

Análise da relação entre os Fatores Críticos de Sucesso e os Desperdícios no Subsetor de Edificações sob a perspectiva Lean

Patrick Chavier Leite 1 (Unisociesc) patrickchavier@gmail.com

Andre Hideto Futami 2 (Unisociesc) andre.futami@sociesc.org.br

Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina 3 (Unisociesc) dalla@joinville.udesc.br

Resumo:

A importância e o crescimento da construção civil na economia e na sociedade, em contraste aos desperdícios existentes no setor, indicam a necessidade de ações para melhorar o desempenho das construtoras. A indústria da construção civil desenvolve suas atividades pressionada pelos altos custos, qualidade requerida pelo cliente e competitividade crescente, entretanto, os processos construtivos tradicionais não conseguem atender essas necessidades. Em decorrência disso, as empresas estão reavaliando seus processos produtivos e esforços estão sendo direcionados no sentido de modernização do setor com a adoção de novos modelos de produção. Como os recursos de uma organização são limitados, os gestores devem identificar as áreas-chave que garantam o desempenho adequado para sua organização. A proposta dessa dissertação é analisar o subsetor de edificações da construção civil através dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS), relacionando-os aos desperdícios existentes no setor em cada uma das etapas do processo de desenvolvimento de edificações, sob a perspectiva dos conceitos Lean e da construção enxuta. A metodologia utilizada compreendeu uma revisão bibliográfica dos principais conceitos utilizados. Baseado nessa fundamentação teórica foram desenvolvidas relações entre os FCS característicos do subsetor de edificações para cada uma das etapas do processo de desenvolvimento de edificações adotadas por essa pesquisa (Planejamento, Projetos e Execução).

Palavras chave: Construção Civil; Construção Enxuta; Fatores Críticos de Sucesso, Processo de Desenvolvimento de Edificações; Desperdícios.

Analysis of the relationship between the Critical Success Factors and the Waste in the subsector of Buildings from the Lean perspective

Abstract

The importance and growth of construction in the economy and society, in contrast to the existing waste in the industry, indicate the need for action to improve the performance of building companies. The construction industry operates under pressure from high costs, quality required by the customers and increasingly competitive, however, the traditional construction processes fail to meet those needs. As a result, companies are reassessing their production processes and efforts are being directed towards modernization of the sector with the adoption of new production models. As the resources of an organization are limited, managers must identify the key areas to ensure proper performances for their organization. The purpose of this dissertation is to analyze the subsector of buildings construction through the Critical Success Factors (CSF), relating them to the existing waste in the industry in each of the steps of the building development process, from the perspective of Lean concepts and of lean construction. The methodology consisted of a literature review of the main concepts used. Based on this theoretical foundation relations have been developed between the characteristic CSF of the buildings sub-sector for each stage of the building development process adopted by this research (Planning, Design and Execution).

Key-words: Civil Construction; Lean construction; Critical Success Factors, Building Development Process; Waste.

1. Introdução

A indústria da construção civil vem passando por uma fase muito aquecida, atravessando um momento de constante crescimento, consequência de múltiplos fatores como incentivos governamentais, investimentos privados, e aumento da parcela da população considerada classe média no Brasil.

Entretanto, a construção civil sempre foi alvo de críticas devido ao alto índice de desperdícios e a sua conhecida baixa produtividade, fazendo com que as empresas do setor procurem cada vez mais a racionalização e a padronização de seus processos produtivos. A concorrência entre as construtoras se mostra cada vez mais acirrada e, nesse panorama, o mercado tem exigido a implantação de novas filosofias de gestão para aumentar a eficiência de suas operações (ARANTES, 2014).

Neste contexto, surgiu uma nova filosofia de pensamento que apresenta um grande impacto nas cadeias produtivas, a Lean Production, que mais tarde foi aplicada ao setor da construção com o nome de Lean Construction, ou Construção Enxuta. Este novo modelo leva empresas a fazerem uma análise completa de diferentes áreas envolvidas no processo.

