

AVALIAÇÃO DAS PERDAS MATERIAIS SOB A ÓTICA DA *LEAN CONSTRUCTION* NO COMÉRCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DA CIDADE DE CRUZ DAS ALMAS/BA E REGIÃO

Filipe Pereira Paes¹, Diego da Silva Santana², Valquiria Melo de Santana³, Milena Borges dos Santos⁴ MSc. Francisco Gabriel Santos Silva⁵

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Rua Rui Barbosa, 710 - Centro - Cruz das Almas/BA - 44.380-000

¹ lipepaes@gmail.com

² diego.2esses@gmail.com

³ quiriadita@gmail.com

⁴ milena_borges15@hotmail.com

⁵ fgabriel@ufrb.edu.br

Resumo- A indústria da construção civil é um grande produtor de resíduos sólidos e ainda constata-se que o setor não dispõe de medidas para deposição ou reciclagem desse entulho. O gerenciamento da cadeia produtiva da construção contribui na redução de entulho e minimiza o impacto ambiental de responsabilidade do setor, uma vez que as perdas não se limitam a canteiros de obras, abrangendo também o comércio de materiais de construção de tal forma que a redução das perdas físicas engloba a análise do desperdício nessas casas comerciais. O diagnóstico do impacto da organização em casas comerciais dos materiais construtivos na geração de perdas, abordando os princípios da construção enxuta, contribui para o desenvolvimento da construção civil sustentável, colaborando para a redução do entulho gerado na cadeia produtiva da construção civil.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, entulho, construção enxuta.

Área do Conhecimento: Engenharia Civil.

Introdução

O atual *boom* da construção civil propicia uma grande demanda de recursos naturais e vem gerando uma enorme quantidade de resíduos que muitas vezes não são reaproveitados nem possuem um manejo adequado. Presume-se que são gerados cerca de 2 a 3 bilhões de toneladas de entulho por ano em todo o mundo. Em países Europeus, como a Alemanha e Europa Ocidental, estima-se que dois terços dos resíduos de construção, demolição e manutenção são gerados por obras de Construção Civil. São gerados na cidade de São Paulo 90.000 metros cúbicos de entulho por mês, sendo que esse valor corresponde somente ao material que chega a aterros oficiais (LEITE, 2001).

O planejamento e a organização do comércio de materiais de construção cumprem um papel fundamental para que esses números alarmantes sejam reduzidos, tendo em vista que as perdas físicas não se limitam a canteiros de obras, ocorrendo também, com grande incidência, em casas de matérias de construção. A organização, o manejo e a disposição adequada dos diversos materiais construtivos em casas comerciais contribuem diretamente para a redução dos resíduos sólidos de responsabilidade do ambiente

comercial na construção civil. Nesse contexto o pensamento enxuto apresenta-se como uma ferramenta gerencial que propõe uma visão inovadora em casas comerciais do setor, objetivando a redução ou até mesmo a extinção de qualquer tipo de perda nesses ambientes, tendo em vista que o comércio é um potencial gerador de resíduos na cadeia produtiva da construção civil.

O estudo da organização e disposição dos materiais construtivos nas casas comerciais como potencial gerador de perdas na cadeia produtiva da construção civil é de grande valor para que o desenvolvimento regional ocorra de forma sustentável. Reduzir as perdas físicas proporciona a minimização do impacto provocado pelo descarte destes resíduos, bem como se enquadra nas políticas de sustentabilidade tal como a lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e que versa sobre todos os tipos de resíduos (industrial, da construção civil e lixo).

A filosofia enxuta se enquadra neste contexto como uma ferramenta gerencial alternativa que pode ser aplicada ao comércio para a redução dos resíduos sólidos decorrentes da compra e venda de matérias de construção, portanto, concede as diretrizes para a identificação e análise da geração

de resíduos sólidos em casas comerciais da cidade de Cruz das Almas/BA e região.

Metodologia

Na execução do trabalho se procedeu com estudos de caso em três casas comerciais de materiais de construção, sendo duas localizadas na cidade de Cruz das Almas/BA e uma na cidade de Governador Mangabeira/BA, onde foram identificados e analisados os locais propícios a geração de perdas.

Resultados e discussão

A primeira casa comercial visitada foi intitulada casa comercial A (CC-A). Trata-se de uma empresa de médio porte que possui um amplo pátio aberto para depósito de materiais como britas, blocos e telhas cerâmicas, e uma área coberta para o armazenamento de madeira, aço, cerâmicas refrataria, cimento, entre outros. Os principais indícios de perdas foram encontrados no pátio aberto da empresa, onde foi possível identificar um acentuado desperdício de britas, como mostra a Figura 1.



Figura 1 - Desperdício de britas.

O carregamento de caminhões para transporte das britas é um grande responsável nas perdas desse tipo de material, no entanto, uma contenção na base do estoque evitaria que as britas se espalhassem, minimizando assim, o desperdício.

Perdas de maiores proporções foram identificadas no estoque de blocos cerâmicos que rompem gerando uma grande parcela de entulho nas atividades de transporte, como apresentado na Figura 2.



Figura 2 - Tijolos cerâmicos quebrados.

Esse entulho poderia ser minimizado se fosse usadas empilhadeiras para organizar o estoque, o que muitas vezes não é possível devido ao alto custo deste tipo de equipamento. Todo esse gerado nas atividades da CC-A é armazenado em um local específico do pátio da empresa, formando um estoque. Esse entulho é vendido pela empresa para ser aplicado em obras de nivelamento de terrenos.

O segundo ambiente comercial visitado foi intitulado casa comercial B (CC-B). Trata-se de uma casa comercial de pequeno porte que possui um pátio aberto para deposição de materiais cerâmicos, como tijolos, blocos e telhas, além de um local coberto para deposição de cimento, aço, materiais poliméricos e cerâmicas refratária.

