

## **Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

### **QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DA CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO NA CIDADE DE FREDERICO WESTPHALEN- RS**

### **QUANTIFICATION OF CONSTRUCTION WASTE FROM A BUILDING IN THE MUNICIPALITY OF FREDERICO WESTPHALEN- RS**

Ana Rita Wollmann, Claudia Gaida, Cristhian Moreira Brum, Leonardo Romitti e Renato Dall Agnol

#### **RESUMO**

O setor da construção civil é um dos grandes responsáveis pela geração de empregos e renda no Brasil ao mesmo tempo em que é um dos setores econômicos que causa maiores impactos ao meio ambiente, o que faz necessária uma análise da geração de resíduos a fim de incentivar métodos de gerenciamento eficazes destes materiais. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo determinar a quantidade de resíduos gerados pela construção de um edifício na cidade de Frederico Westphalen- RS. Foram recolhidos dados junto a uma construtora participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat- PBQP-H, do Ministério das Cidades. A partir da análise das amostras, concluiu-se que os materiais que não puderam ser reaproveitados ao longo dos 22 meses de construção do edifício somam um total de 109,62 m<sup>3</sup> de resíduos. Deste número, 30,8% corresponde a entulho composto principalmente por agregados, tijolos, concreto, areia, argamassa e pedras, 27,48% são madeiras, 11,23% latas de tinta, 10,87% papel e papelão, 7,14% plásticos, 5,94% gesso, 4,15% isopor e 2,38% aço e ferro.

**Palavras-chave:** gerenciamento de resíduos, resíduos de construção, sustentabilidade.

#### **ABSTRACT**

The construction is largely responsible for generating jobs and income in Brazil at the same time is one of the economic sectors of greatest impacts to the environment, which is necessary to analyze the generation of waste in order to encourage methods of effective management of these materials. In this context, this study aimed to determine the amount of waste generated by the construction of a building in the city of Frederico Westphalen- RS. To make this possible, data were collected from a participating construction company of the Brazilian Program for Quality and Productivity Habitat- PBQP-H of the Ministry of Cities. From the analysis of samples, it was found that the materials that were not able to be recycled over the 22 months of building construction added a total of 109.62 m<sup>3</sup> of waste. Of these, 30.8% are mainly composed of aggregates, bricks, concrete, sand, stones and mortar, 27.48% are wood, paint cans 11.23%, 10.87% paper, 7.14% plastic, plaster 5.94%, 4.15% and 2.38% steel and iron.

**Keywords:** waste management, construction waste, sustainability;

## INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é cada vez mais fundamental para o crescimento das cidades. A intensificação das atividades de construção está diretamente ligada ao desenvolvimento de uma região e de sua qualidade ambiental. No entanto, do mesmo modo como saudamos o setor de construção civil por representar o progresso e a geração de empregos e renda, devemos nos preocupar com os problemas que ele nos pode acarretar.

Neste contexto, faz-se necessária uma análise da geração de resíduos a fim de realizar sua quantificação e classificação, visando o incentivo à reciclagem, redução e reutilização destes materiais. Assim, surge o interesse em buscar informações e desenvolver estudos que promovam a conscientização e a elaboração de políticas de gerenciamento eficazes referentes aos resíduos de construção através da análise dos processos construtivos.

## OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo determinar a quantidade de resíduos produzidos pela construção de um edifício público na cidade de Frederico Westphalen- RS a partir de dados recolhidos junto a uma construtora participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat- PBQP-H, do Ministério das Cidades.

## REVISÃO DE LITERATURA

A prática da engenharia consome vastas quantidades de materiais e depende do fornecimento contínuo deles de modo que o aumento da população e dos padrões de vida provoca o crescimento dessa taxa de consumo – algo que não pode acontecer para sempre. Encontrar meios de utilizar materiais com mais eficiência é um pré-requisito para um futuro sustentável (Ashby, 2012).

De acordo com Ashby (2013), com o crescimento da consciência ambiental e a constatação de que os resíduos podem constituir ameaça para a saúde e a qualidade ambiental, além da percepção de que muitos podem ser reaproveitados para a fabricação de novos objetos, houve uma mudança no paradigma de gerenciamento dos resíduos sólidos. Passou a ser importante reaproveitar ao máximo esses resíduos e dispor os realmente inservíveis de uma maneira que evite, ao máximo, os impactos ao ambiente e à saúde pública.

