

ESTUDO DOS BENEFÍCIOS E IMPACTOS DA RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL¹

Marcelo Antonio De Conti², Lucas Diego Riske³, Rodrigo Henrique Puhl⁴, Elói Bedendo Júnior⁵, Giuliano Crauss Daronco⁶.

¹ Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias – DCEEng

² Acadêmico de Engenharia Civil – DCEEng – UNIJUI

³ Acadêmico Eng^a. Civil – DCEEng – UNIJUI

⁴ Acadêmico Eng^a. Civil – DCEEng – UNIJUI

⁵ Acadêmico Eng^a. Civil – DCEEng – UNIJUI

⁶ Professor Orientador – DCEEng – UNIJUI, Mestre - UFRGS

INTRODUÇÃO

Tendo em vista o aumento significativo do consumo de matéria prima para a produção industrial, nos dias atuais há uma necessidade crescente da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, procurando buscar soluções para destinação correta dos resíduos bem como a limitação da extração da matéria prima.

Resíduos de construção são gerados por demolições e obras em processo de renovação, em razão ao desperdício de materiais resultante da característica artesanal da construção. No Brasil, 98% das obras ainda utilizam métodos tradicionais de construção (MARINHO, 1991).

A reciclagem de entulho propõe soluções para os materiais que são inevitavelmente perdidos. Esta medida permite a reutilização de matérias primas, diminuindo a demanda por mais matéria bem como a redução do consumo energético na extração, além de proteger o meio ambiente.

Atualmente ainda existem lacunas de informação sobre as características, quantidades, ou destino final dos diferentes resíduos provenientes das várias obras que ocorrem em nosso País, o que dificulta a opção por melhores estratégias de políticas de gestão para este tipo de resíduo. Este resíduo possui Normas para seu manejo, utilização e impactos ambientais de sua reciclagem.

METODOLOGIA

Objetivando estudar os impactos gerados ao meio ambiente pela má destinação dos resíduos da construção civil ou pelo mau processamento de reciclagem adotado, foi realizado um estudo bibliográfico de publicações e trabalhos acadêmicos com finalidade de apurar os principais impactos gerados pelo RCC, sua reciclagem e os benefícios da reciclagem quando o processo fora adotado de forma correta.

Resíduos Da Construção Civil

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

Mesmo com uma política empresarial controladora adotada pela maioria das construtoras brasileiras, a indústria da construção civil apresenta índices surpreendentes de perdas provenientes de falhas ou omissões durante a elaboração de projeto ou na própria execução da obra. Dentre outras, estas perdas podem ser: falta de qualificação da mão de obra, maneira de acondicionamento dos suprimentos, falta de planejamento dos canteiros de obra, falta de acompanhamento técnico durante a execução, etc. (MATOS, 2009).

Atualmente na Europa há um desperdício equivalente a 200 milhões de toneladas anuais entre concreto, pedras e recursos minerais valiosos. Tal volume de materiais seria suficiente para se construir uma rodovia com seis faixas de rolamento interligando as cidades de Roma e Londres. (LAGUETTE, 1995).

Se analisarmos o Município de Santa Rosa/RS, como um exemplo prático do volume de resíduos gerados, sendo que no ano de 2012 foram licenciados 123.755,57m² de obras novas. Considerando que cada m² construído gera cerca de 150kg de resíduos (Pinto, 2000 apud Leite M. B.), temos gerado no município no período em um ano mais de 18 mil toneladas de RCC, sendo que neste período não se registrava empresas legalmente cadastradas para o recebimento e tratamento de tal material.

De acordo com Ferreira et al. (2009), os principais resíduos são constituídos de pedras, tijolos, blocos, areia, cimento, argamassa, madeira, cal e ferro. Em menor escala são os rejeitos oriundos de restos de tintas, vernizes, fiação, restos de alumínio, tubulações de PVC e papel oriundos de embalagens e das atividades humanas nas obras.

RESULTADOS

Impactos Gerados Pelos RCC e sua Reciclagem:

Dos diversos impactos ambientais gerados na construção de edificações tem-se: a poluição do solo, a poluição do ar, a poluição de rios e mares, a chuva ácida, o buraco na camada de ozônio, além do esgotamento dos recursos naturais. (KLEIN, 2002).

Conforme Marques Neto (2009) as quantidades de RCC produzidas atingem a sociedade em três grandes dimensões:

- a) dimensão econômica: onde se refere aos custos de limpeza pública para remoção e aterramento dos resíduos. Estes serviços são executados pelos órgãos municipais, gerando custos mais elevados;
- b) dimensão social: relaciona-se às pessoas que tem a catação como sua única atividade ou forma de sobrevivência, vivendo geralmente no entorno das áreas de deposição;
- c) dimensão ambiental: se refere às áreas de disposição clandestina e irregular. Tais áreas, via de regra, são as mais vulneráveis da cidade (córregos, áreas de proteção ambiental áreas de mananciais, entre outras).