Todavia, devido ao grande número de especificidades dos projetos da construção civil como a customização, o alto nível de incerteza, a falta de metodologia de trabalho nos canteiros de obra e o alto custo envolvido, verifica-se que este tipo de projeto tende a apresentar grande complexidade e a obtenção de sucesso é extremamente difícil, podendo ser influenciada por diversos tipos de fatores.

A literatura sobre o gerenciamento de projetos apresenta uma linha de estudos que destacam os chamados Fatores Críticos de Sucesso (FCS), que consistem, segundo a clássica definição de Rockart (1979), de um conjunto limitado de elementos ou áreas cujos resultados, se forem satisfatórios, podem garantir o sucesso e o desempenho competitivo de uma organização.

A determinação dos fatores críticos de sucesso permite aos gestores visualizarem quais são os processos essenciais para o funcionamento adequado do negócio. Isso auxilia a organização a não perder o foco, e a priorizar os investimentos nas áreas que necessitam de mais atenção.

Os problemas que a indústria da construção civil enfrenta são bem conhecidos. Nesse sentido, como forma de mudar o enfoque da produção, a construção civil tem desenvolvido suas atividades tendo como fator de modernização a adoção de novas práticas gerenciais, como os Fatores Críticos de Sucesso.

A adoção de boas práticas recomendadas pela literatura é vital para o sucesso, todavia, há carência de pesquisas que relacionem as práticas da construção aos fatores críticos de sucesso. Os efeitos da identificação dos FCS poderiam servir de orientação aos profissionais do setor, auxiliando na tomada de decisões e na redução dos desperdícios, contudo, a ausência dessas investigações compromete a obtenção do sucesso em novos empreendimentos.

2. Construtoras do Subsetor de Edificações

A indústria da construção civil pode ser caracterizada como um conglomerado de vários subsetores, divididos geralmente em edificações habitacionais, edificações comerciais, edificações industriais e construção de engenharia pesada. Muito embora compartilhem da atividade “construção”, se diferenciam em vários aspectos, por exemplo, o mercado em que atuam, os métodos de produção utilizados, as características do produto final e o nível

tecnológico em que se encontram, (MCT, 2013).

O subsetor de edificações habitacionais é o segmento da indústria da construção civil responsável pela produção dos bens de primeira necessidade, as habitações. Este subsetor envolve várias atividades em seu ciclo produtivo e emprega uma grande quantidade de mão-de-obra, geralmente de baixa qualificação, e por isso torna-se extremamente importante no desenvolvimento econômico e social do país (MDIC, 2013).

Segundo Silva (2014), o subsetor de edificações caracteriza-se por uma larga diversidade de insumos utilizados, por uma baixa possibilidade de mecanização de tarefas em relação a outros subsetores, como o de engenharia pesada, e pela exigência de conhecimentos específicos no projeto e na execução dos serviços.

2.1 Empresas Construtoras

De acordo com Jacoski e Lamberts (2012) a maioria das empresas que atuam nesse subsetor é de origem nacional e de pequeno porte. Além de construtoras, essas empresas também atuam como incorporadoras, ou seja, responsáveis pelo desenvolvimento, construção e administração do empreendimento. No entanto, é muito comum que, ao longo do processo, sejam contratadas outras empresas para a realização de serviços específicos, como projetos, locação de obra, serviços elétricos e hidráulicos, sondagens geotécnicas, terraplenagem, e até mesmo a própria mão-de-obra.

2.2 Fornecedores

Da mesma forma que as empresas construtoras, a maioria dos insumos demandados pelo subsetor de edificações são disponíveis e produzidos no próprio país. Em geral, os fabricantes de materiais para a construção civil podem ser divididos em dois grupos: os produtores artesanais (tijolos cerâmicos, madeira, etc.) e os produtores industrializados (cimento, aço, etc.). Enquanto o primeiro grupo é formado basicamente por pequenas e médias empresas que geralmente não realizam investimentos em tecnologia e possuem baixo poder de barganha, o segundo grupo tem características opostas, apresenta poucas empresas, porém, de grande porte, com altos investimentos em tecnologia, e alto poder de barganha. Individualmente, entretanto, esse poder de barganha é atenuado devido à homogeneidade dos produtos e de seu preço (CASTANHA, 2014).

