

PROPOSTA DE UM MODELO DE PROJETO GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA AS EMPRESAS CONSTRUTORAS DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA

**Márcia MARTINS DE LIMA; Geilson MARQUES DE OLIVEIRA; Nelma MÍRIAN
CHAGAS DE ARAUJO**

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB), Av. 1º de Maio, 720
– Jaguaribe – João Pessoa - PB – CEP 58.015-430 –telefone: (83)32083000,Fax:32083088

e-mail: marciamartins10@yahoo.com.br.com

(2) (CEFET-PB), e-mail: geilson_marques@hotmail.com

(3) (CEFET-PB), e-mail: nelmamca@gmail.com

RESUMO

Na maioria dos centros urbanos, o desperdício do resíduo da indústria da construção civil é um problema imensurável. Essa indústria destaca-se também pelo elevado volume de recursos naturais não renováveis que extrai da natureza e de resíduos gerados. Em João Pessoa, segundo dados da EMLUR (Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana) é produzido, em média, 8200 toneladas/mês. Pesquisas apontam que as empresas construtoras desconhecem as Resoluções Nº. 307 e Nº. 348 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) ou têm conhecimento superficial sobre os seus conteúdos e que, apesar da Resolução nº. 307 ser datada de julho/2002 e dos prazos para sua implementação, pelos geradores, estarem claramente estipulados para os mesmos, não estão cumprindo tais prazos, além dessas empresas não cumprirem, ainda, a Lei Municipal 11.176, de outubro de 2007, que institui o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e demolição e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição. Nesse sentido, a elaboração de um modelo de projeto de Gestão de Resíduos Sólidos para as Empresas Construtoras, mais especificamente para as empresas construtoras de edificações verticais, torna-se pertinente, pois atua diretamente no controle do resíduo produzido, na reutilização e na reciclagem desse resíduo, bem como contribui para a diminuição dos volumes de extração dos recursos naturais não renováveis e, conseqüentemente, no resultado financeiro da obra.

Palavras-chave: construção civil, empresas construtoras, gestão de resíduos.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Araújo et al. (2005a), as empresas construtoras (geradores) de João Pessoa – PB desconhecem a Resolução nº. 307 e nº. 348 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) ou têm conhecimento superficial sobre o seu conteúdo e que, apesar de a resolução ser datada de julho/2002 e dos prazos para sua implementação, pelos geradores, estarem claramente estipulados para os mesmos, não houve movimentação de forma adequada, por parte destes para cumprir tais prazos.

Araújo et al. (2005a) destacam, ainda, que as ações já realizadas ou em fase de andamento, quanto à divulgação e discussão da Resolução nº. 307 e nº.348, com vistas a sua implementação, pelos órgãos e entidades de classe, envolvidos no processo construtivo, são incipientes.

Apesar de existir um aterro sanitário em João Pessoa com área apropriada para a deposição do resíduo da construção, nenhuma outra ação concreta por parte do governo municipal foi identificada.

Diante do exposto anteriormente, conclui-se que as empresas construtoras da grande João Pessoa não possuem Plano de Gestão para os resíduos que geram, evidenciando uma lacuna na gestão dos empreendimentos dessas empresas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao se analisar a indústria da construção, observa-se que essa requer uma visão voltada ao seu macro-ambiente, haja vista que a natureza do seu processo produtivo é substancialmente diferenciada da maioria dos processos industriais contemporâneos. Cruz (1998) afirma que essa diferenciação diz respeito às relações entre os níveis hierárquicos, à tecnologia requerida pelo processo produtivo, à quantidade e às características dos bens intermediários envolvidos na produção, à organização industrial e ao valor agregado aos produtos finais.

Essa indústria destaca-se, ainda, pelo elevado volume de recursos naturais não renováveis que extrai da natureza e de resíduos gerados.

