

GESTÃO DE RESÍDUOS EM CANTEIROS DE OBRAS: UM MODELO PARA AS EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EDIFICAÇÕES VERTICAIS

Nelma Mirian Chagas de ARAÚJO (1); Gibson Rocha MEIRA (2); Alexsandra Rocha MEIRA (3)

- (1) Coordenação do CST em Construção de Edifícios – CEFET-PB, Av. 1º de Maio, 720 – Jaguaribe – João Pessoa-PB
– e-mail: nelmamca@gmail.com
- (2) Coordenação do CST em Construção de Edifícios – CEFET-PB, Av. 1º de Maio, 720 – Jaguaribe – João Pessoa-PB
– e-mail: gibsonmeira@yahoo.com
- (3) Coordenação do CST em Construção de Edifícios – CEFET-PB, Av. 1º de Maio, 720 – Jaguaribe – João Pessoa-PB
– e-mail: alexrmeira@uol.com.br

RESUMO

A indústria da construção causa impacto no meio ambiente ao longo de sua cadeia produtiva, desde a extração de matéria-prima até a geração e a disposição de seus resíduos sólidos. Com a entrada em vigor da Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), torna-se obrigatório a implantação do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos pelos municípios, bem como de projetos de gerenciamento de resíduos pelas empresas construtoras. Este artigo apresenta um modelo de gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras, visando subsidiar empresas construtoras de João Pessoa no atendimento a essa resolução. Com a implantação desse modelo, espera-se: minimizar os impactos negativos causados pelo grande volume e disposição irregular dos resíduos gerados, que causam o esgotamento prematuro dos aterros sanitários, a obstrução de elementos de drenagem urbana; proporcionar a reciclagem e a reutilização dos resíduos, de forma que possam ser reabsorvidos no processo produtivo. O trabalho foi realizado a partir de revisões bibliográficas e posterior aplicação de formulários junto às empresas construtoras, em visitas aos canteiros de obras.

Palavras-chave: Construção civil; empresas construtoras; gestão de resíduos.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é considerada como uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento econômico e social do país, possuindo uma representatividade considerável na composição do Produto Interno Bruto (PIB).

Todavia, essa indústria também se destaca por ser responsável por consideráveis impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

Essa indústria tem um grande desafio: como conciliar uma atividade de tamanha magnitude com as condições que conduzam a um desenvolvimento sustentável consciente, menos agressivo ao meio ambiente?

Dentro da problemática da poluição ambiental, um fator que merece muita atenção é o aumento da geração dos resíduos de construção e demolição (RCD). Esses resíduos, de acordo com Chung e Lo (2003), representam, aproximadamente, de 20 a 30% do fluxo de resíduos sólidos gerados pelas cidades dos países desenvolvidos, sendo que muitas vezes esse valor pode chegar a mais de 50% do total de resíduos sólidos produzidos.

Estudos realizados em dez cidades paulistas, apontam para percentuais iguais ou superiores a 50%, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Participação do RCD em relação aos resíduos sólidos urbanos

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

Fonte: Pinto (2005).

Diante desse panorama e considerando que, em média, 88 a 95% desses resíduos são de interesse para a reciclagem como agregados para a construção civil (SARDÁ, 2003; ANGULO *et al.*, 2001), é que foi lançada a Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2002), em julho de 2002, que obriga os geradores e prefeituras a tomarem medidas para a diminuição, a reciclagem e a disposição adequada dos resíduos de construção e demolição gerados.

Estudos que abordem a gestão dos resíduos podem servir para apoiar municipalidades, tomadores de decisão e empresários na elaboração de planos e programas de gerenciamento de resíduos e reciclagem que estejam mais voltados à realidade local, considerando suas características regionais.

Dentro desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de gerenciamento para os resíduos de construção e demolição (RCD) a ser implantada em canteiros de obras, de forma que a mesma possa ser utilizada por empresas construtoras de edificações verticais e contribua para um desenvolvimento sustentável e menos agressivo ao meio ambiente.

2. METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto pela pesquisa, fez-se uso de entrevistas e pesquisas bibliográficas.