2.3 Clientes

No setor da construção civil, o período de contato entre a empresa construtora e o cliente é bastante longo, esse relacionamento inicia-se muitas vezes antes mesmo do início da construção, e continua durante todo o período de obras e após a entrega do produto acabado. Além disso, os clientes podem ser divididos em duas categorias, de acordo com a forma de compra do produto, na primeira categoria os clientes contratam uma construtora para a construção de um imóvel sob encomenda, na segunda categoria os clientes compram um imóvel já em fase de construção ou pronto, como é o caso dos apartamentos residenciais (MASCARÓ, 1980).

3. Processo de Desenvolvimento de Edificações na Construção Civil

O desenvolvimento de produto pode ser compreendido por meio da consideração de todas as atividades internas a empresa e as cadeias de suprimento e de distribuição. Nessa visão, o PDP considera todo o ciclo de vida do produto, e deve integrar desde as atividades do planejamento estratégico até a retirada do produto do mercado. (ROZENFELD et al., 2006).

Na construção civil, o Processo de Projeto geralmente ocupa o papel representado pelo Processo

de Desenvolvimento de Produto na indústria em geral, pois é o processo responsável pela transformação do conceito do empreendimento em um produto, estando, dessa forma, o PDP da construção civil mais ligado ao projeto do edifício do que ao desenvolvimento do produto empreendimento. Dentro de uma visão mais ampla, o processo de projeto deveria ser uma parte do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) da construção civil, pois apresentada inúmeras limitações em comparação com a indústria seriada de outros setores.

3.1 Etapas de PDP na Construção Civil

Após pesquisa na literatura especializada verificou-se a existência de lacunas de conhecimento quanto ao PDP da construção civil, pois a maioria dos trabalhos foca somente o processo de projeto (MIRON, 2008; TZORTZOPOULOS, 2004; FABRICIO, 1998), deixando as demais atividades do desenvolvimento de produto (planejamento de comunicação, planejamento de vendas, etc.) em segundo plano. Sendo assim, são apresentadas as macro etapas de PDP mais comumente adotadas no subsetor de edificações.

- a) Planejamento: Esta etapa é destinada a concepção, definições, análise e avaliação do conjunto de informações técnicas e econômicas iniciais e estratégicas do empreendimento;
- b) Elaboração de Projetos: É nesta etapa que os componentes são representados graficamente, com todos os seus detalhes, as informações, especificações e memoriais da edificação a ser implantada. É nesse momento que é realizado o projeto executivo, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra;
- c) Execução: é a fase de materialização do edifício. Nesta etapa o fluxo de informações entre o projeto e os construtores deve funcionar de maneira ágil e adequada. Por isso é tão importante a confecção de projetos executivos, afim de que possam transferir o máximo de informação para o setor de manufatura.

4. Construção Enxuta

A construção enxuta significa ir além do método tradicional de enxergar os projetos como mera transformação, incluindo fluxo de geração de valor. A nova teoria de projeto deve incluir tempo, variabilidade e satisfação do cliente como variáveis importantes para o processo de tomada de decisões. Como resultado, o planejamento, a execução e o controle de projetos deverá mudar (SOLOMON, 2009).

A característica chave da construção enxuta originalmente apresentada e amplamente conhecida e discutida, é a redução de desperdícios. O desperdício inerente à construção é criado por retrabalhos devidos a problemas de projeto ou erros de construção e a atividades que não agregam valor nos fluxos de material e trabalho, tais como esperas, movimentação, inspeção, atividades duplicadas e acidentes (KOSKELA, 1992).

4.1 Desperdícios na Construção Civil

Segundo Alarcon (1998), desperdícios são definidos como qualquer coisa diferente da quantia mínima absoluta de recursos de materiais, equipamentos e mão de obra necessária para adicionar valor ao produto. Estes desperdícios são consequência de um processo produtivo inadequado, que traz como consequência não só um aumento de custos, mas também um produto final de qualidade deficiente (CHEUNG et al., 2003).