Nesse contexto, dada a natureza e as características intrínsecas da indústria da construção, percebe-se a necessidade de se implementar, o quanto antes, a Resolução nº. 307 do CONAMA e nº. 348, com o intuito de: diminuir os volumes de extração dos recursos naturais não renováveis; diminuir o volume de resíduos gerados; aumentar o volume de resíduos reutilizados e reciclados.

Atualmente, o tema qualidade na construção vem sendo discutido com interesse cada vez maior. É imprescindível que essa indústria promova, também, a melhoria de suas ações quanto ao gerenciamento dos resíduos.

Nesse sentido, a implantação de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos para as empresas construtoras, mais especificamente as empresas construtoras de edificações verticais, torna-se pertinente, pois atua diretamente no controle do resíduo produzido, na reutilização e na reciclagem desse resíduo e, conseqüentemente, no resultado financeiro da obra.

Pelo anteriormente exposto, tornam-se evidentes a importância e a relevância da pesquisa proposta, a qual poderá ser utilizada por entidades sindicais (SIDUSCON-JP – Sindicato da Indústria da Construção Civil de João Pessoa –, APEOP – Associação Paraibana das Empresas de Obras Públicas –), empresas construtoras e órgãos competentes (EMLUR – Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana –, SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente –, IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis –, dentre outros) na gestão dos resíduos oriundos da construção civil.

Salienta-se, também, que esta pesquisa trará, ainda, como resultado, pelo menos duas contribuições: uma de caráter acadêmico, que ampliará o grau de conhecimento científico sobre a caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados pelas empresas construtoras de edificações verticais da grande João Pessoa, dando margem, inclusive, para outras pesquisas correlatas; e outra de caráter gerencial, que possibilitará a utilização dos resultados da pesquisa pelas empresas construtoras, ajudando-as, assim, a cumprir a Resolução nº. 307 do CONAMA.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de pesquisa

Considerando-se o critério de classificação de pesquisa proposto por Vergara (2000), quanto aos fins e quanto aos meios, a pesquisa realizada classifica-se em exploratória e descritiva, quanto aos fins, e de campo, bibliográfica e participante, quanto aos meios de investigação.

3.2. Universo e Amostra

O universo da pesquisa foi o conjunto de empresas construtoras filiadas ao SINDUSCON-JP (Sindicato dos Construtores de João Pessoa - PB) e alguns bairros da grande João Pessoa (Bessa, Manaíra e Tambaú), levando em consideração que ambos foram explorados em um mesmo raio de área. A amostra foi composta por 20 empresas construtoras, onde cada empresa pôde indicar, no máximo, dois canteiros de obras para realização da pesquisa.

Os critérios adotados na composição da amostra foram prioritariamente: possuir, no momento da pesquisa, pelo menos uma obra em execução; permitir a realização da pesquisa em seu(s) canteiro(s) de obras.

3.3. Coleta de Dados

A coleta de dados se deu em dois momentos: no primeiro momento, com relação à pesquisa bibliográfica; no segundo, com relação à pesquisa de campo.

Na pesquisa bibliográfica, os dados foram coletados através de fichas resumos oriundas de teses, dissertações, monografias, artigos, livros e legislações que tenham relação com o tema da pesquisa.

Já na pesquisa de campo, os dados foram coletados por meio de entrevistas com a utilização de um formulário, o qual foi elaborado a partir da pesquisa bibliográfica, de modo a apoiar na coleta de informações inerentes ao assunto abordado.

4. RESOLUÇÕES Nº. 307 E Nº. 348 DO CONAMA

As Resoluções nº. 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), e 348 CONAMA (Brasil 2004) datada a primeira em 05/07/2002, e a segunda de 16/08/2004, estabelecem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. De acordo com as referidas resoluções, têm-se as seguintes definições:

- **Resíduos da construção** – são os resíduos 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. Esses resíduos são comumente chamados de entulhos de obra, metralha.

