

## RESÍDUOS DE DEMOLIÇÃO/REFORMAS – PECULIARIDADES EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO

Luna Ollin Steffen de Oliveira<sup>1</sup> (luna\_steffen@hotmail.com), Fernanda Feltrim<sup>1</sup>  
(fernandafeltrim@hotmail.com)

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

### RESUMO

No meio acadêmico há uma divergência entre os autores sobre o conceito de resíduos de construção e resíduos de demolição, alguns autores defendem a ideia de que ambos os resíduos possuem as mesmas características, enquanto que outros defendem o oposto. Os resíduos de construção são provenientes de obras novas, enquanto que os resíduos de demolição e reformas, como o próprio nome já diz, são aqueles provenientes de demolição, reformas e pequenos reparos. Estudos relatam que a quantidade mais significativa de resíduos, provenientes desse setor de atividades são aqueles gerados em demolições e reformas. Peculiaridades são encontradas nos resíduos de demolição/reformas, levando isso em consideração, o presente artigo vem esclarecer as diferenças entre os resíduos de demolição/reforma em relação aos resíduos de construção.

**Palavras-chave:** Resíduos de construção. Resíduos de demolição. Construção civil.

## DEMOLITION/REFORMS WASTE – PECULIARITIES RELATED TO CONSTRUCTION

### ABSTRACT

In the academic environment there is a divergence among the authors about the concept of construction waste and demolition waste, some authors defend the idea that both residues have the same characteristics, while others defend the opposite. Construction waste comes from new construction, while demolition and renovation wastes, as the name itself says, are those from demolition, renovation and minor repairs. Studies report that the most significant amount of waste from this sector of activity are those generated in demolitions and reforms. Peculiarities are found in demolition/renovation wastes, taking this into account, this article clarifies the differences between demolition/reforms wastes compared to construction.

**Keywords:** Construction waste. Waste demolition. Construction.

### 1. INTRODUÇÃO

Os resíduos de construção e demolição (RCD) possuem características bem peculiares, podendo variar em função do local da geração, da tecnologia aplicada na construção, do material aplicado durante a obra, da qualidade do projeto e da mão de obra utilizada. Essas variações interferem diretamente na quantidade de RCD gerado no Brasil (OLIVEIRA, 2008).

Resíduos da construção civil (RCC) são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002).

O RCC possui uma grande variedade de materiais em sua composição, derivados das inúmeras atividades construtivas que ocorrem concomitantemente no desenvolvimento de uma obra (ANGULO et al., 2013). Para Angulo et al. (2013) e Lima e Cabral (2013) a determinação precisa dos materiais que constituem uma massa de RCC é muito difícil, pois representa uma equação de inúmeras variáveis, tais como: tipo de obra executada; tipo de materiais empregados; fase da obra; qualidade da mão de obra empregada; emprego de ferramentas de gestão na obra;

possibilidade de certificação da obra; região econômica da realização da obra; diferenças regionais do país; técnicas construtivas; rastreabilidade dos resíduos produzidos; implantação de reciclagem e reutilização dos materiais no canteiro.

Diferente dos resíduos de construção, os resíduos de demolição requerem um tratamento especial, pois geralmente seus geradores não possuem qualquer influência sobre o processo de associação que acontece entre os resíduos. Esses tipos de resíduos, uma vez misturados tornam-se de difícil separação (NAGALLI, 2014).

## 2. OBJETIVO

O presente trabalho visa dissertar sobre as peculiaridades dos resíduos de demolição em detrimento aos resíduos de construção, levando em consideração sua composição e geração.

## 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com alguns autores, em razão da natureza da atividade, considera-se que a composição dos resíduos de reforma deve se assemelhar a de resíduos de demolição, porém não há dados a respeito. (ANGULO, 2000; MARIANO, 2008).

Apesar de muitos autores não levantarem essa diferença entre os resíduos de construção e demolição, existem alguns fatores que os diferenciam. As principais diferenças notadas são a composição, de forma mais sutil, e a geração de forma mais evidente.

