

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA CAROLINA NYZNYK CARDOSO

**GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS PÚBLICAS:
DIRETRIZES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL NO CANTEIRO DE OBRAS**

CURITIBA

2010

ANA CAROLINA NYZNYK CARDOSO

**GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS PÚBLICAS:
DIRETRIZES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL NO CANTEIRO DE OBRAS**

Monografia apresentada para a obtenção do Título de Especialista em Construção de Obras Públicas no Curso de Pós-Graduação em Construção de Obras Públicas da Universidade Federal do Paraná, vinculado ao Programa de Residência Técnica da Secretaria de Estado de Obras Públicas/SEOP.

Orientador: Prof. Dr. Hamilton Costa Junior

CURITIBA

2010

TERMO DE APROVAÇÃO

ANA CAROLINA NYZNYK CARDOSO

GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS PÚBLICAS: DIRETRIZES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO CANTEIRO DE OBRAS

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Especialista em Construção de Obras Públicas, no Curso de Pós-Graduação em Construção de Obras Públicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR) vinculado ao Programa de Residência Técnica da Secretaria de Estado de Obras Públicas (SEOP), pela Comissão formada pelos Professores:

Orientador:

Prof. Dr. Hamilton Costa Junior
Professor ORIENTADOR

Prof. Me. José Remigio Soto Quevedo
Professor TUTOR

Prof. Dr. Hamilton Costa Junior
Coordenador do Curso de Residência Técnica

Curitiba, 16 de dezembro de 2010.

Àqueles que foram contaminados pela responsabilidade e preocupação com
o amanhã, ainda hoje.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e bênçãos recebidas diariamente.

Ao meu marido, Alisson Castro, pelo amor incondicional, paciência, respeito e companheirismo nestes primeiros meses de união e pelos últimos oito anos de relacionamento.

À minha mãe, Ana Maria, por ter sido a minha educadora e maior incentivadora; de quem ouvi incansavelmente que a maior herança que ela poderia me proporcionar era o estudo e não bens materiais.

À minha família pelo apoio recebido e pelos votos de sucesso.

Às minhas novas amigas Caroline Piccinin e Suzan Langer pela compreensão nas dificuldades, pelo apoio, pela companhia diária nos almoços e no ambiente de trabalho.

Aos meus amigos Residentes Técnicos pela convivência.

À UFPR pela chance de retornar à instituição em tão pouco tempo de graduada.

À SEOP pela oportunidade de aprendizagem, de conhecimento e de auto-afirmação profissional.

Ao Prof. Dr. Hamilton Costa Junior por ter aceito orientar este estudo.

*“Admiro os poetas. O que eles dizem com duas
palavras a gente tem que exprimir com milhares de tijolos.”*

João Batista Vilanova Artigas

“Olho por olho, e o mundo acabará cego.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

Atualmente a sociedade mundial vive a problemática da geração de resíduos, fontes de contaminação e degradação ambiental quando não destinados de maneira correta e adequada. Os centros urbanos produzem grandes quantidades de resíduos e de variadas fontes, sendo a principal delas o lixo doméstico. Contudo, o setor da construção civil produz impactos ambientais de grande intensidade. É uma linha contínua que vai desde a extração de matéria-prima para a fabricação de produtos necessários à execução de obras, passando pelo canteiro de obras até a destinação final dos resíduos gerados pela construção. Dessa maneira a paisagem urbana torna-se refém de todo o ciclo da construção civil, sendo profundamente modificada. Um fato agrava a problemática da geração de resíduos da construção civil: hoje não existe, nos centros urbanos, a cultura de se preservar os recursos naturais, de reciclar e destinar corretamente os resíduos gerados pelas obras. Há necessidade de estimular e consolidar essa cultura, voltada à preocupação e preservação ambiental. A criação desta tradição, principalmente no que se refere à correta geração e destinação de resíduos sólidos, é um produto a ser obtido pela sociedade em longo prazo, com ampla conscientização. Para o atendimento desta meta é necessário que entrem efetivamente em vigor as legislações existentes através de programas de responsabilidade ambiental e de cumprimento das leis e normas vigentes. A leitura e análise dos documentos legais, assim como de artigos relacionados ao tema, possibilitam a exposição de diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil no canteiro de obras que embasam programas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos implantados no Brasil.

Palavras-chave: Gestão da qualidade. Resíduos sólidos. Canteiro de obras.

ABSTRACT

Currently in the global community there exists a concern regarding the creation of pollution, sources of contamination and deterioration of the environment when not directed in a correct and adequate manner. The urban centers produce enormous amounts of pollution in many forms, being the most representative, domestic garbage. However, the sector of civil engineering also contributes to the pollution of the environment in great quantities. This is a long line that starts with the extraction of raw materials for the manufacture of products needed in the process of construction to the work-site itself and the disposal of discarded materials generated in the construction process. The urban skyline becomes victim to the construction process, and is then transformed profoundly. A fact worsens the problem of the creation of construction residue or pollution: today, in the urban centers, there is no culture for the preservation of national resources, recycling and proper depositing of the residues generated by the construction sites. There is a need to stimulate and consolidate this culture, geared to the preoccupation and preservation of the environment. The creation of this tradition, especially with regards to the correct generation and depositing of solid debris, is a product to be obtained by society in the long term, with ample understanding. In order to achieve this goal it is necessary that it becomes part of the existing legislation through the creation of programs for the protection of the environment and the implementation of current law and norms. The reading and analysis of legal documents as well as relevant publications allow for the direction of new guidelines for the management of the handling of debris in the construction work sites based upon the Programs for Management of Solid Debris in Brazil.

Keywords: Quality management. Construction residue. Construction work-sites.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| GRÁFICO 01 – COMPARATIVO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NAS PRINCIPAIS CAPITAIS BRASILEIRAS..... | 29 |
| QUADRO 01 – APLICAÇÃO DOS 3 Rs NA CONSTRUÇÃO CIVIL..... | 30 |
| QUADRO 02 – DISPOSITIVOS PARA O MANEJO INTERNO DE RESÍDUOS..... | 32 |
| QUADRO 03 – RESÍDUOS ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA – ACONDICIONAMENTO INICIAL..... | 37 |
| QUADRO 04 – RESÍDUOS NÃO ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA – ACONDICIONAMENTO INICIAL..... | 38 |
| QUADRO 05 – RECOMENDAÇÕES PARA TRANSPORTE INTERNO..... | 39 |
| QUADRO 06 – RESÍDUOS ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA – ACONDICIONAMENTO FINAL..... | 40 |
| QUADRO 07 – RESÍDUOS NÃO ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA – ACONDICIONAMENTO FINAL..... | 41 |
| QUADRO 08 – TIPOS DE RESÍDUOS QUANTO A FORMA ADEQUADA DE COLETA E REMOÇÃO..... | 42 |
| QUADRO 09 – RESÍDUOS NÃO ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA QUANTO À FORMA ADEQUADA DE COLETA E REMOÇÃO..... | 43 |
| QUADRO 10 – CLASSIFICAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... | 43 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 01 – APRESENTAÇÃO DE PGRCC À SMMA POR TIPO DE SOLICITAÇÃO..... | 25 |
| TABELA 02 – GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA PRINCIPAIS CAPITAIS BRASILEIRAS..... | 28 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|----------------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| CETEM | Centro de Tecnologia Mineral |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CVCO | Certificado de Vistoria de Conclusão de Obra |
| LO | Licença de Operação |
| MCT | Ministério da Ciência e Tecnologia |
| MTR | Manifestos de Transportes e Resíduos |
| PGRCC | Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil |
| PMC | Prefeitura Municipal de Curitiba |
| RCC | Resíduos da Construção Civil |
| RCD | Resíduos de Construção e Demolição |
| SINDUSCON – SP | Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo |
| SMMA | Secretaria Municipal do Meio Ambiente |
| SMU | Secretaria Municipal de Urbanismo |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|----|
| 1.0 | INTRODUÇÃO | 14 |
| 2.0 | PROBLEMÁTICA | 15 |
| 3.0 | JUSTIFICATIVA | 16 |
| 4.0 | OBJETIVOS | 17 |
| 4.1 | OBJETIVO GERAL..... | 17 |
| 4.2 | OBJETIVO ESPECÍFICO..... | 17 |
| 5.0 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 18 |
| 5.1 | NORMAS E LEGISLAÇÕES..... | 18 |
| 5.1.1 | Resolução CONAMA nº. 307 – Resíduos da Construção Civil..... | 19 |
| | Normas Técnicas..... | 20 |
| 5.1.2 | PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.. | 21 |
| 5.1.3 | Decreto nº. 983/2004 da Prefeitura Municipal de Curitiba..... | 22 |
| 5.1.4 | Decreto nº. 1068/2004 da Prefeitura Municipal de Curitiba..... | 23 |
| 5.1.5 | Plano de Gestão de Integrada de Resíduos Sólidos da Prefeitura Municipal de Curitiba..... | 23 |
| 5.2 | CANTEIRO DE OBRAS E O MEIO AMBIENTE..... | 25 |
| 5.2.1 | Impactos Ambientais..... | 26 |
| 5.2.2 | Consumo de Recursos Naturais..... | 26 |
| 5.2.3 | Geração de Resíduos da Construção Civil..... | 27 |
| 5.2.4 | Os 3 Rs – Redução, Reutilização e Reciclagem..... | 28 |
| 6.0 | MATERIAIS E MÉTODOS | 31 |
| 7.0 | DIRETRIZES E RESULTADOS ESPERADOS | 33 |
| 7.1 | DIRETRIZES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO CANTEIRO DE OBRAS..... | 33 |
| 7.1.1 | Organização do canteiro de obras..... | 35 |
| 7.1.2 | Manejo interno dos resíduos..... | 35 |
| 7.1.3 | Limpeza do canteiro de obras..... | 36 |
| 7.1.4 | Fluxo de resíduos no canteiro de obras..... | 37 |
| 7.1.4.1 | Acondicionamento inicial..... | 37 |
| 7.1.4.2 | Transporte interno..... | 39 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 7.1.4.3 | Acondicionamento final..... | 40 |
| 7.1.5 | Remoção de resíduos do canteiro de obras..... | 41 |
| 7.1.6 | Destinação dos resíduos oriundos do canteiro de obras..... | 43 |
| 7.2 | RESULTADOS ESPERADOS..... | 45 |
| 8.0 | CONCLUSÃO | 47 |
| | REFERÊNCIAS | 48 |
| | ANEXOS | 51 |

