

AVALIAÇÃO DAS PERDAS MATERIAIS SOB A ÓTICA DA *LEAN CONSTRUCTION* EM CANTEIROS DE OBRAS NA CIDADE DE CRUZ DAS ALMAS/BA E REGIÃO

**PAES, Filipe Pereira¹; SANTANA, Diego da Silva²; SANTANA, Valquiria Melo de³,
CERQUEIRA, Milena Borges dos Santos⁴, SILVA, Francisco Gabriel Santos⁵**

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

¹ lipepaes@gmail.com

² diego2esses@gmail.com

³ quiriagadita@gmail.com

⁴ milena_borges15@hotmail.com

⁵ fgabriel@ufrb.edu.br

Resumo- A construção civil é um dos setores industriais que mais geram resíduos e, na grande maioria das situações, constata-se que o setor não dispõe de medidas para deposição ou reciclagem desses dejetos. Reduzir as perdas em canteiros de obras significa reduzir o impacto do setor no meio ambiente. O diagnóstico do impacto do planejamento na geração de perdas em obras de construção civil, abordando os princípios da *lean construction*, contribui para o desenvolvimento da construção civil sustentável, colaborando para a redução do entulho gerado em canteiro de obras.

Palavras-chave: Resíduos, Construção enxuta, planejamento.

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 controle da produção em canteiros de obras cumprem um papel fundamental para que esses números alarmantes sejam reduzidos. Na *lean construction* as atividades de conversão e de fluxo são consideradas como componentes do ambiente produtivo. (BERNADES, 2001).

Embora não agreguem valor ao produto, o gerenciamento das atividades de fluxo constitui uma etapa essencial na busca de melhores índices de desempenho dos processos produtivos e contribui diretamente para a redução das perdas físicas em canteiros de obras (KOSKELA, 1992).

De forma generalista, a *lean construction* apresenta-se como uma ferramenta alternativa a essa problemática propondo uma nova forma de gerenciamento que visa à redução, ou até mesmo a extinção, de qualquer tipo de perda no ambiente produtivo, tendo em vista que este ambiente é um potencial gerador de resíduos na construção civil.

O estudo dos impactos do gerenciamento de canteiros de obras na geração de perdas 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) (PAES, 2011).

A filosofia da *lean construction* se caracteriza neste contexto como uma ferramenta imprescindível para obtenção de melhores resultados e, portanto, concede as diretrizes para a identificação dos princípios do pensamento enxuto relacionados com as perdas físicas e a análise da produção de resíduos em canteiros de obras.

Metodologia

Na execução do trabalho se procedeu com estudos de caso em quatro canteiros de obras, sendo três localizados na cidade de Cruz das Almas/BA e um na cidade de Feira de Santana/BA, onde foram identificados e analisados os locais propícios a geração de perdas.

A filosofia *lean construction* leva em consideração tanto perdas materiais como perdas não-materiais. Sendo assim, foram identificados e registrados os locais propícios a geração de resíduos e foram avaliadas as atividades de fluxo nos ambientes produtivos visitados, tendo em vista que a organização do local de trabalho e o tempo desperdiçado em atividades de espera e de retrabalhos são contribuintes para o elevado índice de desperdício nos canteiros de obras.

Resultados

O primeiro canteiro de obras visitado foi intitulado canteiro de obras A (CO-A). A Figura 1 apresenta perdas de concreto devido a atividades de fluxo nesse canteiro de obras.



Figura 1 - Perda de concreto.

As vibrações devido ao movimento do trator fazem com que uma parcela do material se perca ao longo do caminho. Uma melhor localização da betoneira no ambiente produtivo reduziria a parcela de atividade de fluxo, resultando num menor desperdício.

Pode-se observar ainda, através da Figura 2, que existem perdas de tijolos no estoque no CO-A. Só em uma das faces do estoque de tijolos têm-se três perdidos, devido ao fato dos tijolos fissurarem durante o transporte.



Figura 2 - Tijolos fissurados.

Considerando-se todo o estoque do material presente no ambiente produtivo, a quantidade de tijolos quebrados é relativamente grande, o que gera uma enorme quantidade de entulho.

