

ANÁLISE DO PROCESSO DE GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE ENTULHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO EM OBRA RESIDENCIAL NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA

ANALYSIS OF THE PROCESS OF GENERATION AND DESTINATION OF RUBBLE IN CIVIL CONSTRUCTION: STUDY IN A RESIDENTIAL WORK IN THE CITY OF SÃO LUÍS - MA

Laianna Valéria da Silva Santos

Engenheira Civil, Universidade CEUMA.
laianna.senado@gmail.com

Jorcelan Pereira da Rocha

Engenheiro Civil, Universidade CEUMA.
jorcelan20@gmail.com

Fernando Vasconcelos Borba

Mestrando em estruturas e construção Civil, UFPA.
fernando.ofc@hotmail.com

Vitor Gabriel Costa Lobo

Engenheiro Civil, Universidade CEUMA.
vgcl_@hotmail.com

RESUMO

Os resíduos originados na indústria da construção civil vêm crescendo consideravelmente em todo mundo, na cidade de São Luís capital do Maranhão, não é diferente. Essa situação retrata uma problemática muito grave no setor de construção civil, as autoridades que fiscalizam a população e principalmente ao meio ambiente. Acontece que esses resíduos presentes nas obras podem ser reutilizados até mesmo na obra na substituição de algum material e também reciclados por empresas especializadas que contribuem para a conservação do meio ambiente, porem a inexistência de transbordo e triagem na capital identifica a incapacidade de tratamento e distinção desses materiais. Assim, no presente estudo foi analisado as retiradas de entulho da construção da obra Brasil II durante 10 meses, entre janeiro a outubro do ano de 2018 na cidade de São Luís, onde ficou constatado que apenas 2 meses teve grandes retiradas. Dessa forma, o objetivo é analisar processos de destinação desses entulhos e propor medidas de gestão para a reutilização dos mesmos.

Palavras-Chave: Resíduos. Entulho. Reutilização. Construção.

ABSTRACT

The waste generated in the construction industry has been growing considerably worldwide, in the city of São Luís capital of Maranhão, it is no different. This situation represents a very serious problem in the construction sector, the authorities that oversee the population and especially the environment. It happens that these residues present in the works can be reused even in the work in the substitution of some material and also recycled by

specialized companies that contributes to the conservation of the environment, but the non-transshipment and triage in the capital identifies the inability of treatment and distinction of such materials. So, in the present study, it was analyzed the debris removals of the construction of Brazil II during 10 months, from January to October of the year 2018 in the city of São Luís, where it was observed that only 2 months had large withdrawals. That way, the objective is to analyze the processes of disposal of these debris and propose management measures to reuse them.

Keywords: Waste. Rubble. Reuse. Construction.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil aparece nos últimos anos como um dos setores de atividade econômica que mais se desenvolveu, que, relacionados a movimentos que ocorreram no século XX e fatores como crise fiscal e de previdência do Estado, vindos da Terceira Revolução Industrial, provocou transformações severas fazendo surgir por meio de produção das relações sociais, novas redes socioespaciais tornando a vida social globalizada (SANTOS, 1997).

O desenvolvimento da economia e a construção civil estão intimamente ligados, pois a indústria da construção fomenta elementos que são capazes de promover crescimento econômico, isso acontece porque o valor total adicionado vira por efeito, um aumentador de renda e sua independência na estrutura (TEIXEIRA, 2010). A indústria da construção civil participa de uma grande parcela do Produto Interno Bruto (PIB), ocupando uma posição de destaque na economia do país, responsável também direta ou indiretamente pela geração de renda. Em contrapartida, é de grande responsabilidade desta indústria cerca de 50% de CO₂ que é lançado na atmosfera e quase metade da quantidade de resíduos sólidos gerados no planeta (JOHN, 2010).

No Brasil, o gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) ligado a políticas públicas influenciam empresas a adotarem uma nova postura na geração e efetuem medidas visando a redução na quantidade de resíduos e a reutilização do material. A principal ação legalmente que implicavam mudanças foi através da Resolução nº307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em prática desde janeiro de 2003, onde determina certas obrigações a municípios e geradores. Há uma parcela de empresas de construção civil que administram a produção de resíduos em canteiros de obras e desenvolvem ações organizadas para a minimização de resíduos, mas são poucas. Logo, a triagem, acondicionamento e descarte final de qualidade ainda não são feitas corretamente.