1.0 INTRODUÇÃO

No Brasil, assim como nos demais países, o crescimento populacional foi acompanhado de um rápido crescimento urbano. A capital paranaense apresentou um rápido crescimento urbano no século XX. No ano de 1900 a população de Curitiba era de cerca de 50.000 habitantes, já ao final do século, no ano de 1996 este número saltou para quase 1.500.000 de habitantes. Este fato não é privilégio da capital paranaense, é um retrato do crescimento populacional no país, principalmente nos grandes centros urbanos.

Dados do CENSO 2010 confirmam de 84,35% da população total do país vive em áreas urbanas, índice que pode ser maior se analisada apenas a região sudeste do país aonde a população urbana chega a 92,92% do total da população da região. São dados alarmantes que refletem diretamente no setor da construção civil; com o grande crescimento populacional dos principais centros urbanos brasileiros, a produção no setor é fortemente atingida.

Conhecida como uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento econômico e social, através da geração de renda, empregos, viabilização, a construção civil comporta-se como uma grande geradora de impactos ambientais pela utilização de recursos naturais – principalmente dos recursos não-renováveis, pela modificação drástica da paisagem ou ainda pela grande geração de resíduos. Segundo Mariano (2008), no Brasil a geração de resíduos da construção civil, em novas edificações, é de 300 kg/m², enquanto em países desenvolvidos é de 100 kg/m².

Para minimizar o processo de prejuízo ambiental é necessária a união da sociedade civil, do empresariado e ainda da gestão pública, agindo de forma integrada para a promoção do desenvolvimento sustentável e buscando a adaptação do setor ao cumprimento das legislações e normas técnicas vigentes.

O gerenciamento adequado os resíduos sólidos da construção civil, assim como a implantação de programas de gestão, incluindo mecanismos de redução, reutilização e reciclagem, pode tornar o processo construtivo mais competitivo e principalmente mais saudável ao meio ambiente e às futuras gerações.

2.0 PROBLEMÁTICA

Os resíduos sólidos da construção civil, principalmente aqueles oriundos dos canteiros de obras, são atualmente uma problemática mundial. Segundo estudos do SINDUSCON – SP, a atividade da construção civil gera a parcela predominante da massa total dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades paulistanas. O estudo ainda aponta que aproximadamente 75% dos resíduos sólidos gerados pelas construções são provenientes de obras informais, sendo consideradas as obras de construção, pequenas reformas ou demolições realizadas pelos donos ou usuários dos imóveis.

A destinação incorreta dos resíduos da construção civil aliada à falta de efetividade no cumprimento da legislação e ao descaso dos geradores provoca impactos ambientais catastróficos, dentre os quais podem ser citados a degradação de áreas de mananciais e de proteção permanente, riscos de proliferação de agentes transmissores de doenças, assoreamento e obstrução de sistemas de drenagem e de rios e córregos, além da degradação da paisagem urbana. A deposição irregular destes resíduos é, talvez, o principal problema a ser solucionado, pois a continuidade deste procedimento incentiva a ação incorreta do processo e dificulta a efetividade das políticas públicas.

3.0 JUSTIFICATIVA

A implantação de Programas de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil tem como objetivo principal a integração de agentes envolvidos com a produção e destinação final dos resíduos oriundos da construção. A justificativa de um estudo voltado para a gestão de resíduos da construção civil está na necessidade de compreensão do tema e também na urgência em tornar mais efetiva as políticas públicas, assim como o cumprimento real da legislação vigente.

Os principais agentes a serem integrados podem ser citados como: o poder público municipal, os geradores de resíduos e as transportadoras de resíduos.

O órgão do poder público municipal deve ser responsável pelo controle e fiscalização a cerca do transporte e da destinação final dos resíduos da construção, como também pela implementação de programas e usinas de reciclagem de materiais específicos provenientes dos canteiros de obras.

Os geradores de resíduos devem ser responsabilizados pela correta destinação dos materiais vindos dos canteiros de obras, a partir da observância de padrões previstos em legislações específicas do município, gerindo de maneira correta e adequada os resíduos.

As transportadoras devem atentar para a correta deposição do material a ser transportado, estando licenciados pelo município e em acordo com as legislações vigentes e munidos de licença ambiental para operar.

Com a integração das partes anteriormente citada é possível operar um Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Programas desta natureza implantados em algumas cidades brasileiras apresentam resultados vantajosos no que se refere à diminuição na produção de resíduos, na melhoria da imagem da empresa construtora, melhoria no comportamento de usuários e funcionários no que se refere à conscientização ambiental, e ainda na redução de custos relacionados à execução da obra.

4.0 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a questão da gestão da qualidade em obras e seus desdobramentos é o objetivo deste trabalho. Através da revisão bibliográfica sobre o tema de geração de resíduos sólidos da construção civil, pretende-se traçar um panorama amplo sobre a atualidade dos canteiros de obras. Tem-se como objetivo geral ainda o estudo da legislação vigente a cerca do tema.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

A partir do estudo apresentado na revisão bibliográfica pretende-se descrever as principais diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil no canteiro de obras.

Através de ações de planejamento seguidas de tomadas práticas de decisões e de constante acompanhamento da evolução do processo é possível realizar um Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil nos Canteiros de Obras, com ações de redução de desperdício de materiais, separação de materiais para reutilização no próprio canteiro, ou reciclagem ou ainda destinação adequada.

5.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 NORMAS E LEGISLAÇÕES

No Brasil há um conjunto de normas e legislações que regulamentam e norteiam as ações ligadas à Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil e que contribuem para minimizar os impactos ambientais, além de dar ênfase às políticas públicas relacionadas ao tema.

Os conjuntos de leis e normas principais relacionados ao tema podem ser citados:

- Resolução CONAMA nº. 307, de 05 de julho de 2002, que dispõe sobre a Gestão dos Resíduos da Construção Civil.
- Lei Federal nº. 9605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre Crimes Ambientais.
- PB PQ-H – Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade do Habitat.
- Decreto Municipal nº. 1.068, de 18 de novembro de 2004 - Institui o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba e altera disposições do Decreto nº. 1.120/97.
- Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Curitiba (outubro 2010).
- NBR 15.112/2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15.113/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15.114/2004 – Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15.115/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

- NBR 15.116/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

5.1.1 Resolução CONAMA nº. 307 – Resíduos da Construção Civil

O Ministério do Meio Ambiente, através do Conselho Nacional do Meio Ambiente, denominado CONAMA, dispõe sobre os resíduos da construção civil a partir da resolução nº. 307.

Esta resolução define, classifica e estabelece a cerca da destinação final dos resíduos sólidos oriundos da construção ou demolição de obras da construção civil, além de atribuir responsabilidades ao poder público do município, assim como para os geradores de resíduos no que se refere à destinação final dos resíduos.

A resolução nº. 307 do CONAMA é baseada nas definições da Lei Federal nº. 9605, de 12 de fevereiro de 1998, que trata sobre Crimes Ambientais, prevendo penalidades para a disposição final de resíduos em desacordo com a legislação vigente e ainda exigindo a elaboração e a fiscalização por parte do poder público municipal de leis, decretos e portarias que disciplinem a destinação final dos resíduos provenientes da construção civil como parte integrante das políticas públicas municipais.

Os principais elementos constantes na resolução estão relacionados à definição de resíduos sólidos, aos princípios de que trata a resolução, à classificação e destinação de resíduos, às responsabilidades do poder público e dos agentes geradores de resíduos e ainda à determinação de prazos para o cumprimento da lei.

Segundo a resolução mencionada, por definição os resíduos da construção civil são:

...os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos, caliça ou metralha. (BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 307, de 02 de janeiro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 jan. 2003. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 20 set. 2010).

