVs .</p> <p>Ação 1.3.8 – Orientar por cartilhas e reuniões, incentivar com redução fiscal e/ou creditícia e fiscalizar com a aplicação de multas e penalidades o controle e registro da entrada dos RCC (volume e tipologia) nas ATTs e a comprovação de sua destinação.</p>	<p>Ação 1.4.1 – Priorizar nas licitações para construções públicas, empresas que adotem tecnologias que evitem ou reduzam a formação dos RCC.</p> <p>Ação 1.4.2 - Estabelecer parcerias com Instituições de Ensino e Pesquisa e com o SINDUSCON visando a elaboração e a implementação de métodos produtivos que evitem ou reduzam a formação dos RCC.</p> <p>Ação 1.4.3 – Criar o selo “menos resíduos por metro construído”, conferido anualmente as empresas que comprovarem ter reduzido a geração dos RCC em suas obras.</p> <p>Ação 1.4.4 – Parcerias com o Estado e a União visando à adoção de incentivos fiscais e creditícios para as empresas que adotem e busquem desenvolver tecnologias e métodos construtivos e práticas laborais que evitem ou reduzam a geração dos RCC.</p>

Quadro 4.26 – Estratégias e Ações da Diretriz 1 (continua)

<p>Estratégia 1.5.: Disciplinar e possibilitar a destinação adequada para os rejeitos e os resíduos do gesso e RCC classes C e D.</p>	<p>Estratégia 1.6: Disciplinar, Cadastrar e/ou Recadastrar os Transportadores dos Grandes Geradores de RCC.</p>	<p>Estratégia 1.7: Monitorar e Disciplinar o Transporte de Resíduos do pequeno Gerador.</p>
<p>Ação 1.5.1 – Agir integradamente com os órgãos do meio ambiente (municipal, estadual e federal) e o poder público municipal para identificar e licenciar áreas propícias para disposição final dos rejeitos.</p> <p>Ação 1.5.2 - Identificar os agentes envolvidos no ciclo do gesso e dos resíduos previstos no artigo 33 da PNRS, a fim de que exerçam a responsabilidade pelo manejo, acondicionamento e transporte diferenciado desses resíduos, visando a sua reciclagem e a não contaminação dos resíduos classe A e do meio ambiente.</p> <p>Ação 1.5.3 - Efetuar parceria e fiscalização junto aos fabricantes, distribuidores e consumidores para estabelecimento do SLR (com postos de coleta e transporte diferenciado) dos resíduos previstos no artigo 33 da PNRS e para o gesso.</p> <p>Ação 1.5.4 – Estabelecer parcerias com o setor privado e com municípios e/ou estados vizinhos possibilitando soluções consorciadas ou compartilhadas de áreas para disposição de rejeitos e destinação adequada de resíduos classe C, classe D e reciclagem do gesso.</p> <p>Ação 1.5.5 - Tornar obrigatória a demolição seletiva em edificações que contenham gesso, materiais classe C e materiais classe D.</p> <p>Ação 1.5.6- Informar aos transportadores os locais licenciados para a destinação de resíduos e rejeitos das classes C e D e gesso.</p>	<p>Ação 1.6.1 - Definir critérios e penalidades para acondicionamento, manuseio e transporte dos RCC, via legislação municipal.</p> <p>Ação 1.6.2 – Cadastrar anualmente as empresas transportadoras de RCC, sendo obrigatória a participação dos motoristas em curso preparatório e periódico sobre cuidados no manuseio, transporte e destinação adequada dos diferentes tipos de RCC.</p> <p>Ação 1.6.3 – Padronizar as caçambas que devem ser numeradas, ter o nome e registro da empresa transportadora, bom estado de conservação, sinalização de segurança e dispositivo de vedação.</p> <p>Ação 1.6.4 – Implementar critérios para colocação das caçambas preferencialmente dentro do canteiro de obras e para disciplinamento no uso em vias públicas, sendo vedada sua colocação nas calçadas.</p> <p>Ação 1.6.5 - Propor parcerias com os transportadores, inclusive, na concessão de terrenos para implementação e operacionalização de Áreas de manejo de RCC a cargo de transportadores.</p> <p>Ação 1.6.6 – Renovar anualmente o cadastro, com selo numerado fixado em cada veículo da transportadora licenciada, devendo esse número constar no Controle de Transporte de Resíduos - CTR e podendo o selo ser removido pela fiscalização e anexado ao relatório de infração.</p> <p>Ação 1.6.7 - Divulgar amplamente a listagem atualizada dos transportadores licenciados e aptos para contratação.</p> <p>Ação 1.6.8 - Buscar o rastreamento (via GPS ou similar) do percurso de cada transportador cadastrado.</p>	<p>Ação 1.7.1 – Ofertar PEVs, localizados próximos ou em locais viciados de deposição clandestina, para captação dos: RCC; recicláveis da coleta seletiva e resíduos volumosos.</p> <p>Ação 1.7.2 – Cadastrar e ofertar serviços de apoio aos carroceiros e carrinheiros como: vacinação dos animais; emplacamento das carroças; curso de condução no trânsito; água e sanitário; água para os animais e o disque coleta disponibilizado para que a população possa contratar essa prestação de serviço a fim de incentivar a adesão e a construção do novo hábito.</p> <p>Ação 1.7.3 – Estabelecer convênios com Institutos, Universidades e departamento de Trânsito para garantir a oferta permanente dos benefícios da Ação 1.7.2.</p> <p>Ação 1.7.4 – Divulgar e conscientizar a população sobre a importância desse serviço através de: campanhas educativas; divulgação de resultados positivos em relação a limpeza da cidade, qualidade de vida da população, saúde pública e similares.</p> <p>Ação 1.7.5 - Utilizar os agentes de limpeza e dos de saúde para divulgar os PEVs junto a população (endereço, resíduos para lá destinados, importância dos PEVs para a qualidade de vida, contato do Disque Coleta e do Disque Denúncia Deposição Clandestina).</p>

Quadro 4.26 – Estratégias e Ações da Diretriz 1 (conclusão)

<p>Estratégia 1.8: Incentivar a reciclagem do RCC classe B por Cooperativas e/ou Associações de pessoas de baixa renda.</p>	<p>Estratégia 1.9: Educar e Conscientizar os atores envolvidos no Ciclo da Construção Civil.</p>	<p>Estratégia 1.10: Fiscalizar e aplicar multas e Penalidades.</p>
<p>Ação 1.8.1 – Incentivar a parceria entre construtoras e cooperativas e/ou associações de catadores a fim de que estas recolham os materiais classe B (exceto gesso) previamente segregados, diretamente nos canteiros de obra.</p> <p>Ação 1.8.2 – Disponibilizar galpões, equipamentos e assessoria técnica para essas cooperativas e/ou associações, visando à adequada segregação, armazenamento e comercialização dos resíduos classe B oriundos da construção civil e da coleta seletiva, conforme a PNRS.</p> <p>Ação 1.8.3 – Disponibilizar “bags” para colocar o RCC classe B nos canteiros de obra, incentivando a segregação em sua geração.</p> <p>Ação 1.8.4 – Organizar eventos para premiação e/ou selo de inclusão social para as construtoras que tem parceria com os catadores.</p> <p>Ação 1.8.5 – Incluir nessa Estratégia, os carroceiros e carrinheiros que também atuem como catadores de materiais recicláveis.</p>	<p>Ação 1.9.1 - Manter site educativo sobre a gestão de RCC no município com jogos interativos sobre a temática e informações sobre: benefícios; responsabilidades; equipamentos e áreas de manejo e beneficiamento; bons resultados e desafios.</p> <p>Ação 1.9.2 - Garantir a publicidade e transparência na geração de dados, estudos e informações atualizadas e comprovadas, usando linguagem acessível.</p> <p>Ação 1.9.3 - Divulgar entre as empresas e consumidores os indicadores financeiros e de qualidade positivos, decorrentes de uma efetiva gestão dos RCC, a nível público e privado.</p> <p>Ação 1.9.4 – Ofertar modelo básico de PGRCC para as construtoras conforme a Res. 307/2002 e os Artigos 20 a 24 da PNRS. E que enfatize a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos RCC, bem como a destinação adequada e a capacitação continuada dos trabalhadores em relação à gestão desses resíduos.</p> <p>Ação 1.9.5 – Estabelecer parcerias com Universidades/Institutos para a realização de cursos, seminários e palestras junto a construtoras, trabalhadores da construção civil, transportadoras e população em geral, abordando a importância e os métodos para redução, segregação, reutilização e reciclagem dos RCC e a destinação final de seu rejeito.</p> <p>Ação 1.9.6 - Construir junto com a comunidade estratégias, eventos e campanhas educativas objetivando: a gestão dos RCC nas pequenas obras; o uso e manutenção dos equipamentos e áreas de manejo; a divulgação dos resultados positivos como a recuperação da qualidade de vida do bairro e da saúde pública.</p> <p>Ação 1.9.7 - Adotar, medidas saneadoras das deposições clandestinas, redefinindo sua utilização juntamente com a comunidade, transformando essas áreas em praças, passeio público, etc. ou exigindo o cercamento em caso de terreno privado.</p>	<p>Ação 1.10.1 – Instituir Multas e penalidades estabelecidas por lei municipal.</p> <p>Ação 1.10.2 – Construir parceria com a Polícia Militar e a Polícia Rodoviária Federal para fiscalização do transporte de RCC, protegendo, inclusive, os municípios vizinhos.</p> <p>Ação 1.10.3 - Utilizar parcerias, previstas no PERS e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos conforme a PNRS, com os órgãos fiscalizadores estaduais e federais para reforçar a fiscalização e o controle do fluxo, da deposição dos RCC e da destinação final adequada dos rejeitos.</p> <p>Ação 1.10.4 - Condicionar a Carta de Habite-se a comprovação da destinação adequada dos resíduos gerados na obra.</p> <p>Ação 1.10.5 – Integrar as secretarias municipais para que as licenças ambientais e os alvarás de construção sejam condicionados a existência do PGRCC, dos grandes geradores, coerente com o modelo fornecido pela prefeitura (Res. 307/2002)</p> <p>Ação 1.10.6 - Estabelecer instrumentos de registro sistemático das atuações de fiscalização e controle empreendidas de modo a tornar possível a avaliação periódica da sua eficácia e aperfeiçoamento.</p> <p>Ação 1.10.7 - Viabilizar mecanismos de transferência de recursos dos poluidores pagadores para os protetores recebedores.</p>

O Quadro 4.27 apresenta as Ações necessárias para o cumprimento das Estratégias pertinentes a Diretriz 2.

Quadro 4.27 – Estratégias e Ações da Diretriz 2 (continua)

<p>Estratégia 2.1: Determinar a segregação do RCC na fonte geradora.</p>	<p>Estratégia 2.2: Incentivar a reutilização e reciclagem do RCC no próprio canteiro de obras.</p>	<p>Estratégia 2.3: Buscar soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, com empresas privadas e com cooperativas e/ou associações de baixa renda.</p>
<p>Ação 2.1.1 – Incentivar a entrega do RCC segregado classe A nas áreas de transbordo e reciclagem (taxas majoradas para RCC não segregado, transporte gratuito para o segregado, etc.).</p> <p>Ação 2.1.2 – Orientar e Fiscalizar a ação dos geradores e transportadores na segregação dos diferentes tipos de RCC (classe A, classe B, Gesso, classe C e classe D), inclusive quanto ao correto uso e disposição dos equipamentos de coleta dos RCC.</p> <p>Ação 2.1.3 – Buscar parcerias com construtoras, SINDUSCON, Sistema S e IFETs/Universidades para a formação e assistência técnica continuada na inserção de materiais construtivos duráveis, sem componentes perigosos, que possam ser desmontáveis e sobre o uso seguro e adequado dos agregados reciclados.</p> <p>Ação 2.1.4 - Incentivar com subsídios e /ou pelo corte de encargos e taxas a demolição seletiva. E a redução da geração dos RCC.</p> <p>Ação 2.1.5. - Incentivar cursos, pesquisas e programas que favoreçam melhorias nas condições de trabalho, relacionadas às rotinas laborais exigidas para a eficiente gestão dos RCC no canteiro de obras.</p>	<p>Ação 2.2.1 - Divulgar resultados positivos com a redução do RCC, na diminuição de custos com transporte de resíduos e com a aquisição e transporte de matéria-prima.</p> <p>Ação 2.2.2 - Disponibilizar gratuitamente ou a preço simbólico modelo básico de PGRCC para os grandes geradores.</p> <p>Ação 2.2.3 – Reduzir taxas e impostos municipais para os geradores que investirem, comprovadamente através do CTR e outros documentos e programas, na redução, segregação, reutilização e reciclagem do RCC.</p> <p>Ação 2.2.4 – Estabelecer parcerias com o Estado e a União, eliminando impostos e fornecendo subsídios para aquisição de máquinas e equipamentos para reciclagem do RCC classe A no próprio canteiro de obras.</p> <p>Ação 2.2.5 - Incentivar parcerias entre construtoras e Institutos/Universidades para a formação e assistência técnica continuada que levem a mudanças na rotina laboral para a formação de novas práticas de redução, segregação, reuso e reciclagem do RCC.</p> <p>Ação 2.2.6 - Criar o “Selo Verde” ou similar com gradação de 1 a 3, conferido as empresas que façam: a segregação (1); segregação, redução e reuso (2) e segregação, redução, reuso e reciclagem (3) do RCC gerado.</p>	<p>Ação 2.3.1 - Buscar parcerias com outros municípios para identificar e licenciar áreas para beneficiamento do RCC classe A e para a aquisição em regime de consórcio de equipamento fixo (estrategicamente localizado para beneficiar todos os consorciados) ou móvel (atendimento em cada município via escala temporal ou por demanda).</p> <p>Ação 2.3.2 – Estabelecer parcerias com empresas privadas (construtoras, transportadoras, mineradoras, etc.) para incentivar as mesmas a assumirem o setor de agregados reciclados.</p> <p>Ação 2.3.3 – Incentivar o consórcio entre empresas privadas mediante redução fiscal e/ou oferta de terrenos para transbordo e reciclagem.</p> <p>Ação 2.3.4 – Buscar parcerias com o Estado e a União, visando à eliminação fiscal na compra de máquinas e equipamentos para manejo e beneficiamento dos RCC, para uso compartilhado ou consorciado.</p> <p>Ação 2.3.5 – Construir parcerias com empresas privadas para criação e manutenção do banco de resíduos (sobras de materiais de construção para a população de baixa renda), devendo os agregados reciclados serem ofertados com acompanhamento técnico.</p> <p>Ação 2.3.6 - Valorizar iniciativas de cooperativas e/ou associações de baixa renda, possibilitando a infraestrutura necessária e o acompanhamento técnico para consolidação da atividade de triagem e/ou reciclagem do RCC.</p>

Quadro 4.27 – Estratégias e Ações da Diretriz 2 (conclusão)

<p>Estratégia 2.4: Incentivar que o setor privado implemente e operacionalize ATTs, ATTRs, e ARs</p>	<p>Estratégia 2.5: Incentivar a promoção da Segurança e Saúde do Trabalho – SST nas áreas de manejo e beneficiamento de RCC.</p>
<p>Ação 2.4.1 - Divulgar resultados positivos de empresas privadas que ampliaram seus negócios e margem de lucro com a implementação e operacionalização de ATTs, ATTRs e ARs.</p> <p>Ação 2.4.2 – Identificar, licenciar e disponibilizar para o setor privado terrenos adequados para implementação e funcionamento de ATTs, ATTRs e ARs.</p> <p>Ação 2.4.3 - Simplificar a burocracia de licenciamento dessas instalações satisfazendo plenamente os requisitos ambientais e sanitários.</p> <p>Ação 2.4.4 - Fornecer orientação técnica que facilitem o acesso dos agentes privados às fontes de financiamento, para aquisição de equipamentos e investimentos para implementação e operacionalização de ATTs, ATTRs e ARs.</p> <p>Ação 2.4.5 - Incentivar a implementação das ATTs, ATTRs e ARs com redução de impostos e parcerias municipais.</p> <p>Ação 2.4.6 - Fornecer orientação técnica e informações que estimulem o consórcio entre as próprias transportadoras e demais empresas privadas para implementar e operacionalizar essas áreas.</p> <p>Ação 2.4.7- Buscar parcerias com o Estado e a União visando o fornecimento de incentivos fiscais e a oferta de linhas de crédito específicas para implementação e operacionalização de ATTs, ATTRs e ARs.</p> <p>Ação 2.4.8 - Regulamentar a obrigatoriedade da reciclagem do RCC classe A de obras e serviços contratados pelo Poder Público.</p> <p>Ação 2.4.9 – Parceria com o Sistema S para divulgação e elaboração de Planos de Negócios e similares para reciclagem de RCC.</p> <p>Ação 2.4.10 – Promover o diálogo com as comunidades circunvizinhas, a fim de controlar problemas que possam advir de seu funcionamento.</p>	<p>Ação 2.5.1 – Estabelecer parcerias com Universidades, Institutos de ensino e pesquisa e Sistema S para a realização de trabalhos científicos que visem controlar ou minimizar os fatores de risco e melhorar as condições de trabalho nas áreas de manejo e beneficiamento de RCC.</p> <p>Ação 2.5.2 – Estabelecer parcerias com o Ministério do Trabalho, Universidades, Institutos de ensino e pesquisa e Sistema S para a realização de cursos, cartilhas, capacitação, que promovam a SST junto aos trabalhadores das áreas de manejo e beneficiamento de RCC.</p> <p>Ação 2.5.3 – Incentivar parcerias entre os responsáveis pelas áreas de manejo e beneficiamento de RCC e os fabricantes e distribuidores de sistemas e equipamentos de proteção coletiva e individual.</p> <p>Ação 2.5.4 - Fomentar linhas de pesquisa que relacionem a melhoria das condições de trabalho com Qualidade e Produtividade nas ATTs, ATTRs e ARs.</p> <p>Ação 2.5.5 - Incentivar as empresas a comprovadamente investirem no Sistema Integrado de Gestão – SIG, (Qualidade, Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Saúde e Segurança do Trabalho), com o selo desenvolvimento sustentável, ampla divulgação e incentivos creditícios.</p>

O Quadro 4.28 apresenta as Ações necessárias para o cumprimento das Estratégias pertinentes a Diretriz 3.