Pode-se usar a classificação de Ohno (1988) para caracterizar os 7 (sete) desperdícios na construção civil.

- a) Sobreprodução: Ocorre quando são produzidos mais produtos que o necessário. Tem como consequências o consumo desnecessário de matérias primas, ocupação dos meios de

armazenamento e transporte, estoque elevado e desperdício de mão de obra;

b) Movimentação: Movimentos realizados desnecessariamente pelos operários. Suas principais causas são a falta de organização, incorreta disposição dos equipamentos e de práticas de trabalho;

c) Transportes: Movimentações para transportar matéria-prima e produtos, sejam eles produtos acabados ou por finalizar. Elevados números de transportes significam desperdícios de tempo e recursos;

d) Esperas: As esperas podem ocorrer devido à falta de matéria-prima, máquinas com defeito, layout deficiente, interrupção de sequência de operações e gargalos na produção;

e) Sobreprocessamento: São operações adicionais que não acrescentam valor ao produto final, isto é, são operações de retrabalho, como instruções de trabalho pouco claras, requisitos dos clientes não definidos e especificações de qualidade mais rigorosas que o necessário;

f) Inventários: Inventários de matéria-prima, produto acabado e em processamento. Tem como consequência a utilização excessiva de recursos de movimentação;

g) Defeitos: São todos os produtos que não estão de acordo com os requisitos do cliente. São sempre o resultado de problemas internos de qualidade e causam perdas financeiras devido ao custo dos materiais, de mão-de-obra, movimentações e transportes desnecessários, armazenamento, entre outros.

5. Fatores Críticos de Sucesso (FCS) na Construção Civil

De acordo com Al-Tmeemy et al. (2011) o sucesso do projeto é um conceito de gestão estratégica, onde os esforços de projeto devem ser alinhados com as metas de curto e longo prazo da empresa. O sucesso do projeto de construção depende que as diferentes partes e profissionais envolvidos trabalhem em conjunto e de forma satisfatória. O sucesso do projeto, portanto, deve ser examinado a partir de uma perspectiva mais holística do que as medidas tradicionais em termos de orçamento, cronograma e especificações.

Segundo Fortune e White (2006), o desempenho de um projeto de construção é influenciado pela multiplicidade de fatores inter-relacionados, alguns dos quais são referidos na literatura como fatores críticos de sucesso. Tal identificação de fatores de sucesso poderia formular estratégias eficazes para minimizar os conflitos durante as etapas de construção e melhorar o desempenho do projeto.

Analisando a literatura, torna-se evidente a existência de uma abundância de fatores com o potencial de afetar o sucesso do projeto. Levando em conta essa diversidade de FCS para projetos de construção, essa pesquisa classificou os fatores críticos de sucesso em 3 grupos que mais refletem a realidade do subsetor de edificações: fatores relacionados aos participantes (Construtoras/Fornecedores), fatores relacionados ao projeto e fatores relacionados ao ambiente. As variáveis dentro de cada um destes grupos estão interligadas, ou seja, uma variável em um grupo pode influenciar uma variável nos demais grupos. Os elementos desses grupos são apresentados em maiores detalhes abaixo.

5.1 Fatores relacionados aos Participantes

a) Experiência: A experiência permite planejar, controlar e executar as etapas de uma obra de maneira que os objetivos fiquem mais claros e acessíveis, auxiliando na tomada de decisões;

b) Estrutura Organizacional: Determina como diferentes funções e departamentos podem ser envolvidos e integrados, bem como a maneira que os projetos são conduzidos e os recursos são alocados;

- c) Capacidade Técnica: É um fator que propicia a realização correta das atividades em todas as etapas da obra, evitando a ocorrência de defeitos e propiciando um serviço de qualidade;
- d) Comunicação: Intensa comunicação durante todas as etapas do empreendimento, de modo que todos os envolvidos tenham acesso às informações necessárias, claras, confiáveis e no momento oportuno;
- e) Cooperação: Colaboração entre os membros da equipe de projeto, coordenação e áreas funcionais. Compreende como as etapas são gerenciadas e se relacionam entre as diferentes áreas e etapas da obra.