As entrevistas foram realizadas junto a vinte empresas construtoras associadas ao Sindicato da Indústria da Construção de João Pessoa (SINDUSCON-JP), escolhidas aleatoriamente, sendo pré-requisito o fato de que essas empresas, no momento da pesquisa, estivessem com obra(s) em execução. Como ferramenta, utilizou-se um formulário específico.

As pesquisas bibliográficas foram realizadas em *sites*, livros, teses, dissertações, artigos e legislações que versam sobre o tema em foco.

3. CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS PESQUISADAS

A maioria das empresas entrevistadas (55%) possui de 11 a 20 anos de atuação no subsetor de edificações verticais. Apenas duas empresas (10%) têm atuação estadual (Estado da Paraíba) e outras três (15%) têm atuação regional (Região Nordeste), enquanto que as demais (75%) têm atuação local (grande João Pessoa). A maioria das empresas (85%) atua apenas no subsetor de edificações e apenas três empresas (15%) atuam em outros subsetores, além da construção civil: uma em planejamento de obras, outra em pavimentação e uma terceira na fabricação de argamassa colante.

Quanto ao número de funcionários, 50% das empresas (dez empresas), na época da pesquisa, possuíam até 50 funcionários, pois estavam com apenas uma obra em construção, enquanto que três empresas (15%) possuíam um número de funcionários entre 15 e 100, e as demais (35%) possuíam um número de funcionários entre 101 e 300. Apenas uma empresa (5%) possuía três obras em execução, enquanto que 25% das empresas (cinco empresas) possuíam duas obras e 20% das mesmas (quatro empresas) possuíam quatro obras. As empresas com quatro obras em andamento têm atuação regional (três empresas atuam nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte e uma empresa, além de atuar no estado da Paraíba, atua ainda nos estados do Rio Grande do Norte e do Maranhão).

Quanto ao conhecimento da Resolução n°. 307 do CONAMA, metade das empresas pesquisadas (dez empresas) afirma ter conhecimento da referida resolução enquanto que a outra metade diz desconhecer por inteiro a Resolução n°. 307. As empresas que afirmaram possuir conhecimento da resolução reconhecem que o mesmo é superficial e que se deu através de iniciativa própria (20%), reunião de planejamento estratégico da empresa (10%) ou através de um conjunto de fatores (20%), a saber: iniciativa própria, informes de órgãos governamentais e pela mídia (jornais e revistas).

4. GESTÃO DE RESÍDUOS

Segundo Ferreira (1996), gestão é o ato de gerir. Cardella (1999) define gestão como o ato de coordenar esforços de pessoas para atingir os objetivos da organização. A gestão eficiente e eficaz deve ser realizada de modo que as necessidades e os objetivos das pessoas sejam consistentes e complementares aos objetivos da organização a que estão vinculados.

Araújo *et al.* (2006) afirmam que em um processo de melhoria contínua, a velocidade de desenvolvimento de uma empresa ou de um órgão público depende também dos recursos disponíveis, haja vista que o estabelecimento de objetivos e metas gera custos. Um sistema de gestão, seja ele qual for (de qualidade, ambiental ou de segurança e saúde no trabalho), só torna-se viável à medida em que aos objetivos e às metas propostos sejam alocados recursos que tornem possível o seu cumprimento.

Todas as ações de suporte para o sistema envolvem custos para a sua implementação. Todavia, essa atividade também pode trazer consigo compensações econômicas e outras vantagens.

Para a verificação desse fato, é imprescindível que a empresa/órgão conheça os custos associados à implementação do sistema, assim como os benefícios obtidos.

Ressalta-se, todavia, que o atendimento aos requisitos legais também tem um custo (custo de conformidade), que tende a aumentar à proporção que esses requisitos se tornam mais restritivos.

5. PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA – PB

O Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Demolição, elaborado pela Prefeitura Municipal de João Pessoa, através da Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana (EMLUR), apresenta como objetivo analisar a forma de gestão dos RCD de João Pessoa-PB, considerando o enfoque da minimização da geração de resíduos, esboçando, a partir daí, uma proposta à luz de uma visão de sustentabilidade ambiental (EMLUR, 2007).