Quadro 4.28 – Estratégias e Ações da Diretriz 3.

<p>Estratégia 3.1: Aprovar legislação que incentive o uso adequado de agregados reciclados nas obras públicas e privadas da municipalidade.</p>	<p>Estratégia 3.2: Impulsionar o uso de agregados reciclados pela iniciativa privada.</p>	<p>Estratégia 3.3: Fomentar pesquisas sobre RCC e certificação dos agregados reciclados.</p>	<p>Estratégia 3.4: Conscientizar a população em geral sobre a segurança e importância do uso do agregado reciclado.</p>
<p>Ação 3.1.1 - Conscientizar os parlamentares sobre a segurança do uso e a importância monetária, sanitária e ambiental de fomentar o mercado de agregados reciclados.</p> <p>Ação 3.1.2 – Estabelecer parcerias com Institutos de Pesquisa que atestem a qualidade, aplicações, restrições e recomendações para uso de agregados reciclados, em obras públicas e privadas.</p> <p>Ação 3.1.3 – Fomentar nos órgãos legislativos (federal, estadual e municipal) a consolidação da utilização dos agregados reciclados de maneira obrigatória e segura.</p> <p>Ação 3.1.4 – Determinar nas licitações cláusulas contratuais para o uso obrigatório de agregado reciclado nas obras públicas e priorizar a contratação de empresas que já utilizam agregados reciclados em suas próprias obras.</p> <p>Ação 3.1.5 – Incentivar com a doação de galpão, máquinas e equipamentos, a fabricação e o uso de blocos e artefatos, feitos com agregados reciclados, por cooperativas e/ou associações de pessoas de baixa renda.</p>	<p>Ação 3.2.1 – Estabelecer parcerias com o Estado e a União para criação ou elevação das taxas municipais, estaduais e federais decorrentes do uso, extração e transporte de agregado natural.</p> <p>Ação 3.2.2 – Construir parcerias com depósitos de materiais de construção para venda de agregados reciclados.</p> <p>Ação 3.2.3 - Fomentar a formação de associações de produtores de agregados reciclados visando garantir a qualidade e a oferta desses materiais.</p> <p>Ação 3.2.4 – Cortar ou reduzir os impostos municipais e criar um Selo de Qualidade Ambiental e/ou premiar em eventos as obras que utilizem agregados reciclados.</p> <p>Ação 3.2.5 – Divulgar, através de seminários de intercâmbio, cursos e capacitações, os resultados positivos de redução dos custos e manutenção da qualidade em empresas que usam agregados reciclados e ensinar o correto modo de utilizá-los.</p> <p>Ação 3.2.6 – Buscar parcerias com SINDUSCON, Institutos e Universidades a fim de conscientizar os empresários sobre a segurança do uso e a qualidade dos agregados reciclados.</p>	<p>Ação 3.3.1 – Estabelecer parcerias com Institutos e Universidades garantindo o livre acesso dos pesquisadores aos dados e instalações públicas nas áreas e equipamentos de manejo de resíduos.</p> <p>Ação 3.3.2 - Constituir parcerias com Institutos e Universidades a fim de desenvolver ensaios periódicos nos agregados reciclados produzidos no município e aumentar a carga horária destinada à gestão dos RCC nos cursos de graduação e pós-graduação.</p> <p>Ação 3.3.3 - Incentivar com o corte de tributos, empresas que invistam em pesquisas sobre novos usos para o RCC ou tenham parceria com Institutos e Universidades para controle e otimização do uso atual e futuro dos agregados reciclados.</p> <p>Ação 3.3.4 – Estabelecer parcerias com o Estado, a União e a iniciativa privada visando oferecer bolsas de estudo e ajuda de custo para pesquisadores da área de RCC.</p>	<p>Ação 3.4.1 – Construir parcerias com Institutos e Universidades a fim de promover eventos e palestras junto às escolas e meios de comunicação para divulgar e conscientizar a população em geral quanto à importância, qualidade, aplicações, recomendações e segurança do uso de agregados reciclados.</p> <p>Ação 3.4.2 – Manter parcerias com construtoras na promoção de eventos para a venda de empreendimentos que utilizam agregados reciclados.</p> <p>Ação 3.4.3 – Estabelecer parcerias visando a assessoria técnica nas lojas de materiais de construção para venda ao grande e ao pequeno consumidor.</p> <p>Ação 3.4.4 – Criar critérios e comprovações que atestem a qualidade, onde foram empregados e o percentual de agregados reciclados utilizados em cada obra.</p> <p>Ação 3.4.5 - Doar agregados reciclados para o pequeno consumidor orientando sobre o uso adequado.</p> <p>Ação 3.4.6 – Manter e disponibilizar um banco de dados atualizado, contendo as pesquisas realizadas sobre o tema e a lista de empreendimentos que utilizaram e utilizam agregados reciclados.</p> <p>Ação 3.4.7 – Divulgar intensivamente as características, benefícios e aplicações dos agregados reciclados em feiras, eventos, escolas, empresas e repartições.</p>

4.3.6 Expectativas de impactos Futuros Associados à Implantação do Modelo Proposto

Baseado na experiência (erros, acertos e desafios) de municipalidades brasileiras, na legislação vigente e no aporte bibliográfico sobre o tema, foi formatado o presente Modelo orientativo para gestão municipal dos RCC.

Que, após sua implementação, evolui ao longo do tempo, aprimorando as práticas, até tornar eficaz a gestão desses resíduos. Sendo fundamental a aferição das metas ou indicadores de desempenho de cada diretriz proposta (Art. 19, VI, da Lei 12.305/2010) a fim de adequar as ações a realidade dinâmica de cada município.

Desta forma, na proposição de cenários futuros, para elucidar a maturação da gestão dos RCC proposta nesse Modelo, a Figura 4.47 mostra a evolução das práticas de gestão do pequeno gerador de RCC (geralmente descarta até 1 m³ /dia, sendo esse valor definido pelo setor de limpeza municipal conforme a realidade de cada município).

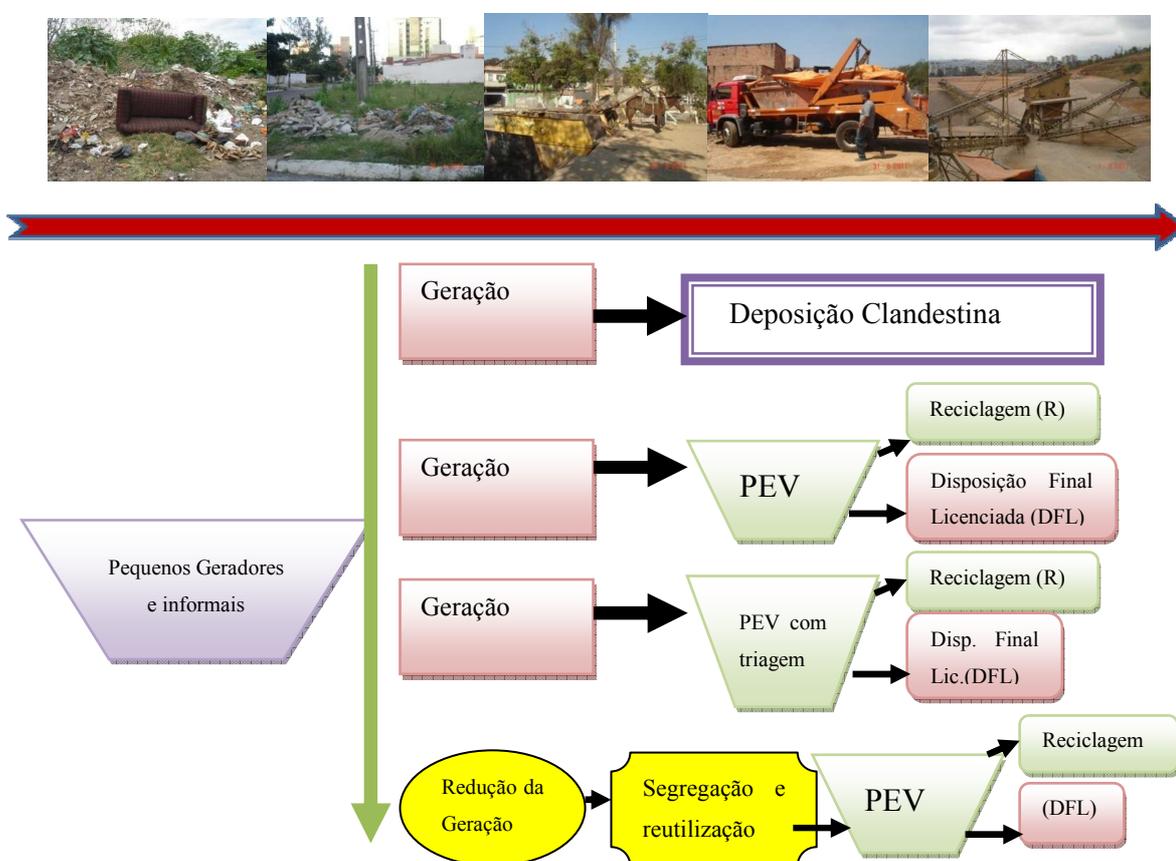


Figura 4.47 – Evolução das Práticas do pequeno gerador.

Vale salientar que a somatório do RCC das pequenas obras costuma ser responsável por mais de 70% dos RCC gerados nas municipalidades (CARNEIRO, 2001; PINTO et al., 2005).

Essas obras, muitas vezes, informais são de difícil disciplinamento, necessitando de intenso processo de conscientização e de programas junto à população em geral e aos pequenos transportadores (geralmente carroceiros e carrinheiros que devem ser inseridos no processo

como colaboradores) para combater as danosas deposições clandestinas (PINTO, 1999; COUTO NETO, 2007; TEIXEIRA, 2010).

Na Figura 4.47, são mostradas quatro maneiras diferentes de manejo e disposição dos RCC dos pequenos geradores. No primeiro modo, que ainda é corrente nas municipalidades brasileiras, há a geração e o descarte danoso e criminoso do RCC gerado.

Seguindo o Modelo haverá o aprimoramento com o descarte em áreas licenciadas (PEVs) que poderão também, fazer a separação dos resíduos por tipo (terceiro modo) o que aumentará o percentual de resíduos para a reciclagem e diminuirá o percentual de rejeitos.

Finalmente, após o tempo de maturação do Modelo, observa-se a redução, a reutilização e a segregação feita pelo próprio pequeno gerador (quarto modo), reduzindo o percentual de RCC descartado nos PEVs (devido a redução e a reutilização na própria fonte geradora) e aumentando a proporção de reciclagem em relação ao de rejeitos dos RCC nos PEVs.

A implementação do quarto modo como rotina do pequeno gerador, também, levará: a drástica diminuição das deposições clandestinas; a diminuição da extração e uso de agregados virgens; e a redução do transporte. Sendo esse o cenário buscado.

A implementação da rede de captação para os pequenos geradores, é crucial para a gestão dos RCC e volumosos, pois disciplina os fluxos dos pequenos transportadores minimizando a ocorrências das danosas deposições clandestinas. Os PEVs também atuam na educação ambiental dos atores envolvidos e devem ser fator de inclusão social de pessoas de baixa renda e de controle social, com a participação ativa da sociedade organizada.

A rede de PEVs é uma responsabilidade direta do poder municipal, podendo promover parcerias com: universidades e Institutos de ensino e pesquisa (cursos de trânsito e cuidados veterinários); carroceiros e carrinheiros (legalizando, disciplinando e dignificando o trabalho); movimentos do bairro e região circundante (garantindo e promovendo o apoio e a participação popular); associações e cooperativas de CMRR (para coletar resíduo classe B).

Caso haja condições ambientais e de área, o PEV pode abrigar postos do SLR, devendo ser remunerado pelas empresas para prestar esse serviço (Lei 12.305/2010).

A Figura 4.48 apresenta uma estrutura básica para PEV, com: caçambas para RCC no platô elevado ajudando o descarregamento nas caçambas (espaçadas em cerca de 50 cm, para facilitar a fixação das correntes para coleta no caminhão guincho); baias para volumosos também no platô e com aberturas para facilitar o descarregamento nos caminhões de coleta; portaria com controle de entrada, cercamento e portão; escritório, banheiro e sala multiuso; área para tronco e bebedouro para animais; piso tipo pedrisco de concreto reciclado em toda a área descoberta do PEV (incluindo ladeira e platô) para minimizar o levantamento de poeira e a formação de lama; árvores e cercamento vegetal para amenizar o calor, diminuir a poeira no entorno e como recurso paisagístico; sinalização posicionada e elaborada visando ampla visualização, divulgação e informação.

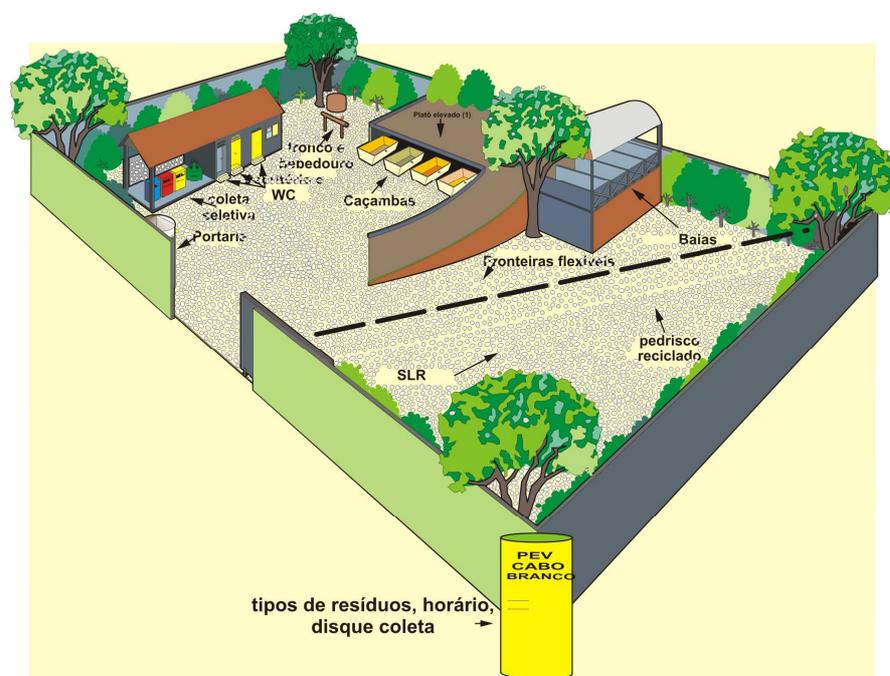


Figura 4.48 – Estrutura básica para PEV

Conforme é mostrado na Figura 4.48, o PEV deve fazer parte da coleta seletiva municipal, disponibilizando recipientes específicos e, preferencialmente, em área coberta para: plástico, vidro; papel e papeis/papelão. A Figura também apresenta fronteiras flexíveis, visando estimular as municipalidades a implementarem PEVs, em diferentes dimensões de áreas propícias para esse fim e que, muitas vezes, são sobrantas como embaixo de um viaduto.

Seguindo na proposição de cenários futuros, para elucidar a maturação da gestão dos RCC proposta nesse Modelo, a Figura 4.49 mostra a evolução das práticas de gestão do grande gerador de RCC.