A resolução divide e classifica os diferentes tipos de resíduos sólidos em quatro classes, sendo:

- Classe A – resíduos de alvenaria, argamassas, concreto e solos; com indicação de destinação para a reutilização ou reciclagem na forma de agregados e disposição final em aterros específicos e licenciados.
- Classe B – resíduos de madeira, metal, plástico ou papel; com indicação de reutilização, reciclagem ou armazenamento temporário.
- Classe C – produtos residuais que não possuem tecnologia disponível para a recuperação e posterior reciclagem (ex: gesso); a destinação indicada deve atender à norma técnica específica;
- Classe D – resíduos perigosos ou tóxicos, como óleos, solventes ou tintas; com destinação final atendendo à norma técnica específica.

Por determinação da resolução, o poder público municipal torna-se responsável pela elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento que englobe o Programa Municipal de Gerenciamento para geradores de grandes e pequenos volumes e Projeto de Gerenciamento de resíduos nos canteiros de obras, estando este condicionado à aprovação do projeto junto aos órgãos competentes.

5.1.2 Normas Técnicas

As normas técnicas podem ser consideradas instrumentos de orientação para a correta operação de resíduos para os órgãos públicos e geradores de resíduos.

A NBR 15.112/2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação; é essencial para a logística de destinação de resíduos através da triagem e valorização do produto para posterior aproveitamento.

Já a NBR 15.113/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação; em acordo com a Resolução CONAMA nº. 307 prevê a melhor solução a ser adotada para a

disposição final de resíduos classificados como “A” em aterros específicos para a recepção desta modalidade de material ou ainda a reserva destes para uso futuro.

A NBR 15.114/2004 – Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação; prevê a transformação dos resíduos classe “A” em agregados reciclados passíveis de reintegração à atividade da construção civil.

As outras duas normas técnicas, NBR 15.115/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos e NBR 15.116/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos; podem ser utilizadas para o exercício de atividades relacionadas à geração, destinação, fiscalização e controle sobre os agentes geradores e transportadores de resíduos sólidos da construção civil, realizando atividades de valorização e triagem de materiais e reinserção destes elementos às obras.

5.1.3 PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

Instrumento do Governo Federal criado com a finalidade de cumprir com os acordos firmados pelo Brasil no ato da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996), o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat possui a meta de organizar o setor da construção civil no que se refere à melhoria da qualidade do habitat e à modernização produtiva.

O PBQP-H possui um Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras, (SIQ – Construtoras) que tem como objetivo principal estabelecer um sistema nacional de qualificação, com observância à NBR ISO 9000 e sendo um sistema único e integrado aplicado aos contratantes públicos das esferas nacionais (municipais, estaduais e federais) e privadas.

O SIQ-Construtoras prevê a necessidade de atenção aos impactos ambientais que os resíduos sólidos urbanos produzidos por toda e qualquer obra causam, definindo-se, portanto um destino adequado para esta produção. As empresas que executarem obras preocupando-se com a produção e destinação final

dos resíduos poderão, dentre outros requisitos, adquirirem níveis de certificação “A”, dentro de uma escala de quatro níveis, sendo a certificação “A” a mais alta. Os itens e requisitos do sistema estão em vigor desde março de 2001.

5.1.4 Decreto nº. 983/2004 da Prefeitura Municipal de Curitiba

Através do Decreto nº. 983, de 26 de outubro de 2004, a Prefeitura Municipal de Curitiba, dispõe sobre a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos no município, em conformidade com a Lei Orgânica do município, com a Resolução CONAMA nº. 307/2002, com a RDC nº. 33/2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e com a Associação Brasileira de Normas Técnicas, no que diz respeito ao tema dos resíduos sólidos.

O decreto proíbe a disposição indiscriminada dos resíduos em localidades não autorizadas, a queima dos resíduos assim como o seu lançamento em corpos d’água ou sistemas de drenagem de águas pluviais.

Em seu Art. 3º, menciona que “os geradores de resíduos sólidos de qualquer natureza são responsáveis pelo acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, reciclagem, transformação, reaproveitamento e disposição final dos seus resíduos.” (CURITIBA, 2004). O parágrafo 6º deste mesmo artigo cita que os resíduos da construção civil “deverão ter acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final, de acordo com as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e as determinações do órgão municipal competente.” (CURITIBA, 2004).

O Art. 8º, parágrafo 1º, inciso IV institui que os resíduos da construção civil classe “A” e “C” que sejam gerados em habitações unifamiliares, ou em cada unidade de habitações em série ou coletivas, devem ser segregados entre si e que quando produzidos em uma quantidade máxima de 500 (quinhentos) litros em prazo máximo de 02 meses podem ser coletados pela Prefeitura do município. Já os resíduos classe “B” devem obedecer às mesmas normas de resíduos domiciliares recicláveis, cuja coleta é regular e denominada “Lixo que não é lixo”, sendo observada a quantidade máxima de 600 litros por semana para cada unidade

habitacional. O decreto prevê ainda penalidades para os infratores, assim como valores para as penalidades executadas.

Para aqueles geradores que produzam quantidades superiores àquelas contidas no decreto em questão, fica a responsabilidade pela elaboração e submissão à aprovação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de acordo com normas estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Curitiba. O decreto ainda estabelece que obras e/ou empreendimentos que possuam área igual ou superior a 600m² de área construída ou 100m² de área de demolição devem apresentar Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, estando este condicionado à obtenção de licenciamento ambiental da obra ou à obtenção de alvará de construção, reforma, ampliação ou demolição.

5.1.5 Decreto nº. 1068/2004 da Prefeitura Municipal de Curitiba

A Prefeitura Municipal de Curitiba, através do Decreto nº. 1068, de 18 de novembro de 2004, instituiu o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, tendo como objetivo estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a Gestão dos RCC em conformidade com a Resolução CONAMA nº. 307/2002, com a Lei Federal nº. 10.257/2001 – conhecida como Estatuto das Cidades; além das demais leis municipais pertinentes ao tema.

O Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil foi resultado de uma parceria entre a Prefeitura do município com os diferentes setores envolvidos com a questão dos RCC e está em vigor desde o ano de 2005. Portanto, as responsabilidades dos geradores e transportadores de RCC passaram a serem fiscalizadas e punidas através ações municipais, com aplicação de penalidades aos infratores.

5.1.6 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Prefeitura Municipal de Curitiba

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Prefeitura Municipal de Curitiba foi desenvolvido em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece a Política Nacional de Saneamento e a Lei Federal 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Foi elaborado e submetido à consulta pública, constituindo-se então um instrumento de gestão compartilhada. Estruturado de maneira a apresentar o diagnóstico da situação atual da gestão de resíduos da capital paranaense, os objetivos, metas e procedimentos visam avaliar de forma sistêmica as ações programadas para a execução do plano.

Apesar de elaborado com o intuito de apresentar diagnóstico sobre a totalidade dos resíduos sólidos urbanos, o PGIRS não deixa de ser um instrumento atual para a problemática da questão dos resíduos sólidos da construção civil.

Através deste documento, definiu-se que o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), estabelecendo que “os geradores destes resíduos são responsáveis pelo seu gerenciamento, cuja prioridade deve ser a não geração e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a adequada destinação final.” (CURITIBA, 2010). Definiu-se ainda que os PGRCC devem ser preparados e executados pelos geradores, contemplando a caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação ambiental correta dos resíduos gerados pelas obras. Desde o final do ano de 2005, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente passou a exigir estes projetos para empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. Contudo, desde o mês de agosto de 2008, a exigência estende-se à Secretaria Municipal do Urbanismo já no momento da solicitação de alvará de construção.

Para possibilitar o controle mais efetivo da execução dos PGRCCs, a SMMA instituiu, pela Portaria 007 de 2008, o Relatório de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, documento cuja aprovação é condicionante para a emissão da Licença de Operação (LO) e/ou o Certificado de Vistoria de Conclusão de Obra (CVCO). Nesse relatório, os geradores devem apresentar a comprovação do gerenciamento dos RCD do empreendimento, mediante os Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) e outros documentos. (CURITIBA, 2010, p.75).

A partir destas determinações é possível avaliar a quantidade de projetos e relatórios de Gerenciamento apresentados à PMC através da tabela a seguir:

TABELA 01 – APRESENTAÇÃO DE PGRCC À SMMA POR TIPO DE SOLICITAÇÃO

| Entrada na SMMA | 2008 | 2009 | 2010 | TOTAL |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| PGRCC via licenciamento ambiental | 11 | 30 | 06 | 47 |
| PGRCC via alvará de construção - SMU | 01 | 76 | 118 | 195 |
| TOTAL | 12 | 106 | 124 | 242 |

FONTE: CURITIBA (2010)

As empresas que realizam o transporte de resíduos, conforme o Decreto nº. 1.153/2004, devem estar licenciadas junto à SMMA. Segundo dados da PMC, estão cadastradas 65 empresas e outras nove em processo de licenciamento. (CURITIBA, 2010, p.76).

Com relação à destinação dos resíduos de construção e demolição, o município de Curitiba atende ao contido na Resolução CONAMA nº. 307/1998, observando-se a classificação de cada material. Atualmente os resíduos classe “A” representam cerca de 60% do volume total de resíduos gerados na capital paranaense. (CURITIBA, 2010, p.77).

