

## RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DAS TÉCNICAS E PROJETOS IMPLANTADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

FELIPE M. DE SOUSA<sup>1</sup>, JOSÉ FRANCISCO BUDA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – campus São Paulo, Bolsista PIBIFSP, e-mail: femosousa@hotmail.com, trabalho originado de projeto de Iniciação Científica;

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Civil, Orientador, IFSP – campus São Paulo. e-mail: jfbuda@ifsp.edu.br;

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.07.03.04-2 Resíduos Sólidos, Domésticos e Industriais

Apresentado no  
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP  
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

**RESUMO:** Os Resíduos da Construção Civil (RCC) representam em todo mundo uma ampla parcela no total de resíduos gerados, e conseqüentemente, causam um grande impacto no meio ambiente, facilmente percebido nas grandes metrópoles onde há um imenso número de construções. Tal problemática exigiu a criação de processos para a reciclagem destes entulhos e a posterior reutilização do mesmo em obras futuras. O presente trabalho busca analisar o desenvolvimento de técnicas para a reciclagem de RCC na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), assim como identificar e estudar os principais projetos e instalações que realizam o processamento e beneficiamento deste tipo de resíduo, tais como a Usina ProGuaru (Guarulhos), UREOsasco (Osasco) e UVR Grajaú (São Paulo). Serão verificados os impactos positivos e negativos gerados por essas usinas nos municípios em que estão instaladas, demonstrando a necessidade da ampliação destes serviços e também a importância da criação de novos projetos que supram a altíssima demanda de RCC nesta região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Construção Civil; Reciclagem; Usinas; Beneficiamento; Metrópole;

## RECYCLING OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE: STUDY OF IMPLEMENTED TECHNIQUES AND PROJECTS IN THE METROPOLITAN REGION OF SÃO PAULO

**ABSTRACT:** Construction and Demolition Waste (CDW) represents a large part of the total waste generated in a city, and consequently, has a great impact on the environment, easily perceived in large metropolises where there is a huge number of constructions. This problematic required the creation of processes for the recycling of these debris and the subsequent reuse of it in future buildings. The present work seeks to analyze the development of techniques for the recycling of CDW in the Metropolitan Region of São Paulo, as well identify and study the main projects and facilities that process and recycle this type of waste, such as ProGuaru (Guarulhos), UREOsasco (Osasco) and UVR Grajaú (São Paulo). The positive and negative impacts generated by these plants will be verified in the cities where they are installed, demonstrating the need to expand these services and also the importance of creating new projects that supply the high demand of CDW in this region.

**KEYWORDS:** Civil Construction; Recycling; Plant; Process; Metropolis;

## INTRODUÇÃO

No Brasil, uma das principais indústrias responsáveis pelo descarte de materiais nocivos ao meio ambiente e à saúde humana é a da construção civil, e no município de São Paulo, maior cidade do país (IBGE, 2016), este cenário é facilmente percebido. Os resíduos da construção civil (RCC) são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os

resultantes da preparação e da escavação de terrenos (CONAMA, 2012). A partir da identificação deste problema nos anos 90, os municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) começaram a desenvolver projetos para que este problema fosse amenizado a partir da coleta seletiva de RCCs e sua triagem, o que não foi suficiente. A partir do início do século XXI, com o desenvolvimento de novas técnicas para reutilização e reciclagem dos materiais da construção civil, novos projetos surgiram nas prefeituras, agora visando a reciclagem da imensa quantidade de RCC em constante alta. Então em 2003 foi inaugurada a Usina de Reciclagem da ProGuaru, no município de Guarulhos, responsável até hoje pelo beneficiamento da maior quantidade de RCC no estado de São Paulo. Desde 2014 já existem mais de três grandes usinas atuando na Região Metropolitana de São Paulo, e diversos projetos aguardando aprovação, demonstrando um aumento na preocupação e no favorecimento econômico para o surgimento dessas instalações e a criação de técnicas cada vez mais avançadas na reciclagem de RCC. Este trabalho busca analisar o desenvolvimento de técnicas para a reciclagem de RCC na RMSP além de identificar os principais projetos e instalações que realizam o processamento e beneficiamento deste tipo de resíduo. A partir de coleta de dados e visitas técnicas, serão verificados os impactos positivos e negativos gerados pelas usinas de reciclagem nos municípios em que estão instaladas, e será feita uma avaliação do sucesso, em comparação com técnicas e empresas que são referência no mundo para a reciclagem de RCC.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi baseado inicialmente na pesquisa feita com cada uma das três usinas escolhidas para serem alvo do trabalho: Usina ProGuaru (Guarulhos), UREOsasco (Osasco) e UVR Grajaú (São Paulo). A coleta desses dados foi feito por meio dos sites, publicações oficiais e contato por e-mail.

A Usina de Reciclagem de RCC da ProGuaru, localizada em Guarulhos, está em operação desde 2003 e é a pioneira do estado. Ela opera corretamente de acordo com a resolução CONAMA, com licença da CETESB sob nº 150223/03, processo nº 15/00543/03. Atualmente a usina produz em média 3000 m<sup>3</sup> por mês de agregados reciclados para utilização em Concretos e Argamassas.

