

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

**RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD): ESTUDO DA ATUAL SITUAÇÃO<sup>1</sup>**  
**CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE (RCD): STUDY OF CURRENT SITUATION**

**Jairo Luis Brummelhaus<sup>2</sup>, Ivando Stein<sup>3</sup>, Mauricio Livinali<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa realizada por aluno na disciplina de PTCC do curso de Engenharia Civil

<sup>2</sup> Graduando do curso de Engenharia Civil - UNIJUI

<sup>3</sup> Graduando do curso de Engenharia Civil - UNIJUI

<sup>4</sup> Graduando do curso de Engenharia Civil - UNIJUI

### **INTRODUÇÃO**

Ao analisar a construção civil pelo lado econômico percebemos que este setor possui papel fundamental ao representar parcela significativa do Produto Interno Bruto - PIB gera milhões de empregos diretos e indiretos e impulsiona uma vasta e complexa cadeia produtiva ao seu entorno. Porém, ao analisar o lado ambiental notamos que o mesmo setor é responsável por elevado impacto ambiental como consumidora de recursos naturais e geradora de resíduos.

O aumento da população, o crescimento de obras de infra-estrutura impulsionado por programas do governo federal e o crescimento do mercado imobiliário em todo o país através da oferta de créditos com prazo e taxas acessíveis tem provocado um crescimento no setor da construção civil, mais obras e conseqüentemente aumento na geração de resíduos de construção e demolição (RCD) e aumento na extração de recursos naturais.

A construção civil é considerada uma das atividades que mais geram resíduos e alteram o meio ambiente, em todas as suas fases, desde a extração de matérias primas, até o final da vida útil da edificação (CARNEIRO et. al. 2001). Em virtude disso nas últimas décadas houve um crescimento nos estudos sobre reciclagem e reaproveitamento de resíduos na construção civil, até mesmo elaboração de leis com o intuito de estipular as obrigações dos produtores de resíduo, como é o caso da Resolução nº 307 do CONAMA (2002) que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

O presente trabalho tem por objetivo fazer uma pesquisa sobre os impactos causados pela geração de RCD, bem como elencar medidas que reduzem estes impactos e/ou minimizam os desperdícios.

### **METODOLOGIA**

Esta pesquisa caracteriza-se como de natureza teórica. Sua fundamentação técnica está embasada em estudos bibliográficos de fontes diversas, como artigos e livros atinentes ao assunto tratado.

### **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

A Resolução 001/86 CONAMA define impacto ambiental como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, provocada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades desenvolvidas pelo homem que possam afetar a saúde, segurança e o bem estar da população, economia, biota, condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Os RCC, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002, são todos os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. A mesma resolução as enquadra em classes de acordo com suas propriedades e conseqüentes processos de reciclagem e reutilização (DINIZ et. al ,2013).

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra - estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos, e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Os RCD são parte integrante dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e representam, atualmente, um dos maiores problemas para o saneamento municipal. Esses resíduos são provenientes dos serviços de infra-estrutura, como terraplanagem e redes de serviço (água, esgoto, pluvial, gás, energia elétrica e telefonia), execução de novas construções urbanas, demolições e reformas de construções existentes (NETO e HOJO, 2011). De acordo com ÂNGULO, 2005 no Brasil os RCD representam 50% da massa dos RSU e aponta uma estimativa de 68,5 milhões de toneladas por ano.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) número 307:2002, alterada pela Resolução CONAMA 348:2004, estabelece importantes avanços na questão de gestão de resíduos da construção. Além de impor direitos e deveres a todos os agentes da cadeia produtiva, sendo estes fabricantes, empreendedores, poder público municipal e a sociedade como um todo.

De acordo com BAGATINI (2011) os resíduos que são gerados podem ser reciclados e, por sua vez, transformados em novos materiais de construção, após passarem por um rigoroso processo seletivo. Este processo consiste na retirada do volume orgânico, caso haja, e do volume de materiais que apresentem baixa resistência e oferecem mercado de comercialização, como plástico, papel, papelão, madeira e metal, que são encaminhados para empresas responsáveis pelo seu destino final, restando os resíduos como pedra britada, cerâmica, tijolos, para a produção de agregado que será aplicado em obras de infra - estrutura. Coletar, transportar e dispor

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

adequadamente estes resíduos tem sido tarefa difícil e cada vez mais complexa, visto o gradual aumento de sua produção, o crescente adensamento dos centros urbanos e a escassez de espaços para sua destinação final, o que, muitas vezes, implica no distanciamento destes em relação aos centros das cidades e a conseqüente elevação dos custos com transporte.

De acordo com as experiências e estudos já feitos, praticamente todo o resíduo de construção pode ser processado, desde que respeitadas às recomendações para o processo de separação e processamento. Segundo Bueno e Bilesky (2012) a substituição dos principais materiais na construção civil pelos equivalentes reciclados, traz inúmeras vantagens para o meio ambiente, através da redução do número de áreas de deposição clandestina, conseqüentemente reduzindo os gastos da administração pública com gerenciamento de entulho; Aumento da vida útil das jazidas de matéria-prima, na medida em que são substituídos por materiais reciclados.