Como medida de incentivo à reciclagem e conseqüentemente diminuição dos resíduos classe “A”, a PMC estabeleceu através do Decreto nº. 852/2007 a obrigatoriedade de utilização de agregados oriundos da reciclagem de resíduos classificados como “A” em obras e serviços de pavimentação de vias públicas contratadas pelo município de Curitiba.

5.2 CANTEIRO DE OBRAS E O MEIO AMBIENTE

Associado ao sinônimo de poder, o alto grau de industrialização e desenvolvimento tecnológico de uma nação, foi por muito tempo o objetivo principal da grande maioria dos países. Contudo, a conseqüência mais grave deste modelo de corrida é a grave degradação ambiental gerada.

A indústria da construção civil gera prejuízos ao meio ambiente desde a produção de matéria-prima para a execução das mais variadas obras. Pode ser citada como exemplo a extração de areia, e conseqüente aparecimento das cavas, ou ainda a exploração de grandes pedreiras para a produção do agregado mais conhecido: a pedra britada.

O processo de degradação não é restrito apenas à extração de matérias-primas, ele é estendido à produção dos materiais, à execução da obra e aos processos de demolição obtidos em reformas e melhorias de obras já existentes. Os impactos ambientais mais expressivos podem ser considerados o esgotamento dos recursos naturais e a poluição através dos resíduos.

Estima-se que a degradação ambiental produzida pela construção civil seja responsável por cerca de 40% do total das emissões atmosféricas. (TOZZI, 2006).

5.2.1 Impactos Ambientais

Muitos são os impactos ambientais produzidos pela construção civil. Contudo, é possível realizar uma pequena divisão dos prejuízos ambientais: em relação ao consumo de recursos naturais ou devido à geração de resíduos da construção civil.

5.2.1.1 Consumo de Recursos Naturais

Os impactos ambientais originados pelo consumo de recursos naturais estão diretamente relacionados à utilização de bens não-renováveis encontrados no meio ambiente.

Alguns exemplos podem ser citados, como a extração da areia e da pedra brita, ou ainda a extração indiscriminada da madeira.

Segundo dados no Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), cerca de 90% da produção de areia é obtida com a extração em leitos de rios, sendo da ordem de 155 milhões de metros cúbicos ao ano. Por este motivo, pesquisadores do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) – órgão vinculado ao MCT – desenvolvem um estudo para a produção de areia artificial para beneficiar e preservar a natureza a partir da utilização dos finos das pedreiras, buscando evitar não apenas a degradação do leito dos rios, assim como uma utilidade para a sobra das pedreiras. A extração da areia acontece nas proximidades dos grandes centros urbanos, contudo com a

exaustão destas áreas, mineradores são forçados a se descolarem para outras localidades, tornando o preço final do produto mais oneroso ao consumidor.

Assim como a areia, a pedra brita na sua extração pode ser considerada como uma atividade de mineração, também bastante nociva ao meio ambiente. Estes agregados são produzidos a partir de britagem de grandes maciços rochosos ou a partir da exploração de materiais naturais como os seixos rolados ou pedregulhos.

A extração da madeira para utilização na construção civil também prejudica o meio ambiente, principalmente quando esta extração é indiscriminada e quando o material é subutilizado ou desperdiçado. A madeira não é apenas utilizada para a caracterização final das edificações, é amplamente utilizada para a confecção de formas e escoras. Para obras de pequeno porte acabam sendo a solução mais viável ao empreendedor ou construtor, que acabam por utilizar peças em madeira ao invés das escoras e formas metálicas. A vantagem da utilização das peças metálicas está na durabilidade do material, que resiste às intempéries e não é facilmente desperdiçada. Segundo Tozzi (2006, p.23), estima-se que entre 26 e 50% da madeira extraída no mundo seja consumida como material de construção. Apesar da madeira ser um dos poucos recursos renováveis consumidos na construção civil, a maior parte de sua extração é feita de maneira não sustentável. (TOZZI, 2006 *apud* JOHN, 2000)

Vários são os impactos causados ao meio ambiente pela extração de recursos naturais, dentre eles podem ser citados a poluição atmosférica, sonora e visual, a poluição do solo e das águas subterrâneas através da utilização de combustíveis e lubrificantes em máquinas de extração, alteração da fauna e da flora no entorno imediato às áreas utilizadas e ainda a escassez e possível extinção de fontes e jazidas de recursos naturais. (TOZZI, 2006 *apud* SJÖSTRÖM, 2000)

5.2.1.2 Geração de Resíduos da Construção Civil

Os impactos ambientais causados pela geração de resíduos da construção civil, segundo Tozzi (2006, p. 24) podem comprometer o meio ambiente em duas etapas: na geração e na disposição final dos resíduos. No canteiro de obra, a

poluição ocorre, principalmente, devido ao mau gerenciamento dos resíduos. (TOZZI, 2006 *apud* ARAUJO, 2002)

Os resíduos sólidos da construção e da demolição podem gerar, quando mal gerenciados, dentro do canteiro de obras emissão de partículas na atmosfera, assoreamento de rios, lagos e canaletas de drenagem e contaminação de outros resíduos em áreas de armazenamento temporário.

No que se refere à disposição final dos resíduos da construção civil, a maior preocupação é quanto à disposição irregular, consideradas aquelas em despejos clandestinos, em vias ou logradouros públicos, em terrenos baldios ou em fundo de vales. Este tipo de deposição de materiais oriundos dos canteiros de obras é comumente confundido com áreas passíveis de recebimentos de quaisquer materiais, até mesmo de origem orgânica. Os chamados *bota-foras*, além de não solucionarem o problema do resíduo, alimentam a continuidade de deposição irregular.

A geração do resíduo da construção civil deve ser profundamente repensada. Ao analisar a Tabela 02, se percebe o volume de resíduos gerados mensalmente nas principais capitais do país; os valores são assustadores e preocupantes. A capital paulista é, de longe, a campeã na geração de resíduos, seguida de Belo Horizonte e Brasília. A capital paranaense ocupa a quarta colocação entre todas as cidades analisadas.

TABELA 02 – GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NAS PRINCIPAIS CAPITALS BRASILEIRAS

| CAPITAIS | Geração estimada de resíduos/ mês (t) |
|----------------|---------------------------------------|
| São Paulo | 372.000 |
| Rio de Janeiro | 27.000 |
| Brasília | 85.000 |
| Belo Horizonte | 102.000 |
| Porto Alegre | 58.000 |
| Salvador | 44.000 |
| Recife | 18.000 |
| Curitiba | 74.000 |
| Fortaleza | 50.000 |
| Florianópolis | 33.000 |

FONTE: TOZZI (2006)

Com base na Tabela 02 mencionada, é possível gerar um gráfico comparativo da geração de resíduos pelas capitais apresentadas, destacando-se gritantemente a capital do estado de São Paulo das demais.

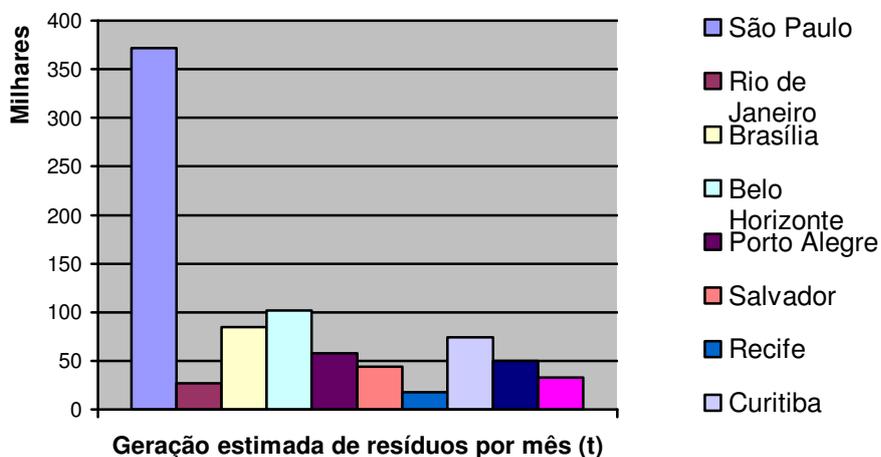


GRÁFICO 01 – COMPARATIVO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NAS PRINCIPAIS CAPITAIS BRASILEIRAS

FONTE: O autor (2010)

Os dados apresentados demonstram com clareza a real situação do país no que diz respeito aos impactos ambientais causados pela grande Geração de Resíduos na Construção Civil e apontam para a necessidade de tomada de atitudes para o melhoramento das práticas de Gestão. Existe atualmente um repertório vasto de mecanismos legais referentes ao tema, tendo-se a obrigação de torná-los aplicáveis e efetivos.

As políticas públicas e programas de reeducação ambiental devem ser aprofundados e fiscalizados com rigorosidade. Para o sucesso de programas de Gestão de Resíduos é preciso o aperfeiçoamento de mecanismos reguladores e também econômicos, onde sejam punidos e responsabilizados os geradores e que ações ambientalmente sustentáveis sejam reconhecidas e estimuladas.