Devido à fragilidade desses materiais, transporte inadequado e a má organização do estoque, o grande contribuinte para as perdas físicas no CC-B são as cerâmicas cozidas, como blocos, tijolos e telhas cerâmicas. Esse fato torna-se evidente quando se observa a quantidade de entulho espalhado pelo pátio aberto da empresa, como é apresentado nas figuras que seguem.



Figura 3 - Perda de blocos cerâmicos.

cerâmicos refratários, como apresentado na Figura 6.



Figura 4 - Perda de telhas cerâmicas.



Figura 6 - Perda de cerâmica refratária.



Figura 5 - Perda de tijolos cerâmicos.

A perda de materiais cerâmicos é muito significativa nesse estabelecimento e o entulho gerado é passado para clientes que solicitam e é utilizado para nivelamento de terrenos. Quando isso não ocorre, o entulho é depositado no lixo e fica a cargo da prefeitura municipal da cidade.

O terceiro estabelecimento comercial visitado foi intitulado CC-C. Trata-se de uma casa comercial de médio porte que possui um pátio aberto para deposição de materiais cerâmicos, areias e britas, além de um local coberto para deposição de tubos, cimento, aço, cerâmicas refratária, madeiras entre outros.

As cerâmicas de revestimento são armazenadas em um local fechado com a utilização de empilhadeiras para organizar o estoque. Porém, o uso desse equipamento não assegura a inexistência de perdas. Pelo contrário, na CC-C observou-se a maior perda de materiais

Perdas de areia também foram identificadas devido à falta de contenção na base do estoque, como mostra a Figura 7.



Figura 7 - Perda de areia.

O carregamento de caminhões tem sua parcela nas perdas desse tipo de material, no entanto, uma contenção na base do estoque evitaria que a areia se espalhasse, minimizando assim, as perdas.

As perdas de tijolos e telhas cerâmicas é o que mais chama a atenção no CC-C, devido à quantidade de entulho proveniente desses materiais existente no pátio da empresa. As figuras que seguem nos apresentam a dimensão do problema.

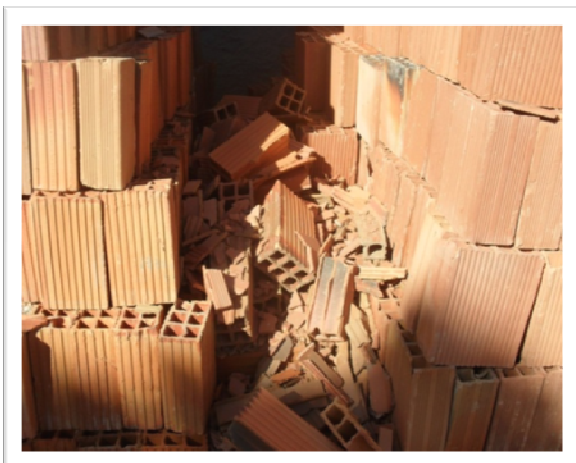


Figura 8 - Perda de blocos cerâmicos.



Figura 9 - Perda de telhas cerâmicas.



Figura 10 - Vista da perda de cerâmica vermelha.

Conclusão

Grande parte dos resíduos da indústria da construção civil é de responsabilidade da compra e venda de materiais em casas comerciais. O transporte inadequado, a estocagem irregular e a falta de cuidado com materiais construtivos no comércio nos permitem visualizar grandes desperdícios. Esse fato nos assegura que os resíduos provenientes da indústria da construção civil não possuem sua origem somente em canteiros de obras, como apontado tradicionalmente, mas é resultado de todas as atividades que o setor envolve: inclusive o comércio desses materiais.

As perdas de materiais cerâmicos são a grande fonte de entulho nos estabelecimentos comerciais de materiais de construção, podendo ser considerada também como um dos grandes responsáveis pelo entulho gerado na indústria da construção civil, tendo em vista que boa parte do entulho do setor é de responsabilidade das casas comerciais.

Muitas vezes, o entulho proveniente das casas comerciais é vendido ou doado a clientes com a finalidade de serem utilizados em obras de nivelamento. No entanto, quando essa prática não ocorre, esse entulho é depositado no lixo e fica a cargo das prefeituras municipais. Essa situação intensifica a agressão ao meio ambiente e, conseqüentemente, amplifica o impacto ambiental referente à deposição irregular desse entulho, visto que não existem políticas públicas para reaproveitamento desse material na região em estudo.

A falta de referencial teórico sobre a geração de entulho em ambientes comerciais de materiais de construção não permite comparações entre as diversas regiões do Brasil, porém percebe-se que o entulho estimado tradicionalmente através da avaliação em canteiros de obras é de ordem inferior ao entulho real gerado na cadeia produtiva da construção civil.

Referências

- BERNARDES, M. M. S. Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção. Porto Alegre, 2001. 310p. Tese de doutorado. Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CARNEIRO, F.P. Diagnóstico e Ações da Atual Situação dos Resíduos de Construção e Demolição na Cidade do Recife. 2005. 131 p. Tese (Mestrado) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba.

- FORMOSO, C. A Knowledge Based Framework for Planning House Building Projects. Salford: University of Salford - Department of Quantity and Building Surveying, 1991. Tese de Doutorado.
- JUNQUEIRA, L. E. L. . Aplicação da Lean Construction para redução dos custos de produção da casa 1.0 princípios básicos e exemplos. São Paulo, 2006. 146p. Dissertação de especialização. Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- KOSKELA, L. Application of the New Production Philosophy to Construction. Technical Report, Filand: CIFE, 1992.
- LEITE, M.B. Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição. 2001. 270 p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- PINTO, T. P. Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCC). São Paulo, 1999.