5.2 Fatores relacionados ao Projeto

- a) Tamanho: É definido de acordo com as características e necessidades do mercado, da localização do empreendimento e dos métodos e técnicas de construção que serão utilizados;
- b) Complexidade: A complexidade refere-se ao esforço necessário para realizar as atividades de um projeto. Depende do número de variáveis desse projeto, como: projetos que exigem pessoas diferentes trabalhando em conjunto, distância geográfica, número de organizações envolvidas e grande volume de informações;
- c) Materiais e Equipamentos: A qualidade dos materiais e dos equipamentos utilizados influenciam diretamente no sucesso do projeto. Entretanto, os materiais devem estar armazenados de maneira a serem distribuídos com agilidade e os equipamentos devem estar limpos e calibrados;
- d) Métodos de Construção: São métodos, procedimentos e tecnologias construtivas que, juntos dos materiais e equipamentos adequados, permitem alcançar sucesso nos objetivos especificados;
- e) Localização: A escolha da localização geográfica influencia diretamente no sucesso de um empreendimento. A infraestrutura da região, proximidade de fornecedores e o interesse dos clientes são alguns benefícios de uma escolha adequada da localização de um imóvel.

5.3 Fatores relacionados ao Ambiente

- a) Condições Climáticas: O estudo das condições climáticas da região onde será realizado o projeto deve ser levado em consideração durante o planejamento do empreendimento. O cronograma deve prever momentos em que a obra irá ficar parada devido a intempéries, sem que isso não reflita em atraso na entrega do imóvel;
- b) Leis e Regulamentações: A correta adequação dos projetos nos parâmetros legais, desde o nível municipal até o federal, propicia o desenvolvimento de todas as etapas de um empreendimento sem interrupções e necessidade de adequações;
- c) Planejamento de Recursos: Recursos bem alocados contribuem para o sucesso do projeto. Evitam-se atrasos de cronograma e mudanças no orçamento;
- d) Controle de Custos: É necessário o controle frequente e minucioso dos custos de um projeto, a fim de respeitar o que foi previsto no orçamento e evitar variações que possam afetar a continuidade do projeto.

6. Análise da relação entre os FCS e os desperdícios na Construção Civil

Apesar da extensa literatura sobre os FCS na construção civil, especialmente no subsetor de edificações, não foram encontradas pesquisas que associassem a origem dos desperdícios existentes em cada etapa da realização de um projeto com os FCS. Logo, essa lacuna exige inicialmente uma compreensão sobre todo o processo de construção civil do subsetor de

edificações, as principais etapas do PDP e a relação entre estas principais características com os desperdícios existentes.

A figura 1 apresenta uma proposta de como esses fatores estão inter-relacionados. Os FCS estão caracterizados em 3 (três) agrupamentos (Participantes, Projeto e Ambiente), em seguida esses fatores são distribuídos entre as 3 (três) macro etapas adotadas para o trabalho (Planejamento, Projeto e Execução). A pesquisa estudou como esses agrupamentos se relacionam com os desperdícios e qual sua influência para que o empreendimento atinja o sucesso.