Os resíduos de construção civil (RCC), anteriormente chamados de resíduos de construção e demolição (RCD), são gerados pelo desperdício de materiais nos canteiros de obras e como subproduto das obras de demolição. São bastante heterogêneos, sendo constituídos por argamassas, areia, solo, cerâmica, concreto, madeira, metais, papel, pedra, asfalto, tinta, gesso, plástico, borracha, materiais putrescíveis e outros Ashby (2013). De acordo com Tessaro (2012) *apud*. Oliveira (2008), os resíduos de construção e demolição (RCC) possuem características bem peculiares, podendo variar sensivelmente em função do local da geração, da tecnologia aplicada na construção, das variantes referentes ao material aplicado durante a obra, da qualidade do projeto e da mão de obra utilizada. Segundo Mihercic (2012) os resíduos provenientes de locais de construção e demolição são responsáveis por cerca de 5% a 20% do valor total dos resíduos sólidos urbanos.

No Brasil, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002 estabelece as diretrizes para a gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (RCC), definindo-os como resíduos provenientes da construção, reforma, reparos e demolições de obras e preparação de terrenos, dividindo-os em classes A, B, C e D.

Estudos já realizados sobre a quantificação e a classificação de resíduos indicam que o primeiro passo para um gerenciamento eficaz de resíduos é realização de um diagnóstico de sua geração. Neste contexto, Ashby (2013) destaca que tão importante quanto a caracterização qualitativa dos resíduos para o planejamento do seu gerenciamento integrado, é a estimativa de sua geração, da quantidade que deverá ser tratada e disposta.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi desenvolvido em Frederico Westphalen, cidade localizada ao norte do Estado do Rio Grande do Sul (Brasil), a uma distância aproximada de 366 km da capital, Porto Alegre. O município ocupa uma área de 264,976 km<sup>2</sup> e apresenta uma população estimada de 30.409 habitantes (IBGE, 2014).

Após revisão de literatura, foi realizada uma pesquisa na cidade com o objetivo de identificar obras para o estudo. Com a identificação das construtoras envolvidas em tais obras, entrou-se em contato com uma empresa participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat- PBQP-H do Ministério das Cidades que aceitou colaborar com o trabalho. Neste contexto, foi selecionada a obra de um edifício público com área construída de 4014,85 m<sup>2</sup> e seis andares que teve início em janeiro de 2013 e foi finalizada em outubro de 2014.

Os dados referentes à geração de resíduos foram obtidos com base em informações de controle interno da empresa. Os materiais que não apresentavam possibilidade de ser reutilizados na própria construção foram depositados em baias dimensionadas e específicas para cada produto, de tal modo que foi possível medir o volume produzido para cada tipo de resíduo. Os materiais recolhidos foram divididos em entulho, gesso, latas de tinta, madeira, papel, plástico, aço e ferro e isopor,

## **RESULTADOS E CONCLUSÕES**

É possível visualizar através da análise das amostras os valores de resíduos gerados ao longo dos 22 meses de construção do edifício.

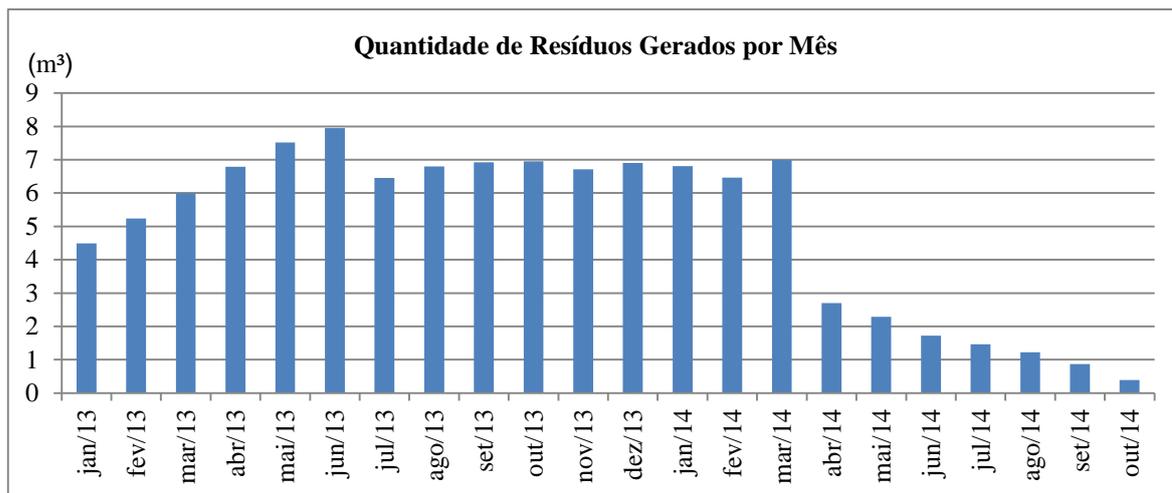


Figura 1: Quantidade de resíduos gerados ao longo dos 22 meses de construção.

