

RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO - RCD

ARMAS¹, Carla T. de; AFONSO¹, Andressa; NEVES¹, Tiago; POUHEY², M^a. Tereza

1 - Acadêmico de Engenharia Civil - carlatuche@hotmail.com, andressaafonso@ymail.com, tiagoneves1990@hotmail.com; 2 – Prof^a., Dr^a, Orientadora – mtpouey@ufpel.edu.br
Curso de Engenharia Civil -Centro de Engenharias - UFPel

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade que gera impactos ambientais ao longo de toda sua cadeia produtiva, desde a extração de materiais, durante a produção e o uso, até a destinação final de seus resíduos.

Segundo Pucci (2006), os resíduos oriundos de construção e demolição (RCD) representam em grande quantidade entre os resíduos sólidos urbanos, tornando-se uma situação preocupante devido ao seu alto volume mássico, da falta de dados atualizados sobre a geração e composição e sobre o número de deposições irregulares.

A falta de locais adequados para sua correta deposição e o acúmulo de RCD em locais impróprios podem causar problemas imediatos, como assoreamento de córregos, obstrução de sistema de drenagem urbana e riscos à saúde pública.

Segundo a Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que dispõe sobre os resíduos sólidos oriundos da construção civil, quem gera o resíduo é responsável pela sua destinação, assim, visando reduzir esta produção, as empresas passaram a incorporar novos métodos e técnicas de racionalização, programas de redução de perdas, implantação de sistemas de gestão da qualidade e reaproveitamento de resíduos através do processo de reciclagem (CREA-RS, 2008).

A reciclagem de RCD é um tema que, atualmente, está sendo abordado com frequência e vários estudos e experimentos têm sido realizados (CÓRDOBA, 2010; TESSARO e SÁ, 2010; ÂNGULO, 2002; JOHN, 2000), no entanto, de acordo com Santos (2007) apud Tavares (2009), no império romano já se utilizava tijolos britados ou cacos de telha misturados à cal, areia e água para realização de construções. Segundo John (2000), a reciclagem é uma das condições para atingir o desenvolvimento sustentável, é uma das formas de redução do impacto ambiental da cadeia produtiva da construção civil, um dos maiores na sociedade.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a parte inicial de uma pesquisa sobre a produção, destinação, caracterização e possibilidades de emprego dos RCDs originados na cidade de Pelotas/RS. Assim, além da revisão bibliográfica que vem sendo feita, foi realizado um levantamento, junto às empresas coletoras de resíduos de construção e demolição que atuam na área urbana, tentando quantificar a produção local e seu destino.

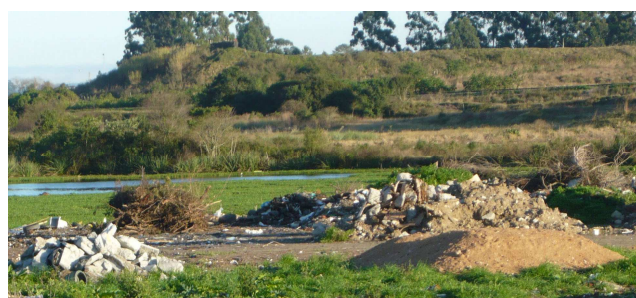
A revisão bibliográfica visa compreender os problemas ocasionados pelos resíduos oriundos de construções e demolições, bem como, as possíveis formas de tratamento, tendo em vista que a produção destes é inevitável na prática da engenharia civil. O levantamento foi realizado através da aplicação de um questionário específico, voltado basicamente para a determinação da quantidade e do destino final dos RCD na cidade.

1.1 Constituição e classificação dos RCDs

É difícil uma correta definição da composição dos resíduos de construção e demolição, mas, basicamente apresentam diferentes quantidades de concreto, argamassa, materiais cerâmicos, entre outros (asfalto, madeira, gesso, tintas, etc.), tal como mostra a Fig. 1(a), onde são observados tijolos e blocos (cerâmica vermelha), vaso sanitário (cerâmica esmaltada), argamassa, madeira, plástico, brita e etc..