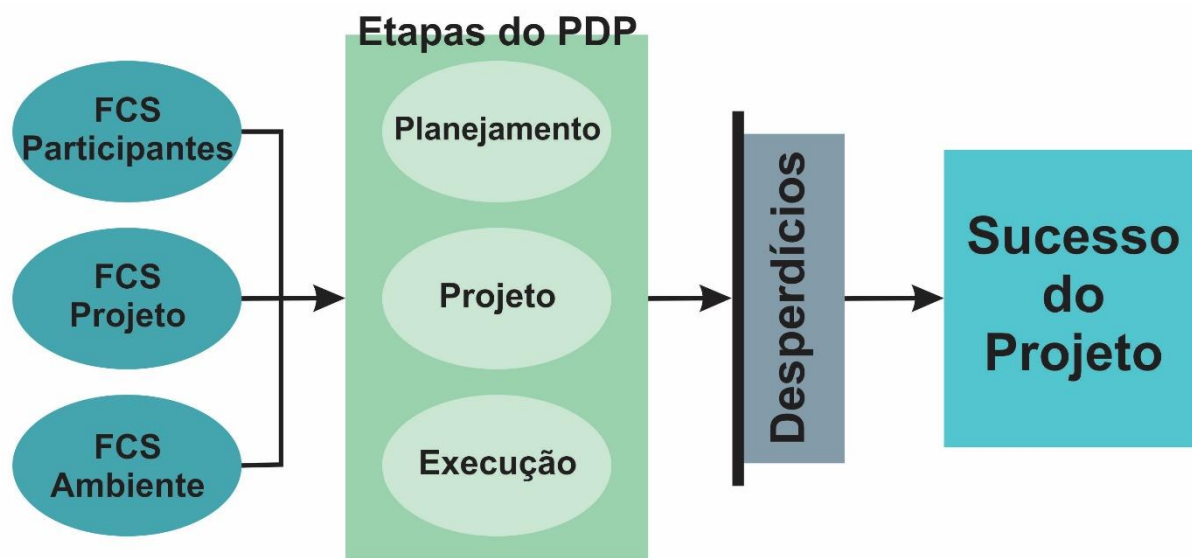


Figura 1 – Estrutura da Análise

7. Resultados

Os resultados da pesquisa são apresentados nos quadros a seguir (Quadro 1, Quadro 2 e Quadro 3). Cada quadro indica a relação entre os fatores críticos de sucesso e os 7 desperdícios de Ohno no subsetor de edificações da construção civil, em cada etapa do processo de desenvolvimento de edificações (Planejamento, Elaboração de Projetos e Execução). São indicados os itens que apresentam relação entre si, e também a intensidade da relação conforme a legenda, podendo ser forte ou moderada. (Os itens relativos aos FCS relacionados a etapa de Planejamento são apresentados seguidos da letras A ou B. A letra A indica um fator crítico de sucesso relacionado as construtoras e a letra B indica um fator crítico de sucesso relacionado aos fornecedores)

Analisando o comportamento da relação entre os FCS e os desperdícios podemos observar uma tendência comum entre as três etapas estudadas. Os desperdícios com os maiores números de relações são as Esperas e o Sobreprocessamento.

Na análise da etapa Planejamento também pode-se observar uma forte relação entre os FCS e a incidência de Defeitos, podendo se tratar de produtos que não estão de acordo com os requisitos do cliente ou com falhas no processo construtivo.

Essa mesma relação também acontece na etapa da Elaboração de Projetos, que também apresenta uma forte relação com a incidência de desperdícios relacionados a Movimentação e aos Transportes.

Por fim, a etapa de Execução, com o maior número de FCS, além das relações existentes nas etapas anteriores também apresenta forte relação com o desperdício Inventário, indicando a

existência de inventários de matéria-prima, produto acabado ou em processamento no canteiro de obras.

			DESPERDÍCIOS						
			1	2	3	4	5	6	7
FCS - CONSTRUÇÃO CIVIL									
Planejamento	1A	Experiência				●		○	
	3A	Capacidade Técnica	○						
	6	Tamanho	○			○			
	7	Complexidade				○	●		●
	8	Materiais e Equipamentos			○				
	9	Métodos de Construção					●		○
	10	Localização				○		●	
	11	Condições Climáticas				○			
	12	Leis e Regulamentações					●		○

Fonte: Do autor (2015)

Quadro 1 – Relação FCS Construção Civil e Desperdícios – Planejamento

			DESPERDÍCIOS						
			1	2	3	4	5	6	7
FCS - CONSTRUÇÃO CIVIL									
Elaboração de Projetos	1A	Experiência		○		●			
	3A	Capacidade Técnica					●		○
	4A	Comunicação		○	○	●	●		
	6	Tamanho		○	●				
	7	Complexidade				○	●		●
	9	Métodos de Construção					●		○
	12	Leis e Regulamentações					●		○