5.2.1.3 Os 3 Rs – Redução, Reutilização e Reciclagem

A conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente definiu na Agenda 21, em seu Capítulo 21, o manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos. A

prática da gestão sustentável está baseada no princípio dos 3 Rs, que significam respectivamente, reduzir, reutilizar e reciclar.

O conceito foi introduzido com o intuito de minimizar os impactos causados pelas diversas atividades industriais.

Os 3 Rs devem ser pensados nesta ordem: redução, reutilização e reciclagem. Isso ocorre para que primeiramente sejam tomadas atitudes de redução, significando economizar em todas as atitudes, de todas as formas possíveis. A reutilização é uma maneira de retardar ou até mesmo impedir que sejam destinados ao lixo os produtos que não são lixo, que podem ser utilizados por outras pessoas ou entidades e de várias maneiras diferentes. A reciclagem é a última instância neste processo, subentendendo-se que só foram destinados para a reciclagem os produtos que não são passíveis de redução e de reutilização.

No processo da construção civil, podem ser identificadas algumas atitudes que vão de encontro com a política dos 3 Rs:

| OS 3 Rs | APLICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL |
|---------------------|---|
| Redução | 1 – diminuição do consumo de materiais desnecessários; 2 – otimização de procedimentos industriais, como o controle de qualidade de bens e serviços; 3 – desenvolvimento de produtos mais duráveis; 4 – evitar uso de produtos descartáveis. |
| Reutilização | 1 – reutilizar os materiais de obras de demolição, chamados de entulhos (ex: esquadrias, louças sanitárias, dormentes) |
| Reciclagem | 1 – todo material oriundo da construção pode ser passível de reciclagem (ex: utilização de resíduos de materiais classe A para a obtenção de agregados) |

QUADRO 01 – APLICAÇÃO DOS 3 Rs NA CONSTRUÇÃO CIVIL

FONTE: O autor (2010)

6.0 MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo de pesquisa adotado para o desenvolvimento deste estudo é do tipo exploratória, visto que estuda um fenômeno atual como a geração de resíduos da construção civil, recentemente estudado e ainda pouco praticado no setor. Segundo Gil (1999), as pesquisas exploratórias proporcionam uma visão geral de um determinado fato e possuem caráter aproximativo.

A revisão bibliográfica acerca do tema – com a análise de legislações, normas técnicas vigentes e da relação entre o meio ambiente e o canteiro de obras – e ainda o estudo de Programas de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil já implantados no país fazem parte da estruturação deste estudo.

A finalidade é traçar diretrizes principais para futuras aplicações à Programas de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. A pesquisa exploratória, segundo Gil (1999) visa proporcionar um maior conhecimento para o pesquisador sobre o tema, a fim de que se possa estabelecer problemas mais precisos ou criar hipóteses que possam ser averiguadas mais tarde.

Após a delimitação do tema de pesquisa, da problemática e do estabelecimento dos objetivos, puderam ser escolhidas as ferramentas de trabalho necessárias para o êxito do estudo. Uma importante ferramenta de estudo foi a revisão da leitura a respeito das legislações vigentes no que diz respeito aos resíduos sólidos.

A pesquisa se utilizou de variadas fontes, fato que permitiu examinar o tema e dar suporte e embasamento para a definição das diretrizes gerais e essenciais para a implantação de um Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil, com especial atenção aos canteiros de obras.

Outro ponto positivo a ser observado foi a compreensão da necessidade urgente de buscar-se na sociedade o amplo desenvolvimento sustentável, não apenas no âmbito da construção civil, como afirmam Gooland e Ledoc:

Desenvolvimento sustentável é aqui definido como um padrão de transformações econômicas estruturais e sociais (i.e., desenvolvimento) que otimizam os benefícios sociais e econômicos disponíveis no presente, sem destruir o potencial de benefícios similares no futuro. O objetivo do desenvolvimento sustentável é alcançar um nível de bem-estar econômico razoável e equitativamente distribuído que pode ser perpetuamente continuado por muitas gerações humanas. ... desenvolvimento sustentável

implica usar os recursos renováveis naturais de maneira a não degradá-los ou eliminá-los, ou diminuir sua utilidade para as gerações futuras, implica usar os recursos minerais não renováveis de maneira tal que não necessariamente se destruam o acesso a eles pelas gerações futuras... desenvolvimento sustentável também implica a exaustão dos recursos energéticos não renováveis numa taxa lenta o suficiente para garantir uma alta probabilidade de transição societal ordenada para as fontes de energia renovável. (GOOLAND; LEDOC, 1987 *apud* BARONI, 1992, p.16)

A viabilidade de implantação de Programas de Gestão de Resíduos da Construção Civil foi verificada através da experiência realizada por entidades que obtiveram êxito com programas desta natureza implantados em localidades brasileiras, como por exemplo, em São Paulo através do Sinduscon-SP. Tomando-se por base as experiências bem sucedidas, afirma-se que as diretrizes apresentadas podem ser a base para a implantação de programas semelhantes.

7.0 DIRETRIZES E RESULTADOS ESPERADOS

7.1 DIRETRIZES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO CANTEIRO DE OBRAS

Para a implantação de um sistema eficiente de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil, são necessárias etapas imprescindíveis para a garantia de sucesso do sistema. As atividades principais a serem seguidas podem ser descritas como uma reunião inaugural, o planejamento, a efetiva implantação do sistema de gestão e ainda o contínuo monitoramento do programa implantado.

O desenvolvimento destes conjuntos de atividades é realizado dentro e fora dos canteiros de obras, e deve ser consolidado progressivamente.

A reunião inaugural deve ser realizada com a direção técnica da construtora, com responsáveis pela execução da obra, incluindo mestres e encarregados; e com responsáveis por segurança do trabalho, qualidade e suprimentos. Esta reunião tem por finalidade a apresentação dos impactos ambientais provocados pela falta de gerenciamento de resíduos, assim como divulgar a legislação e as normas técnicas que estão relacionadas ao assunto e esclarecer quais as principais mudanças no dia-a-dia da obra que serão consequência da implantação do gerenciamento de resíduos.

A questão do planejamento é executada a partir de um profundo estudo da realidade dos canteiros de obra que visem: (SINDUSCON-SP, 2005)

- Levantamento de informações – obtenção de informações junto à equipes, possibilitando a identificação da quantidade de funcionários, áreas a serem construídas e distribuição dos espaços no canteiro de obras, identificação dos principais resíduos gerados, assim como o estudo de locais para a deposição provisória e contratação de empresa especializada para o transporte dos resíduos;
- Dispositivos de coleta e sinalização – aquisição e distribuição de dispositivos de coleta e sinalização para o canteiro de obras que facilitem a correta separação dos resíduos;

- Divisão de responsabilidades – definição dos responsáveis pela coleta e acondicionamento dos resíduos dentro do canteiro de obras;
- Qualificação dos coletores;
- Destinação e destinatários – definição dos locais a serem destinados os resíduos assim como proceder com o cadastramento das empresas que receberão os resíduos;
- Registro da rotina de geração dos resíduos;
- Reciclagem e aproveitamento – verificação dos resíduos passíveis de reciclagem ou aproveitamento, principalmente os aqueles oriundos da alvenaria, concreto e cerâmico;
- Projeção de produção de resíduos – com base em projetos, memoriais descritivos e orçamentos é possível fazer uma previsão dos tipos de resíduos sólidos que serão gerados na obra. É nesta fase que o levantamento de informações pode ser imprescindível para a diminuição da geração dos resíduos no canteiro de obras

A implantação do programa de gestão de resíduos sólidos é realizada mediante treinamento de funcionários no canteiro de obras enfatizando o correto manejo e triagem dos materiais residuais, aliada à aquisição e distribuição dos recipientes de coleta e disposição provisória dos resíduos.

Durante o desenvolvimento da obra é indispensável que haja o monitoramento do programa implantado. Esta atividade pode ser feita através da adoção de *check-lists* ou relatórios periódicos que possibilitam avaliar o desempenho, correção de problemas encontrados e ainda acompanhar a produção dos resíduos gerados, podendo visualizar uma estimativa do volume total de produção residual a ser gerada ao final da obra.

A gestão dos canteiros de obra propicia a baixa na produção dos resíduos sólidos da construção e contribui para a organização e limpeza dos canteiros, para a triagem dos resíduos, para a possibilidade de reaproveitamento antes da destinação final dos resíduos e ainda para a possibilidade de identificação de resíduos que poderiam ter seu desperdício minimizado. (SINDUSCON-SP, 2005)

7.1.1 Organização do canteiro de obras

A organização do canteiro de obras é muito importante para a prática da gestão dos resíduos.

Os materiais de construção a serem utilizados na obra devem ser corretamente acondicionados e estocados, podendo seguir critérios de classificação, de frequência de utilização, de máximo empilhamento, de distanciamento do solo ou de isolamento (como nos casos de materiais frágeis e passíveis de trincas ou quebras), além da atenção à limpeza e organização do ambiente de estocagem, facilitando o controle de entrada e saída de produtos.