(a) RCD aguardando destinação final



(b) Aterro com RCD em local alagadiço

Figura 1 – Exemplos de constituição e destinação de RCD

A classificação dos resíduos sólidos oriundos da construção civil é baseada na Resolução 307/2002, do CONAMA, definindo-os em quatro classes:

- **Classe A:** resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados;
- **Classe B:** resíduos recicláveis, como plástico, papelão, metais, vidros e madeira;
- **Classe C:** resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e/ou recuperação, tais como produtos oriundos do gesso;
- **Classe D:** resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos ou aqueles contaminados de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalação industrial.

1.2 Aplicações - usos em argamassas e concretos

Para emprego como agregado reciclado, o RCD apresenta grande variedade de constituição e também de outras propriedades importantes, como granulometria, massa específica e absorção de água, dificultando seu desenvolvimento e a aplicação (ÂNGULO, 2000).

De acordo com Moreira (2010) e Ângulo (200), argamassas que possuem em sua constituição agregados de RCD, apresentam propriedades compatíveis e até superiores às argamassas convencionais. O consumo de cimento se mantém constante ou sofre redução e a resistência à compressão e à tração aumenta (provavelmente devido à presença de atividade pozolânica nos entulhos). Também são características de argamassas recicladas, a boa aceitação de plasticidade ao desempenamento e a adesão inicial ao substrato. Diante disso, os autores sugerem que argamassas produzidas com reciclados de RCD tenham potencial para ser incorporadas em vários tipos de construções.

Ainda de acordo com Moreira (2010) e Ângulo (2000), o concreto produzido com agregados reciclados se apresenta como um material mais poroso, em virtude do acréscimo dos poros dos resíduos constituintes do agregado. Assim, quando submetido à compressão, esses agregados reciclados apresentam rupturas.

Devido à grande variabilidade na composição dos agregados reciclados, seu comportamento quando adicionado ao concreto é variado, podendo comprometer assim a qualidade do produto final (ÂNGULO, 2000).

Por apresentarem heterogeneidade em suas propriedades, os agregados reciclados de RCD possuem limitações em sua aplicação em algumas situações, como concretos estruturais. Por outro lado, sua aplicação em situações de menor exigência quanto à qualidade, como pavimentação é satisfatória. Essa situação ocasiona um entrave para a inserção desses agregados nos mercados consumidores privados (MOREIRA, 2010).

2 METODOLOGIA

Primeiramente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, e, posteriormente, para o levantamento de dados sobre a quantidade de RCD produzida na cidade de Pelotas, foi empregado um questionário aplicado às coletoras atuantes na área urbana, o qual foi adaptado de Battistelle *et al.* (2006).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados são dados levantados junto as 5 principais empresas coletoras de RCD atuantes em Pelotas. Após estabelecer contato com estas empresas, ficou constatado que, além de RCD, muitas vezes, as caçambas estacionárias coletam lixo doméstico ou mistura de RCD e lixo, o que dificulta a quantificação de cada tipo de material. As coletoras não têm controle das quantidades de entulho ou lixo doméstico recolhidos separadamente, no entanto, estimam que 40% é de RCD.

Em relação à quantidade de RCD coletado, o gráfico da Figura 2 apresenta o número de caçambas coletadas, mensalmente, por empresa. A partir da totalização destes dados e considerando o volume médio de cada caçamba igual a 4,5 m³, estima-se 6525 m³ de material coletado, por mês, sendo 2610 m³ de RCD.

Em relação ao destino do material, quando a caçamba contém somente RCD, como cascate, tijolo, telha e concreto, o material é comercializado para aterro de terrenos (Figura 1b); nos outros casos, lixo ou mistura, o material é encaminhado para o aterro municipal.