Os resultados obtidos indicam uma geração média mensal de 4,98 m<sup>3</sup> de resíduos. A maior produção foi constatada em junho de 2013 quando a obra se encontrava no sexto mês de desenvolvimento e o menor valor foi gerado em outubro de 2014 quando a obra estava no último mês de construção.

Percebe-se um valor crescente de produção de resíduos nos seis meses iniciais em que foram desenvolvidas atividades estruturais e de preparação do terreno. Nos nove meses seguintes, quando estavam sendo realizadas atividades de estrutura e alvenaria, reboco interno e externo e instalações hidro sanitárias, esses valores apresentaram uma média de 6,78 m<sup>3</sup>, com pouca variação de valores.

Nos últimos meses foram desenvolvidas atividades de revestimento interno, instalações elétricas e pintura. Estes processos se refletem na quantidade de resíduos gerada, que apresenta valores menores e decrescentes se comparados aos outros meses de construção.

Com base nos dados recolhidos, é possível observar o percentual e quantidade total de cada material presente nas amostras.

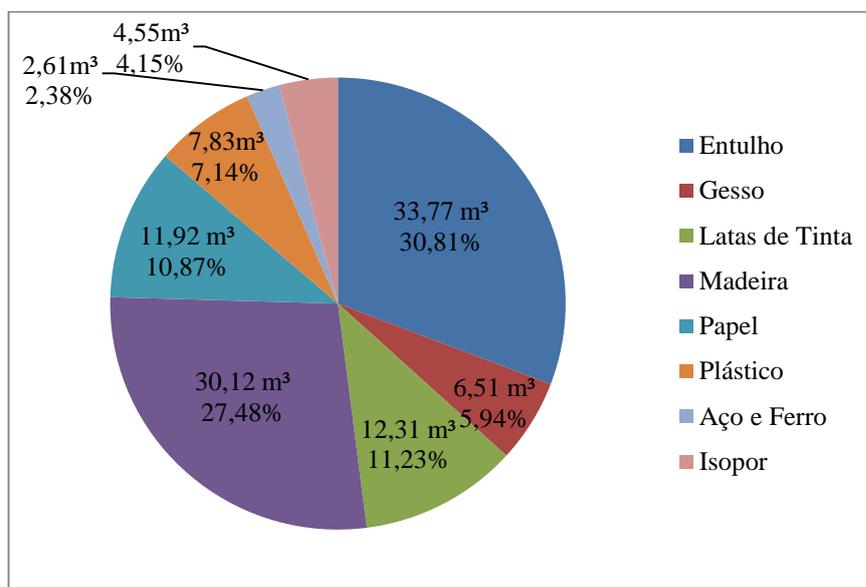


Figura 2: Percentual e quantidade total de cada material presente nas amostras.

Conclui-se que ao longo dos 22 meses de construção os materiais que não puderam ser reaproveitados somam um total de 109,62 m<sup>3</sup> de resíduos. A maior parte deste valor (30,81%) corresponde a entulho, ou seja, restos que são depositados em caçambas e posteriormente recolhidos por diferentes empresas de tele entulho para serem processados e encaminhados para reciclagem.

Espera-se que este trabalho possa estimular outros estudos e futuras ações para o desenvolvimento de métodos de gerenciamento eficazes destes materiais, não apenas em cidades de pequeno porte como Frederico Westphalen, mas também em outras regiões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ashby, M. Materiais: engenharia, ciência, processamento e projeto. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

Ashby, M. F. Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão/ coordenadores Maria do Carmo Calijuri, Davi Gasparini Fernandes Cunha. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BRASIL. Decreto n°307 de 5 de julho de 2002. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA): Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil, 2002.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Estimativas da população residente com data de referência de 1º de julho de 2014. Diário Oficial da União, 28 de agosto de 2014.

Mihelcic, J. R. Engenharia Ambiental: fundamentos, sustentabilidade e projeto. – Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Tessaro, A. B. *et. al.* Quantificação e Classificação de Resíduos Procedentes da Construção Civil e Demolição no Município de Pelotas, RS. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 121-130, abr./jun. 2012.