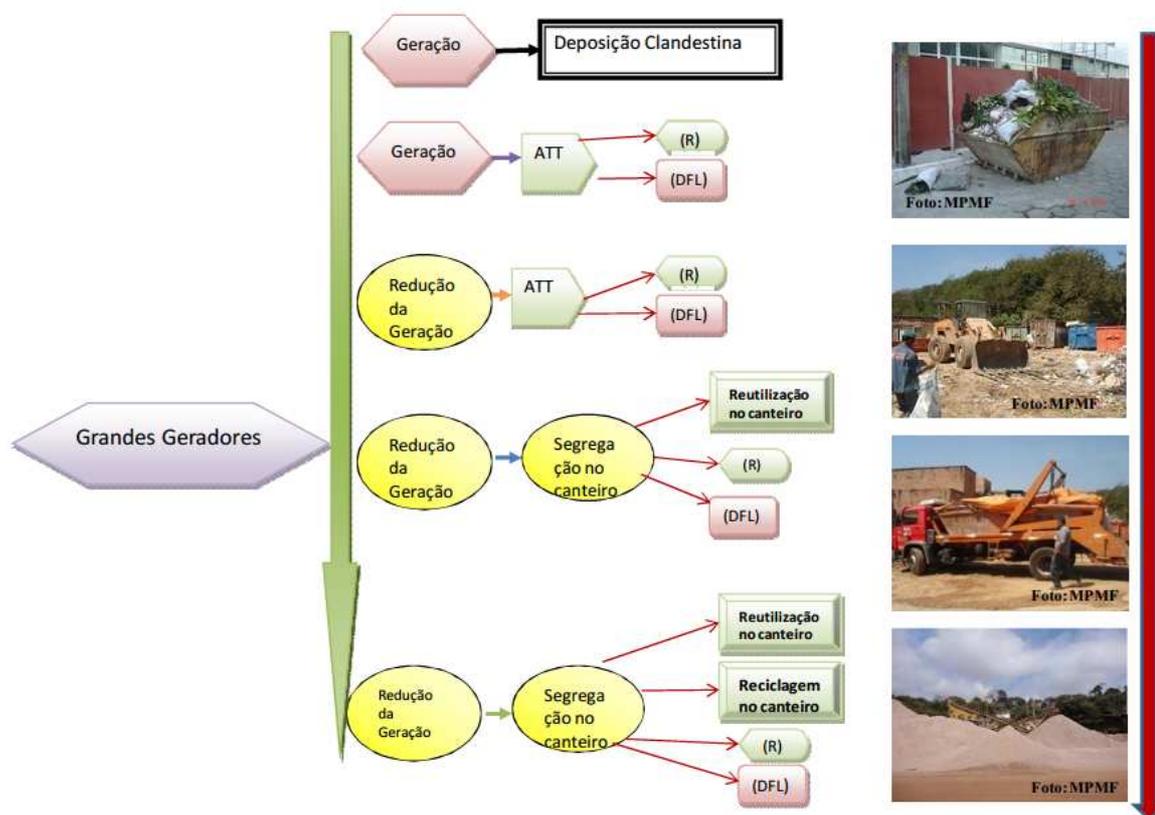


Figura 4.49 - Evolução das Práticas do Grande Gerador.

Na Figura 4.49, são mostradas cinco maneiras diferentes de manejo e disposição dos RCC dos grandes geradores. No primeiro modo, que ainda costuma ser praticado nas municipalidades brasileiras, há a geração e o descarte danoso e criminoso do RCC gerado pelas construtoras, que contratam grandes transportadores pelo menor preço do frete e sem a preocupação com o descarte licenciado (PUCCI, 2006; MARCONDES, 2007; LINHARES et al., 2007).

Seguindo o Modelo, há o aprimoramento com o descarte em áreas licenciadas (ATTs) que farão a triagem dos resíduos (JOHN & AGOPYAN, 2000; BRASIL, 2010), o que aumentará o percentual de resíduos para a reciclagem nas ARs e diminuirá o percentual de rejeitos.

No terceiro modo, observa-se a redução dos RCC dos grandes geradores. Ensinada em cartilhas gratuitas disponíveis (PINTO et al., 2005; CREA, 2009), a redução da geração dos RCC é um objetivo das construtoras. Entretanto, isso necessita de motivação por incentivos

e/ou penalidades, para que seja vencido o desgaste provocado pelas mudanças da cultura organizacional e das rotinas laborais ainda presas ao paradigma da produção em linha, com baixo preço dos materiais virgens e livre descarte dos resíduos (PESCI, 2004; BLUMENSCHNEIN, 2009; FERNANDES e DA SILVA FILHO, 2010a).

No quarto modo, observa-se a redução, a reutilização e a segregação feita no próprio canteiro de obras, dispensando, inclusive, o transporte para a ATT (FERNANDES e DA SILVA FILHO, 2010b). E aumentando a proporção de reciclagem em relação aos rejeitos dos RCC.

A implementação do quarto modo como rotina do grande gerador, também, levará: a drástica diminuição das deposições clandestinas e da saturação dos aterros licenciados; a diminuição da extração e uso de agregados virgens; e a redução do transporte.

No quinto modo, a reciclagem é feita no próprio canteiro de obras com equipamentos móveis (MIRANDA, 2005; LINHARES et al., 2007; PASQUALOTTO FILHO et al., 2007; REMBISKI, 2012). Sendo esse o cenário ideal, mas nem sempre possível devido a limitações de espaço físico nas obras. Vale salientar que, segundo Angulo et al. (2006), cerca de 70 % dos custos com a reciclagem do RCC são decorrentes de transporte.

4.3.7 Apresentação do Modelo a Gestores Municipais

A validação do modelo proposto (etapa 7 da metodologia SSM) não fazia parte do escopo do presente trabalho, pois demanda um amplo intervalo de tempo para uma avaliação estruturada, criteriosa e detalhada, a partir de uma aplicação piloto em um município real.

No entanto, com o objetivo de tentar obter impressões iniciais sobre a utilidade, atratividade e aplicabilidade do modelo (etapas 6 e 7 da metodologia SSM), se efetuou um exercício não estruturado de validação, que consistiu na apresentação do modelo a dois gestores municipais, com a coleta das percepções dos mesmos sobre o modelo e suas partes. Nesse exercício se buscou detectar qual seria a receptividade ao modelo, registrar pontos considerados positivos e negativos e inferir eventuais dificuldades de compreensão e resistência conceituais.

As entrevistas foram realizadas junto a um Gestor Municipal de Porto Alegre e outro de João Pessoa. Não só porque essas eram as municipalidades sede das instituições que deram suporte ao presente trabalho, mas porque em ambas o problema dos resíduos é uma preocupação

importante e atual, e, nos dois casos, houve tentativas de organizar os sistemas e buscar soluções para atender à legislação.

Ambos os entrevistados possuem ampla experiência na gestão municipal de resíduos. Um teve atuação à frente do setor por mais de dez anos e o outro ainda permanece no cargo, possuindo mais de dez anos a frente do mesmo. Ambos, engenheiros e pesquisadores capacitados que, implementaram, e no caso do segundo gestor, ainda continua implementando mudanças e inovações na gestão municipal de resíduos em suas respectivas municipalidades.

4.3.7.1 – Gestor em Porto Alegre

Inicialmente foi feito o envio do Modelo e marcada a data da entrevista para elucidar possíveis dúvidas. Durante a entrevista ficou evidenciada a utilidade e atratividade do Modelo, tendo sido o mesmo, elogiado.

Entretanto, o gestor questionou sobre a não visualização do método de melhorias “PDCA” no Modelo para Gestão Municipal dos RCC proposto na Tese.

A fim de esclarecer esse questionamento, a autora faz algumas considerações sobre esse método que na língua inglesa significa “*Plan*”, planejar; “*Do*”, fazer; “*Check*”, verificar ou avaliar; e “*Action*”, ação corretiva (DEMING, 1990). Este método criado por Walter A. Shewart ficou conhecido como Ciclo Deming por ter sido por William Edward Deming aprimorado e difundido nas empresas que buscam o gerenciamento da qualidade.

Crucial para a implementação das séries ISO 9000 para gestão da qualidade, ISO 14.000 para gestão ambiental e as normas internacionais OHSAS 18.000 para saúde e segurança do trabalho, esse método de melhoria contínua possui quatro etapas:

- a) análise do fenômeno (investigar o problema real ou efetuar o diagnóstico da situação atual). Elaboração do plano de ação com definição dos objetivos a serem atingidos, e dos métodos e recursos necessários para atingi-los.
- b) divulgação do plano de ação e de treinamento com todos os envolvidos a fim de executar as ações do plano e registrar para posterior avaliação.
- c) verificação da eficácia das ações previstas no plano de ação, comparando os resultados planejados com os obtidos ou executados.
- d) padronização das ações eficazes e correção da não conformidades.

Essas etapas são aplicadas repetidamente para otimizar o processo de melhoria contínua. Assim, o PDCA pode ser utilizado para programas de melhorias ou para resolver problemas crônicos ou críticos nas empresas.

Dito isso, ressalta-se que o modelo proposto nessa tese, não é um plano de gestão municipal dos RCC para as prefeituras, o qual é importante que siga o ciclo PDCA para evitar a falta de planejamento e a estagnação, muitas vezes, presente no setor público.

O Modelo é um instrumento orientativo, cujo objetivo principal foi elencar, após um rigoroso e generalista diagnóstico da situação problema, as principais ações que devem ser realizadas pelas municipalidades brasileiras para responder aos diferentes desafios que se apresentam na gestão municipal dos RCC.

Cabendo a cada municipalidade adaptar e utilizar esse instrumento dentro de seu próprio planejamento, elaboração e implementação do Plano de Gestão Municipal dos RCC, bem como de sua avaliação periódica.

Também se destaca que o conceito do método cíclico PDCA encontra-se implícito no Modelo. Tendo sido realizado o diagnóstico geral da situação, em seguida elaboradas e apresentadas às ações necessárias (Estratégias e Ações do Modelo proposto) para uma efetiva gestão municipal dos RCC (que devem ser adaptadas e implementadas para cada municipalidade que o utilize), no terceiro passo as metas propostas são indicadores para avaliação e controle do desempenho das ações implementadas, que devem ser aprimoradas no quarto passo, reaplicando as ações aprimoradas.

Nesse sentido, como o Modelo busca um ponto de acomodação satisfatório para os diversos atores envolvidos, esse não pode ser tratado como um único sistema ou empresa com a aplicação literal do ciclo PDCA, mas deve respeitar os diferentes tempos de resposta exigidos para a maturação das práticas e disciplinamento das responsabilidades.

4.3.7.2 – Gestor em João Pessoa

Com esse gestor, foi marcada a entrevista e apresentado o Modelo proposto. Tendo sido evidenciada por parte do gestor o nível de detalhamento e a utilidade do instrumento exposto.

Em seguida o gestor solicitou um estudo mais detalhado do Modelo proposto para maior embasamento de sua resposta.

Após cinco dias, o gestor novamente enfatizou a utilidade e pertinência das Diretrizes, Estratégias e Ações. Ressaltou que algumas ações já vinham sendo implementadas na municipalidade ou estavam previstas para implementação. E destacou a dificuldade das parcerias para execução de algumas estratégias, afirmando ser necessário reduzir o número de ações para aumentar a aplicabilidade do Modelo proposto.

Nesse sentido, a autora acatou as sugestões e verificou que, embora o Modelo possa elencar um alto número de ações (modelo sistêmico e detalhado) que, a primeira vista, poderiam ser compactadas em um número menor. Essa compactação não forneceria o nível de detalhamento requerido para cobrir todas as variáveis presentes, na situação complexa da gestão municipal dos RCC.

Assim, vale salientar, que o Modelo foi pensado e elaborado para ser um instrumento disponível com o mais amplo e detalhado nível de ação pertinente à situação estudada. Cabendo a cada municipalidade fazer a adaptação dos passos e etapas propostos à realidade de cada município e buscar, paulatinamente, aprimorar seus planos municipais abarcando todos os elementos e ações propostas no Modelo.

Em relação às parcerias, embora nem sempre sejam fáceis de articular e manter, elas são primordiais para que possa ser atingido o ponto de acomodação e de satisfatória ação de todos os atores envolvidos na gestão dos RCC. A fim de torná-la efetiva e eficiente.

5 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA À LUZ DO MODELO DEFINIDO NA TESE

Após a definição do modelo, foi feito um exercício de análise comparativa do Modelo proposto com a realidade (etapa 5 da metodologia SSM, lembrando que essa metodologia de pesquisa e ação permite que as etapas não sejam sequenciais e que haja o enriquecimento e a aprendizagem constantes) atual da gestão municipal dos RCC no município de João Pessoa.

Com esse exercício se buscou avaliar se e como o modelo poderia ser usado para diagnosticar a condição atual e identificar ações para alteração da realidade vigente. Ao mesmo tempo, o exercício permitiu entender qual o posicionamento de João Pessoa em relação à situação postulada no Modelo.

5.1. SITUAÇÃO DE GESTÃO DE RCC VIGENTE EM JOÃO PESSOA

Como explicado no Capítulo 4, o município de João Pessoa possui uma posição de vanguarda na reciclagem dos RCC classe A na região Norte-Nordeste do Brasil. E vem buscando implementar o PIGRCCD desde 2007, o qual não vem sendo eficiente devido à falta da rede de captação dos grandes e dos pequenos geradores e a ausência de parcerias que garantam a adesão dos diversos atores envolvidos.

5.2. COLETA DE DADOS

Como explicado na METODOLOGIA, os dados foram coletados em diferentes momentos no município de João Pessoa, entre agosto de 2009 e abril de 2013. Sendo utilizado, em abril de 2013, o Questionário (Apêndice L), para complementação dos dados coletados e avaliação da situação da gestão dos RCC nessa municipalidade à luz do Modelo proposto nessa Tese.

5.3 SITUAÇÃO COMPARATIVA EM RELAÇÃO À DIRETRIZ 1

O quadro 5.1 apresenta um sumário do diagnóstico em relação à Diretriz 1.

Quadro 5.1 – Avaliação da Diretriz 1 em João Pessoa (continua)

Avaliação da Diretriz 1 – Depositar o RCC em Locais Licenciados – em João Pessoa				
Estratégias	Questões	Diagnóstico	Consequências	Observações
E 1.1	1(a, b, c). 7 (a,b,d).	Parcialmente identificados e mapeados. Ausência da Ação 1.1.3.	Resistência e falta de participação da comunidade	Uso incipiente do geoprocessamento.
E 1.2	1(a,b). 2(a). 3(a,c,d). 6(a) 7(a)	Incipiente. A quantidade apenas estimada. Tipificação quase inexistente.	Inexatidão no projeto das áreas de manejo e beneficiamento.	Trabalhos acadêmicos em parceria com construtoras vem buscando suprir essa lacuna, mas ainda de forma incipiente.
E 1.3	3 (e). 4 (a,b,c). 6(b). 7(a, e, f).	Incipiente. Algumas áreas já utilizadas clandestinamente que seriam transformadas em PEVs, permanecem sem estrutura. Licenciamento feito pelo órgão ambiental estadual.	Consta o projeto de oito PEVs no PIGRCCD e nenhuma ATT. Existe um AR em funcionamento desde 2007.	Os PEVs não contam com o apoio do entorno (falta da Ação 1.1.3) que busca impedir a implementação, alegando danos à qualidade de vida e ao valor imobiliário da região.
E 1.4	2 (c). 7(b,f)	Incipiente e/ou inexistente. Não é fornecido modelo básico do PGRCC.	Desperdício de recursos ambientais. Saturação do aterro sanitário.	Alguns seminários entre a universidade, SINDUSCON e EMLUR.
E 1.5	1 (d) 2(d) 3(a) 5 (e) 6(c) 7(a,c,e, f)	Inexistente. Apenas uma célula no aterro sanitário para resíduos perigosos.	Contaminação dos RCC. Danos ambientais. Não tem o SLR.	Descumprimento da PNRS.
E 1.6	1(d) 5(c,e,f) 6 (c) 7(c)	Cumprimento parcial. Apenas quatro empresas licenciadas.	Deposições clandestinas e transportadores não licenciados.	Em 2013 a maior parte das caçambas transportadas vem sendo cobertas por lona (mais eficiente) ou tela (costuma deixar vãos).
E 1.7	1(d) 2 (b) 5(b) 6 (c)	Incipiente. Não existem PEVs estruturados, mas apenas alguns terrenos que podem ser utilizados para depositar.	Deposições clandestinas em geral de madrugada e transportadores informais.	Em 2013, esta prevista a implementação de seis PEVs com programa carroceiros.
E 1.8	2(b) 3 (b) 7 (c,d)	Inexistente. Parcerias com algumas construtoras ainda em formação.	Ainda não foi incluído o RCC classe B nos programas de coleta seletiva e reciclagem.	O município possui um amplo programa com galpões e equipamentos para cooperativas e/ou associações de CMRR.

Quadro 5.1 – Avaliação da Diretriz 1 em João Pessoa (conclusão)

Avaliação da Diretriz 1 – Depositar o RCC em Locais Licenciados – em João Pessoa				
Estratégias	Questões	Diagnóstico	Consequências	Observações
E 1.9	1 (c,d) 3 (a,c) 4 (b) 6 (a,b,c) 7 (b,d)	Incipiente. População não mobilizada e até resistente aos equipamentos de manejo dos RCC.	Trabalho educativo não atinge a maioria dos transportadores, geradores e comunidade.	Algumas palestras e encontros em parceria com o SINDUSCON e a Universidade. Em 2013, foi lançado o aplicativo “olha isso limpinho” para denúncias por fotos.
E 1.10	1 (e) 3 (a, c) 5 (c,e,f) 6 (a) 7 (a,f)	Incipiente. Pouca fiscalização e aplicação das penalidades da lei municipal.	Deposições clandestinas e concorrência desleal dos não legalizados com os que buscam cumprir a lei.	Em 2012, um reforço de dez motos para a fiscalização de deposições clandestinas. Parcerias com o setor de trânsito para blitz.

5.4 SITUAÇÃO COMPARATIVA EM RELAÇÃO À DIRETRIZ 2

O Quadro 5.2 apresenta um sumário do diagnóstico em relação à Diretriz 2.