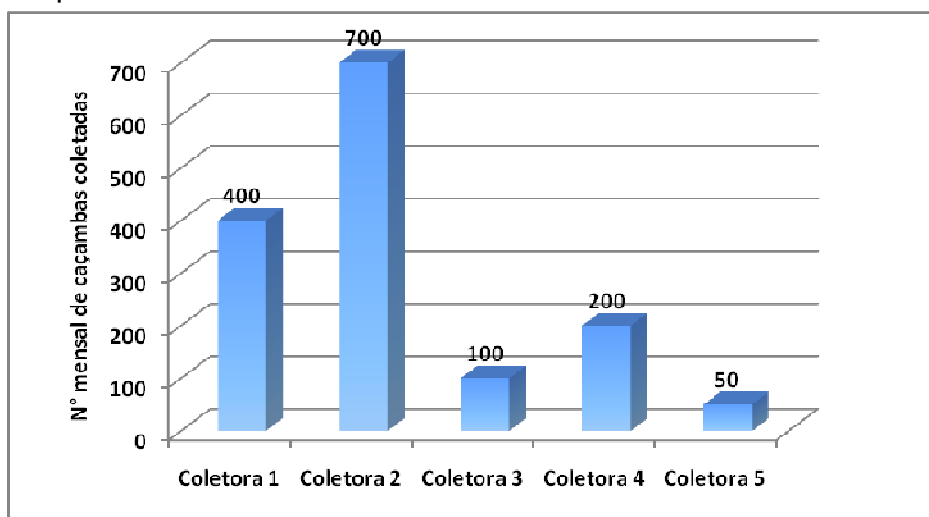


Figura 2 - Quantidade de caçambas coletadas, por mês, em Pelotas

4 CONCLUSÃO

A partir do trabalho realizado, não foi identificado nenhum tipo de coleta específica para RCD em Pelotas; porém, quando ela é identificada, em geral, o material é comercializado para aterros. O restante do volume coletado por empresas de transporte de caçambas estacionárias (lixo ou mistura de lixo e RCD) é depositado no aterro municipal.

Nas etapas seguintes da pesquisa, é imprescindível obter dados junto às empresas de construção, a fim de verificar a existência de processos de reciclagem dentro do próprio canteiro de obra e/ou adoção de atitudes que minimizem a produção de resíduos. Também é fundamental levantar dados junto aos órgãos municipais.

5 REFERÊNCIAS

ÂNGULO, Sérgio C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

ÂNGULO, S.C.; ZORDAN, S. E.; JOHN, V. M. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**. São Paulo. 2001.

BATTISTELLE, Rosane A. G. *et al.* Estudo de Caso: Quantificação dos Resíduos de Construção e Demolição Gerados na Cidade de Bauru/SP. **Anais XIII SIMPEP**. Bauru/SP: 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº307**, de 05/07/2002, Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. DOU nº136, de 17/07/2002.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA – RS. Resíduos da construção civil: para onde vão?. **Conselho em revista**. Ano IV, n46. Junho, 2008. pp14-17.

CÓRDOBA, Rodrigo E. **Estudo do sistema de gerenciamento integrado de resíduos de construção e demolição do município de São Carlos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos: 2010.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. Tese (Livre Docência). São Paulo, 2000. Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em 03/08/2011.

MOREIRA, Lucia H. H. **Avaliação da influência da origem e do tratamento dos agregados reciclados de resíduos de construção e demolição no desempenho mecânico do concreto estrutural**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2010.

PUCCI, Ricardo Basile. **Logística de resíduos da construção civil atendendo a resolução CONAMA 307**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

TAVARES, Décio M. L. **Gestão ambiental e sustentabilidade: uma proposta para o tratamento dos resíduos da construção civil de Santiago – RS**. 2009. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental e Recursos Hídricos) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai. 2009.

TESSARO, Alessandra B.; SÁ, Jocelito S. de. **Viabilidade econômica da reciclagem de resíduos da construção civil e de demolição de Pelotas – RS**. Instituto Federal Sul-Riograndense. Pelotas, 2010.