Em agosto de 2006 foi aprovada a lei 4.563, do Município de São Luís que trata dos resíduos através do Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção e estabelece a obrigatoriedade para os geradores. O SINDUSCON-MA em parceria com outros órgãos do setor desenvolve um programa com o objetivo de adequar a legislação, sensibilizando e conscientizando as construtoras para a reutilização. A reciclagem de resíduos pode ser utilizada diretamente na construção civil em diversos processos, podendo assim, contribuir para a diminuição do consumo dos recursos naturais e degradação ambiental.

Diante disso, ao longo do trabalho, vamos analisar a geração de RCC e um possível reaproveitamento de materiais dispensáveis, conhecendo o volume de RCC gerados em uma construtora em São Luís - MA e sua taxa de geração ao longo do estudo.

2. INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E GESTÃO DE RESÍDUOS

De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) a construção civil é aproximadamente responsável por 16% PIB no País, e gera cerca de 15 milhões diretos (CBIC, 2014). Para Fraga (2006), a rede de produção do setor de construção civil gera uma das posições de destaque na economia e por consequência acaba correspondendo por atividades que causam impacto ambiental de maior tamanho também. Conforme o autor, esse setor de construção consome grande parte da matéria-prima da economia do País, tornando-se a consumidora principal. Considerando uma das atividades que mais gera resíduo, para o autor, a definição de desenvolvimento sustentável dentro da construção civil envolve reaproveitamento de RCC – Resíduos de Construção Civil, tal como de outras empresas também.

Os RCC's deviam receber mais atenção na sociedade, dos órgãos do governo e principalmente do setor de construção civil por ser algo gerado diretamente através de atividades de fundamental importância para o desenvolvimento da economia e para atender as necessidades básicas de moradia, saneamento básico, infraestrutura, pertinente a problemas causados pela deposição incorreta (ARAUJO; GÜNTHER, 2007).

Verifica-se que produção de resíduos da construção civil é excessiva, o que pode representar grande parte ou metade dos resíduos urbanos gerados. Os resíduos gerados até a pouco tempo não tinham destinação específica, sendo depositados em locais clandestinos diversos e indefinidos (JOHN, 2010). Os órgãos não governamentais, o poder público, a

mídia, as escolas, a sociedade de modo geral, aparece reivindicando uma postura cada vez maior e um compromisso para com o meio ambiente e empresas que por sua vez possuem um sistema de gestão ambiental, estão atentas a esse tipo de movimento e os desfechos gerados nesse contexto e iniciam no Brasil, um trabalho dentro de uma realidade econômica nova e estratégica medida por mudanças de mentalidade de cultura empresarial e responsabilidade com o meio ambiente (FILHO; BERTÉ, 2009).

O tema sustentabilidade instituiu uma necessidade de adequar o destino dos resíduos descartados da construção civil, no entanto, deve-se buscar a reciclagem ou a reutilização apenas quando não houver possibilidade de reciclar, quando não houve eles podem ser incinerados ou aterrados (FILHO; BERTÉ, 2009).

3. GERAÇÃO DE RCC EM SÃO LUÍS - MA

Macedo (2016) cita que São Luís comporta uma população de aproximadamente 1 milhão e 100 mil habitantes, onde os mesmos geram uma quantidade de resíduos sólidos de cerca de 9 mil t/mês, na qual aproximadamente 300 t/dia sendo de RCC (resíduos da construção civil) não deixando de ressaltar que seu custo unitário chega a ser cerca de 850,00/m², onde coloca em primeiro lugar no Brasil, considerando o ano de 2015.

No município de São Luís, em 2016 era coletado aproximadamente 300 a 400 t/dia de entulhos, através de atividades relacionadas a operações mecanizadas, manuais ou de poliquindaste.

4. ESTUDO REALIZADO

4.1. EMPRESA RESPONSÁVEL E LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A pesquisa foi realizada através da empresa de gerenciamento de resíduos HNT AMBIENTAL atua em São Luís e região e está localizada na Avenida Engenheiro Emiliano Macieira, Nº 215, Sala 08, BR 135, KM 06, Bairro Maracanã, São Luís – MA, CEP 65.095-602, onde oferece um sistema de gestão de resíduos para geradores de pequeno e grande porte, com o intuito de coletar resíduos não perigosos, afim de ajudar na limpeza urbana ou industrial.

ANÁLISE DO PROCESSO DE GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE ENTULHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
ESTUDO EM OBRA RESIDENCIAL NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA

Laianna, Valéria da Silva Santos. Et. Al.

2) Armazenamento temporário, seleção das melhores alternativas para tratamento e/ou disposição final e documentação.