Quadro 5.2 – Avaliação da Diretriz 2 em João Pessoa (continua)

Avaliação da Diretriz 2 – Beneficiar o RCC classe A – em João Pessoa				
Estratégias	Questões	Diagnóstico	Consequências	Observações
E 2.1	2 (c) 6 (c) 7(b,c)	Inexistente.	Grande desperdício e contaminação dos RCC.	Tentativas entre o SINDUSCON e algumas construtoras.
E 2.2	2(c) 3(c) 4(g) 6(a,c) 7(b,f)	Inexistente.	Grande desperdício e contaminação dos RCC.	Uma construtora vem reciclando e usando os agregados reciclados com equipamento móvel de britagem.
E 2.3	2(b) 3(e) 4(a,h) 6(b) 7(c,e,f)	Ainda inexistente em relação aos RCC.	Ineficácia na gestão dos RCC.	
E 2.4	2(b) 4(b,c,d) 7(a,b,f)	Inexistente.	Reciclagem dos RCC classe A de forma incipiente por segmentos privados e pela USIBEN (AR pública fixa).	Uma transportadora licenciada em João Pessoa, possui pequena ATTR em município vizinho (Conde).

Quadro 5.2 – Avaliação da Diretriz 2 em João Pessoa (conclusão)

Avaliação da Diretriz 2 – Beneficiar o RCC classe A – em João Pessoa				
Estratégias	Questões	Diagnóstico	Consequências	Observações
E 2.5	2(b) 4(f)	Cumprimento parcial na AR, EPIs básicos e sistemas de lonas contra a radiação solar, escadas com corrimão e guarda corpo nas passarelas para manejo dos equipamentos de britagem e de peneiramento.	Insalubridade das áreas de geração, manejo e beneficiamento dos RCC. Pouco envolvimento da classe trabalhadora. Comprometendo desde a redução da geração do RCC no canteiro até a qualidade do agregado reciclado produzido na AR.	O SINTRICON continua querendo saber se existe relação entre a gestão dos RCC e a melhoria das condições de trabalho e/ou ganhos salariais.

5.5 SITUAÇÃO COMPARATIVA EM RELAÇÃO À DIRETRIZ 3

O quadro 5.3 apresentam um sumário do diagnóstico em relação à Diretriz 3.

Quadro 5.3– Avaliação da Diretriz 3 em João Pessoa

Avaliação da Diretriz 3 – Fomentar a Criação, Crescimento e Manutenção de Mercado para Agregados Reciclados – em João Pessoa.				
Estratégias	Questões	Diagnóstico	Consequências	Observações
E 3.1	4 (i) 6 (a) 7(b,d) 8(a,b,d)	Cumprimento parcial com Decreto para uso de agregado reciclado em obras públicas.	Mercado incipiente e restrito para o uso dos agregados reciclados.	Todo o agregado reciclado da USIBEN é usado pela sec. de infraestrutura da prefeitura.
E 3.2	4 (i) 7(b,c,f) 8 (b)	Inexistente.	Não fortalecimento do mercado de agregados reciclados.	Uma construtora já produz e consome.
E 3.3	2(b) 4(i) 7(b,f)	Incipiente. Livre acesso de pesquisadores a USIBEN.	Não fortalecimento e crescimento do uso de agregados reciclados.	Qualidade pontual do agregado da USIBEN atestado em alguns trabalhos acadêmicos.
E 3.4	4(i) 6(a) 7(b,c,d) 8(b,c,d)	Inexistente.	Não fortalecimento e crescimento do mercado e do uso de agregados reciclados.	

5.6 CONSIDERAÇÕES ELUCIDATIVAS

Merece destaque o trabalho pioneiro do município ao implementar e manter em funcionamento desde 2007, a primeira AR pública da região nordeste do Brasil. O que vem sendo: incentivo para outras municipalidades; laboratório para inúmeras pesquisas acadêmicas na região; incentivo para a reciclagem dos RCC pela iniciativa privada; redução de custos ambientais (extração e transporte de agregados virgens) e financeiros com o uso dos agregados reciclados nas obras da Prefeitura.

Entretanto, houve a implementação da AR sem a oferta no município de uma rede de captação para os grandes geradores (aterros de inertes e ATTs), e sem que o poder público municipal disponibilizasse PEVs para os pequenos geradores. Assim, fica comprometida a adesão, o disciplinamento e a fiscalização dos grandes e pequenos transportadores, o que vem, inclusive, aumentando a deposição clandestina na municipalidade.

Em resumo, observa-se que a municipalidade busca a gestão diferenciada dos RCC, inclusive, com o aporte de recursos financeiros, humanos e materiais. Porém, a gestão vem sendo implementada de modo fragmentado, com o desconhecimento e, portanto, a não integração dos diversos atores envolvidos e a falta do controle social (participação da população).

A falta da rede de captação estruturada, também dificulta o trabalho e pode afetar a qualidade do agregado reciclado produzido na USIBEN, devido à falta de segregação e disciplinamento dos RCC classe A que devem ser encaminhados para a AR.

Sendo observado que inicialmente havia o desconhecimento da existência e localização dessa área de beneficiamento e depois passou a existir o uso inadequado da mesma com a entrega de grande parte dos RCC misturados e contaminados. Havendo, também, a necessidade de um maior controle dos RCC que chegam a AR.

Nesse sentido, ressalta-se o esforço do poder público em disponibilizar gratuitamente a entrega dos RCC na USIBEN a qualquer hora do dia (aberta 24 horas para recebimento) visando evitar deposições clandestinas. Entretanto, deve haver o disciplinamento, sendo recebido apenas o RCC classe A, com percentual mínimo de contaminação. Posto que, devido as suas dimensões, a área da USIBEN não comporta o transbordo e triagem de uma ATT.

Assim, em relação ao Modelo é fundamental e urgente que a municipalidade desenvolva a Estratégia 1.3 - Identificar, licenciar e ofertar áreas para: transbordo e triagem temporária de RCC; aterro de inertes e, possível beneficiamento do RCC classe A – e a Estratégia 1.5 – Disciplinar e favorecer a destinação adequada para os resíduos do gesso e RCC classes C e D e a disposição final de seus rejeitos. A fim de disciplinar os fluxos de resíduos (E 1.7 e E 1.6) e possibilitar a destinação adequada dos diferentes tipos de RCC e a disposição dos rejeitos.

E a partir daí avançar na construção de parcerias que minimizem os custos e maximizem os benefícios, possibilitando o desenvolvimento das Estratégias: E 1.2 – Quantificar e tipificar os RCC gerados; E. 1.4 – Fomentar a não geração e a redução da formação de RCC; E 1.8 – Incentivar a reciclagem do RCC classe B por cooperativas e/ou associações de pessoas de baixa renda; E. 1.9 – Educar e conscientizar os atores envolvidos no ciclo da construção civil. E a efetiva adesão dos atores envolvidos.

Em relação à Diretriz 2, o funcionamento da USIBEN desde 2008, aliada a entrada de novas empresas construtoras e de transportadoras, começa a despertar o interesse da iniciativa privada para a reciclagem dos RCC. Entretanto, se faz necessário, um maior esforço do poder público municipal no sentido de incentivar a segregação, reutilização e reciclagem do RCC pelo setor privado (E 2.1, E 2.2, E 2.4).

Em relação à Diretriz 3, a municipalidade pelo exemplo incentiva o uso dos agregados reciclados. Entretanto, o agregado produzido na USIBEN possui como único cliente o próprio município, não sendo fomentado e impulsionado o uso pelo setor privado (E 3.2). Como acontece em Belo Horizonte (ARs públicas) onde os agregados podem ser e são vendidos para a iniciativa privada fomentando novas práticas e ajudando, inclusive, a custear as ARs.

Também não vem sendo conscientizada a população sobre a segurança e importância do uso de agregados reciclados (E 3.3), fator primordial para criar um mercado atrativo para a efetiva entrada da iniciativa privada no negócio, tornando-o consolidado. A consolidação do mercado impulsiona e é impulsionada pela Estratégia 3.4 – Fomentar capacitações sobre o uso adequado dos agregados reciclados pesquisas sobre RCC e de certificação dos agregados reciclados. A E 3.4 vem sendo favorecida com o livre acesso de pesquisadores a USIBEN.

Concluindo, enfatiza-se a necessidade primordial de uma maior integração entre as diferentes secretarias e órgãos municipais na formação de uma equipe para gestão municipal dos RCC,

pois a falta dessa integração gera retrabalho, burocracia, desautorização e descumprimento de metas. Destaca-se, ainda, a importância de buscar e fomentar parcerias com o setor privado, setor de ensino e pesquisa e a sociedade em geral, ressaltando-se que o próprio setor privado começa a despertar para a reciclagem dos RCC o que poderá favorecer as parcerias.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Na conclusão dessa tese foi verificado que os objetivos propostos no Capítulo 1- Introdução - foram plenamente satisfeitos.

O objetivo geral proposto foi: **levantar a situação existente e identificar boas práticas de gestão dos RCC em municípios brasileiros visando à proposição de um modelo orientativo para implantação e monitoramento de Gestão de RCC em municipalidades.**

Visando cumprir o objetivo geral da presente pesquisa foi utilizado amplo levantamento biográfico sobre o tema e consulta a pesquisadores da área que ajudaram na delimitação da amostra, tendo sido feita pesquisa documental nos municípios investigados, visando definir quem eram os atores envolvidos na gestão dos RCC (etapa 1 da metodologia SSM).

Após isso, foram aplicados questionários, entrevista e roteiro de observação visando conhecer os diferentes pontos de vista e as relações, muitas vezes, antagônicas (etapa 2 da metodologia SSM) e que necessitam de uma abordagem que as entenda (sistemas relevantes identificados na etapa 3 da metodologia SSM) e que busque um ponto de convergência ou acomodação visando à eficiência do processo e a satisfação necessária para arregimentar a colaboração de todos os envolvidos (elaboração do modelo conceitual na etapa 4 da metodologia SSM).

Assim, após um amplo levantamento bibliográfico e de práticas (erros, acertos e desafios) em municipalidades brasileiras (etapas 1, 2 e 5 da metodologia SSM), foi formatado o Modelo Orientativo para Gestão Municipal dos RCC baseado no modelo conceitual (etapa 4 da metodologia SSM).

O modelo reúne e estrutura as boas práticas dos municípios estudados, as determinações da legislação vigente e os anseios de pesquisadores da situação estudada, a fim de facilitar a efetiva implementação da gestão municipal dos RCC.

Em relação ao cumprimento dos objetivos específicos:

- a) Conhecer iniciativas de gestão de RCC no Brasil;

Esse objetivo foi plenamente satisfeito com a coleta indireta de dados realizada em oito municipalidades que representam cerca de 24% dos municípios brasileiros que possuíam em 2010 (época de delimitação da

amostra da pesquisa)) um planejamento para gestão diferenciada dos RCC classe A.

Os oito municípios foram escolhidos por representarem o todo com suas características diferenciadas. E entre esses foi realizada coleta direta de dados em duas municipalidades representativas, a saber: Belo Horizonte, metrópole pioneira e modelo na gestão municipal diferenciada de RCC e João Pessoa, município de porte médio que vem buscando realizar uma gestão diferenciada de RCC desde 2007 (após a resolução 307/2002)

b) Identificar os pontos facilitadores e os obstáculos existentes para uma efetiva e integrada gestão dos RCC conforme a Resolução 307/2002 do CONAMA;
Este objetivo foi plenamente satisfeito e acrescido do acompanhamento às mudanças na legislação vigente, Tendo sido incorporado ao modelo proposto o atendimento as determinações da Lei 12.305 (BRASIL, 2010) e da Resolução 448 (2012). Tornando o Modelo mais completo e atualizado.

c) Estabelecer uma estrutura de Modelo Orientativo clara e detalhada que favoreça a implantação real e a rastreabilidade;
No modelo proposto, as três Diretrizes (sistemas relevantes identificados na etapa 3 da metodologia SSM) formam com a Indústria da Construção Civil um modelo cíclico (modelo conceitual estabelecido na etapa 4 da metodologia SSM) proporcionando o retorno do RCC reaproveitável e/ou reciclável ao processo produtivo (Diretrizes 1, 2 e 3). E a destinação adequada dos demais tipos de RCC, bem como, a disposição final dos rejeitos (Diretriz 1).

Sendo cada Diretriz composta por Estratégias formadas por diversas ações necessárias e factíveis, o Modelo tece um nível de detalhamento capaz de elucidar as ações necessárias para uma efetiva gestão municipal dos RCC. Desta forma, pode parecer extenso, mas se traduz na necessidade de ser um instrumento facilitador na resolução da situação problema.

Cada Estratégia proposta é avaliada por ao menos um indicador de desempenho (meta), esses indicadores ou metas formam o sistema de controle e avaliação para o aprimoramento.

d) Capturar a opinião de um gestor municipal sobre o modelo proposto.

Esse objetivo foi plenamente cumprido, tendo sido capturada a opinião não apenas de um, mas de dois gestores que em muito contribuíram para avaliar e otimizar o modelo proposto.

Vale ressaltar que o Modelo proposto visa ser um instrumento para auxiliar a realidade brasileira atual, de imensa formação de RCC classe A que, sem a devida segregação, vem saturando as áreas licenciadas e contaminando as clandestinas.

Desta forma, as três Diretrizes fornecem um sistema que proporciona o retorno do RCC reaproveitável e/ou reciclável ao processo produtivo. E motiva a destinação adequada dos demais tipos de RCC e a disposição final dos rejeitos.

Cabendo a cada municipalidade fazer bom uso do presente instrumento orientativo, na elaboração de seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC e no aperfeiçoamento de suas ações conforme a realidade dinâmica de cada município.

Nesse sentido, vale salientar a necessidade de que cada prefeitura forme uma equipe, para elaborar e implementar eficientemente o PMGRCC, com participantes de diversas secretarias e órgãos municipais, a fim de que haja integração e efetiva cooperação interna na gestão municipal dos RCC desde a educação até a fiscalização dos diversos atores envolvidos.

Uma vez formada a equipe municipal da gestão dos RCC, caberá a ela buscar e fomentar parcerias com: a sociedade; o setor privado; instituições de ensino e pesquisa; o Estado; a União e as municipalidades circunvizinhas. Para que, conforme as Estratégias e Ações apresentadas no Modelo definido nessa Tese, possa ser construída e colocada em prática uma gestão eficiente dos RCC, segundo a realidade e os desafios de cada região e contando com a adesão de todos os envolvidos.

Portanto, a continuidade dessa pesquisa se dará à medida que o Modelo definido nessa tese venha a ser utilizado de forma integral ou parcial por municipalidades que o empreguem conforme sua própria realidade. Servindo, o mesmo, como uma base orientativa para elucidação dos diversos fatores intervenientes na gestão municipal dos RCC e eficaz contribuição para resolução dessa problemática. Estando formatado com diretrizes, metas, estratégias e ações de fácil compreensão e objetividade.

Em relação a presente pesquisa, entre as dificuldades para sua realização, podem-se apontar as diferentes terminologias para: os equipamentos de manejo e beneficiamento dos RCC; para os RCC (também chamados RCD – Resíduos da Construção e Demolição) e para os produtos da reciclagem do RCC classe A, empregadas nas municipalidades estudadas e também presentes ostensivamente no estado da arte.

Esse problema, em parte, foi resolvido com o aprimoramento na legislação pertinente, notadamente o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), que alavancou a presente investigação e, ao mesmo tempo, resultou em retrabalho continuado visando acompanhar as constantes mudanças decorrentes da nova legislação.

Desta forma, apresenta-se como resultado um Modelo atualizado, baseado em boas práticas de municípios brasileiros e na legislação vigente, atendendo ao objetivo proposto nessa tese de contribuir para uma efetiva gestão municipal dos RCC.

É manifesta no Modelo, a importância da formação de parcerias entre: o setor público e o privado; as esferas de poder público municipal, estadual e federal; entre municípios com interesses comuns ou vizinhança geográfica; e entre todos os atores envolvidos, a fim de minimizar os custos e maximizar os benefícios.

Nesse sentido, ao concluir esse estudo, a autora de certa forma finaliza um trabalho iniciado na pesquisa de mestrado, na qual apontou soluções, segundo o princípio da produção segura, para a gestão dos resíduos sólidos urbanos nas municipalidades, ficando, nessa época, evidente a questão do grande volume dos RCC e a necessidade de reverter esse quadro. Essa etapa a autora disponibiliza com a presente tese.

Entretanto, vale salientar que no decorrer do desenvolvimento dessa investigação, foi observada a relevância do desenvolvimento de pesquisas que abordem:

- a) as parcerias público-privado na gestão dos RCC;
- b) o lucro e os desafios do setor privado no manejo e beneficiamento dos RCC;
- c) a relação entre a melhoria nas condições de trabalho e o gerenciamento dos RCC nos canteiros de obra;
- d) melhorias nas condições de Saúde e Segurança do Trabalho nas áreas de manejo e beneficiamento dos RCC;
- e) o estudo do mercado dos agregados reciclados visando sua consolidação e crescimento;
- f) o aprimoramento e disciplinamento do acondicionamento, transporte e destinação dos RCC;
- g) a inserção da comunidade como fator de controle e redução das deposições clandestinas dos RCC e volumosos.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

ABNT. **NBR ISO 9001**: Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

ABNT. **NBR 10.004** - *Resíduos Sólidos*: Classificação, Rio de Janeiro, 2004, 71 p.

ABNT. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004a.

ABNT. **NBR 15112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004b.

ABNT. **NBR 15114**: Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004c.

ABNT. **NBR 15115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004d.

ABNT. **NBR 15116**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Rio de Janeiro, 2004e.

AGENDA 21. 1992. *Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos*. Cap.21. Acessado em: 07/10/2009, disponível em: <http://www.mma.gov.br>.

AGOPYAN, V.; JOHN, V. M.; DEROLLE, A. **Construindo com fibras vegetais: a construção em São Paulo**. São Paulo: Abril, nº 2.200, 1990, p. 17-20.