De acordo com o art. 10 da Resolução nº448, de 18 de janeiro de 2012 do CONAMA: os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos de classe A de preservação de material para usos futuros;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Nesse sentido busca - se elencar possíveis áreas onde esses materiais podem ser reutilizados

Resíduos de Classe A

A utilização dos materiais reciclados de Classe A pode ser feita em diversas áreas como, por exemplo:

a) Contrapiso de interiores de unidades habitacionais:

Nos interiores de unidades habitacionais, antes da colocação do piso de acabamento, existindo a necessidade de uma regularização de nível, procede-se a execução do contrapiso. Este contrapiso pode ser executado com um concreto a base de entulho reciclável, no traço 1,00(cimento) : 2,00(areia natural média) : 2,00 (agregado miúdo reciclado) : 2,00 (brita 01 natural) : 2,00 (agregado graúdo reciclado), onde o agregado graúdo reciclado, tem que ter dimensão máxima característica adequada à espessura que o contrapiso será executado e em casos onde o contrapiso tem que ser executado com espessura superior a 6,00cm, incorpora-se no local da aplicação, pedaços de entulho cerâmico para alcançar os volumes desejados. (GRIGOLI,2002);

b) Agregados para o concreto:

Outro uso para os RCD são os agregados para o concreto não estrutural, a partir da substituição dos agregados convencionais (brita e areia). Além de também utilizar todos os componentes minerais do entulho, economizar energia no processo de moagem e possibilitar a utilização de maior parcela dos resíduos produzidos, o uso desse material como agregado de concreto também possibilita melhorias no desempenho do concreto em relação aos agregados convencionais, quando se utiliza baixo consumo de cimento. (MORAND, 2016)

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

c) Assentamento de blocos cerâmicos:

Para o assentamento de blocos cerâmicos em paredes verticais de divisórias e/ou vedação, normalmente se utiliza argamassa de cimento, cal e areia. Esta argamassa, pode ser substituída por argamassa de agregado miúdo reciclável, combinada com areia natural média no traço 1,00 (cimento): 2,00(cal): 3,00 (areia natural média):3,00(agregado miúdo reciclável). (GRIGOLI,2002);

d) Pavimentação:

De acordo com a ABRECON, a pavimentação (base, sub-base ou revestimento primário), na forma de brita corrida ou ainda em misturas do agregado reciclado com o solo, é a forma mais simples da reciclagem do entulho exigindo menor utilização de tecnologia, o que implica menor custo do processo. Esse processo permite ainda a utilização de todos os componentes minerais do entulho sem a necessidade de separação de nenhum deles, economia de energia no processo de moagem, possibilidade de utilização de uma maior parcela do entulho produzido e uma maior eficiência do resíduo quando adicionado a solos saprolíticos em relação à mesma adição feita com brita. (MORAND, 2016);

e) Agregados para a argamassa.

Os RCD podem ainda ser processados por equipamentos denominados "argamasseiras", que moem o entulho na própria obra, resultando em grãos com dimensões semelhantes aos da areia, para serem utilizados como agregado para argamassas de assentamento e revestimento. (MORAND).

Resíduos de Classe B

Resíduo como metal, plástico, papel, papelão e vidro devem ser encaminhados a empresas de reciclagem ou para cooperativas e associações de catadores. Quanto às madeiras, de acordo com CUNHA JUNIOR (2005), deve-se verificar a possibilidade da reutilização das peças mesmo que tenham sido danificadas, recortando-as adequadamente de modo a reutilizá-las em outros locais no canteiro de obras. Caso isso não seja possível a utilização na própria obra, as madeiras, sem contaminantes como tintas e vernizes, podem ser enviadas para empresas e entidades que utilizem a madeira como energético ou matéria prima.

Resíduos de Classe C

Os resíduos da Classe C não possuem possibilidade de reciclagem ou recuperação viáveis até o momento. Podem ser encaminhados a aterros industriais para resíduos não perigosos e não inertes. A lã de vidro, material Classe C podem ser a incorporação em matriz de concreto, conforme resultados promissores reportados pelo trabalho de Evangelista, Tenório e Oliveira em 2012. Todavia esta, ainda, não é uma técnica consolidada, diferentemente da reciclagem para o resíduo de gesso, que já pertenceu à Classe C até que a sua reciclagem fosse considerada economicamente viável.

Resíduos de Classe D

Os resíduos dessa classe são considerados perigosos, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde. Devem ser encaminhados para aterros industriais, que têm tecnologia para minimizar os danos ambientais do passivo. De acordo com Cunha Júnior (2005), tintas e vernizes podem ser enviados para empresas recicladoras.

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

#### **REFERENCIAS**

- BAGATINI, F. Resíduos de Construção Civil: Aproveitamento como Base e Sub - base na Pavimentação de Vias Urbanas, 2011;
- NETO, G. A.; HOJO, P. C. Y. L. - Análise Ambiental em um Canteiro de Obras, 2011;
- BUENO, M. M.; BILESKY, L. R - Reciclagem de Resíduos em Construção Civil, 2012
- CUNHA JUNIOR, B. N. - Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para Construção Civil, 2005
- GRIGOLI, A. S. - O Uso de Entulho de Obra na Própria Obra como Parâmetro de Organização de Canteiro e Redução de Custos, 2002
- MORAND, G. F.; - Estudo das Principais Aplicações de Resíduos de Obra como Materiais de Construção, 2016;
- ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. Resíduos sólidos: classificação. NBR10004:2004. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.