Para alcançar a taxa de geração de RCC da obra do condomínio Gran Village Brasil II, foi realizado um estudo durante o período de 10 meses, com as visitas se verificou primeiramente que a empresa HNT só recebe resíduos classe 2, como por exemplo entulhos, papel, madeiras, ferro e plástico, como exibido nas Figuras 2, 3 e 4.

Figuras 2,3 e 4: Resíduos de ferro, madeira e tijolos cerâmicos.



Fonte: Autores (2018)

O depósito dos resíduos foi feito através de containers que, depois de cheios, foram levados para a HNT para a identificação e seleção do material, que é feita de duas formas, a primeira é o reconhecimento do material ainda nos containers. Se o container estiver com somente um material, a separação pode ser de fácil separação, levando-o para um determinado local que contém apenas esse tipo de material, o segundo processo de separação ocorre depois que os resíduos chegam ao local de armazenamento, pois na maioria das vezes, vindo misturados, dificultando o processo, a empresa realiza esse procedimento através de um colaborador que tem como sua função somente separar os entulhos, identificá-los, leva-los a caçambas próprias para determinado material e definir se eles vão ser jogados no aterro (entulhos), reutilizados (madeira) ou reciclados (papel, plástico, ferro).

ANÁLISE DO PROCESSO DE GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE ENTULHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
ESTUDO EM OBRA RESIDENCIAL NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA
Laianna, Valéria da Silva Santos. Et. Al.

Cada caçamba possui 5,0 m³, e de acordo com os meses estudados, concluiu-se que em média são levadas para reciclagem duas caçambas cheias, resultando em um total de 10,0 m³. Assim, as Figuras 5, 6, 7 e 8 mostram como se inicia a separação dos materiais.

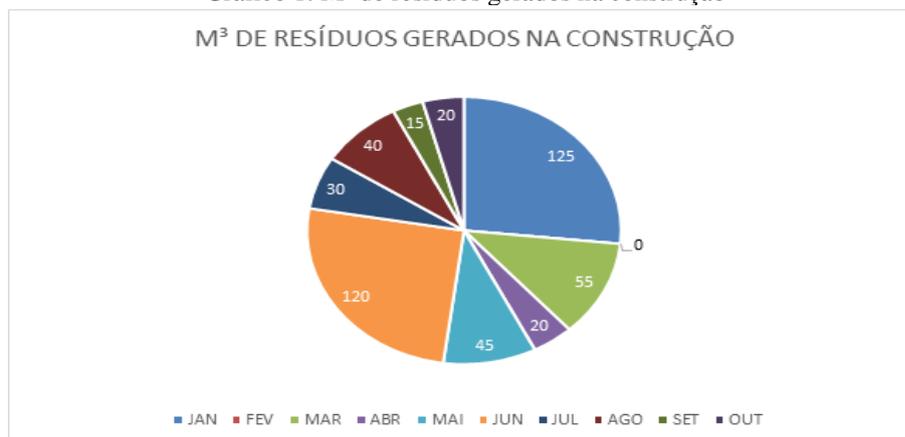
Figuras 5, 6, 7 e 8: Separação de materiais.



Fonte: Autores (2018)

Depois de separados cuidadosamente, calculou-se a quantidade do volume (m³) como mostra o gráfico a seguir.

Gráfico 1: M³ de resíduos gerados na construção



Fonte: Autores (2018)

- ✓ **Janeiro:** Foi retirada da obra 125,0 m³, entre outros, blocos estruturais quebrados, resíduos de madeiras, papeis e plásticos;
- ✓ **Fevereiro:** Não houve retirada de resíduos da obra;

ANÁLISE DO PROCESSO DE GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE ENTULHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
ESTUDO EM OBRA RESIDENCIAL NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA
Laianna, Valéria da Silva Santos. Et. Al.

- ✓ **Março:** Foi retirada da obra 55,0m³ de resíduos, sendo que sua maior parte era composta por gesso;
- ✓ **Abril:** Após a limpeza geral da obra, o resultando foi 20,0m³ de resíduos, que continham principalmente terra e resto de concreto;
- ✓ **Mai:** Obteve-se uma retirada de resíduos diversos de 45,0m³;
- ✓ **Junho:** 120,0m³ foram retirados da obra, principalmente material cerâmico;
- ✓ **Julho:** Foram retirados todos os tipos de resíduos, principalmente restos de rebocos, madeiras, plásticos, ferros e terra, chegando em 30,0m³ de resíduos retirados;
- ✓ **Agosto:** Após outra limpeza devido à sobra de materiais, o resultado foi 40,0m³ de resíduos retirados;
- ✓ **Setembro:** Foi removido 15,0m³ de entulhos (blocos estruturais, telhas cerâmicas, madeiras);
- ✓ **Outubro:** Houve a remoção de 20,0 m³, principalmente pisograma.