O segundo ambiente produtivo visitado foi intitulado canteiro de obras B (CO-B). Foi possível identificar setores que contribuem para a geração de perdas, mesmo com o CO-B estando em fase de acabamento. A Figura 3 apresenta o registro da perda de material devido a atividades de fluxo e ao manuseio inadequado.



Figura 3 - Perda de tijolos de concreto.

O entulho acumulado no CO-B devido às etapas anteriores ao acabamento é apresentado através da Figura 4.



Figura 4 - Entulho acumulado no CO-B.

O terceiro canteiro de obras visitado foi intitulado canteiro de obras C (CO-C). Por ser uma obra repetitiva, existe uma tendência de aplicação dos princípios *lean*, o que não impede o grande volume de entulho depositado no ambiente de produção, como apresentado na Figura 5.



Figura 5 - Deposição de entulho no CO-C.

Na fase de instalação do revestimento superior, observa-se um grande desperdício de gesso apresentado na Figura 6.



Figura 6 - Perda de gesso.

O quarto canteiro de obras visitado foi intitulado canteiro de obras D (CO-D). Destacam-se nesse empreendimento as atividades de retrabalhos e, somado a isso, uma grande perda de tempo na execução da obra. A Figura 7 apresenta uma patologia (fissuração devido ao mau uso de materiais) que gerou atividades de retrabalho.



Figura 7 - Atividades de retrabalho devido a patologias na edificação.

As muitas atividades de retrabalho existentes no CO-D geram uma grande perda de tempo, aumenta o consumo de materiais e propicia uma quantidade considerável de resíduos, conforme apresenta a Figura 8.



Figura 8 - Deposição de entulho no CO-D.

Discussão

A falta de planejamento se reflete no elevado índice de perdas em canteiros de obras. O modo de construção repetitivo, adotado em alguns canteiros de obras, possibilita a aplicação dos princípios da *lean construction*, no entanto, não garante a eliminação das perdas.

O fluxo de materiais presente no processo produtivo dos canteiros de obras e é responsável por uma grande quantidade de resíduos. De acordo com o pensamento enxuto, as atividades de fluxo, como o transporte de materiais, são consideradas parte importante da produção, pois são potenciais geradores de perdas de materiais e de tempo.

O entulho acumulado no ambiente produtivo representa as perdas de materiais acumuladas nas diversas etapas do processo construtivo. Um planejamento adequado desse ambiente, baseado no pensamento enxuto, pode reduzir muito as atividades de fluxo, minimizando dessa forma os resíduos acumulados no canteiro de obras.

Fatores como fragilidade de material, processo de execução pouco qualificado e falta de cuidado do colaborador promovem grandes desperdícios, no entanto essas perdas podem ser minimizado através da qualificação da mão de obra.

A adoção de princípios enxutos no planejamento e gestão da construção é um caminho para evitar os desperdícios reduzindo assim o impacto ambiental do setor. Práticas enxutas como o aumento da transparência do processo, o foco do controle no processo global e a incorporação de melhoria contínua no processo de produção, podem acelerar o desenvolvimento da edificação, reduzir as patologias construtivas e as atividades de retrabalhos e, conseqüentemente, reduzir o entulho proveniente dessas atividades, minimizando dessa forma o impacto resultante do destino final desse entulho.

Conclusão

As perdas identificadas nos ambientes produtivos visitados são em grande parte provenientes de atividades de fluxo no canteiro de obras. O planejamento tradicional em muitas situações é pouco eficiente por não considerar essas atividades como partes importantes do processo de produção.

Grande parte das perdas que ocorrem nas diversas etapas do processo produtivo em canteiros de obras poderia ser evitada, ou ainda, ao menos, minimizada através de uma gestão e um controle do processo produtivo e ainda através da reeducação do profissional 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.

- 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. 2001.

- PAES, Filipe Pereira. Avaliação das perdas de materiais sob a ótica da Lean Construction na cadeia produtiva da construção: indústria, comércio e canteiro de obras na cidade de Cruz das Almas/BA e região. Projeto Final do Curso de Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas. CETEC. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia. 2011