- **Geradores** – são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos na referida resolução.

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

- **Reutilização** – é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo.

- **Reciclagem** – é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.

Segundo a Resolução nº. 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), 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 geradores estão obrigados, de acordo com as Resoluções nº 307 e 348, a elaborarem e implementar os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

5. A GESTÃO DO RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com Pinto (2005), a atividade da Construção Civil gera a parcela predominante da massa total dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades (Tabela 1).

Tabela 1 – Resíduos sólidos urbanos gerados em algumas cidades paulistas

Município	Fonte	Geração diária (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 – 2003	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).

Do volume total de resíduos gerados pela Construção Civil nos municípios paulistas, cerca de 75% provêm de eventos informais (obras de construção, reforma e demolição, geralmente realizadas pelos próprios usuários dos imóveis), afirma Pinto (2005).

Consoante Araújo et al. (2005b), em João Pessoa – PB, de acordo com dados da EMLUR (Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana) o volume de resíduos, oriundos da construção civil, gerado no município em 2003 foi da ordem de 12.915.610 kg, os quais foram dispostos no Lixão do Roger (até julho/2003) e no Aterro Sanitário (a partir de agosto/2003). A mudança do local de disposição dos resíduos resultou em uma considerável queda no volume coletado de resíduos provenientes da construção civil (entulho/metralha), de acordo com dados fornecidos pela EMLUR (Tabela 2).

Tabela 2 – Volume de entulho/metralha depositado em 2003

Período	Tipo de lixo	Local de deposição	Peso (kg)	% Total no ano
Jan/2003	Entulho/Metralha	Lixão do Roger	1.550.200	12,00
Fev/2003	Entulho/Metralha		1.984.920	15,37
Mar/2003	Entulho/Metralha		2.024.270	15,67
Abr/2003	Entulho/Metralha		1.922.950	14,89
Mai/2003	Entulho/Metralha		1.484.760	11,50
Jun/2003	Entulho/Metralha		1.087.280	8,42
Jul/2003	Entulho/Metralha		1.897.600	14,69
Total Parcial			11.951.980	92,54
05/08/03 a 04/09/03	Entulho/Metralha	Aterro Sanitário	263.740	2,04
05/09/03 a 04/10/03	Entulho/Metralha		270.570	2,09
05/10/03 a 04/11/03	Entulho/Metralha		266.680	2,06

05/11/03 a 04/12/03	Entulho/Metralha		86.820	0,67
05/12/03 a 04/01/04	Entulho/Metralha		75.820	0,59
Total Parcial			963.630	7,46
Total Geral			12.915.610	100,00

A falta de efetividade ou, em alguns casos, a inexistência de políticas públicas que disciplinem e ordenem os fluxos da destinação dos resíduos da construção civil nas cidades, associada, ainda, ao descompromisso dos geradores no manejo e, principalmente, na destinação dos resíduos, podem provocar impactos ambientais como: degradação das áreas de manancial e de proteção permanente, proliferação de agentes transmissores de doenças, assoreamento de rios e córregos; obstrução dos sistemas de drenagem; ocupação de vias e logradouros públicos; existência e acúmulo de resíduos, formação de lixões, etc.

Motivos diversos, que variam de região para região, de estado para estado e de município para município, as Resoluções nº 307 e nº 348 não tem atingido os seus objetivos de forma satisfatória, sendo os principais motivos à falta de conhecimento da própria resolução e a conseqüente falta de comprometimento com sua implementação (ARAÚJO et al., 2005a).

Em João Pessoa – PB a situação não é diferente, os envolvidos no processo de gerenciamento dos resíduos de construção e demolição (RCD) desconhecem ou detêm um conhecimento superficial das resoluções nº 307 e nº 348, resultando em não cumprimento das mesmas.