AGOPYAN, V.; SOUZA, U. E. L. de; PALIARI, J. C. e ANDRADE, A. C. de. 2003. Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra. In: Coletânea Habitare. **Inovação, gestão da qualidade & produtividade e disseminação do conhecimento na construção habitacional**, v.2, cap.10, p. 224–249. Acessado em: 07/10/2009, disponível em: <http://www.habitare.org.br>.

ÁGUA e AMBIENTE - O jornal de negócios do ambiente. 70 por cento dos resíduos de construção e demolição sem paradeiro, P. Malheiro. 113 (2008).

ALGARVIO, Dora Alexandra Neto. **Reciclagem de resíduos de construção e demolição: contribuição para controle do processo**. Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Gestão Integrada e Valorização de Resíduos. Lisboa, 2009.

ANGULO, Sérgio Cirelli. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. São Paulo, 2000. 155p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

ANGULO, Sérgio Cirelli; ZORDAN, Sérgio Edurado; JOHN, Vanderley Moacyr. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**. 2001. Acessado em 21 de maio de 2009. Disponível em:
http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/artigo%20IV_CT206_2001.pdf

ANGULO, S. C; JOHN, V. M. Normalização dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados para concretos e a variabilidade. In: **IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Foz do Iguaçu. Brasil. 2002, p. 1613-1624.

ANGULO, Sérgio Cirelli; ULSEN, Carina; KAHN, Henrique; JOHN, Vanderley M. Desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD. In: **V Seminário de Desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil. IBRACON CT-206/IPEN**. São Paulo. 2002, p. 293-308. Acessado em 22 de novembro de 2010. Disponível em:
<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/NOVOS%20MERCADOS%20RCD%20II.pdf>

ANGULO, Sérgio Cirelli ; KAHN, Henrique; JOHN, Vanderley M.; ULSEN, Carina. Metodologia de caracterização de resíduos de construção e demolição. VI Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil – Materiais Reciclados e suas Aplicações. **Instituto Brasileiro do Concreto – CT 206 –Meio Ambiente**. São Paulo 27 e 28 de outubro de 2003. 14p.

ARAÚJO, Caco. Resíduos da construção civil e demolição. 2008. Reportagem acessada em 23 de dezembro de 2008. Disponível em:
<http://tvecologica.wordpress.com/2008/06/13/residuos-da-construcao-civil-e-demolicao/>

BARRETO, Aerson Moreira; BERTINI, Alexandre Araújo; CARVALHO, Ricardo Marinho. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil: crítica à implementação. **Anais do Encontro Nacional sobre Aproveitamento de Resíduos – ENARC**, 2009 – U4-014 p.642-654.

BECKER, Fernando. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem**; J. Piaget e P. Freire. 2ª edição. Rio de Janeiro: DP&A, 1997.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade (coordenador). Experiência em valorização de resíduos sólidos. In: **Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: reciclagem e disposição final**./ Rio de Janeiro: RIMA, ABES, 2001, p. 13-14, 32-38.

BRASIL. 2002. **Resolução CONAMA nº 307** - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº. 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

BRASIL. 2004. **Resolução CONAMA nº. 348** - Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 de agosto de 2004.

BRASIL. 2010. **Lei 12.305**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a lei 9.605/98 e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 de agosto de 2010. Acessado em: 03 de agosto de 2010. Disponível em: www.dou.com.br

BRASIL. 2010a. **Decreto 7.404**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de dezembro de 2010. Acessado em: 23 de dezembro de 2010. Disponível em: www.dou.com.br

BRASIL. 2010b. **Decreto 7.405**. Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de dezembro de 2010. Acessado em: 23 de dezembro de 2010. Disponível em: www.dou.com.br

BRASIL. 2011. **Resolução CONAMA nº 431** - Altera o art. 3º. da Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº. 99, 25 de maio de 2011, p. 123.

BRASIL, 2011. **PNRCC – Política Nacional de Resíduos da Construção Civil** (Versão preliminar), 2011. Acessado em 24 de outubro de 2011. Disponível em: [/02_CADDIAG_Res_Const_Civil.pdf](#)

BRASIL. 2012. **Resolução CONAMA nº 448** - Altera os arts. 2º. 4º. 5º. 6º. 8º. 9º. 10º. 11º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 de janeiro de 2012.

CAMPOMAR, Marcos Cortez. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 26, n.3, p. 95-97, julho/setembro de 1991.

CARNEIRO, A. P. **Características do entulho e do agregado reciclado**. Projeto entulho bom. Salvador: EDUFBA, Caixa Econômica Federal, cap. 5, 2001, p. 144-187.

CAVALCANTE, Caroline França e FERREIRA, Osmar Mendes. **Mapeamento dos pontos de disposição de resíduos da construção civil e demolição em Goiânia**. Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 2007.

CAVALCANTI, Clóvis (org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Editora Cortez. 1995. 429 p.

CEMARA – Empresa Cemara Pró-Ambiental. 2011. Site acessado em 23 de abril de 2011. Disponível em: <http://www.cemara.com.br/proambiental/namidia2.html>

CEOTTO, Luiz Henrique; SALVATORE, Amedeo; JOHN, Vanderley. Palestras de alto nível marcam evento sobre tecnologia drywall, 2007. Acessado em 23 de setembro de 2010. Disponível em: <http://www.drywall.org.br/imprensa.php/2/204/palestras-de-alto-nivel-marcam-evento-sobre-tecnologia-drywall>

CHECKLAND, P. e POULTER, J. *Learning for Action – A Short Definitive Account of Soft Systems Methodology and its use for Practitioners, Teachers and Students*. Wiley: Chichester, 2006. 200p.

CHECKLAND, P. *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons, 1981. 330p.

Código de Trânsito Brasileiro – CTB. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Acessado em 23 de setembro de 2009. Disponível em: www.denatran.gov.br/publicacoes/download/ctb.pdf

COLAÇO, Luís Manoel de Miranda. **A evolução da sustentabilidade no ambiente construído: projecto e materiais dos edifícios**. Tese apresentada na Universidade Portucalense para a obtenção do grau de Doutor. Porto. Portugal, 2008. 207p

COSTA, Nébel da; COSTA JÚNIOR, Newton; LUNA, Mônica; SELIG, Paulo; ROCHA, Janaíde. Planejamento de programas de reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: uma análise multivariada. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Volume 12, Nº 4 - out/dez 2007, p.446-456.

COUTO NETO, Alair Gonçalves. **Construção civil sustentável: avaliação da aplicação do modelo de gerenciamento de resíduos da construção civil do SINDUSCON-MG em um canteiro de obras - um estudo de caso**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007. 100p.

CREA/PR – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Paraná. LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA Ruy Reinaldo Rosa. **Resíduos sólidos**. Série de cadernos técnicos da agenda parlamentar, CREA, PR, 2009. 32p.

CUNHA, Nelma Almeida. **Resíduos da construção civil – análise de usinas de reciclagem**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007. 187p.

D'ALMEIDA, M. L. O. e VILHENA, A. (Coord.). **Lixo municipal** (Manual de gerenciamento integrado). São Paulo, IPT/CEMPRE, 2000. 370 p.

DE MELO, Aluísio Braz. **Gestão dos resíduos de construção e demolição: estudo comparativo Brasil – Portugal**. Relatório de Estágio Pós-doutoral realizado no Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC, em Lisboa- Portugal, 2009. 129p.

Diário do Nordeste, 2009. Entulho vira matéria-prima. Notícia publicada em 19 de agosto de 2009. Acessada em 20 de janeiro de 2011. Disponível em:
<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=663074>

Diário do Nordeste, 2010. Moradores alertam contra usina. Notícia publicada em 25 de novembro de 2010. Acessada em 20 de janeiro de 2011. Disponível em:
<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=890778>

DIAS, Ellen Cristina Anhembi. **Gerenciamento de resíduos na construção civil**. Monografia apresentada a Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo. 2007.

DORSTHORST, B.J.H. e HENDRIKS, C.. F. **Re-use of construction and demolition waste in the EU**. In: **CIB Symposium: Construction and Environment – theory into practice**, São Paulo, 2000. Proceedings. São Paulo, EPUSP, 2000.

EPA. Characterization of building: Related construction and demolition debris in the United States. Report n. EPA 530-R-98-010. 1998. Acesso em 23/10/2009. Disponível em:
<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/sqg/c&d-rpt.pdf>.

FAGURY, Samir Costa e GRANDE, Fernando Mazzeo. Gestão de resíduos de construção e demolição (RCD) – Aspectos gerais da gestão pública de São Carlos/SP. **Exacta**, São Paulo, v. 5, n. 1, p 35 – 45 jan./jun. 2007.

FERNANDES, M.P.M; SOARES, J.I; DA SILVA FILHO, L.C.P. A modificação da paisagem urbana e os resíduos da construção e demolição. IN: **3º Simpósio Iberoamericano de Ingeniería de Resíduos e 2º Seminário da Região Nordeste Sobre Resíduos Sólidos**, 2010, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Associação Nacional de Engenharia Sanitária (ABES), 2010.

FERNANDES, Maria da Paz Medeiros e DA SILVA FILHO, Luiz Carlos Pinto. 2010a . Gestão de resíduos: construção e desconstrução de conceitos no canteiro de obras. IN: **XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, 2010, Canela. Anais... Canela: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC), 2010.

FERNANDES, Maria da Paz Medeiros e DA SILVA FILHO, Luiz Carlos Pinto. 2010b . Avaliação da gestão de resíduos da construção e demolição. In: **14.º Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - SILUBESA E 14.º Encontro Nacional de Saneamento Básico (ENaSB)**, 2010, Porto. Anais... Porto: Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental (APESB)/ Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES), 2010.

FERNANDES, M. P. M. e PIMENTEL, U. H. O. O Impacto dos RCD's no Ambiente Urbano. IN: **2º Encontro Nacional Sobre Aproveitamento e Resíduos na Construção Civil II Seminário Sobre Resíduos Sólidos na Construção Civil**, 2011. Maceió. Anais... Maceió: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES), 2011.

FERNANDES, M.P.M.; LEAL, C. M. S.; SATTTLER, M. A. – Política nacional de resíduos sólidos: abordagem em um município diferenciado. In: **15.º Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - SILUBESA**, 2012, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES)/ Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental (APESB)/ Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), 2012.

FONSECA, Edmilson (coordenador). **Plano integrado de gerenciamento da construção civil e demolição do município de João Pessoa – PB**. Prefeitura Municipal de João Pessoa, João Pessoa, 2007, 92p.

FREITAS, J. S.; COTA JÚNIOR, M. B. G.; CHENG, L. C. O *soft systems thinking* e a *soft systems methodology*: Teorias, conceitos e metodologias sistêmicas. **Anais do 4º Congresso Brasileiro de Sistemas** – Centro Universitário de Franca Uni-FACEF – 29 e 30 de outubro de 2008. 15p.

FUKUROZAKI, Sandra Harumi e SEO, Emília Satoshi Miyamaru. Desafios para a destinação de resíduos da construção civil: a implantação das áreas de transbordo e triagem no município de São Paulo. IN: – **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável**. Anais... 2004. Florianópolis. Santa Catarina.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo, Atlas. 1991.159p.

GORON, Liana Sampaio e TUBINO, Rejane Maria Candiota. **Produção mais limpa na construção civil**. Acessado em 12 de abril de 2010. 2007. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/first/textos%20e%20arquivos/sessoes/5b/5/Liana%20Sampaio%20Goron%20-%20Resumo%20Exp..doc>

GRESSLER, L. Alice. **Pesquisa educacional: importância, modelos, validade, variáveis, hipóteses, amostragem e instrumentos**. 3. ed. São Paulo: Edições Loyola, São Paulo, SP, 1979. 111p.

GUALBERTO FILHO, Antônio. **Um safári de riscos na construção de edifícios em estrutura de concreto**. Rio de Janeiro, RJ, 1990. 111p.

HENDRIKS, C. F. NIJKERK, A. A.; VAN KOPPEN, A. E. *The building cycle*. Ed. Aeneas. Netherland, 2000. 231p.

IBGE, 2010. Página visitada em 15 de dezembro de 2010. Disponível em:

<http://www.censo2010.ibge.gov.br>.

JALALI, Said e PEREIRA, Luis. Manual europeu de resíduos de construção e demolição. 1 **Congresso sobre Construção Sustentável**, EXPONOR, Leça da Palmeira, Portugal, 2004.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. 102 f Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. 113p.

JOHN, Vanderley M.e AGOPYAN, Vahan. Reciclagem de resíduos da construção. **Seminário Reciclagem de Resíduos Sólidos Domiciliares**. CETESB - Governo do Estado de São Paulo, 2000, São Paulo, 13p.

JOHN, Vanderley M.e CINCOTTO, Maria Alba. **Alternativas de gestão dos resíduos de gesso**. Universidade de São Paulo - Escola Politécnica. 2004 Acessado em 06 de novembro de 2009. Disponível em:

<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/Alternativas%20para%20gestão%20de%20resíduos%20de%20gesso%20v2.pdf>

JOHN, Vanderley M. **Desenvolvimento sustentável, construção civil, reciclagem e trabalho multidisciplinar**. 1996 Acessado em 23 de abril de 2010. Disponível em:

http://www.reciclagem.pcc.usp.br/des_sustentavel.htm

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia científica: ênfase em pesquisa tecnológica**. 4ª ed. 2004. CD-ROM.

LANGUELL, J. L. *Development of a prototype assessment tool to evaluate the potencial to successfully implement deconstruction as a regional waste reduction strategy*. Ph.D. thesis, Department of Coastal Engineering, University of Florida, 2001.232p.

LEVY, S. M. **Reciclagem do entulho da construção civil para utilização como agregados para argamassas e concretos**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, SP, 1997. 145p.

LINHARES, S. P. **Gerenciamento dos resíduos da indústria da construção civil: análise do efeito da resolução nº. 307/2002 do CONAMA**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2005, 155 p.

LINHARES, S. P.; FERREIRA, J. A.; RITTER, E. **Avaliação da implantação da Resolução n. 307/2002 do CONAMA sobre gerenciamento dos resíduos de construção civil.** Estudos Tecnológicos em Engenharia - Vol. 3, n° 3: 176-194 (out./dez 2007).

MACHADO, Fátima Maria; MOUCO, Johana do Carmo; SOARES, Carlos Alberto Pereira. **Gestão sustentável: o gerenciamento dos resíduos sólidos da indústria da construção civil.** XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

MACIEL, Fabrício Almeida e FERREIRA, Maria Valéria Gaspar de Queiroz. **Gestão de resíduos de construção e demolição no município de Salvador.** 2008. Acessado em 23 de setembro de 2010. Disponível em: http://info.ucsal.br/banmon/Arquivos/ART_120109.doc

MÁLIA, M. et al. Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 65-76, jul./set. 2011. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212011000300009&script=sci_arttext

MARCONDES, Fábica Cristina Segatto. **Sistemas logísticos reversos na indústria da construção civil – estudo da cadeia produtiva de chapas de gesso acartonado/** F.C.S. Marcondes. -- ed.rev. -- São Paulo, 2007. 364p.

MARCONI, M. de A. e LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisa**, elaboração, análise e interpretação de dados. Atlas, São Paulo, SP, 1986. 205p.

MARQUES NETO, José da Costa. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil.** São Carlos: RIMA, 2005. 162 p.

MAYORGA, Ruben Dario; LIMA, Patrícia verônica Pinheiro Sales; RIOS, Manda Kariny Barbosa; CABRAL, Antônio Eduardo Bezerra. Os resíduos da construção civil e suas implicações socioambientais e econômicas na cidade de Fortaleza-CE. In: **SOBER 47 Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.** Porto Alegre, 2009. 22p.

MAZZOTTI, Alda Judith Alves. **Usos e abusos dos estudos de caso.** Cadernos de Pesquisa, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006.

MELO, A.V.S. e FERNANDES, M.P.M. O aspecto ambiental das obras de demolição. IN: **3º Simpósio Iberoamericano de Ingeniería de Resíduos e 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos**, 2010, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Associação Nacional de Engenharia Sanitária (ABES), 2010.

MESQUITA, Elisama Abuchaim. 2008. **Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998) e a Responsabilidade Penal da Pessoa Jurídica.** Acessado em 6/11/2009. Disponível em <http://www.iuspedia.com.br>

MINISTÉRIO DAS CIDADES. 2005. **Panorama dos resíduos de construção e demolição (RCD) no Brasil. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.** Acessado em 22 de abril de 2010. Disponível em: http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_24.pdf

MIRANDA, Catarina Almeida. **Modelo para a gestão de resíduos de construção e demolição: uma solução para as empresas de construção civil.** Dissertação de Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança. Universidade dos Açores. Ilha de São Miguel – Açores. 2009. 135p. Acessado em 21 de agosto de 2010. Disponível em: <http://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/408/1/DissertMestradoCatarinaFAMiranda2009.pdf>

MIRANDA, Leonardo F. R.; AGUIAR, Gerusa; SELMO, Sílvia M. S. Análise da variabilidade de agregados miúdos reciclados pela usina de Socorro - SP. Anais. **IBRACON: V Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil.** São Paulo. 2002. Acessado em 23 de junho de 2011. Disponível em: <http://www.piniweb.com.br/construcao/noticias/argamassas-com-areia-de-entulho-reciclado-80234-1.asp#>

MIRANDA, Leonardo; SELMO, Sílvia. **Argamassas com areia de entulho reciclado.** 2003. Acessado em 21 de julho de 2010. Disponível em: <http://www.piniweb.com.br/construcao/noticias/argamassas-com-areia-de-entulho-reciclado-80234-1.asp#>

MIRANDA, Leonardo Fagundes Rosembach. **Contribuição ao desenvolvimento da produção e controle de argamassas de revestimento com areia reciclada lavada de resíduos Classe A da construção civil.** Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana. São Paulo, 2005. 439p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Planos estaduais de resíduos sólidos: orientações gerais. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano SRHU/MMA,** Brasília, DF, 2011. 25 p. Acessado em 23 de outubro de 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=125&idConteudo=10961>

MMA, 2010 a. Ministério do Meio Ambiente. **Manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos.** Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano SRHU/MMA, Brasília – DF, Novembro de 2010, 63p. Acessado em 21 março de 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/arquivos/4_manual_implantao_sistema_gesto_resduos_construo_civil_cp_125.pdf

MMA, 2010 b. Ministério do Meio Ambiente. **Manual para elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Consórcios Públicos.** Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano SRHU/MMA, Brasília – DF, Outubro de 2010, 74p. Acessado em 13 março de 2011. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/1_manual_elaborao_plano_gesto_integrada_rs_cp_125.pdf

MOTTA, R. S. (2005). **Estudo laboratorial de agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil para aplicação em pavimentação de baixo volume de tráfego**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

MURAKAMI, S. *et al.* **Sustainable building and policy design**. Tokio: Institute of International Harmonization for Building and Housing, 2002.