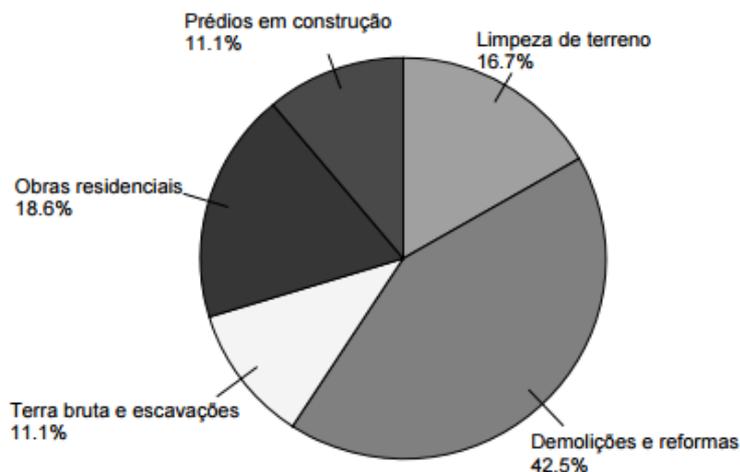
### 3.1. Diferenças na geração entre os resíduos de demolição e construção

Pinto e Gonzáles (2005) e Bernardes et al. (2008) estimam que em alguns municípios brasileiros diagnosticados, os resíduos de demolição e reformas são responsáveis por 59% dos resíduos gerados enquanto os de construção nova 41%. Já Carmo et al. (2012) afirmam que 64,1% dos resíduos de construção civil produzidos são provenientes de reformas, 18,2% de novas obras, 7,1% de demolições e 10,6% de outras atividades

Em países já desenvolvidos, onde as atividades de renovação de edificações, infraestrutura e espaços urbanos são mais intensas, os resíduos provenientes de demolições apresentam maiores quantidades que os da construção (CARNEIRO, 2005).

Um estudo feito em Passo Fundo em que foram coletados dados em empresas prestadoras de serviço de recolhimento de RCD, durante um período de quatro meses, mostrou que 42,5% dos resíduos gerados nesses meses eram provenientes de demolições ou reformas (Figura 1).

**Figura 1 - Composição das cargas coletadas por empresas de coleta de RCD em Passo Fundo**



Fonte: TESSARO et al. (2012)

Outros estudos mostram que a maior parte dos resíduos gerados nos municípios é de demolição, e isto está diretamente relacionado com suas características como volume e demanda (CARNEIRO et al., 2006; JACOBI e BESEN, 2011; ÂNGULO, 2011).

Dados do ano de 2015 mostram que a produção total de ambos os resíduos é de 123.721 t.dia<sup>-1</sup> (ABRELPE, 2016)

### 3.2. Diferenças na composição entre os resíduos de demolição e construção

É na fase de execução das obras que grande parte dos resíduos são gerados, sendo que a composição e o volume dos RCC dependem do porte da obra. À medida que aumenta o tamanho da construção, ocorre um acréscimo no volume de resíduos gerados. Nas etapas de estrutura e alvenaria observa-se um maior volume de RCC, composto principalmente de areias, argamassa, concreto e tijolos. As construções na fase de acabamento apresentam uma maior diversidade de RCC, tais como, cerâmica, aço, plástico, vidros, gesso, etc. É também nesta fase que se observa um menor volume de RCC em comparação com as demais etapas construtivas. As obras de demolição geram um maior volume de resíduos, enquanto que nas obras de reforma esse volume é significativamente menor. (OLIVEIRA et al., 2007)

Os resíduos de demolição são compostos majoritariamente por material inerte e solos, com características que dependem da obra em causa e igualmente da seletividade da demolição. Os resíduos de construção têm origem no mau aproveitamento de matérias-primas, de materiais danificados e das perdas decorrentes das próprias técnicas de construção enquanto que, os resíduos de remodelação, reabilitação e renovação, apesar de apresentarem uma composição muito variada, dependem da área escolhida e apresentam características próximas dos resíduos de demolição (RUIVO e VEIGA, 2004).

