

Caracterização dos resíduos de construção e demolição na unidade de recebimento de resíduos sólidos no município de Campo Mourão –PR

Maria Cristina Rodrigues Halmeman¹; Paula Cristina de Souza²; André Nascimento Casarin³

¹ Professora Mestre, Universidade Tecnológica Federal – Campo Mourão, Departamento de Engenharia de Produção Civil. E-mail: cristhal@utfpr.edu.br

² Professora Mestre, Universidade Tecnológica Federal – Campo Mourão, Departamento de Engenharia de Produção Civil. E-mail: paulacsouza@uol.com.br

³ Graduanda do curso de Engenharia de Produção Civil, Universidade Tecnológica Federal – Campo Mourão. E-mail: andrencasarin@gmail.com

RESUMO

A construção civil tem como desafio unir progresso e avanço econômico à sustentabilidade e preservação ambiental. A grande quantidade de resíduos da indústria da construção civil é decorrente em sua maioria, de materiais provenientes dos canteiros de obras, conhecidos como Resíduos de Construção e Demolição (RCD's) resultantes do processo de execução de um serviço. Desse modo o objetivo desse trabalho foi quantificar os RCD's de uma unidade coletora de resíduos sólidos no Município de Campo Mourão-PR. O trabalho foi realizado em duas etapas, sendo que a primeira foi verificar a quantidade de empresas coletoras de RCD's na cidade e os respectivos locais de depósito destes materiais. Na sequência buscou-se qual a quantidade dos RCD's na unidade coletora, identificando assim quais os tipos de materiais depositados entre os meses de fevereiro a julho de 2009. Os resultados mostraram que há 10 empresas coletoras de materiais da construção e uma unidade coletora, onde é realizada a triagem e classificação dos materiais a serem reciclados e ou reutilizados. A unidade coletora é responsável pelo destino de aproximadamente 80% dos resíduos sólidos da construção civil geradas no Município. Verificou-se que durante os meses analisados, que o volume de materiais recebidos foi 24594 m³, selecionados por classes A, B, C e D. Conclui-se que embora a empresa esteja em fase de implantação, a quantidade de resíduos depositados tem sido gradativamente crescente, o que demonstra uma conscientização dos geradores desses resíduos. Porém, verificou-se a necessidade do gerenciamento de materiais nos canteiros de obras, uma vez que 100% dos materiais recebidos necessitam de triagem, acarretando maiores custos para a unidade coletora.

Palavras-chave: Resíduos da construção civil. RCD's. Gestão de resíduos sólidos.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, e, por outro lado, enquadra-se ainda, como grande geradora de impactos ambientais, seja pelo consumo de recursos naturais, modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. Desse modo, o setor necessita conciliar uma atividade produtiva com as condições que encaminhe a um desenvolvimento sustentável consciente e menos agressivo ao meio ambiente.

Empresas de construção civil geram grandes quantidades de resíduos que poderiam ser reaproveitados, reciclados e ou reutilizados. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Obras de Construção Civil visa diminuir tais resíduos, assim como minimizar gastos com seus tratamentos e disposição final dos resíduos, beneficiando empresas e melhorando sua produção (OLIVEIRA; MENDES, 2008).

Os autores destacam que nas construções civis realizadas nos municípios brasileiros nota-se a geração de uma grande quantidade de entulho, evidenciando um desperdício irracional de material: desde a sua extração, transporte até a sua utilização na obra. Outro fator a ser considerado é a não realização da segregação desses materiais que vão para descarte, o que gera a contaminação desses materiais que poderiam ser reciclados e novamente empregados nas obras de engenharia, por tintas, solventes, etc.

Para Lima e Lima (2008), a grande quantidade de resíduos da indústria da construção civil é proveniente de perdas de materiais de construção nos canteiros de obras, resultante dos materiais desperdiçados durante o processo de execução de um serviço, sendo 59% provenientes de reformas, 21% prédios novos e 20% para casas novas.