NÓBREGA, R. D. e MELO, R. A. Uso de agregados de resíduos da construção civil na pavimentação urbana em João Pessoa. In: **Anais do Encontro Nacional sobre Aproveitamento de Resíduos na Construção – ENARC 2009**, Feira de Santana, Bahia, 2009, p. 390 – 399.

NUNES, K. R. A. 2004. **Avaliação de investimentos e de desempenho de centrais de reciclagem para resíduos sólidos de construção e demolição**. Rio de Janeiro, RJ. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004. 276 p.

NUNES, Kátia Regina Alves; MAHLER, Cláudio Fernando; VALLE, Rogério de Aragão. Diagnóstico das gestões municipais de resíduos sólidos da construção. IN: **23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2005. *Anais* Campo Grande – MT, 2005.

NUNES, Kátia Regina Alves; MAHLER, Cláudio Fernando; VALLE, Rogério de Aragão. **Investimentos em centrais para reciclagem de resíduos da construção civil**. *ISWA*, São Paulo. 2006.

OSHA, *Occupational Safety and Health Administration – OSHA 18001*: Sistema da Gestão em Saúde e Segurança Ocupacional, EUA. Acesso em: 20/01/2005. Disponível em : www.osha.org

OSMANI, M. GLASS e J. PRICE, A.D.F. **Architects’ perspectives on construction waste reduction by design**. **Department of Civil and Building Engineering**, Loughborough University, Loughborough, Leicestershire LE11 3TU, United Kingdom. Published by Elsevier Ltd. Available online 10 July 2007.

PASQUALOTTO FILHO et al (2007). Gestão de resíduos da construção civil e demolição no município de São Paulo e normas existentes. **Revista Técnica IPEP**, São Paulo, SP, v. 7, n. 1, p. 55-72, jan./jun. 2007.

PESCI, Ruben. Um novo humanismo e o planejamento ambiental. In: **Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre**/ organizado por Rualdo Menegat e Gerson Almeida: David Satterthwaite... (et al.) – Porto Alegre; Editora da UFRGS, 2004. 422p.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese de doutorado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999, 189p.

PINTO, T. P. Panorama dos resíduos da construção civil no Estado de São Paulo. Seminário Regional de Resíduos Sólidos. **Revista Habitare**, Ano 5, dezembro 2005. Acessado em 13/11/2009. Disponível em:
http://www.habitare.org.br/ConteudoGet.aspx?CD_CONTEUDO=378

PINTO, Tarcísio de Paula (coordenador). **Gestão ambiental de resíduos da construção civil a experiência do SINDUSCON/SP. Cartilha para Construtoras - Projeto Obra Limpa**, SINDUSCON/SP, São Paulo, 2005, 48p. *Download* gratuito disponível em www.sindusconsp.com.br

PINTO, T. P. e GONZALES, J. L. R. (coordenadores). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil - volume I e Manejo de orientação – procedimentos para a solicitação de financiamentos**. Parceria técnica entre o Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente e a Caixa Econômica Federal. CAIXA, Brasília, 2005, 69 p. Acessado em 20 de outubro de 2009. Disponível em: www.cidades.gov.br.

PINTO, T. P. WORKSHOP. Panorama nacional e perspectivas para a gestão do rcd. Gestão de Resíduos da Construção Civil em Guarulhos / SP. **I&T Informações e Técnicas**. 2006. Acessado em 23 de junho de 2011. Disponível em:
www.guarulhos.sp.gov.br/06.../tarcisio_de_paula_pinto.ppt

PINTO, T. P. Contato pessoal e via e-mail em Janeiro de 2011.

PINTO, T. C. N. O. e SILVA, M. C. E. S. P. Riscos à saúde dos trabalhadores nos processos brasileiros de reciclagem de resíduos de construção e demolição. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (**FUNDACENTRO**), São Paulo, SP, BRASIL, 2006. 10 p. Disponível em:
<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/saude-residuos.pdf>

PDRS - Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Guarulhos. Prefeitura Municipal de Guarulhos e I&T Gestão de Resíduos, Guarulhos, 2011.

PMA – Prefeitura Municipal de Americana, 2008a. Americana vai receber R\$ 5,2 milhões para implantar áreas de transbordo. Notícia publicada em 07/02/2008 Acessado em 10 de junho de 2010. Disponível :
http://devel.americana.sp.gov.br/americanaV5/americanaEsmv5_Index.php?a=noticias&it=7&ta=2&i=1&nt=19

_____, 2008b. Decreto nº 7.730 de 12 de setembro de 2008 que estabelece a obrigatoriedade em obras e serviços de pavimentação das vias públicas e de assentamentos de tubos.

_____, 2009. Caçambas instaladas de forma irregular nas ruas de Americana serão recolhidas pela prefeitura. Notícia publicada em 01/04/2009 Acessado em 10 de março de 2010. Disponível em:

http://devel.americana.sp.gov.br/americanaV5/americanaEsmv5_Index.php?a=noticias&it=7&ta=2&i=1&nt=1376

_____, 2010a. Mais duas regionais implantam ecopontos. Notícia publicada em 02/03/2010 Acessado em 10 de março de 2010. Disponível em:

http://devel.americana.sp.gov.br/americanaV5/americanaEsmv5_Index.php?a=noticias&it=7&ta=2&i=1&nt=3098

_____, 2010b. Americana amplia ecopontos e dercarte poderá ser feito em 14 locais. Notícia publicada em 12/05/2010 Acessado em 10 de julho de 2010. Disponível em:

http://devel.americana.sp.gov.br/americanaV5/americanaEsmv5_Index.php?a=noticias&it=7&ta=2&i=1&nt=3686

_____, 2010c. Prefeitura intervém para que Cemara Pró-Ambiental reveja valores cobrados de caçambeiros. Notícia publicada em 19/04/2010. Acessado em 10 de junho de 2010. Disponível em:

http://devel.americana.sp.gov.br/americanaV5/americanaEsmv5_Index.php?a=noticias&it=7&ta=2&i=1&nt=3474

PMF – Prefeitura Municipal de Fortaleza. Ecoponto pretende acabar com pontos de lixo na varjota. Notícia publicada em 08/12/2010. Acessada em 03 de fevereiro de 2011. Disponível em:

http://www.fortaleza.ce.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=14880&Itemid=78

PMG - Prefeitura Municipal de Guarulhos, 2008. Delegação Chinesa vem conhecer processo de lixo reciclável. Notícia publicada em 10/03/2008 Acessado em 10 de março de 2010. Disponível em: <http://novo.guarulhos.sp.gov.br>

_____, 2010. Pontos de entrega voluntária recebem mais de 23 mil toneladas de entulho. Notícia publicada em 29/01/2010 Acessado em 10 de março de 2010. Disponível em: <http://novo.guarulhos.sp.gov.br>

_____, 2011a. Pevs são opções para entrega de entulho e materiais recicláveis. Notícia publicada em 30/06/2011 Acessado em 24 de julho de 2011. Disponível em:

http://novo.guarulhos.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4157:pevs-sao-opcoes-para-entrega-de-entulho-e-materiais-reciclaveis&catid=56:servicos-publicos&Itemid=110

_____, 2011b. Secretaria de serviços públicos recebe selo ambiental. Notícia publicada em 16/06/2011 Acessado em 24 de julho de 2011. Disponível em:

http://novo.guarulhos.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3978:secre

[taria-de-servicos-publicos-recebe-selo-ambiental-2011&catid=56:servicos-publicos&Itemid=110](#)

PMJP - Prefeitura Municipal de João Pessoa (2007a). Lei Municipal nº 11.176 de 10 de outubro de 2007. Institui o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e demolição e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição. Diário Oficial, João Pessoa, 2007.

_____, (2007b). Notícias: Usina reciclará 20 toneladas por hora de sobras de obras. Prefeitura Municipal de João Pessoa, Secretaria de Comunicação Social. Acessado em: 29 de agosto de 2008. Disponível em: <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/noticias/?n=6963>

PMSJRP - Prefeitura Municipal de São José Do Rio Preto, 2004a. Lei 9.393/2004 que institui o Sistema para Gestão Sustentável de RCD e Resíduos Volumosos no município.

_____, 2004b. Decreto 12.765 que regulamenta a Lei 9.393/2004 e dá outras providências.

_____, 2005. Prefeitura faz reunião para instalar usina de reciclagem. Notícia publicada em 27/01/2005. Acessado em 12 de abril de 2010. Disponível em: <http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/noticias?op=viewForm&coConteudo=7009>

_____, 2006. Central de reciclagem preserva a natureza e é modelo para o País. Notícia publicada em 18/04/2006. Acessado em 12 de abril de 2010. Disponível em: <http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/noticias?op=viewForm&coConteudo=8138>

_____, 2007. Representantes de poços de caldas visitam central de reciclagem. Notícia publicada em 19/04/2007. Acessado em 12 de abril de 2010. Disponível em: <http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/noticias?op=viewForm&coConteudo=9204>

_____, 2011a. Pontos de apoio. Acessado em 23 de janeiro de 2011. Disponível em: http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/subportais_Show?c=31243

_____, 2011b. Prefeitura mecaniza ponto de apoio do yolanda. Notícia publicada em 06/06/2011. Acessado em 12 de agosto de 2011. Disponível em:

<http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/noticias?op=viewForm&coConteudo=78109>

_____, 2011c. Usina de reciclagem instala equipamento para dobrar produção. Notícia publicada em 03/02/2011. Acessado em 12 de abril de 2011. Disponível em: <http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/noticias?op=viewForm&coConteudo=68451>

_____, 2011d. Rio Preto prepara sistema regional para resíduos da construção. Notícia publicada em 03/05/2011. Acessado em 12 de julho de 2011. Disponível em:

<http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/noticias?op=viewForm&coConteudo=74809>

_____, 2011e. Meio ambiente reúne municípios da região metropolitana. Notícia publicada em 29/09/2011. Acessado em 12 de outubro de 2011. Disponível em:

<http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/noticias?op=viewForm&coConteudo=86809>

_____, 2012. Pontos de Apoio: suporte contra Dengue Notícia publicada em 14/02/2012. Acessado em 12 de abril de 2012. Disponível em:

<http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/noticias?op=viewForm&coConteudo=99267>

PMSP - Prefeitura Municipal de São Paulo, 2002a. Lei 13.298/2002 que estabelece e define a responsabilidade do gerador e do transportador de resíduos de construção civil.

_____, 2002b. Decreto 42.217/2002 que estabelece procedimentos de licenciamento e operação de áreas privadas de transbordo e triagem (ATT).

_____, 2005. Decreto 46.594/2005 que regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final de resíduos inertes.

_____, 2008. Lei 14.803/2008 dispõe sobre o plano integrado de gerenciamento dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos e seus componentes, o programa municipal de gerenciamento e os projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil.

_____, 2009. Ecopontos. Notícia publicada em 19/06/2009. Acessado em 10 de julho de 2010. Disponível

em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/noticias/?p=330>

_____, 2010a. Prefeitura inicia mega-operação durante madrugada para flagrar descarte irregular de entulho. Notícia publicada em 28/07/2010 Acessado em 10 de outubro de 2010. Disponível em:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/se/noticias/?p=13021>

_____, 2010b. Ecopontos ampliam horário de atendimento ao público na mocca. Notícia publicada em 17/11/2010 Acessado em 10 de março de 2011. Disponível em:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/moooca/noticias/?p=16766>

_____, 2010c. *Subprefeitura investe R\$146 mil para transformar ponto de descarte irregular em área de lazer.* Notícia publicada em 29/09/2010 Acessado em 10 de março de 2011. Disponível em:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/noticias/?p=21949>

_____, 2011a. Motorista é multado em R\$ 12 mil por descarte irregular de entulho. Notícia publicada em 15/06/2011 Acessado em 10 de julho de 2011. Disponível em:

http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=44900

_____,2011b. Mais de 100 pessoas foram detidas por blitzes contra despejo irregular de entulho. Notícia publicada em 19/01/2011 Acessado em 10 de fevereiro de 2011. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=42564

_____,2011c. Ecopontos recebem 120 mil metros cúbicos de resíduos em 2010. Notícia publicada em 24/02/2011 Acessado em 10 de abril de 2011. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/noticias/?p=25675>

_____,2011d. Ecopontos recebem 120 mil metros cúbicos de resíduos em 2010. Notícia publicada em 24/02/2011 Acessado em 10 de março de 2011. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/noticias/?p=25675>

_____,2011e. Prefeito apresenta novo modelo de contratação dos serviços de limpeza. Notícia publicada em 01/07/2011 Acessado em 10 de julho de 2011. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=45150

_____,2011f. Cidade de São Paulo passa a ter novos serviços de limpeza pública. Notícia publicada em 19/12/2011 Acessado em 10 de janeiro de 2012. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/noticias/?p=36348>

_____,2012. Ecopontos recebem 229 mil metros cúbicos de resíduos em 2011. Notícia publicada em 24/01/2012 Acessado em 10 de abril de 2012. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/noticias/?p=37361>

PUCCI, Ricardo Basile. **Logística de resíduos da construção civil atendendo à resolução CONAMA 307**. Dissertação de Mestrado Escola Politécnica de São Paulo. São Paulo, 2006. 137p.

PUT, J. *Recycling of C&DW: success factors*. In: **workshop reciclagem de resíduos da construção e as normas técnicas para sua utilização**, 2001. Anais... São Paulo, 2001.

REMBISKI, Fabrícia Delfino. **Análise multimétodo de percepções de agentes intervenientes na pesquisa e no gerenciamento de agregados reciclados de resíduos da construção civil**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Vitória, 2012. 246p.

SANCHES, Maria Cristina Gomes. **Valoração do serviço público de destinação final dos resíduos gerados pela indústria da construção civil no município do Salvador – BA**. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília–DF. 221 p. 2004.

SANTOS, Alcinéa Meigikos dos Anjos e PINTO, Teresa Cristina Nathan Outeiro. Contaminação do ar em usinas de reciclagem brasileiras e aspectos de saúde. Workshop no

Dia Mundial de Segurança e Saúde no Trabalho. **FUNDACENTRO**, São Paulo, SP. 2008. 30p. Disponível em:

<http://rcd08.pcc.usp.br/PDF/Palestra%20Alcineia%20Santos.pdf>

SARROUF, Lilian. **Ações de integração da cadeia produtiva da construção civil, no setor habitacional: contribuição para o meio ambiente**. Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente – Centro Universitário SENAC - Campus Santo Amaro. – São Paulo, 2006. 186 f.

SCARDOELLI, L.S. **Iniciativas de melhorias voltadas à qualidade e à produtividade desenvolvidas por empresas de construção de edificações**. Dissertação (Mestrado) – UFRGS. 148p. Porto Alegre, 1995.

SCHNEIDER, D. M. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo**. Tese apresentada a Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SCHNEIDER, D. M. Normas técnicas brasileiras – resíduos da construção civil/volumosos e inertes. Seminário Regional de Resíduos Sólidos. **Revista Habitare**, Ano 5, dezembro 2005. Acessado em 13/11/2009. Disponível em:

http://www.habitare.org.br/ConteudoGet.aspx?CD_CONTEUDO=378

SCHNEIDER, Dan Moche e PHILIPPI, Arlindo Jr. Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 21-32, out./dez. 2004.

SETORRECICLAGEM. Entulho sem destino se transforma em casa nova. Notícia publicada em 22/05/2011. Acessado em 23 de julho de 2011. Disponível em:

<http://www.setorreciclagem.com.br/modules.php?name=News&file=print&sid=1329>

SILVA, Maria Cristina Esposito Percino da. **Sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho em usinas de reciclagem de entulho: um estudo da exposição ocupacional ao ruído**. Dissertação de mestrado apresentada ao Centro Universitário SENAC para a obtenção do grau de Mestre em Sistema Integrado de Gestão em Saúde no Trabalho e Meio Ambiente. São Paulo, 2006. 179 p.

SILVA, Paulo José e BRITO, Mozar José. Práticas de gestão de resíduos da construção civil: uma análise da inclusão social de carroceiros e cidadãos desempregados. **Gestão e Produção**, v. 13, n.3, 2006.