Quando o espaço de estoque é pequeno deve-se atentar em organizar os materiais segundo a intensidade de utilização, verificando a distância entre o acondicionamento dos materiais e seus locais de consumo e ainda primando pela preservação do espaço operacional.

A organização do canteiro de obras é traduzida em vantagens que reduzem os desperdícios na utilização dos materiais. É muito comum observar materiais novos espalhados pelo canteiro, estes acabam sendo deteriorados pela ação de intempéries ou danificados, sendo inevitavelmente descartados e engrossando a lista do desperdício e da geração de resíduos sólidos. A redução da geração de resíduos também implica na redução dos custos de transporte externo e destinação final. (SINDUSCON-SP, 2005, p.20)

A organização do canteiro de obras deve ser pensada desde a fase de projeto, reservando-se um determinado espaço para a disposição dos resíduos. O planejamento nesta etapa é importante e facilita a implantação de mecanismos de gestão da qualidade. A definição de fluxos de materiais, de forma a sistematizar a produção, também deve ser levada em consideração.

7.1.2 Manejo interno dos resíduos

O manejo interno dos resíduos pode ser beneficiado pela utilização de dispositivos e acessórios, dependendo da finalidade a que se destinam como

bombonas, *bags*, baias ou caçambas estacionárias, ver tabela 03. (SINDUSCON-SP, 2005)

| DISPOSITIVOS | DESCRIÇÃO | ACESSÓRIOS UTILIZADOS |
|------------------------|---|--|
| Bombonas | Recipiente plástico, com capacidade para 50 litros, normalmente produzido para conter substâncias líquidas. Depois de corretamente lavado e extraída sua parte superior, pode ser utilizado como dispositivo para coleta. | 1 – sacos de rafia 2 – sacos de lixo simples (quando forem dispostos resíduos orgânicos ou outros passíveis de coleta pública) 3 – adesivos de sinalização |
| <i>Bags</i> | Saco de rafia reforçado, dotado de 4 alças e com capacidade para armazenamento em torno de 1m ³ | 1 – suporte de madeira ou metálico 2 – plaquetas para fixação dos adesivos de sinalização 3 – adesivos de sinalização |
| Baias | Geralmente construída em madeira, com dimensões diversas, adapta-se às necessidades de armazenamento do resíduo e ao espaço disponível em obra | 1 – adesivos de sinalização 2 – plaquetas para fixação dos adesivos de sinalização (em alguns casos) |
| Caçambas estacionárias | Recipiente metálico com capacidade volumétrica de 3, 4 e 5m ³ | Recomendável o uso de dispositivo de cobertura, quando disposta em via pública. |

QUADRO 02 – DISPOSITIVOS PARA O MANEJO INTERNO DE RESÍDUOS
FONTE: SINDUSCON-SP (2005)

7.1.3 Limpeza do canteiro de obras

O aspecto de limpeza do canteiro de obras está ligado à organização da obra. Os resíduos devem ser dispostos com certa rapidez nos locais indicados, acondicionando-os e evitando o comprometimento da limpeza e da organização do canteiro. A limpeza deve ocorrer desde a produção do resíduo e se possível realizada em compatibilidade com a coleta e triagem de materiais e também da varrição. Em sua maioria devem ser executada pelos operários ou funcionários da obra. A limpeza no canteiro propicia a redução do desperdício de materiais e limpeza, assim como a melhoria na segurança do trabalho e aumento na produtividade.

7.1.4 Fluxo de resíduos no canteiro de obras

O fluxo de resíduos no canteiro de obras é entendido como o caminho percorrido pelo material. Este fluxo pode ser sistematicamente dividido em três etapas: acondicionamento inicial, transporte interno (no canteiro de obras) e acondicionamento final.

7.1.4.1 Acondicionamento inicial

O acondicionamento inicial se refere à primeira etapa de destinação dos resíduos da construção civil e deve acontecer nas proximidades de áreas geradoras respeitando-se o volume de geração e não se esquecendo da organização e limpeza do canteiro de obras. No Quadro 02 é possível visualizar como cada material a ser destinado como resíduo deve ser acondicionado inicialmente.

| TIPOS DE RESÍDUOS | ACONDICIONAMENTO INICIAL |
|--|---|
| Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados | Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos. |
| Madeira | Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças). |
| Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações, etc.) | Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia. |
| Papelão (sacos e caixas de embalagens de insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório) | Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por sacos de ráfia, para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: <i>bags</i> ou fardos. |
| Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame, etc.) | Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente em sacos de ráfia ou em fardos. |
| Serragem | Em sacos de ráfia próximos aos locais de geração. |

| | |
|--|---|
| Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos | Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos. |
| Solos | Eventualmente em pilhas e, preferencialmente, pra imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem). |
| Telas de fachada e de proteção | Recolher após o uso e dispor em local adequado. |
| EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor | Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de ráfia. Em placas, formar fardos. |
| Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, etc | Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para local de acondicionamento final. |
| Restos de uniforme, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos | Disposição nos <i>bags</i> para outros resíduos. |

QUADRO 03 – RESÍDUOS ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA – ACONDICIONAMENTO INICIAL

FONTE: SINDUSCON-SP (2005)

O condicionamento inicial também deve ser realizado para materiais não provenientes da atividade construtiva. Embora não pertençam à construção civil, os resíduos provenientes destas atividades estão presentes no canteiro de obras, como por exemplo, na alimentação dos funcionários, na utilização das instalações sanitárias ou ainda na necessidade de primeiros socorros. As obras são executadas por mão-de-obra humana, sendo inevitável a geração de resíduos desta natureza, devendo o construtor estar atento e preparado para esta produção.

| TIPOS DE RESÍDUO | ACONDICIONAMENTO INICIAL |
|--|--|
| Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência) | Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional. |
| Resíduos de ambulatórios | Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas. |

QUADRO 04 – RESÍDUOS NÃO ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA – ACONDICIONAMENTO INICIAL

FONTE: SINDUSCON-SP (2005)

7.1.4.2 Transporte interno

O transporte interno é caracterizado pela fase intermediária ao processo de acondicionamento inicial e final. Deve ser realizado por profissionais da obra que tenham recebido esta designação, efetuando o esvaziamento de recipientes cheios e a troca de sacos de armazenamento de resíduos.

O transporte interno dos resíduos inicialmente acondicionados pode ser realizado através dos meios disponíveis na obra, principalmente naquelas de pequeno porte, com a utilização de carrinhos de mão. Para obras de maior porte o ideal é o planejamento de equipamentos como condutores de entulho ou elevadores de carga, por exemplo. Esta fase deve ser planejada com o intuito de não se formarem “gargalos” durante a movimentação, assim como a interrupção ou dificuldade de andamento da obra.

O Quadro 04 ilustra quais são os mecanismos mais indicados para o transporte interno de resíduos segundo a classificação dos materiais. Alguns materiais que integram os tipos de resíduos no Quadro 03 foram retirados em função de se tratarem de materiais que necessitam de acondicionamento final logo após a coleta.

| TIPOS DE RESÍDUO | TRANSPORTE INTERNO |
|--|---|
| Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados | Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e condutor de entulho, elevador de carga ou grua para transporte vertical. |
| Madeira | Grandes volumes: transporte manual (em fardos) com auxílio de giricas ou carrinhos associados a elevador de carga ou grua. Pequenos volumes: deslocamento horizontal manual (dentro dos sacos de rafia) e vertical com auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário. |
| Plástico, papelão, papéis, metal, serragem e EPS (poliestireno expandido, por exemplo, isopor) | Transporte dos resíduos contidos em sacos, <i>bags</i> ou em fardos com o auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário. |
| Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos | Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e elevador de carga ou grua para transporte vertical. |

| | |
|-------|---|
| Solos | Equipamentos disponíveis para escavação e transporte (pá-carregadeira, "bobcat", etc.). Para pequenos volumes, carrinhos e giricas. |
|-------|---|

QUADRO 05 – RECOMENDAÇÕES PARA TRANSPORTE INTERNO
 FONTE: SINDUSCON-SP (2005)

7.1.4.3 Acondicionamento final

O acondicionamento final de resíduos da construção civil é a última fase do procedimento dentro do canteiro de obras, após esta fase os resíduos são removidos da obra e destinados à localidades próprias.

Peculiaridades como o volume de resíduos gerado, características físicas dos resíduos, facilidade de coleta, segurança de operadores dos resíduos ou preservação da qualidade do resíduo para posterior destinação devem ser observadas e condicionadas para a definição do tamanho e da localidade que abrigará o acondicionamento final dos materiais.