Na grande maioria dos municípios, os resíduos são depositados em bota-foras clandestinos, nas margens de rios, córregos ou em terrenos baldios. Esse destino inadequado provoca o entupimento de tubulações de drenagem pública, o assoreamento de cursos d'água, diminuição da capacidade de vazão de bueiros e galerias. (MATOS, 2009). Estes efeitos estão diretamente relacionados às

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

enchentes e à degradação de áreas urbanas, além de propiciar o desenvolvimento de insetos peçonhentos, transmissores de endemias dentre outras pragas urbanas, (DEMARZO, 2007).

Segundo Pinto (2001) apud Marques Neto (2009), existe ainda outro tipo de impacto decorrente da elevada geração de RCC e seu descarte irregular refere-se à “atração” que as deposições de RCC passam a exercer sobre outros tipos de resíduos sólidos. Nas caçambas ou nos locais de descarte o que se observa são resíduos volumosos (resíduos vegetais e outros não inertes), resíduos industriais e até mesmo industriais misturados o RCC.

A diversidade de impactos que a construção civil causa ao meio ambiente estabelecendo matrizes que relacionam três fases distintas, implantação e operação do canteiro de obras, consumo de recursos e por fim incômodos e poluições nos meios físico (solo, ar e água), biótico e antrópico (trabalhador, vizinhança e sociedade), (CARDOSO et al., 2006).

Não apenas os impactos ambientais da cadeia da construção civil quer sejam no solo ou lençol freático, no ar, sobre a fauna, flora e paisagem, e também sobre o clima, devem ainda ser considerados os impactos não ambientais, quais sejam aqueles que afetam o emprego, renda e inclusão, acessibilidade e mesmo segurança e saúde, entre outros, (BLUMENSCHIN 2004).

Conforme Ângulo, et al. (2013), a reciclagem de RCC, assim como qualquer atividade humana, causa impactos ao meio ambiente. Variáveis como o tipo de resíduo, a tecnologia empregada, e a utilização proposta para o material reciclado, podem tornar o processo de reciclagem ainda mais impactante do que o próprio resíduo era antes de ser reciclado, desta forma, o processo de reciclagem acarreta riscos ambientais que precisam ser adequadamente gerenciados.

O mesmo autor ainda menciona que a quantidade de materiais e energia necessários ao processo de reciclagem pode representar um grande impacto para o meio ambiente. Todo processo de reciclagem necessita de energia para transformar o produto ou tratá-lo de forma a torná-lo apropriado para retornar na cadeia produtiva.

Muitas vezes, apenas a energia não é suficiente para transformação do resíduo, sendo necessários ainda componentes para modificá-lo física ou quimicamente. Para um bom desempenho da reciclagem há uma necessidade de escolha adequada para a implantação do processo e seus equipamentos, bem como atentar para que a escolha dos resíduos seja de forma criteriosa e compatível com o consumo de energia para o beneficiamento e seus resultados.

Outro fato de suma importância que deve ser considerado durante processo de reciclagem e para implantação de novos sistemas é a emissão de novos poluentes como poeiras, gases e ruídos durante os serviços. A reciclagem gera novos resíduos que dependem das características e tipo de reciclagem escolhida nos quais podem ser mais nocivos que os que estão sendo reciclados. É preciso considerar em tais rejeitos, sua periculosidade, complexidade na possibilidade de serem novamente reciclados no final da vida útil. (ÂNGULO, et al., 2013).

Benefícios Gerados pela Reciclagem do RCC:

Conforme Dias (2007), no modelo de produção atual, seja para bens de consumo duráveis como edifícios, pontes, estradas, ou não duráveis como embalagens e acessórios descartáveis, utilizando geralmente matérias-primas não renováveis de origem natural. Este modelo não apresentava

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

problemas até recentemente em razão da abundância de recursos naturais e de que a quantidade de pessoas incorporadas à sociedade de consumo.

Ainda, o mesmo autor explica que a reciclagem na construção civil pode gerar inúmeros benefícios, dentre eles a redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, a redução de área necessária para aterro, pela minimização de volume de resíduos, a redução do consumo de energia durante o processo de produção, destacando-se a indústria de cimentos, redução da poluição.

O mesmo autor ainda afirma que estes ciclos para a construção tentam aproximar a construção civil do conceito de desenvolvimento sustentável, entendido como um processo que leva a mudanças na exploração de recursos, na direção dos investimentos, na orientação do desenvolvimento tecnológico e nas mudanças institucionais, todas visando à harmonia e ao entrelaçamento nas aspirações e necessidades humanas presentes e futuras.

Embora a redução na geração de resíduo seja sempre uma ação necessária, ela é limitada, uma vez que existem impurezas na matéria-prima, envolve custos e patamares de desenvolvimento tecnológico (SOUZA et al., 1999 apud JOHN, 2000).