6. REQUISITOS LEGAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GESTÃO

Os requisitos legais para a elaboração de um projeto de gestão de RCC (Resíduos da Construção Civil) encontram-se nos quadros abaixo:

Quadro 1 – Sistema Nacional do meio Ambiente (SISNAMA)

Formulação da Política		Implementação dos instrumentos
Federal	CONAMA MMA/SMA-PR	IBAMA
Estadual	Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente (CECMA)	ADEMA
Municipal	Conselho Municipal de Meio Ambiente SEPLAN	EMSURB e EMURB

Quadro 2 – Requisitos legais para a elaboração de um projeto de gestão de RCC

REQUISITOS LEGAIS		
Competência	Legislação	Ementa
Federal	Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981.	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Define Sistema Nacional de Meio Ambiente.
	Resolução CONAMA nº. 307 e 348, de 05 de julho de 2002.	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção.
Estadual	Política de Resíduos Sólidos	Em tramitação.
Municipal	Lei Municipal nº. 11.176, de 10 de outubro de 2007.	Institui o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil.

7. ETAPAS DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

7.1. Caracterização dos resíduos de construção e demolição

O gerador caracterizará e quantificará em todas as etapas do empreendimento os resíduos da construção e demolição de acordo com suas classes: A, B, C e D, em conformidade com as Resoluções do CONAMA nº. 307 e 348.

Deve-se também apresentar todos os procedimentos adotados para minimização e para o manejo correto nas etapas seguintes: triagem, acondicionamento, transporte e destinação final.

Item	Etapas da Obra	Tipo	Classe	Volume
01	Limpeza do terreno			
02	Fundação			
03	Superestrutura-Laje/viga/pilar			
04	Alvenaria de vedação			
05	Esquadrias de portas e janelas			
06	Reboco interno e externo			
07	Regularização			
08	Piso/revestimento cerâmico			
09	Forro de gesso			
10	Fachada/ revestimento cerâmico			
12	Lastro de Concreto-Piso			
13	Impermeabilização – Térreo/Jardim			
14	Portas corta-fogo			
15	Corrimãos /guarda-corpo			
16	Escadas metálicas			
17	Piso antiderrapante			
18	Shafts			
19	Louças sanitárias e torneiras			
20	Esgoto – Cx de Alvenaria			
21	Grupo gerador			
22	Elétrica – Quadro gerador			
23	Equipamento – Bombas e filtros			
24	Pintura			
25	Elétrico-Tomadas e Luminárias			
26	Pavimentação Externa			
27	Antena/Pára –raio / Interfone			
28	Elevadores			
29	Paisagismo			

30	Limpeza final			
----	---------------	--	--	--

7.2. Triagem

O processo de triagem deve ser realizado de acordo com a sua classe. No momento da segregação, a mistura de RCC (Resíduos de Construção Civil) de diferentes classes deverá ser evitada, pois prejudicará a qualidade final do resíduo e, conseqüentemente, a reciclagem e reutilização do mesmo.

As tarefas de limpeza da obra estão diretamente ligadas ao momento da geração dos resíduos, à realização simultânea da coleta de triagem e à varrição dos ambientes.

A limpeza preferencialmente deve ser executada pelo próprio operário que gerar o resíduo. Há a necessidade de dispor com agilidade os resíduos nos locais indicados para acondicionamento, evitando comprometimento da limpeza e da organização da obra, decorrentes da dispersão dos resíduos.

Há uma profunda correlação entre os fluxos e os estoques de materiais em canteiro e o evento da geração de resíduos. Por conta disso é importante observar a organização do canteiro e suas vantagens. A boa organização faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na utilização e na aquisição dos materiais para substituição. Em alguns casos, os materiais permanecem espalhados pela obra e acabam sendo descartados como resíduos.