SILVA, Renata Moreira de Sá e. **Estudo de alvenarias e revestimentos de gesso reciclado destinado à habitação popular**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Goiás para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil. Goiânia, 2008.

SILVA, Cícero José. **Análise do sistema integrado de manejo diferenciado dos resíduos sólidos – modelo aplicado na gestão de resíduos sólidos urbanos da cidade de Salvador.** Artigo científico apresentado à Faculdade de Educação da FINOM — Faculdade do Noroeste de Minas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Gestão Ambiental. 2009. Acessado em 23 de novembro de 2010. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/35479/1/ANALISE-DO-SISTEMA-INTEGRADO-DE-MANEJO-DIFERENCIADO-DOS-RESIDUOS-SOLIDOS—MODELO- APLICADO-NA-GESTAO-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-DA-CIDADE-DE-SALVADOR---BA/pagina1.html>

SOBRAL, R. F. C. **Viabilidade econômica de usina de reciclagem de resíduos da construção civil: estudo de caso da USIBEN – João Pessoa /PB.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental – PPGEUA. UFPB, João Pessoa, 2012. 114p.

SOUZA, Paula Christyan de Medeiros. **Gestão de resíduos da construção civil em canteiros de obras de edifícios multipiso na cidade de Recife/PE.** Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT. João Pessoa, 2007, 147p.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 33-46, out./dez. 2004.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de, *A gestão do consumo de materiais como instrumento para a redução da geração de resíduos nos canteiros de obras.* In: **Seminário de Gestão e Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição – Avanços e Desafios.** São Paulo, PCC USP. CD-ROM, 2005.

STAKE. R. E. *Case studies.* In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (ed.) *Handbook of qualitative research.* London: Sage, 2000, p. 435-454.

TEIXEIRA, Cláudia Alkmim Guimarães. **Jogando limpo: estudo das destinações finais dos resíduos da construção civil no contexto urbano de Montes Claros.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social da Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros, 2010. 112p.

TIVERON, V. P. M. **Gestão de Resíduos Sólidos no Município de São Paulo no Período de 1989 a 2000 – Atores em Processo e Conflito.** São Paulo, 2001. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo.

USIFORT - Usina de Reciclagem de Fortaleza Ltda. Site da empresa. Acessado em 21 de junho de 2011. Disponível em: <http://www.usifort.com.br/paginas.php?pagina=2>

VALENÇA, M. Z. *Understanding the competitive environment of construction and demolition waste management sector in Recife, Brazil (a case study).* Dissertação (MBA em

Gestão Estratégica de Negócios). *Aberdeen Business School. Aberdeen: The Robert Gordon University*, 2004.

VALENÇA, Mariluce Zepter; WANDERLEY, Lilian Outtes; DE MELO, Ivan Vieira. O papel das empresas de coleta e transporte na gestão integrada e sustentável dos resíduos da construção civil na cidade do Recife: o que mudou com a resolução 307/2002. **IX ENGEMA - Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. CURITIBA, 19 a 21 de novembro de 2007.

VALOTTO, Daniel Vitorelli. **Busca de informação: gerenciamento de resíduos da construção civil em canteiro de obras**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina, 2007.

VAZ, José Carlos, **Desenvolvimento Urbano, Reciclagem de Entulho** (Publicado originalmente como DICAS n 7 em 1994). Acessado em 22/04/2009, disponível em: <http://federativo.bndes.gov.br/dicas/reciclagem/entulho.html>

VIANA, K. S. C. M., SOUZA, S. F. L., NÓBREGA, C. C. Diagnóstico sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos de demolição e construção no município de João Pessoa - Paraíba – Brasil. Resultados Preliminares. **XXXI Congresso Interamericano – AIDIS**, Santiago, Chile. 2008.

WAMBUCO - Waste Manual for Building Construction. European Waste Manual for above ground construction Volume I. WAMBUCO, 2005a.

WAMBUCO - Waste Manual for Building Construction. European Waste Manual for above ground construction Volume III. WAMBUCO, 2005b.

WIENS, Ivy Karina e HAMADA, Jorge. Áreas de triagem e transbordo de resíduos de construção civil: uma proposta de metodologia para o município de Bauru. **24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2007.

ZANTA, Viviana Maria. Pergunta respondida durante a Palestra: Gestão de Resíduos da Construção Civil e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, proferida em 21 de dezembro de 2011 no Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba.

ZORDAN, Sérgio E. 1997. **A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto**. São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, SP. 1997. 156 p. Acessado em: 17/10/2009, disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br>

APÊNDICES UTILIZADOS NA COLETA DE DADOS PRELIMINAR

APÊNDICE A - Entrevista preliminar aplicada a EMLUR

1 – A cidade de João Pessoa tem Plano Gestor para RCD's (Resíduos da Construção e Demolição)? () não () sim(anexar cópia).

2 – Qual a quantidade de RCD's em João Pessoa? E na grande João Pessoa?

3 – Quem faz a coleta dos RCD's? (nome e contato das empresas).

4 - Como é feito o controle do destino dos RCD's na cidade de João Pessoa?

5 – Existem ecopontos? Localização?
Qual a capacidade e como está sendo o funcionamento?
Planejamento para outros ecopontos? Onde?

6 – Quantas pessoas trabalham especificamente com RCD's na EMLUR? Existe fiscalização em relação aos RCD's e seu gerenciamento nas obras? (procedimento)

7 – Em relação à Usina de Beneficiamento de Resíduos Sólidos da Construção e Demolição USIBEN: custo de implantação _____;
Custo de funcionamento e implantação _____.

8 – Planejamento, problemas e demais comentários em relação à USIBEN.

9 - A expedição do alvará de construção já está condicionada a um plano para gerenciamento dos RCD's gerados naquela obra de construção, demolição ou reparos?

APÊNDICE B – Entrevista as transportadoras de RCC

1 – Qual a quantidade de Resíduos da Construção e Demolição que sua empresa costuma transportar na cidade de João Pessoa?

2 – Quais os principais procedimentos e destinação final usualmente adotada no transporte dos RCD's?

3 – Como funciona o sistema de caçambas utilizadas para depositar RCD's nos canteiros de obras?

4 – Quais as dificuldades encontradas na coleta, transporte e destinação final dos RCD's?

5 – Comente sobre os custos envolvidos no transporte de RCD's.

6 – Quais as exigências das construtoras em relação ao transporte de RCD's?

7 – Como sua empresa se posiciona em relação à Resolução 307/2002 do CONAMA? E em relação à USIBEN?

8 – De que maneira a USIBEN poderia melhorar seu relacionamento com as construtoras e empresas transportadoras de RCD's?

9 – Dê sugestões de melhoria para sua atividade.

APÊNDICE C – Entrevista ao SINDUSCON

1 – Quantas empresas atuam na construção civil em João Pessoa?

(Nomes, porte e endereço para contato)

2 – Qual a produção de RCD's na cidade de João Pessoa?

Quantas empresas possuem plano de gerenciamento de resíduos?

3 – Quais as iniciativas em relação à redução, reutilização e reciclagem dos RCD's vêm sendo feitas em nossa cidade?

4 – De que maneira o SINDUSCON vem se posicionando em relação à Resolução 307/2002 do CONAMA?

5 – A comissão “obra 100% beneficiada” já está formada e atuando?

Componentes:

Ações:

6 - A certificação PBQP-H contribui para gestão integrada de qualidade, segurança e meio ambiente no canteiro de obras? Justifique sua resposta.

7 – Quais as principais medidas a serem praticadas no canteiro de obras a fim de reduzir, reutilizar e reciclar os RCD's?

8 – De que maneira a USIBEN contribui para a construção civil na cidade de João Pessoa? Como melhorar isso?

9 – Como são coletados e qual o destino final dos RCD's em João Pessoa?

Dê sugestões de melhoria.

APÊNDICE D – Entrevista ao SINTRICON

1 – Quais as principais construtoras que investem em saúde e segurança do trabalho na cidade de João Pessoa? Dê exemplos desse investimento.

2 – O desperdício de materiais e a falta de cuidados com o meio ambiente podem afetar o trabalhador no canteiro de obras? Justifique sua resposta.

- 3 – Quais as principais metas e planejamento do SINTRICON para 2010?
- 4 – Cite as principais conquistas da classe trabalhadora em João Pessoa via SINTRICON.
- 5 – Existe relação entre saúde e segurança dos trabalhadores e a gestão dos RCD's no canteiro de obras? Justifique sua resposta.
- 6 – O que é, qual a importância e como vem sendo implantado o Projeto Zé Peão?
- 7 - Qual o conteúdo ministrado no Projeto Zé peão? Existe a perspectiva de inserção de novos conhecimentos? Quais?

APÊNDICE E - Questionário as empresas construtoras

- 1 – Dados da empresa: número de funcionários: () até 19 () 20 a 50 () 51 a 100 () 101 a 200 () mais de 200; Obras em execução: () 1 () até 3 () 5 a 10 () mais de 10; Tempo na atividade: Trabalha apenas com edificações () outros setores da construção civil () cite: Possui certificação PBQP-H (programa brasileiro da qualidade e produtividade do habitat) ?
- 2 – A empresa possui plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC)? Por quê? Sabe da obrigatoriedade do mesmo? Caracteriza os resíduos gerados?
- 3 – Há práticas de segregação e coleta seletiva na empresa? Descreva:
- 4 – Quem coleta os resíduos da construção e demolição (RCD's)? Qual o custo? Para onde leva? A construtora tem controle dessa destinação final? Por quê?
- 5 – Qual a importância da USIBEN para o setor da construção civil em João Pessoa? Como melhorar esse relacionamento?
- 6 - Qual seria a hierarquia de medidas eficientes para gestão dos RCD's? O que a empresa tem feito nesse sentido?
- 7 – De que maneira a redução da quantidade de resíduos da construção e demolição reduz o custo da obra? Quais práticas são recomendadas nesse sentido? Essas práticas vem sendo adotadas na empresa? Por quê?
- 8 - Conhece a Resolução 307/2002 do CONAMA? Em caso afirmativo como a empresa se posiciona em relação à mesma?
- 9 – Quais os principais obstáculos no cumprimento da Resolução 307/2002 e para a gestão de resíduos no canteiro de obras? Como mudar isso?

APÊNDICES RELATIVOS À PESQUISA DE TESE

APÊNDICE F - Entrevista aplicada ao responsável pela gestão de RCC em

_____/_____/_____

1 – O município possui Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PIGRCC? () Não () Sim desde _____ regulamentado _____ (anexar cópia).
O que mudou após a implementação do PIGRCC? _____

O município é dividido em Regionais? _____
Existe gestão intra-municipal integrada? _____
Quais as principais dificuldades superadas? _____

O que ainda precisa melhorar? _____

Fiscalização com legislação específica: _____
Medidas _____

2 – Qual o volume médio de Resíduos da Construção e Demolição - RCD's mensal?

Percentual em relação ao RS: _____
Existe quantificação por qualificação? () Sim () Não. Em caso afirmativo como é feita e quais os dados? _____

Qual o percentual: _____ reciclado; _____ reaproveitado; _____ aterrado
Percentual resíduos perigosos: _____ Destino: _____
Percentual Gesso: _____ Destino: _____

3 – Como é feito o controle do RCD no município? _____

Existe interligação Educação/Fiscalização/Incentivo? () Não () Sim. Como? _____

Existem parcerias com: Instituições de ensino () peq geradores () grandes geradores () transportadores () _____

4 - Quem faz a coleta dos RCD? (nome e contato das empresas). Existe coleta Diferenciada? () Sim () Não. Em caso afirmativo explique o funcionamento.

O município dispõe de ATT (Área de Transbordo e Triagem)? () Não () Sim anexar

() Pública () Privada. _____

5 – Em relação aos Ecopontos (áreas para recebimento, triagem e armazenamento temporário dos resíduos oriundos de pequenos geradores)? () Não () Sim (anexar). () Público () Privado. De que maneira foram definidas a quantidade e a localização dos Ecopontos? _____

Qual o volume de RCD coletado nos Ecopontos? _____ % _____

Qual o percentual: _____ reciclado; _____ reaproveitado; _____ aterrado

Qual a capacidade, a estrutura e como está sendo o funcionamento? _____

Planejamento para outros Ecopontos? () Não () Sim Por quê? _____

6 – O que melhorou após a implementação dos Ecopontos? _____

Quais fatores não corresponderam à expectativa ou precisam ser melhorados?

Em termos percentuais qual a relação entre a implementação dos Ecopontos e a deposição clandestina de RCD? _____

7 – De que maneira vem sendo feita a quantificação e o controle do destino do RCD proveniente de construções informais? _____

Nesse sentido, o que ainda precisa ser otimizado? _____

Como vem sendo realizada a fiscalização? _____

8 - Existem áreas para beneficiar o RCD proveniente dos grandes geradores?

() Não () Sim (anexar lista) () Pública () Privada
Em caso afirmativo como foi definida a quantidade e a localização? _____

Qual a capacidade, estrutura e como está sendo o funcionamento? _____

É cobrado? () Não () Sim (anexar valor) _____

Valor diferenciado para o segregado () Não () Sim (tipo e valor) _____

Planejamento para outras? () Não () Sim Por quê? _____

9 – Quais as principais fontes de recursos disponíveis para o financiamento do Gerenciamento integrado do RCD nos municípios brasileiros? _____

10 - Existe orientação em relação aos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC dos grandes geradores e sua implementação nas obras? () Não () Sim (procedimento) _____

Esses projetos são fiscalizados? () Sim () Não _____

Existe um Modelo de PGRCC disponibilizado pela Prefeitura? () Não () Sim (anexar) _____

A emissão do Alvará de Construção e Habits estão condicionadas a geração, acondicionamento e destinação do RCD dos grandes geradores? () Não () Sim
Procedimento: _____

11 – Como é feito o controle e a fiscalização do transporte do RCD dos grandes geradores? _____

12 – Na sua opinião de que maneira a gestão diferenciada de RCD pode ser Otimizada nas cidades? _____

Como pode ser criado um vínculo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS? _____

De que maneira a promulgação (Lei 12.305/2010) e regulamentação (Decreto 7.404/2010) da PNRS pode ajudar os municípios com a implementação de uma eficiente gestão de RCD? _____

Considerações Finais _____

APÊNDICE G - Entrevista aplicada ao PEV _____

No município de _____ - _____ em __/__/__

() Privada () Pública. _____

1 – Qual a abrangência geográfica e o horário de funcionamento deste Ecoponto? _____

Funciona efetivamente desde: _____

Paradas _____ Motivo: _____

2 - Quais fatores levaram a escolha desse terreno para implantação do Ecoponto?

Esses fatores ainda são adequados? () Sim () Não. Por quê? _____

Dimensões do terreno: _____

Área Total: _____

Área ocupada: _____

Área livre: _____

Superfície regularizada () em aclave () em declive () _____

Instalações de apoio: _____

3 – Condições de acesso ao Ecoponto:

Vias de acesso: abertas () pavimentadas () sinalizadas ()

Equipamentos de apoio próximos: _____

4 - Controle de Acesso

Cerca ou isolamento para evitar entrada de terceiros () _____

Guarita conjunta (carga/pessoal) () Guarita diferenciada () _____

Inspeção prévia da carga () Sim () Não _____

Roubos () _____ Danos () _____

5 – De que forma essa área minimiza o Impacto Ambiental?

() Licenças ambientais. Quais? _____

() Área não sujeita a inundação _____

() Sistema de drenagem superficial? _____

() Aproveitamento de água pluvial? _____

() Proteção contra carreamento de material por água de chuva? _____

- () Coleta do material carreado? _____
() Sistema de proteção para minimizar: poeira(); barulho(); outros ().

Especifique: _____

Consumo de água: _____

Consumo de energia elétrica: _____

6 – São cobrados valores financeiros para recebimento de resíduos () Não. Por que? _____

() Sim () taxa única () valores diferenciados (anexar)

Especifique: _____

7 - Área total de armazenagem: _____ m² adequada () inadequada ()

Por quê? _____

O que vem sendo feito para otimizar a armazenagem? _____

Os RCD's são dispostos: juntos() separados por classe () separados por tipo ()

São aceitos outros materiais além do RCD? () Não () Sim. Por quê? _____

Quais: _____

8– Em relação ao recebimento dos resíduos existe:

Controle de Transporte de Resíduos () _____

Identificação da origem () _____

Mensuração do volume () _____

Controle e identificação dos resíduos no veículo de transporte () _____

Controle de contaminantes () _____

Condições de não aceitação () _____

Triagem() _____

9 – Qual o volume médio diário? _____ m³ e o volume médio

mensal? _____ m³

Existe a quantificação por qualificação? () Não () Sim (anexar)

Qual o volume para expedição _____

Como e quando é feito o transporte do resíduo para o beneficiamento? _____

Em média qual percentual de RCD recebido vai para o beneficiamento? _____

Qual percentual é diretamente comercializado ou doado? _____

Percentual de rejeitos: _____

Percentual de resíduos perigoso: _____

10 – De que maneira é feita a triagem e o acondicionamento dos resíduos neste Eco ponto?