Para Wiens e Hamada (2006) entre as questões mais discutidas na gestão ambiental, a destinação de resíduos sólidos urbanos tem grande destaque. Por sua diversidade cada tipo de resíduo tem normas específicas de destinação, o que dificulta a sua implantação.

Recentemente, os resíduos da construção e demolição (RCD's) tiveram sua destinação regulamentada. Esses resíduos 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. Conhecido como entulhos de obras, caliça ou metralha (Resolução CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente - nº 307/02 e 348/04).

De acordo com Gaede (2008) alguns levantamentos feitos em diversas cidades brasileiras mostram que os resíduos de construção representam cerca de 60% de todos os resíduos sólidos urbanos. A geração de RCD's per capita no Brasil pode ser estimada pela mediana como 500 kg hab.ano-1 de algumas cidades brasileiras. Segundo dados do IBGE, em 1999 a população brasileira com aproximadamente 170 milhões habitantes, com cerca de 137 milhões residente no meio urbano, apresentou um montante de resíduos por estimativa na ordem de 68,5 x 106 ton .ano-1.

Ressalta-se que os RCD's são reutilizados com função não estrutural, por isso deve-se caracterizar as frações deste resíduo e reutilizá-los substituindo parcialmente ou totalmente, a areia e a brita. Assim como apenas 17,32% dos municípios brasileiros têm aterros sanitários e 9,66% possuem aterros de resíduos especiais (IBGE, 2000) estima-se que grande parte dos RCD's é descartado incorretamente.

De acordo com Herbst (2009) a Região Metropolitana de Curitiba dispõe de unidades de processamento de RCD's, as quais recebem os resíduos classe A, que são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, transformando-os em agregados, tais como areia, pedrisco, brita 0, 1, 2, 3, etc, reutilizados nas obras, desde que não seja de aplicação estrutural. Também em Ponta Grossa existe uma unidade de processamento de RCD. Verifica-se que nos demais municípios paranaenses há uma lacuna neste setor, inexistindo usinas para o processamento do resíduo em questão, até mesmo por parte das prefeituras. Desse modo o objetivo do trabalho é quantificar os RCD's de uma unidade de recebimento de resíduos sólidos no município de Campo Mourão-PR.

DESENVOLVIMENTO

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no município de Campo Mourão-PR, latitude 24°02'38", longitude 52°22'40" e uma altitude média de 630 metros sobre o nível do mar. Com uma população de 80.476 mil habitantes, segundo dados do IBGE 2000, e uma área de 766,44 km².

O trabalho foi realizado em duas etapas, sendo que: a primeira etapa da pesquisa consistiu em verificar a quantidade de empresas coletoras de RCD's e os respectivos locais de depósito destes materiais.

A segunda etapa do trabalho teve como finalidade a análise e quantificação dos RCD's em uma unidade coletora, identificando assim quais os tipos de materiais depositados entre os meses de fevereiro a julho de 2009.

De acordo com CONAMA (2002) os materiais são classificados em quatro classes:

- Classe A - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados

- Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C - 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;
- Classe D - 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.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em Campo Mourão existem 10 empresas coletoras de RCD`s, que anteriormente depositavam suas coletas no aterro sanitário e com a intervenção do poder público, ocorreram mudanças no local de disposição e, a partir de fevereiro de 2009, os entulhos recolhidos estão sendo direcionados para a unidade de recebimento autorizada pelos órgãos ambientais.

Esta unidade é responsável pelo destino de aproximadamente 80% dos resíduos sólidos da construção civil geradas no município e apresenta-se em fase de implantação com cerca de seis meses de funcionamento. Conforme Figura 1, verifica-se a unidade coletora após o recebimento de materiais RCD`s.



Figura 1. Triagem de RCD`s recebidos pela unidade coletora
Fonte: Unidade Coletora de RCD`s (2009)

Como o RCD`s tem composição variada e todas as cargas que chegam à unidade não apresentam separação de material, faz-se necessário a triagem do material, direcionando-os para reciclagem e ou reutilização. Na Figura 2, verifica-se a chegada do material recebido.