O volume de escombros gerada nas cidades é muito expressiva e podendo até servir como indicador do desperdício de materiais na construção civil. Conforme Ângulo et. al. (2013), os resíduos de construção e demolição representam cerca de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos. Neste contexto temos ainda uma diminuição significativa no volume dos aterros sanitários legalizados.

Mália, (2010), apud Hagen, (2007), sugere o processo de desconstrução, desmontando a estrutura na ordem inversa, como um processo que abre caminho para a revalorização e reutilização de materiais e elementos construtivos que seriam tratados como elementos inúteis ou removidos para espaços de depósitos.

O processo de desconstrução, permite que os materiais possam ser reutilizados devido ao maior cuidado na demolição, promove o crescimento de um novo mercado de trabalho de materiais usados e reciclados, elimina a necessidade do gasto de energia adicional no beneficiamento de novos materiais, reduz o consumo de matérias primas e cria novos postos de trabalho de grande escala devido à necessidade de mão de obra (MÁLIA, 2010, apud HAGEN, 2007).

Dentre várias utilizações dos resíduos reciclados da construção civil, se destacam ainda a utilização no segmento da pavimentação. Na década de 90, deu-se início à instalação de usinas de reciclagem no Brasil, mas não havia normalização para o uso de agregados reciclados em pavimentação. Em março de 2002, a Prefeitura Municipal de São Paulo publicou no Diário Oficial do Município a sua própria especificação com o título de “Camadas de reforço do subleito, sub-base e base mista de pavimento com agregado reciclado de resíduos sólidos da construção civil” (MOTTA, 2005).

CONCLUSÃO

Em um país em constante crescimento é inevitável uma produção expressiva de RCC o que torna preocupante pela pequena quantidade deste material que é devidamente reciclado em relação ao montante gerado.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

Pelo fato de uma legislação e normatização cada vez mais rigorosa, bem como a regulamentação da utilização dos materiais reciclados, além de trazer grandes benefícios ao meio ambiente e sociedade, de certa forma cria um novo segmento de especialização dentro da própria área da engenharia.

A cultura da reciclagem é implantada de forma gradativa, na conscientização dos gestores das empresas e dos trabalhadores efetivos das obras, buscando trazer dados promissores de países europeus onde a reciclagem chega a valores expressivos.

PALAVRAS CHAVE: Resíduos da Construção Civil, Impactos, Reciclagem, Benefícios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, NBR 15.115 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

BLUMENSCHNEIDER, R.N.A. Sustentabilidade na Cadeia Produtiva da Indústria da Construção. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (UnB), Brasília DF, 2004. 263 p. Tese Doutorado.

CARDOSO, F. F.; FIORANI V. M. A.; DEGANI C. M. (2006) Impactos ambientais dos canteiros de obras: uma preocupação que vai além dos resíduos. In: XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Anais do XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis - SC p. 3550-3559.

DEMARZO, M. A. (2007) Indicadores de Sustentabilidade (LCA) e Análise do Ciclo de Vida para Madeira de Reflorestamento na Construção Civil. São Paulo. Ano 8, nº21 – Revista Madeira Arquitetura e Engenharia.

DIAS, E. C. M. (2007) Gerenciamento de resíduos na construção civil. São Paulo – SP, 13 p. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Anhembí Morumbi.

JOHN, V. M. (2000) Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

KLEIN, S.E.S. (2002) Diretrizes de gestão ambiental na indústria da construção civil de edificações. 01 p.,2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau/SC.

LEVY, S. M. (2001) Contribuição ao estudo da durabilidade de concretos, produzidos com resíduos de concreto e alvenaria. 194p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

LIMA, J. A. R. (1999) Proposição de diretrizes para produção e normalização de resíduo de construção reciclado e de suas aplicações em argamassas e concretos. 1999. 240p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

MÁLIA, M. A. B. (2010) Indicadores de resíduos de construção e demolição. Lisboa – Portugal, 17 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Técnica de Lisboa.

MARQUES NETO, J. C. (2009) Estudo da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição na bacia hidrográfica do turvo grande (UGRHI-15). São Carlos – SP, 54 p. Dissertação (Doutorado) – Universidade de São Paulo.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

MATOS, E. L. S. (2009) Reaproveitamento dos resíduos da construção civil (CCET). Belém – PA, Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade da Amazônia - UNAMA.

MOTTA, R. S. (2005). Estudo Laboratorial de Agregado Reciclado de Resíduo Sólido da Construção Civil Para Aplicação em Pavimentação de Baixo Volume de Tráfego. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

NETO, J. L. S.; SEGATO I. G. (2009) Caracterização da Geração, Destinação Final e do Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil no Município de Palmas – TO. Faculdade Católica do Tocantins (FACTO) 7 p.