O Quadro 05 exemplifica a maneira adequada para o acondicionamento final dos resíduos gerados no canteiro de obras que sejam oriundos da atividade construtiva.

| TIPOS DE RESÍDUO | ACONDICIONAMENTO FINAL |
|--|--|
| Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados | Preferencialmente em caçambas estacionárias. |
| Madeira | Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias. |
| Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações, etc.) | Em <i>bags</i> sinalizados. |
| Papelão (sacos e caixas de embalagens de insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório) | Em <i>bags</i> sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto. |
| Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame, etc.) | Em baias sinalizadas. |
| Serragem | Baia para acúmulo de sacos contendo o resíduo. |
| Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos | Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos |

| | |
|---|---|
| | resíduos de alvenaria e concreto. |
| Solos | Em caçambas estacionárias, preferencialmente separados dos resíduos de alvenaria e concreto. |
| Telas de fachada e de proteção | Disponibilizar em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário. |
| EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor | Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos. |
| Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinças e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, etc | Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam resíduos. |
| Restos de uniforme, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos | Em <i>bags</i> para outros resíduos. |

QUADRO 06 – RESÍDUOS ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA – ACONDICIONAMENTO FINAL

FONTE: SINDUSCON-SP (2005)

O Quadro 06 menciona a adequada disposição final dos resíduos gerados no canteiro de obras que não são oriundos de atividades construtivas.

| TIPOS DE RESÍDUO | ACONDICIONAMENTO INICIAL |
|--|--|
| Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência) | Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional. |
| Resíduos de ambulatórios | Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas. |

QUADRO 07 – RESÍDUOS NÃO ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA – ACONDICIONAMENTO FINAL

FONTE: SINDUSCON-SP (2005)

7.1.5 Remoção de resíduos do canteiro de obras

A remoção de resíduos da construção civil do canteiro de obras deve ser realizada por empresa especializada e licenciada pelo município para a execução desta prática. Isto significa que a empresa passou por um processo de avaliação e possui licença para operar, garantindo que os resíduos retirados da obra serão

destinados corretamente e não serão dispostos em bota-foras ou em locais inadequados ou que causem prejuízo ambiental.

| TIPOS DE RESÍDUO | REMOÇÃO DOS RESÍDUOS |
|--|--|
| Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados | Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona. |
| Madeira | Caminhão com equipamento poliguindaste, caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto por lona. |
| Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações, etc.) | Caminhão ou veículo de carga, desde que os <i>bags</i> sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte. |
| Papelão (sacos e caixas de embalagens de insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório) | Caminhão ou veículo de carga, desde que os <i>bags</i> sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte. |
| Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame, etc.) | Caminhão preferencialmente equipado com guindaste para elevação de cargas pesadas ou outro veículo de carga. |
| Serragem e EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor | Caminhão ou veículo de carga, desde que os <i>bags</i> sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte. |
| Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos | Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona. |
| Solos | Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona. |
| Telas de fachada e de proteção | Caminhão ou outro veículo de carga, com cuidado para contenção da carga durante o transporte. |
| Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, etc.) | Caminhão ou outro veículo de carga, sempre coberto. |

QUADRO 08 – TIPOS DE RESÍDUOS QUANTO A FORMA ADEQUADA DE COLETA E REMOÇÃO
 FONTE: SINDUSCON-SP (2005)

O Quadro 07 exemplifica a forma adequada de coleta e remoção dos resíduos oriundos de atividades construtivas, segundo seus principais tipos. Já no Quadro 08, no que se refere à coleta e remoção, aparecem os resíduos não oriundos da atividade construtiva.

| TIPOS DE RESÍDUO | REMOÇÃO DOS RESÍDUOS |
|--|---|
| Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência) | Veículos utilizados na coleta pública dos resíduos domiciliares, obedecidos aos limites estabelecidos pela legislação municipal competente. |
| Resíduos de ambulatórios | Veículos definidos pela legislação municipal competente. |

QUADRO 09 – RESÍDUOS NÃO ORIUNDOS DA ATIVIDADE CONSTRUTIVA QUANTO À FORMA ADEQUADA DE COLETA E REMOÇÃO
 FONTE: SINDUSCON-SP (2005)

7.1.6 Destinação dos resíduos oriundos do canteiro de obras

A destinação dos resíduos oriundos do canteiro de obras deve preceder a disposição final dos resíduos, observando-se o compromisso ambiental e propiciando sustentabilidade e condições de reutilização e reciclagem dos materiais separados nas obras.

O Quadro 09 apresenta uma descrição de uma ampla variedade de materiais utilizados na construção civil, sua classificação e destinação.

| ITEM | MATERIAL | CLASSE | DESTINO |
|------|---------------------------|--------|-----------------------------------|
| 01 | Aço de construção | B | Doação, venda ou reaproveitamento |
| 02 | Alumínio | B | Doação, venda ou reaproveitamento |
| 03 | Arame | B | Doação, venda ou reaproveitamento |
| 04 | Areia | A | Reaproveitamento |
| 05 | Argamassa endurecida | A | Usina de reciclagem específica |
| 06 | Asfalto quente | B | Reaproveitamento |
| 07 | Bloco de concreto celular | A | Usina de reciclagem específica |
| 08 | Bloco de concreto comum | A | Usina de reciclagem específica |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 09 | Brita | A | Usina de reciclagem específica |
| 10 | Cabo de aço | B | Doação, venda |
| 11 | Carpete | B | Reciclagem |
| 12 | Cerâmica | A | Usina de reciclagem específica |
| 13 | Concreto armado | A | Usina de reciclagem específica |
| 14 | Concreto endurecido | A | Usina de reciclagem específica |
| 15 | Efluente, lodo de limpeza de fossas | D | Rede pública de captação de esgoto ou empresas "limpa-fossas" |
| 16 | Fio de cabo de alumínio | B | Doação, venda |
| 17 | Fio de cabo de cobre | B | Doação, venda |
| 18 | Gesso | C | Criação de aterro específico |
| 19 | Gesso acartonado (dry wall) | C | Criação de aterro específico |
| 20 | Laminado melamínico | C | Criação de aterro específico, reciclagem |
| 21 | Lataria contaminada | D | Criação de aterro específico, reciclagem |
| 22 | Louças | A | Doação |
| 23 | Madeira compensada | B | Reciclagem |
| 24 | Madeira serrada | B | Reciclagem |
| 25 | Mangote de vibrador | B | Doação, vendas |
| 26 | Manta asfáltica | C | Criação de aterro específico |
| 27 | Manta de lã de vidro | C | Criação de aterro específico |
| 28 | Material de escavação | A | Reaproveitamento |
| 29 | Material orgânico | x | Aterro sanitário |
| 30 | Papel e papelão | B | Doação, venda ou reciclagem |
| 31 | Fibras de <i>nylon</i> | C | Reciclagem |
| 32 | Fibrocimento | D | Reciclagem |
| 33 | Pedras (granitos, mármore, etc.) | A | Reciclagem |
| 34 | Perfis metálicos, <i>metalon</i> | B | Doação, venda ou reciclagem |
| 35 | Plástico com resíduos de argamassas | B | Criação de aterro específico, reciclagem |
| 36 | Plásticos (conduítes, espaçadores, mangueiras, formas) | B | Doação, venda ou reciclagem |
| 37 | Prego | B | Doação, venda ou reciclagem |
| 38 | PVC | B | Doação, venda ou reciclagem |
| 39 | Resíduos cerâmicos | A | Usina de reciclagem específica |

| | | | |
|----|--|---|--------------------------------|
| 40 | Restos de alimentos | A | Aterro sanitário |
| 41 | Rolo, pincel, trincha, brochas | D | Criação de aterro específico |
| 42 | Papelão contaminado com cimento ou argamassa | B | Usina de reciclagem específica |
| 43 | Resíduos de demolições de blocos de concreto com argamassa | B | Usina de reciclagem específica |
| 44 | Solo orgânico, vegetação | A | Aterro sanitário |
| 45 | Solvente | D | Criação de aterro específico |
| 46 | Tela galvanizada | B | Doação, venda ou reciclagem |
| 47 | Telha, bloco, tijolo cerâmico | A | Usina de reciclagem específica |
| 48 | Tinta a base d'água | D | Criação de aterro específico |
| 49 | Tinta a base de solvente | D | Criação de aterro específico |
| 50 | Vidro | B | Doação, venda ou reciclagem |

QUADRO 10 – CLASSIFICAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
 FONTE: CUNHA JUNIOR (2005) – MODIFICADO PELO AUTOR

7.2 RESULTADOS ESPERADOS

A implantação de Programas de Gestão de Resíduos da Construção Civil tem como função principal a preocupação com o meio ambiente e a diminuição do uso de recursos naturais, principalmente dos não-renováveis. Atualmente não existe a possibilidade de a sociedade continuar a utilizar indiscriminadamente estes recursos. Mas os resultados esperados esbarram também nos princípios da redução, reciclagem e reaproveitamento dos resíduos, que diretamente afetam a quantidade de utilização e extração de bens naturais.

No canteiro de obras, o comprometimento dos funcionários, assim como dos empreiteiros e diretores das empresas da construção civil é fator de variação dos resultados a serem obtidos na gestão dos resíduos da construção civil. O processo da gestão de resíduos é uma cadeia, um ciclo, onde cada elemento tem papel importante e responsabilidades a serem seguidas. Caso um dos agentes “quebre” o ciclo, todo o processo será prejudicado, da mesma maneira que se todos os envolvidos atuarem com responsabilidade, o resultado a ser alcançado será satisfatório.