Figura 2. Recebimento de RCD's
Fonte: Unidade Coletora de RCD's (2009)

Para Mota e Fernandes (2003) os resíduos gerados na construção civil, possuem uma considerável heterogeneidade em termos da sua composição. Sua quantidade varia de 54% a 70% dos resíduos sólidos urbanos na maioria das cidades brasileiras.

Conforme Souza (2006) destaca que os resíduos da construção e demolição civil enquadra-se como resíduo inerte, porém, nele podem existir elementos que o tornam não inerte ou perigoso, como por exemplo, o amianto.

Segundo Oliveira et al. (2005), a utilização do entulho reciclado em sub-base e base pavimentos já é uma realidade no Brasil. Em Goiânia, por exemplo, foi executada uma pista experimental em 2003 com mistura de solo e entulho reciclado compondo as camadas de sub-base e base.

Para selecionar os materiais é realizada uma triagem, feita por 20 funcionários que separam manualmente o material entregue por classes e categoria. Observou-se que o número de caçambas utilizadas para a coleta em cada empresa é diversificada e o volume de resíduos coletados durante os meses analisados correspondem a 24594 m³ conforme Tabela 1.

Tabela 1. Volume depositado na unidade coletora de RCD'S

Meses	Quantidade (m ³)
fevereiro	3300
março	3600
abril	4458
maio	4674
junho	4122
julho	4440

Fonte: Unidade Coletora de RCD's (2009)

Estimou-se que o volume médio mensal de 4099 m³ e um volume médio anual de 49188 m³. Karpinski et al (2008), realizaram um diagnóstico sobre a gestão de resíduos da construção civil no município de Passo Fundo-RS e verificaram que o volume médio mensal é de 332,45m³ de resíduo de construção e demolição depositado pelas empresas coletoras, correspondendo a um volume médio de 47,4 m³ de RCD's.

Para os autores as informações apresentadas demonstram que no setor da construção civil existe uma acentuada geração de resíduos, bem como faltam políticas municipais e estaduais que

possam atuar juntamente com políticas federais e que criem estruturas de apoio, adequadas às empresas coletoras e transportadoras de RCD's. Acredita-se que conscientização da população é um fator relevante que pode intervir no correto descarte dos RCD's gerando impacto ambientais.

Contudo, para a aplicação do RCD's no campo da engenharia, faz-se necessário que um ponto seja observado. Este resíduo, conforme Angulo e John (2004), não é constituído apenas por minerais não metálicos, adequados à produção de agregados, mas possui outras frações: metais ferrosos e não ferrosos, plásticos, madeira e até mesmo gesso de construção. Nas Figuras 3 e 4, observa-se a seleção dos materiais por classes, conforme CONAMA (2002).



Figura 3. Madeiras e tijolos reaproveitados
Fonte: Unidade Coletora de RCD's (2009)



Figura 4. Resíduos classe A e C
Fonte: Unidade Coletora de RCD's (2009)

Desse modo na unidade coletora, verificou-se que aproximadamente 80% dos materiais encaminhados para a unidade coletora são RCD's. Observa-se na Tabela 2 a classificação em porcentagem por classes conforme CONAMA (2002).

Tabela 2. Classificação dos tipos de RCD`s na unidade coletora

Classes			
A (m ³)	B (m ³)	C (m ³)	D (m ³)
12297	8607,9	1229,7	2459,4

Fonte: Unidade Coletora de RCD`s (2009)

CONCLUSÃO

A aceleração do processo de urbanização e a estabilização da economia, nos últimos anos, colocaram em incidência o enorme volume de resíduos de construção e demolição, refletindo um problema na estrutura dos municípios, que não estão preparados para gerenciar estes resíduos.