Alguns parâmetros que diferem o resíduo de construção do resíduo de demolição é a presença de tintas, vernizes e outros materiais para acabamento que possuem chumbo e cromo em sua composição, o que torna o resíduo mais heterogêneo e aumenta a necessidade de avaliação quanto a periculosidade (SILVA e ARNOSTI Jr., 2007), aumentando a possibilidade da não reciclagem.

Outro ponto a ser observado com relação a composição do resíduo de construção e demolição é que o resíduo de demolição pode conter materiais obsoletos, não mais utilizados na construção civil, e o que hoje é resíduo de demolição, no passado foi de construção. Por exemplo, o uso de

chapas de drywall expandiu exponencialmente a partir do ano 2010, o que provavelmente acarretará em mais percentuais de resíduo de drywall provenientes de demolição daqui a alguns anos, e não se pode prever se esse material continuará sendo usado.

Os materiais de construção tendem a ser mais homogêneos (toda a madeira nova, ou drywall novo, etc.) e na maior parte são mais fáceis de separar e reciclar. Enquanto os materiais de demolição tende a ser misturados com uma variedade de materiais e mais difíceis de separar e recuperar (MISSOURI, 2014).

Segundo na mesma linha de Missouri (2014), Uk Essays (2013) diz que os resíduos de novas construções são normalmente limpos e relativamente não contaminados, enquanto os resíduos de demolição são frequentemente sujos ou contaminados e são misturados com outros materiais. Estas diferenças entre resíduos de construção e demolição criam oportunidades e desafios específicos para a redução de resíduos.

Segundo Lawson et al. (2001) a contaminação dos resíduos de construção e demolição pode assumir várias formas como: (i) contaminação mista que é resultante da mistura de materiais durante a escavação do local. Os resíduos de concreto removidos, por exemplo, de um piso, podem ser misturados com terra contaminada, outros materiais ou outros resíduos. Isso causará um impacto negativo sobre o potencial de reciclagem de concreto; (ii) contaminação de superfície em que materiais que foram utilizados em fundações, construção de estradas ou em obras de terra estão suscetíveis ao contato com o solo. A contaminação da superfície também poderia incluir revestimentos e folhas que foram usados para proteger os materiais durante sua vida útil, apresentando assim mais uma barreira para reutilização; (iii) contaminação absorvida é a situação em que contaminantes que são solúveis podem potencialmente ser absorvidos em materiais de construção porosos. Estes contaminantes estão provavelmente presentes em águas subterrâneas ou águas superficiais contaminadas.

Outra diferença apontada por Yuan et al. (2012) e por Leigh e Patterson (2005) é que para as atividades de demolição há a decorrência da má qualidade do ar o que aumenta os níveis de poeira e os níveis de ruído em um curto espaço de tempo. Já segundo Li (2006), USEPA (2002) e Bossink e Brouwers (1996) os resíduos de construção e demolição são consideravelmente diferentes em termos de volume, sendo os de demolição mais volumosos, com um maior fator de empolamento.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Definições de resíduos de construção e demolição que diferem do apresentado pela resolução do Conama e que sejam mais específicas são muito escassas no meio acadêmico. Alguns autores defendem a ideia de que os resíduos de construção são iguais aos de demolição, contudo outros autores ressaltam diferenças com relação a geração, volume e materiais presentes no resíduo. É notório que os resíduos de demolição são mais heterogêneos, têm mais tendência a contaminação por outros materiais, seu volume disposto é maior que o de construção devido ao maior fator de empolamento, e, por fim, afirma-se que esses resíduos são compostos em sua totalidade por resíduos inertes e solo. Vale ressaltar, que o cuidado com a destinação é tão importante para o resíduo de demolição quanto para o resíduo de construção, para que haja preservação do meio ambiente.