11 - Acondicionamento e destino de RCD:

Classe A: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Classe B: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Gesso: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Classe D: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Outros resíduos especifique _____

12 - Possui apoio popular para funcionamento? Sim () Não () Por quê? _____

O que vem sendo feito? _____

Houve mudanças ao longo do tempo? _____

13 – Quais serviços esse Eco ponto disponibiliza para :

População _____

Transportadores _____

Pequeno Gerador de RCD _____

Catadores _____

Outros _____

É cobrado valor monetário pela prestação de serviços? () Não () Sim Especifique:

14 – Possui máquinas e equipamentos? Especifique: _____

15 - Segurança do Trabalho

Proteção coletiva com redução de:

Vibração () _____

Ruído () _____

Radiação solar () _____

Aerodispersóides () _____

Piso escorregadio e em desnível () _____

Umidade () _____

Riscos ergonômicos () _____

Treinamento e capacitação () _____

Outros (). Especifique _____

Equipe para: primeiros socorros () _____

Prevenção e combate a incêndio() _____

()

Proteção Individual _____

() Ocorrência de acidentes do trabalho e/ou queixas relacionadas à saúde. Especifique

16 – Vem sendo oferecidos () cursos () capacitação () palestras () _____

Para a população () para os transportadores () outros. Especifique _____

O tripé Educação/ Fiscalização/ Incentivo vem sendo desenvolvido? () Não () Sim.
Justificativa? _____

17 – Quais os principais avanços e obstáculos em relação aos Ecopontos? _____

Dê sugestões de melhoria: _____

18 - Quais parcerias e programas vem sendo desenvolvidos nesse Ecoponto ? _____

APÊNDICE H - Entrevista aplicada na ATT _____ no município de _____ em __/__/____ () Privada () Pública

1 – Qual a abrangência geográfica e o horário de funcionamento? _____

Funciona efetivamente desde: _____

Paradas _____ Motivo: _____

2 - Quais fatores levaram a escolha desse terreno para implantação da ATT?

Esses fatores ainda são adequados? () Sim () Não. Por quê? _____

Dimensões do terreno:

Área Total:

Área ocupada:

Área livre:

Superfície regularizada () em aclave () em declive () _____

3 - Área total de armazenagem: _____ adequada () inadequada ()

Por quê? _____

O que vem sendo feito para otimizar a armazenagem? _____

Os RCD são dispostos: juntos() separados por classe () separados por tipo ()

São aceitos outros materiais além do RCD? () Não () Sim. Por quê? _____

São aceitos outros materiais além do RCD? () Não () Sim. Por quê? _____

Quais: _____

4 – Em relação ao recebimento dos resíduos existe:

Controle de Transporte de Resíduos() _____

Identificação da origem () _____

--	--	--	--	--	--	--

6 - Acondicionamento e destino de RCD não pertencente à classe A:

Classe B: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Gesso: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Classe D: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Outros resíduos especifique _____

7 – Condições de acesso a ATT: _____

vias de acesso: abertas () pavimentadas () sinalizadas ()

Equipamentos de apoio próximos: _____

8 - Possui apoio popular para funcionamento? Sim () Não () Por quê? _____

O que vem sendo feito? _____

Houve mudanças ao longo do tempo? _____

9 – Quais serviços essa ATT disponibiliza para :

População _____

Transportadores _____

Pequeno Gerador de RCD _____

Grande Gerador de RCD _____

Catadores _____

Outros _____

É cobrado valor monetário pela prestação de serviços? () Não () Sim Especifique:

Vem sendo oferecidos () cursos () capacitação () palestras? A população () aos

Transportadores () outros. Especifique _____

O tripé Educação/ Fiscalização/ Incentivo vem sendo desenvolvido? () Não () Sim.

De que maneira? _____

10 – São cobrados valores financeiros para recebimento de resíduos () Não () Sim

() valores diferenciados (anexar) () taxa única.

Especifique: _____

11 – De que forma minimiza o Impacto Ambiental?

() Licenças ambientais. Quais? _____

() Área não sujeita a inundação _____

() Sistema de drenagem superficial? _____

() Aproveitamento de água pluvial? _____

() Proteção contra carreamento de material por água de chuva? _____

() Coleta do material carreado? _____

() Sistema de proteção para minimizar: poeira (); barulho (); outros ().

Especifique: _____

Consumo de água: _____

Consumo de energia elétrica: _____

12 - Controle de Acesso

Cerca ou isolamento para evitar entrada de terceiros () _____

Guarita conjunta (carga/pessoal) () Guarita diferenciada () _____

Inspeção prévia da carga () Sim () Não _____

Roubos () _____ Danos () _____

13 – Possui máquinas e equipamentos? Especifique: _____

14 - Segurança do Trabalho

Proteção coletiva. _____

Redução de: vibração() _____

Ruído () _____

Radiação solar () _____

Aerodispersóides () _____

Piso escorregadio e em desnível () _____

Umidade () _____

Riscos ergonômicos () _____

Treinamento e capacitação () _____

Outros (). Especifique _____

Equipe para: primeiros socorros () _____

Prevenção e combate a incêndio _____

Proteção Individual. _____

Ocorrência de acidentes do trabalho e/ou queixas relacionadas à saúde. Especifique

15 – De que maneira é feita a triagem e o acondicionamento dos resíduos nesta ATT?

16 – Quais os principais avanços e obstáculos em relação as ATT's? _____

Dê sugestões de melhoria: _____

17 - Quais parcerias e programas vem sendo desenvolvidos nessa ATT ? _____

APÊNDICE I - Questionário aplicado na AR

localizada em _____ na cidade de _____
_____ () Privada () Pública

I – Dados Gerais da Unidade de Beneficiamento de RCD

1– Qual a abrangência geográfica e o horário de funcionamento desta Usina? _____

Funciona efetivamente desde: _____

Paradas _____ Motivo: _____

2- Quais fatores levaram a escolha desse terreno para implantação da Usina?

Esses fatores ainda são adequados? Por quê? _____

Dimensões do terreno:

Área Total:

Área ocupada:

Área livre:

3 - Condições de acesso a Usina: _____

Vias de acesso: abertas () pavimentadas () sinalizadas ()

Equipamentos de apoio próximos: _____

4 - Possui apoio popular para funcionamento? Sim () Não ()

Por quê? _____

O que vem sendo feito? _____

Houve mudanças ao longo do tempo? _____

5 - Em relação à legislação ambiental:

Licença Prévia na fase de projeto? Sim () Não ()

Licença de Instalação? Sim () Não ()

Licença de Operação? Sim () Não ()

Preserva a vegetação do entorno () Possui cercamento vegetal ()

Preserva a hidrologia local? Sim() Não () Como? _____

Nível freático a mais de 3,0 metros da superfície do terreno () _____

Corpo d'água a pelo menos 200 metros de distância () _____

Área não sujeita a inundação () _____

Sistema de drenagem superficial? Sim () Não () _____

Aproveitamento de água pluvial? Sim () Não () _____

Proteção contra carreamento de material por água de chuva?() _____

Coleta do material carreado? () _____

Sistema de proteção para minimizar poeira () _____

Sistema de proteção para minimizar ruído () _____

Média de consumo de energia elétrica: _____

Média de consumo de água: _____

6 - Segurança do Trabalho

Proteção coletiva contra:

Vibração() _____

Ruído () _____

Radiação solar () _____

Aerodispersóides () _____

Piso escorregadio e em desnível () _____

Umidade () _____

Riscos ergonômicos () _____

Treinamento e capacitação () _____

Outros () _____

Equipe para primeiros socorros () _____

Prevenção e combate a incêndio () _____

Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) utilizados: _____

7 - Controle de Acesso

Cerca ou isolamento para evitar entrada de terceiros () _____

Guarita conjunta (carga/pessoal) () Guarita diferenciada () _____

Inspeção prévia da carga () Sim () Não _____

Roubos () _____ Danos () _____

8 - Vem sendo oferecidos cursos () capacitação () palestras () Outros () _____

A população () aos transportadores () outros (). Especifique _____

O tripé Educação/ Fiscalização/ Incentivo vem sendo desenvolvido? () Não () Sim.

De que maneira? _____

II – Em Relação aos Resíduos Recebidos

1 - Recepção e análise dos resíduos

Controle de Transporte de Resíduos – CTR () _____

Identificação da origem () _____

Mensuração do volume () _____

Volume médio diário _____ Volume médio mensal _____

Volume por tipo: _____

Controle e identificação dos resíduos no veículo de transporte () _____

Controle de contaminantes () _____

É cobrada alguma taxa? Não () Sim () Preços diferenciados () _____

Condições de não aceitação () _____

Inspeção visual da carga () _____

Outros () _____

Pré-lavagem: _____

2 - É feita triagem? () Não () Sim. Como: _____

Área total para triagem: _____ m² adequada () inadequada ()

Por quê? _____

3 - Área total de armazenagem: _____ m² adequada () inadequada ()

Por quê? _____

O que vem sendo feito para otimizar a armazenagem? _____

Os RCD's são dispostos: juntos () separados por classe () separados por tipo ()

separados por obra que o gerou () _____

O que vem sendo feito com os resíduos de solos e escavações? _____

Percentual: _____ Problemas: _____

São aceitos outros materiais além do RCD? () Não () Sim. Por quê? _____

Quais: _____

4 - Acondicionamento e destino de RCD não pertencente à classe A

Classe B: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Gesso: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____

Cuidados: _____

Classe D: Tipo de armazenamento _____

Área: _____ Destino: _____
Cuidados: _____

III- Em Relação ao Beneficiamento

1- Área de Operação: _____ m² adequada () inadequada ()
Superfície regularizada () em aclave () em declive () _____
Área de Armazenagem material pós-processamento: _____
adequada () inadequada () Por quê? _____

Como é feita a armazenagem? _____
Separação por granulometria? Sim () Não () _____
Outros: _____

2 - Máquinas, Equipamentos e Instalações

É feito pré-beneficiamento (peneiramento) no RCD? _____

Triagem manual () _____
Triagem Mecânica? () _____
Triagem Magnética () _____
Lavagem do produto () _____
Pá carregadeira () _____
Retro escavadeira () _____
Equipamento dosador de agregados () _____
Bandeja vibratória () _____
Grelha para separação de partículas pós- britagem () _____
Equipamentos de Britagem:
() móvel () fixo () móvel e fixo _____
() britador de mandíbula () britador de impacto () cone de britagem
() moinho de martelo/britador de cilindros () moinho de rolo () outros _____
Adequados () Inadequados () Por quê? _____

Quais os fatores que determinaram à escolha desses equipamentos? _____

c. Comercialização dos Produtos Gerados

Estratégias para garantir mercado _____

Comentários e Sugestões _____

Percentual de satisfação do cliente: ____% satisfeitos ____% insatisfeitos _____

Comercializado com: lojas de materiais de construção () construtoras ()

administração municipal () outros () _____

Utiliza publicidade? _____

Programas e parcerias _____

APÊNDICE J – Entrevista aplicada a EMLUR (pós-modelo).

1 – Em relação aos pontos de deposição clandestina de RCC e Volumosos:

- a) Estão mapeados e quantificados? Em caso afirmativo, como isso vem sendo feito?
- b) As deposições clandestinas vem aumentando em volume e/ou número de locais usados ou diminuindo?
- c) De que maneira a comunidade participa desse processo?
- d) Quais medidas saneadoras são tomadas nessas áreas de deposição clandestina?
- e) Como são fiscalizadas as deposições clandestinas?

2 – Em relação ao RCC gerado:

- a) O volume total é quantificado? Como? É tipificado? Como?
- b) De que maneira esse resíduo vem sendo usado como um recurso ambiental, social e econômico?
- c) Existem incentivos e/ou orientações técnicas para a redução da geração, reutilização e segregação do RCC na fonte geradora? Em caso afirmativo, especifique.
- d) Como é feita a destinação final dos resíduos da classe C, classe D e do gesso? E a disposição final dos rejeitos?

3 - Em relação aos grandes geradores de RCC:

- a) De que forma são identificados? Existe controle específico para a geração de resíduos da classe C, classe D e do gesso?
- b) É incentivada a parceria com cooperativas e/ou associações de pessoas de baixa renda para os resíduos classe B? Como?
- c) É fornecido um modelo básico de PGRCC? Os PGRCC são fiscalizados? Como?
- d) É fornecido algum tipo de incentivo e/ou informação técnica para que as construtoras caracterizem o RCC em suas obras? Em caso afirmativo, especifique.
- e) Vem sendo incentivado o consórcio entre empresas privadas para transbordo e reciclagem dos RCC? Como?

4 - Em relação às áreas para manejo e beneficiamento dos RCC:

- a) De que maneira são identificadas e licenciadas? Existe integração entre as secretarias envolvidas? Em caso afirmativo, especifique.
- b) Existe envolvimento da comunidade circunvizinha? Como?

- c) Podem ser disponibilizadas para a iniciativa privada? Como?
- d) Existem incentivos para que o setor privado implemente e/ou operacionalize ATTs, ATTRs e ARs? Em caso afirmativo, especifique.
- f) Quais os cuidados do poder público municipal com a Saúde e Segurança do Trabalho nessas Áreas?
- g) Vem sendo incentivada a reciclagem no próprio canteiro de obras? Como?
- h) Existem incentivos e/ou orientação técnica para que cooperativas e/ou associações de pessoas de baixa renda triem e/ou beneficiem o RCC? Em caso afirmativo, especifique.
- i) Quais os cuidados do poder público municipal com a qualidade do agregado reciclado produzido e com o uso ao qual se destina?

5 - Em relação aos transportadores de RCC:

- a) Como é feito o cadastro e a fiscalização dos grandes transportadores de resíduos?
- b) Existem incentivos para que grandes e pequenos transportadores se legalizem? Em caso afirmativo, quais?
- c) Quais são os critérios e penalidades para o manuseio, acondicionamento e transporte via legislação municipal?
- e) De que maneira é feita a fiscalização das caçambas, do transporte dos RCC e da destinação ou disposição final?
- f) De que maneira são valorizados, disciplinados e monitorados os pequenos transportadores?

6 - Em relação à Educação Ambiental na gestão dos RCC:

- a) De que maneira são avaliados e divulgados os resultados com a gestão dos RCC?
- b) De que modo são avaliados e divulgados os requisitos e as áreas de manejo e beneficiamento dos RCC?
- c) Quais parcerias (universidades, institutos, sindicatos da construção, construtoras, sociedade civil organizada, etc.) vem sendo construídas?
- d) Quais programas e instrumentos vem sendo utilizados para educação ambiental e participação dos diversos atores envolvidos (grandes e pequenos geradores, grandes e pequenos transportadores, comunidade em geral, fabricantes, distribuidores, etc.) na gestão dos RCC?

7 – Em relação às Parcerias na gestão dos RCC:

- a) Existem parcerias com Instituições de ensino e/ou pesquisa? Em caso afirmativo, especifique.
- b) Existem parcerias com construtoras, transportadores, fabricantes, distribuidores e/ou sindicatos da construção civil? Em caso afirmativo, especifique.
- c) Existem parcerias com a sociedade organizada, entidades de classe e/ou trabalhadores de baixa renda? Em caso afirmativo, especifique.
- d) Existem parcerias e/ou consórcios com outras municipalidades? Em caso afirmativo, especifique.
- e) Existem parcerias com o Estado e a União? Em caso afirmativo, especifique.

8 – Em relação ao mercado de agregados reciclados:

- a) A legislação obriga e/ou incentiva o uso de agregado reciclado? Especifique.
- b) Existem incentivos e/ou orientação técnica para que o setor privado use o agregado reciclado? Em caso afirmativo, especifique.
- c) De que maneira vem sendo promovidas as obras e edificações que usam agregado reciclado?
- d) Vem sendo divulgadas as características, benefícios e aplicações dos agregados reciclados? Como?

APÊNDICES COMPLEMENTARES

APÊNDICE K - Entrevista aplicada a funcionários: () PEV () ATT () AR

na cidade de _____ em __/__/____

1 – Idade: _____ Tempo nessa atividade: _____

Função: _____

Atividade anterior: _____

2 - Você gosta do que faz? () Sim () Não. Por quê? _____

3- Você costuma sentir dores? () Não () Sim. Onde? _____

Agravos a saúde? _____

3 - Quais serviços, materiais e equipamentos são disponibilizados para ajudar no desempenho de sua atividade? _____

Quais mudanças poderiam facilitar o seu trabalho? _____

4 – Você já sofreu ou conhece alguém que tenha sofrido algum acidente ou alguma doença relacionada com essa atividade? () Não () Sim. Descreva: __

5- Na sua opinião de que maneira o poder municipal vem contribuindo para uma eficiente gestão do RCD nesse município? _____

Como fiscalizar a destinação correta do RCD? _____

Dê sugestões de melhoria para tornar esse ambiente mais eficiente: _____

APÊNDICE L - Entrevista aplicada aos carroceiros _____
na cidade de _____ em __/__/__

1 - Idade: _____ Tempo nessa atividade: _____

Atividade anterior: _____

Motivos para ingressar no Programa: _____

2 - Você gosta do que faz? () Sim () Não. Por quê? _____

3 - O que mudou em sua vida a partir desse programa? _____

Quais serviços, materiais e equipamentos são disponibilizados para ajudar no desempenho de sua atividade? _____

Houve ganho: () financeiro _____

() Outros: _____

O que você mudaria nessa atividade? _____

4 – Você já sofreu ou conhece alguém que tenha sofrido algum acidente ou alguma doença relacionada com essa atividade? () Não () Sim. Descreva: __

Você costuma sentir dores? () Não () Sim. Onde? _____

Agravos à saúde? _____

5– De que maneira o poder municipal vem contribuindo para uma eficiente gestão do RCD nesse município? _____

Como fiscalizar a destinação correta do RCD? _____

Dê sugestões de melhoria para esse programa: _____