A UREOsasco foi fruto da parceria entre a CRCD (Centro de Referência de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolições) e a Fundação Banco do Brasil, juntamente com a Prefeitura de Osasco. Também produz agregados reciclados, assim como a ProGuaru, com uma produção média de 5000m<sup>3</sup> por mês.

A UVR Grajaú é a mais nova usina da região da Grande São Paulo. Administrada pela empresa BRK Ambiental e em funcionamento desde 2014, tem como papel fundamental o recebimento de uma imensa quantidade de RCC do município de São Paulo e do Grande ABC. Projetada para receber em torno de 2mil toneladas de resíduos sólidos por dia, é considerada a maior central de tratamento de resíduos de construção civil da América Latina.

Em uma segunda fase foi realizada uma parceria com a AMLURB (Agente Municipal de Limpeza Urbana de São Paulo) para a coleta de dados quantitativos quanto à geração de RCC no Município, as principais destinações, políticas públicas e incentivos quanto a reciclagem desses resíduos.

Após as coletas de dados, se iniciou a análise baseado nos critérios para reciclagem de RCC, expostos pela ABRECON (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição) e nas diretrizes para projeto e implantação de área de reciclagem de RCC estabelecidas pela ABNT NBR 15.114/2004.

## **RESULTADOS PARCIAIS**

Na presente submissão deste resumo, o trabalho ainda estava em desenvolvimento, portanto os resultados apresentados aqui são parciais. Após as análises, é possível perceber um aumento expressivo na preocupação do estado, a partir de novas políticas e diretrizes para a reciclagem de RCC, inclusive prevendo a reciclagem dos mesmos nos Planos de Resíduos Sólidos dos municípios. Também surgiram diversas empresas privadas dispostas a realizar a reciclagem desses resíduos, revendendo o material obtido, tal como agregados miúdos e graúdos reciclados como alternativa barata e operando a baixos custos de produção, a partir do investimento em tecnologias mais eficazes. Porém, o surgimento deste grande potencial, se depara com o não aproveitamento do mesmo. Das três usinas estudadas, nenhuma possui uma produção mensal que alcance a média de capacidade máxima,

mesmo estando localizadas em centros urbanos que geram dezenas de toneladas de RCC por dia, segundo a AMLURB.

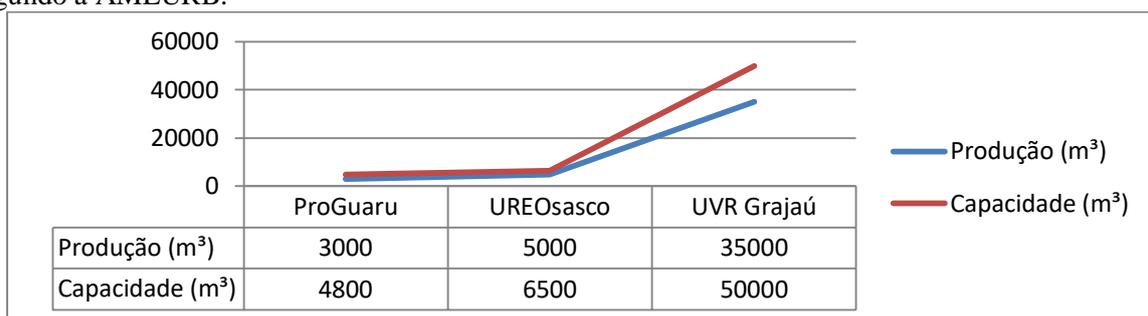


GRÁFICO 1. Comparação entre Produção e Capacidade mensal das usinas de reciclagem de RCC. (Considerando massa específica de RCC  $\rho=1200 \text{ kg/m}^3$ )

## CONCLUSÕES

A partir dos Resultados Parciais, é possível concluir que apesar do desenvolvimento das técnicas de reciclagem na região metropolitana de São Paulo, e a criação de novos projetos, com altas capacidades para recebimento e processamento de RCC, falta o surgimento de uma cultura para o uso de materiais resultantes da reciclagem e para a destinação dos resíduos gerados em obras. As grandes construtoras já possuem métodos mais rigorosos para triagem dos seus RCCs e posterior destinação para sua reciclagem, porém as médias e pequenas construtoras ainda preferem, por questões burocráticas e econômicas, destinar seus resíduos para bota-foras convencionais ou ATTs (Áreas de Transbordo e Triagem) que não fazem a reciclagem. Agora que já existem locais especializados nesse processo, é necessário que surjam novas políticas que tornem a reciclagem mais atrativa para o gerador de RCC, barateando os custos de triagem e transporte e tornando este processo menos burocrático, de forma que seja não só o caminho mais ambientalmente correto e sustentável, mas também o mais benéfico para ambas as partes.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao PIBIFSP pelo fomento e incentivo à realização deste trabalho de pesquisa e ao meu orientador, coautor deste trabalho, que me auxiliou na busca de dados, tomadas de decisões e conclusões.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15114. Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em 20 mar. 2017.

JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 102f. Tese (Livredocência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MARZOUK, Mohamed; AZAB, Shima. *Environmental and economic impact assessment of construction and demolition waste disposal using system dynamics*. Cairo University, Cairo-EGY, 2010. 16 p.

PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. Tese de doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999. 189p.

PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo. Áreas de Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC) Área de Transbordo e Triagem (ATT). Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/amlurb/att/index.php?p=4632>>. Acesso em 20 mai. 2017.