#### **REFERÊNCIAS**

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2016), Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>.

ANGULO, S. C. Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados. 2000. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000

ANGULO, S. C., et al. Separação óptica do material cerâmico dos agregados mistos de resíduos de construção e demolição. *Ambiente Construído*, v. 13, n. 2, p. 61-73, 2013.

BERNARDES, A.; THOMÉ, A.; PRIETTO, P. D. M.; ABREU, A. G. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 65-76, jul. /out. 2008.

BOSSINK, B. A. G.; BROUWERS, H. J. H. Construction waste: quantification and source evaluation. *Journal of construction engineering and management*, v. 122, n. 1, p. 55-60, 1996.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. (2002). Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília: Diário Oficial da União

CARMO, D. S.; MAIA, N. S.; CÉSAR, C. G. Avaliação da tipologia dos resíduos de construção civil entregues nas usinas de beneficiamento de Belo Horizonte. *Revista Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 17, n. 2, p. 187-192, 2012.

CARNEIRO, F. P. Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

CARNEIRO, Fabiana P. et al. Análise da Geração de Resíduos Sólidos em uma Obra de Demolição na Cidade do Recife - Estudo De Caso. XI Encontro Nacional da Tecnologia no Ambiente Construído, 2006.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos avançados*, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

LAWSON, N., et al. Recycling construction and demolition wastes-a UK perspective. *Environmental Management and Health*, v. 12, n. 2, p. 146-157, 2001.

LEIGH, N.G., PATTERSON, L.M. Construction and Demolition Debris Recycling for Environmental Protection and Economic Development. Southeast Regional Environmental Finance Center, USA, 2005.

LI, P. Integrated Utilization of C&D Waste to Develop Circle Economy. Review report by the Shenzhen Construction Bureau, 2006.

LIMA, A. S.; CABRAL, A. E. B. Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE). *Revista Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 18, n. 2, p. 169-176, 2013.

MARIANO, L. S. Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural: estudo de caso de uma obra com 4.000m<sup>2</sup>. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

MISSOURI DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. Construction waste, 2014. Disponível em: <https://dnr.mo.gov/env/swmp/docs/wcs98constructionwaste.pdf>.

NAGALLI, A. Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Texto, 2014. 176 p.

OLIVEIRA, D. F., et al. Conjuntura atual da gestão de resíduos sólidos de construção civil, In: SOUZA, A. A. P. et al. (Org.). Sinal verde: gestão ambiental: a experiência do CEGAMI. Campina Grande: EDUEP, 2007. 324 p.

OLIVEIRA, Daniele M. Desenvolvimento de ferramenta para apoio à gestão de resíduos de construção e demolição com uso de geoprocessamento: caso Bauru-SP. 2008. PhD Thesis. Universidade Federal de São Carlos.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Brasília: Caixa, 2005. 196 p. (Manual de orientação, 1).

RUIVO, J.; VEIGA, J. Resíduos de construção e demolição: estratégia para um modelo de gestão. Trabalho de final de curso de Engenharia do Ambiente, IST, Lisboa, 2004.

SILVA, R. W. C.; ARNOSTI JR, S. Caracterização do resíduo de construção e demolição (RCD) reciclado. Holos Environment, 2005, 5.2: 137-151.

TESSARO, A. B., et al. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. Ambiente Construído, v. 12, n. 2, p. 121-130, 2012.

UK Essays. Issues Of Construction And Demolition Waste Environmental Sciences. Essay, Novembro, 2013.

USEPA (Environmental Protection Agency). Waste Wise Update: Building for the Future, 2002. Disponível em: <http://www.epa.gov/wastewise/pubs/wwupda16.pdf>.

YUAN, H., et al. A dynamic model for assessing the effects of management strategies on the reduction of construction and demolition waste. Waste management, v. 32, n. 3, p. 521-531, 2012.