Assim, os meses de maiores retiradas de resíduos foram janeiro e junho e os de menores retiradas foram fevereiro e setembro; não existe um controle na geração de resíduos da obra. As Figuras 9, 10, 11, 12,13 e 14 mostram os principais tipos de resíduos encontrados na obra.

Figuras 9, 10, 11, 12,13 e 14: Restos de materiais no canteiro de obra obtidos durante 10 meses



Fonte: Autores (2018)

No final do estudo, foram calculados 470 m³ de RCC retirados da obra pela empresa HNT, após o término da análise, ainda houve continuidade da atividade de coleta de resíduos na construção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se perceber que o aumento da globalização, seja em serviços, atividades ou processos, é importante pensar em uma maneira de sustentabilidade onde possa favorecer tanto a economia quanto o meio ambiente. Com isso, fica claro que o Brasil precisa pensar ainda mais em políticas de sustentabilidade, uma vez que isso trará bens socioeconômicos para que o mesmo possa competir internacionalmente no mercado. A geração de RCC no país é bastante escassa, porém vale ressaltar que as indústrias que coletam esses resíduos vêm investindo de forma significativa, o Brasil já investiu mais de 209 usinas que praticam reciclagem em implantação ou operação. Essa reciclagem contribui bastante na diminuição dos impactos ambientais provocados, pois, uma vez que há um impedimento incorreto na destinação dos resíduos, reduz a extração da matéria prima dos componentes dos materiais da construção civil.

Apesar do grande avanço na destinação dos resíduos é importante ressaltar que São Luís ainda não conseguiu atingir um patamar com suas prioridades, visto que existem poucas empresas até o presente momento. Assim, o estudo elaborou uma pesquisa com a ideia de descrever a importância da gestão dos resíduos sólidos, de uma maneira sustentável em vista a quantidade de resíduos gerada no canteiro de obra focando na construção do condomínio Gran Village Brasil II, na cidade de São Luís onde foram realizados relatórios mensais de retiradas de resíduos pelo aterro da HNT Ambiental de janeiro à outubro do ano de 2018 onde ficou constados os meses que tiveram maiores retiradas sendo janeiro e junho e os meses de menores retiradas foram fevereiro e setembro.

Os RCC's deveriam receber mais atenção tanto da sociedade quanto dos órgãos competentes mas principalmente do próprio setor da construção civil. No que se refere aos RCC, com o estudo nos leva a concluir sobre um meio de fiscalização em frente aos órgãos competentes sobre as normas ABNT NBR que retrata dos resíduos sólidos, procedimentos de destinações, reciclagem e reuso.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Joyce Maria de; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. **Caçambas Coletoras de Resíduos da Construção e Demolição no Contexto do Mobiliário Urbano**: uma questão de saúde pública e ambiental. Saúde e Sociedade v.16, n.1, p.145- 154, jan-abr 2007.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Informativo Econômico Construção Civil**: Desempenho E Perspectivas. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. DF. 2014.

FILHO, Edelvino Razzolini, BERTÉ, Rodrigo. **O Reverso da Logística e as questões Ambientais no Brasil**. 1ª. Ed. Curitiba: Editora IBPEX, 2009.

FRAGA, Marcel Faria. **Panorama da geração de resíduos da construção civil em belo horizonte**: medidas de minimização com base em projeto e planejamento de obras. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento. 2006.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil** – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2010. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de SP.

MACEDO, L.A.A. **Coordenador DIAGNÓSTICO**: Situação Atual dos Resíduos Sólidos em São Luís. 2016.

Resoluções do CONAMA: **Resoluções vigentes públicas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012**. /Ministério do Meio Ambiente. Brasília. MMA, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/LivroConama.pdf>>. Acessado em: 22 de Agosto de 2018.

SANTOS, Silva. **“Estudo da viabilidade de utilização de cinza de casca de arroz residual em argamassa e concretos”**. 1997.

SINDUSCON-MA, **Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**, Disponível em: <http://sinduscon-ma.com.br/site/?page_id=158>. Acessado em: 22 de novembro de 2018.

TEIXEIRA, Luciene Pires. **Desempenho da construção brasileira**. Belo Horizonte: UFMG, 2010.