Segundo informações do SINDUSCON-SP, os principais aspectos positivos observados pelos envolvidos em obras que receberam Programas de Gestão de Resíduos da Construção Civil, foram: (SINDUSCON-SP, 2005)

- Aperfeiçoamento da logística da obra – compreensão da organização, segregação, acondicionamento e destinação dos resíduos;
- Mudança de cultura – conscientização ambiental dos funcionários e dos empreiteiros;
- Imagem da empresa – maior valorização da empresa pelos funcionários e fornecedores;
- Redução de custos – redução dos custos de destinação, pela diminuição da geração de resíduos ou reaproveitamento e pela alteração da forma de destinação;
- Continuidade da implantação do programa – possibilidade de implantação e reprodução do Programa de Gestão de Resíduos para todas as obras do setor da construção civil.

Ainda pode ser citada como aspectos positivos, obtidas através da implantação de Programas de Gestão de Resíduos, a redução dos custos da obra, a redução do desperdício a partir da menor geração de materiais, a identificação e reaproveitamento dos resíduos dentro da própria obra, a limpeza e organização do canteiro e a redução dos riscos de acidentes de trabalhos.

Analisando os benefícios obtidos com a implantação de programas desta natureza é possível ratificar a necessidade em caráter de urgência que se apresenta dentro do cenário do desenvolvimento sustentável. Programas semelhantes possuem viabilidade de implantação que dependem da aplicação da legislação referente ao tema, de políticas públicas eficientes com incentivo aos envolvidos nesta cadeia de geração de resíduos e ainda da conscientização da população, da sociedade em geral para a problemática dos resíduos sólidos.

8.0 CONCLUSÃO

Atualmente a crescente onda de discussão sobre as questões ligadas ao meio ambiente torna inaceitável que não sejam pensadas e produzidas ações de melhoramento e de modificação da realidade ambiental a nível mundial. A utilização indiscriminada dos recursos naturais aliada à grande produção de resíduos sólidos terá, ao seu tempo, seu limite excedido. Por este motivo é preciso que ações de reeducação ambiental e de promoção da gestão de resíduos, sejam estes de qualquer natureza, sejam colocadas em prática com rapidez.

A pesquisa desenvolvida demonstra que a implantação de programas de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil nos canteiros de obras pode proporcionar às construtoras, aos empreendedores e principalmente ao meio ambiente valiosas vantagens.

Com relação aos impactos ambientais, se destacam a redução dos custos de destinação, pela diminuição da geração de resíduos, a redução do desperdício, a identificação dos resíduos passíveis de reutilização no próprio canteiro de obras, a organização e limpeza do canteiro e a diminuição dos acidentes de trabalho.

Contudo, as boas práticas de gestão dos resíduos da construção civil não são obtidas num curto espaço de tempo. É necessário um completo projeto de implantação desta metodologia, capacitando os operários e incentivando-os para a continuidade do processo, mostrando-lhes as vantagens e benefícios do sistema. É necessária, mais do que isso, a introdução de uma nova cultura na sociedade; preocupada com o desenvolvimento sustentável e com a continuidade da humanidade.

As legislações ambientais devem ser constantemente revistas e articuladas de forma a serem realmente cumpridas através de mecanismos de fiscalização. Cabe ainda aos cidadãos assumirem a propriedade dos bens comuns e da responsabilidade pelos resíduos que produzem.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004. Resíduos Sólidos: Classificação.** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004. Resíduos Sólidos: Classificação.** Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15112. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Áreas de Transbordo e Triagem de RCD.** Junho, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15113. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Junho, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15114. Resíduos sólidos da construção civil: Área de Reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Junho, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15115. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.** Junho, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15116. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.** Junho, 2004.
- BARAKAT, M. Sustentabilidade **Ambiental e Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma análise do modelo de gestão de Cianorte.** Curitiba, 2009.
- BARONI, M. **Ambigüidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável.** São Paulo, 1992. Disponível em: <<http://www16.fgv.br/rae/artigos/835.pdf>>. Acesso em: 10/12/2010.
- BARRETO, I. M. C. B. N. **Gestão de Resíduos na Construção Civil.** Aracaju: Sinduscon-SE, 2005.
- BRASIL. **Lei Federal nº 10.257, de 10 julho de 2001.** O Estatuto da Cidade: Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.
- BRASIL. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.** Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.pbqp-h.com.br/>>. Acesso em: 08/11/2010.

BRASIL. **Sistema de Qualificação de Construtoras**. Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.manualdepericias.com.br/engenheiroPBQP-H.asp>>. Acesso em: 08/11/2010.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Volume 1 – Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios**. Brasília, 2005.

CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Resíduos da Construção Civil e Reciclagem**. São Paulo, [199-].

Disponível em:

<http://www.cepam.sp.gov.br/arquivos/encontros_tematicos/coleta_seletiva/coleta_s_eletiva_reciclagem_residencial.pdf>. Acesso em: 29/09/2010.

CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). **Resolução n.º 307, de 5 de julho de 2002**: Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Julho, 2002.

CUNHA JUNIOR, N. B. **Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Construção Civil**. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005.

CURITIBA. **Decreto n.º 983, de 26 de outubro de 2004**. Regulamenta os Arts 12, 21 e 22 da Lei n.º 7.833, de 19 de dezembro de 1991, dispondo sobre a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos no Município de Curitiba. Curitiba, 2004.

CURITIBA. **Decreto n.º 1.068, de 18 de novembro de 2004**. Institui o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba e altera disposições do Decreto n.º 1.120/97. Curitiba, 2004.

CURITIBA. **Plano de Gestão de Integrada de Resíduos Sólidos da Prefeitura Municipal de Curitiba**. Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-secretaria-municipal-do-meio-ambiente/6>>. Acesso em: 08/11/2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

LIMA, C. de A. **A ocupação de área de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba**: do Planejamento à Gestão Ambiental Urbana – Metropolitana. Curitiba, 2000. 406f. Dissertação (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

MARIANO, L. S. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil com Reaproveitamento Estrutural**: Estudo de Caso de uma obra com 4.000 m². Curitiba, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Brasileira – Bases para discussão**. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 27/10/2010.

RODRIGUES, E. Livro para a SBEA. Rio de Janeiro, [200-]. Disponível em: <<http://www.ufrjr.br/institutos/it/dau/profs/eduardo/Agregados.pdf>>. Acesso em: 02/12/2010.

SINDUSCON-SP. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: A experiência do SINDUSCON-SP.** São Paulo: Sinduscon-SP, 2005.

TOZZI, R. F. **Estudo da Influência do Gerenciamento na Geração dos Resíduos da Construção Civil (RCC)** – Estudo de Caso de duas obras em Curitiba/PR. Curitiba, 2006.

ANEXOS

ANEXO 01 – RESOLUÇÃO CONAMA nº. 307, DE 05 DE JULHO DE 2002

RESOLUÇÃO 307

CONAMA - Resíduos da Construção Civil - Lei Federal

GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.

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

- Considerando a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reutilização, reciclagem e beneficiamento destes resíduos
- Considerando a necessidade urgente de que no município seja Implementado Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, que proporcionem benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307 de 05/07/02- DOU de 17/07/02, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, tendo pára esse fim definido as especificações de resíduos da construção civil.

Definiu as responsabilidades dos geradores, dos transportadores, o gerenciamento interno e externo, a reutilização, a reciclagem, o beneficiamento, aterro de resíduos, áreas de destinação de resíduos, assim como a classificação segundo as características físico-químicas. Esta resolução prevê, ainda o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como instrumento para implementação da gestão da construção civil, a ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal, o qual deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

A Resolução define que os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos, caliça ou metralha;

No seu artigo 1º estão definidas as características dos principais elementos que compõem o processo produtivo, que são:

- Geradores
- Transportadores

- Gerenciamento de Resíduos
- Áreas de Destinação de Resíduos
- Aterro de Resíduos da Construção Civil
- Agregado Reciclado
- Reutilização
- Reciclagem
- Beneficiamento

Os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

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

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

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicas (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento...etc) argamassa e concreto.

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

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

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

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

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

Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d` água, lotes vagos, e em áreas protegidas por Lei. no prazo máximo de dezoito (18) meses a partir de 2 de janeiro de 2003, data em que entra em vigor esta Resolução

É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios, no qual deverá constar:

I- as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.

II- O cadastramento de áreas, públicas ou privadas aptas para recebimento, triagem e 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;

III- O estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento de disposição final dos resíduos;

IV- A proibição da disposição dos resíduos de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

V- - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI- - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores VII- - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII- - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos municípios, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.

Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da construção Civil serão elaborados e implementados pelos geradores (exceto pequenos) e, terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

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

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

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

Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

I- caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II- triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas nessa Resolução

III- acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV- transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V- destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução;

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

I- Classe A: deverão ser utilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II- Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III- Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV- Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fica estabelecido o prazo máximo de doze (12) meses para que os municípios elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil oriundos de geradores de pequenos volumes, e o prazo máximo de dezoito (18) meses para a sua implementação.

Fica estabelecido o prazo máximo de vinte e quatro (24) meses para que os geradores (exceto os pequenos) incluam os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou licenciamento dos órgãos competentes

No prazo máximo de dezoito (18) meses, os Municípios deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de "bota fora" Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.