A prática de circular pela obra sistematicamente, visando localizar possíveis sobras de materiais, para resgatá-los de forma classificada e novamente disponibilizá-los até que se esgotem, gera economia substancial. Isso permite reduzir a quantidade de resíduos gerados e otimiza o uso de mão-de-obra, e evita a depreciação das ferramentas de trabalho, uma vez que não há a necessidade de transportar resíduos para o acondicionamento. A redução de geração de resíduos também implica redução dos custos de transportes externos e destinação final.

A triagem deve ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou nas áreas de destinação licenciadas, respeitadas as classes dos resíduos.

7.3. Como acondicionar os resíduos

Os RCC deverão ser acondicionados conforme sua classificação. Os resíduos deverão ser armazenados ou acondicionados em locais apropriados de maneira a facilitar a coleta para o transporte, sem prejudicar o andamento das atividades do empreendimento, tornando-se uma solução e não um obstáculo.

O acondicionamento deverá acontecer o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispondo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços no diversos setores da obra. Em alguns casos, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final.

No acondicionamento, deve ser evitado a mistura dos resíduos, principalmente da classe A, por possuir um maior potencial de reciclagem.

O sistema de acondicionamento a ser adotado pelo gerador é o recipiente metálico com capacidade volumétrica de 4,5 m³ (aproximadamente 1,75 de largura 2,0 de comprimento 1,2 m de altura) popularmente conhecida como caçamba estacionária.

O gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos possíveis, as condições de reutilização e de reciclagem.

7.4. Como transportar o RCD

O transporte interno é atribuição específica dos operários que se encarregam da coleta dos resíduos nos pavimentos.

O transporte interno pode utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) transporte vertical (elevador de carga, condutor de entulho, etc.). As rotinas de coleta dos resíduos nos pavimento devem estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte vertical.

O transporte final até a ATT (Área de Transbordo e Triagem) ou até a Usina de Reciclagem deverá ser realizado por uma empresa coletora de RCC, devidamente cadastrada pela EMLUR.

Cada coleta deverá implicar emissão do documento CTR (Controle de Transporte de Resíduos) que registrará a destinação dos resíduos coletados.

O transporte der ser realizado conforme as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos.

7.5. Destinação final

Deve atender às resoluções do CONAMA N°. 307 e N°.348, conforme descrito em “Destinação dos resíduos da construção civil”.

As soluções para a destinação dos resíduos devem combinar compromisso ambiental e viabilidades econômicas, garantindo a sustentabilidade do setor.

A área de destinação deverá ser uma ATT, se caso não foi feita a triagem no local de origem ou a usina de reciclagem.

8. CONCLUSÃO

De acordo com as considerações feitas neste trabalho de pesquisa, é possível concluir, que é grande a quantidade de resíduos da construção civil gerado, não só no Município de João Pessoa, mas em outros estados. Outra constatação é que os geradores descumprem as resoluções nº. 307 (CONAMA, 2002) e nº. 348 (CONAMA, 2004). Quanto a destinação correta do entulho e quanto ao cumprimento de sua implementação referentes aos pequenos e grandes geradores de RCC. Este trabalho informar de forma sucinta as etapas de como proceder na elaboração de um projeto de gestão de resíduos da construção civil para as empresas construtoras de João Pessoa, bem como pode contribuir na gestão dos RCC, diminuição da geração de entulho e colaborar com a minimização do impacto ambiental.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. M. C.; *et al.* **Empresas construtoras pessoenses x resolução nº 307 do CONAMA: pontos positivos e negativos.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4, ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 1, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005a.

ARAÚJO, N. M. C.; *et al.* **Proposta de gestão para os resíduos de construção e demolição (RCD) da grande João Pessoa.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4, ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 1, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005b.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **CONAMA. Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **CONAMA. Resolução nº. 348, de 16 de agosto de 2004.** Altera a resolução nº. 307, incluindo o amianto na classe D de resíduos perigosos.

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

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem, a todos os colaboradores que de forma direta e indireta fizeram parte deste trabalho e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agência de fomento do Governo Brasileiro, pela bolsa concedida ao primeiro autor.