O referido plano está fundamentado nos seguintes princípios (EMLUR, 2007):

- viabilizar as ações de todos os agentes envolvidos no Plano;

- institucionalizar as ações através do disciplinamento das atividades e dos fluxos;
- conquistar a adesão de todos os envolvidos, tornando vantajosos os novos procedimentos;
- melhorar o gerenciamento e fiscalização desses agentes envolvidos.

Como principais ações do referido plano, tem-se a construção de oito **ecopontos** (pontos de entrega para pequenos volumes de RCD) em locais estratégicos para a captação dos RCD e a implantação de uma Usina de Beneficiamento e Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição.

6. LEI Nº. 11.176, DE 10 DE OUTUBRO DE 2007

A Lei 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 de acordo com o previsto na Resolução nº. 307 do CONAMA, de 5 de julho de 2002, e dá outras providências.

Segundo a Lei nº. 11.176 (JOÃO PESSOA, 2007), no seu Artigo 16, Capítulo V – Das Responsabilidades, os geradores de resíduos da construção civil e demolição são responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições, bem como por aqueles resultantes dos serviços preliminares de remoção de vegetação e escavação de solos.

O Artigo 22, Capítulo VI – Da destinação dos resíduos, da referida lei, diz que os resíduos da construção civil e demolição devem ser integralmente triados pelos geradores ou nas áreas receptoras, segundo a classificação definida pelas resoluções CONAMA nº. 307 (BRASIL, 2002) e nº. 348 (BRASIL,), em classes A, B, C e D e devem receber a destinação prevista nestas resoluções e nas normas técnicas brasileiras.

Com relação a possíveis penalidades, o Artigo 28, Capítulo VIII – Das penalidades, da lei em foco diz que aos infratores das disposições estabelecidas naquela lei e das normas dela decorrentes, devem ser aplicadas as seguintes penalidades:

- notificação;
- multa;
- embargo;
- apreensão de equipamentos;
- suspensão do exercício da atividade por até 15 dias; ou
- cassação do alvará de autorização ou funcionamento da atividade.

7. PROPOSTA

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é um documento que, de acordo com a Resolução nº. 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), deve ser elaborado pelos geradores de grandes volumes de resíduos, devendo ser apresentado ao órgão competente juntamente com o projeto da obra.

De forma sumária, deve abordar:

- a caracterização dos resíduos (identificação e quantificação);
- a triagem dos resíduos;
- o acondicionamento dos resíduos;
- o transporte dos resíduos; e
- a destinação dos resíduos.

A partir das pesquisas bibliográficas efetuadas e da análise das características das vinte empresas pesquisadas, apresenta-se um modelo para a gestão dos resíduos de construção nos canteiros de obras da grande João Pessoa-PB composto de sete itens/ações, quais sejam:

- **Definição de atividades e cronograma de realização das mesmas** – devem ser consideradas as seguintes atividades, no mínimo: Reunião inaugural; Planejamento; Implantação; Monitoramento.

| Atividades | Meses | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Reunião inaugural | | | | | | | | | | | | |
| Planejamento | | | | | | | | | | | | |
| Implantação | | | | | | | | | | | | |
| Monitoramento | | | | | | | | | | | | |