O município de Campo Mourão é um dos poucos no estado que possui uma empresa que recebe e administra estes resíduos, e em fase de implantação. A unidade coletora tem feito um trabalho junto à iniciativa privada para conscientizar e readequar o recebimento de RCD`s. Verificou-se que em seis meses de implantação a quantidade de resíduos depositados tem sido gradativamente crescente, o que demonstra uma conscientização dos geradores desses resíduos. Porém 100% do material recebido necessita de triagem, o que poderia ser feito no canteiro de obra, diminuindo assim os custos da unidade de recebimento. Observa-se que gerenciamento de RCD`s em canteiros de obras, auxiliaria tanto os geradores de RCD`s, bem como a unidade coletora para reciclar ou até mesmo reutilizar esses materiais.

REFERÊNCIAS

- ANGULO, S. C.; JOHN, V. M. **Variabilidade dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados.** Revista de Ciência e Tecnologia de Materiais de Construção Civil. Vol. 1, n.1, p. 22-32, maio 2004. Disponível em: <http://www.antac.org.br/e-mat/e-MAT-V1-N1/e-MAT-V1-N1-p22-32.pdf> Acesso em: 08 agosto 2009.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução N° 307, de 5 de julho de 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html> Acesso em 10 jul.2009.
- GAEDE, L. P. F. **Gestão dos resíduos da construção civil no município de Vitória-ES e normas existentes.** Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/Monografia%20Lia%20-%20%20final.pdf> Acesso em: 12 agosto 2009.
- HERBST, Élcio. **Da teoria à prática, é hora de gerir resíduos da construção civil.** Curitiba, 2009. Disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/da-teoria-a-pratica-e-hora-de-gerir-residuos-da-construcao-civil/> Acesso em: 12 agosto 2009.
- KARPINSKI, L. A. et al. **Gestão de resíduos da construção civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS.** Estudos Tecnológicos, São Leopoldo, Vol. 4, n. 2, p. 69-87 mai/ago 2008. <http://www.estudostecnologicos.unisinos.br/pdfs/86.pdf> Acesso em: 12 agosto 2009.
- LIMA, R.; LIMA, R. S. **Gerenciamento dos resíduos da construção civil.** Disponível em: <http://www.areacm.com.br/downloads/cursogerenciamentoderesiduos.pdf>. Acesso em: 12 agosto 2009.
- MOTTA, L. M. G.; FERNANDES, C. **Utilização de resíduo sólido da construção civil em pavimentação urbana.** In: 12ª RPU, 2003, Aracaju -SE. Reunião de Pavimentação Urbana, 2003. 1 CD ROM.

OLIVEIRA, E. G.; MENDES, O. **Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição: estudo de caso da resolução 307 do CONAMA**. Goiânia, 2008. Disponível em: http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/GERENCIAMENTO%20DE%20RES%20C3%84DUOS%20DA%20CONSTRU%20C3%87%20C3%83O%20CIVIL%20E%20DEMOLI%20C3%87%20C3%83O%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20RESOL____.pdf Acesso em: 10 agosto 2009.

OLIVEIRA, J. C. et al. **Evaluation of a flexible pavement executed with recycled aggregates of construction and demolition waste in the municipal district of Goiânia – Goiás**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PAVEMENT RECYCLING, 2005, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo, 2005. 1 CD ROM.

PINTO, T. P. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil**. São Paulo, 2005. Disponível em: http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/Manual_Residuos_Solidos.pdf. Acesso em: 12 agosto 2009.

SOUZA, F. R. **Estudo da eco-eficiência de argamassas e concretos reciclados com resíduos de estações de tratamento de água e de construções e demolições**. 2006. 108 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil)– Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 2006. Disponível em: http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/5161350.html. Acesso em: 08 agosto 2009

WIENS, I. K.; HAMADA, J. **Gerenciamento de resíduos da construção civil – uma introdução à legislação e implantação**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: UNESP, 2006. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/374.pdf Acesso em: 12 agosto 2009.