Figura 1 – Modelo de cronograma

- **Qualificação dos agentes** – neste item devem ser identificados e qualificados os agentes envolvidos (fornecedores de dispositivos e acessórios, empresas transportadoras, destinatários dos resíduos) na gestão dos resíduos, com o intuito de se garantir a segurança dos processos posteriores à geração.
- **Gestão no canteiro de obras** – aqui devem ser abordados temas como a organização do canteiro, dispositivos e acessórios a serem utilizados, aspectos gerais de limpeza, fluxo dos resíduos, reutilização e reciclagem dos resíduos e formalização dos procedimentos.
- **Remoção dos resíduos do canteiro** – este item deve abordar o fluxo dos resíduos fora do canteiro, ou seja, da obra até o local de deposição final, e a formalização de procedimentos para tal.
- **Destinação dos resíduos** – aqui devem ser explicitados o fluxo dos resíduos e a formalização dos procedimentos com vistas à destinação dos resíduos, podendo, inclusive serem reutilizados ou reciclados.
- **Especificações dos dispositivos e acessórios** – aqui devem ser especificados tecnicamente todos os dispositivos e acessórios a serem utilizados na gestão dos resíduos (bombonas, bags, baias, caçambas estacionárias, sacos de rafia, etiquetas adesivas, por exemplo).
- **Avaliação de resultados** – aqui devem ser definidas as ferramentas a serem utilizadas na avaliação dos resultados, como *check-lists* e relatórios, com a utilização, inclusive, de indicadores.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão do gerenciamento de resíduos está intimamente associada ao problema do desperdício de materiais e de mão-de-obra na execução dos empreendimentos (obras). Daí a importância da não-geração de resíduos na implantação e consolidação do programa de gestão de resíduos.

A gestão nos canteiros contribui muito para não gerar resíduos, considerando que o canteiro fica mais organizado, mais limpo, haverá triagem de resíduos, impedindo sua mistura com insumos, haverá possibilidade de reaproveitamento de resíduos antes de descartá-los, serão quantificados e qualificados os resíduos descartados, possibilitando a identificação de possíveis focos de desperdício de materiais.

A boa organização faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na utilização e aquisição dos materiais para substituição, evitando que os materiais espalhados pela obra acabem sendo descartados como resíduos.

Deve ser dada atenção especial sobre a possibilidade de reutilização de materiais ou à viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro, evitando sua remoção e destinação.

O correto manejo dos resíduos no canteiro permite a identificação de materiais reutilizáveis, gerando economia tanto por dispensarem a compra de novos materiais como por evitar sua identificação como resíduo e gerar custo de remoção.

A decisão para reciclar resíduos deve levar em conta aspectos como volume e fluxo de geração, investimento e custos para a reciclagem, tipos de equipamentos disponíveis no mercado, possíveis aplicações, dentre outros.

Pelo anteriormente exposto, principalmente no item 7, percebe-se que a elaboração/implantação de um plano de gestão de resíduos requer conhecimento técnico sobre o assunto e, portanto, deve ser efetuada por profissional tecnicamente habilitado.

Por fim, o modelo apresentado está em consonância com as legislações pertinentes, sejam elas federais ou municipais (no caso específico de João Pessoa-PB), e pode ser utilizado por empresas construtoras de outras

cidades, estados, regiões, desde que respeitadas as especificidades de cada empresa, de cada cidade, bem como as legislações municipais destas cidades.

REFERÊNCIAS

ANGULO, S. C.; et al. **Desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD**. In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 5, 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2001.

ARAÚJO, N. M. C.; NÓBREGA, C. C.; MEIRA, A. R.; MEIRA, G.R. Gestão para os resíduos de construção e demolição (RCDs): uma proposta para a grande João Pessoa (Paraíba – Brasil). In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12, 2006, Figueira da Foz (Portugal). **Anais...** Figueira da Foz (Portugal): APRH, 2006.

AUTARQUIA ESPECIAL MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA – EMLUR. **Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição do Município de João Pessoa – PB**. João Pessoa: EMLUR, 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA n°. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de julho de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA n°. 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de agosto de 2004.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes**: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas, 1999.

CHUNG, S. S.; LO, C. W. H. **Evaluating sustainability in waste management: the case of construction and demolition, chemical and clinical wastes in Hong Kong**. Resources, Conservation and Recycling, v.37 (2), p.119-145, 2003.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 2. ed. rev. e aum. 31. imp. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

JOÃO PESSOA. Lei n°. 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 e Demolição de acordo com o previsto na Resolução CONAMA n°. 307, de 5 de julho de 2002, e dá outras providências. **Câmara Municipal de João Pessoa**, João Pessoa, PB, 10 de outubro de 2007.

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

SARDÁ, M. C. **Diagnóstico do entulho gerado no município de Blumenau-SC**: potencialidades de uso em obras públicas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todas as empresas que participaram desta pesquisa, principalmente pela presteza com que sempre trataram os pesquisadores.