Fonte: Do autor (2015)

Quadro 2 – Relação FCS Construção Civil e Desperdícios – Projetos

			DESPERDÍCIOS	Sobreprodução	Movimentação	Transportes	Esperas	Sobreprocessamento	Inventários	Defeitos
				1	2	3	4	5	6	7
FCS - CONSTRUÇÃO CIVIL										
Execução	1A	Experiência			○		●		●	
	2A	Estrutura Organizacional					●	○		
	3A	Capacidade Técnica						●		○
	4A	Comunicação			○		●	●		
	5A	Cooperação					●	●		
	1B	Experiência	●		○				●	
	4B	Comunicação					●		○	
	5B	Cooperação					●			
	6	Tamanho		●	●		○			
	7	Complexidade						●		●
	8	Materiais e Equipamentos			●		○			●
	9	Métodos de Construção					○	●		○
	10	Localização					●		○	
	11	Condições Climáticas					●			
	13	Planejamento de Recursos					○		●	
	14	Controle de Custos					●			

Fonte: Do autor (2015)

Quadro 3 – Relação FCS Construção Civil e Desperdícios – Execução

Legenda:

- Relação Forte: ●
- Relação Moderada: ○

7. Conclusão

A importância e o crescimento do setor de construção civil no estimulam a necessidade de reduzir perdas e desperdícios do seu processo produtivo. As ferramentas de gestão podem contribuir para isso, como, por exemplo, identificar quais os principais fatores críticos de sucesso do setor.

Este artigo apresentou a identificação desses FCS e os relacionou com os desperdícios existentes no subsetor de edificações durante as etapas do processo de desenvolvimento de edificações. Uma sugestão para continuação da pesquisa seria a elaboração de um questionário que propiciasse analisar estatisticamente a correlação entre os FCS e os desperdícios.

Referências

AL-TMEEMY, S. M. H. et al. *Future criteria for success of building projects in Malaysia*. International Journal of Project Management. v. 29, p. 337-348, 2011.

ARANTES, L. M. C. *Diagnóstico da aplicação dos princípios da construção enxuta em empresas do setor de edificações que atuam em Belém-PA.* 2014. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

CASTANHA, A. L. B. *A indústria da construção civil no Brasil: modelos de gestão alternativos para uma realidade de competitividade das pequenas e médias empresas.* Disponível em: <<http://www.infohab.org.br>>. Acesso em: 17 set. 2014.

CHEUNG, S. et al. *Behavioral aspects in construction partnering.* International Journal of Project Management. Vol. 21, n. 5, p. 333-343, 2003.

FABRÍCIO, M. M.; BAÍA, J. L.; MELHADO, S. B. *Estudo da sequência de etapas do projeto na construção de edifícios: cenário e perspectivas.* Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Vol. 18, 1998.

FORTUNE, J.; WHITE, D. *Framing of project critical success factors by a systems model.* International Journal of Project Management. Vol. 24, n. 1, p. 53-65, 2006.

JACOSKI, C. A.; LAMBERTS, R. *A integração da informação na cadeia produtiva da construção.* Encontro Nacional de Engenharia de Produção. v. 22, 2012.

KOSKELA, L. *Application of the new production philosophy to construction.* Stanford: Stanford University, 1992.

MASCARÓ, L. *A Construção na Economia Nacional.* São Paulo: Editora Pini, 1980.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO BRASIL (MCT). *Índices da Construção Civil.* Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2013.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). *Índices da Construção Civil.* Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2013.

MIRON, L. I. G. *Gerenciamento dos Requisitos dos Clientes e Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social: Proposta para o programa Integrado Entrada da Cidade em Porto Alegre/Rs.* 2008. 352 f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

OHNO T. *Toyota production system: beyonde lage-scale production.* New York: Doubleday & Company, 1988.

ROCKART, J. F. *Chief executives define their own data needs.* Harvard business review. Vol. 57, n. 2, p. 81-93, 1979.

ROZENFELD, H. et al. *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo.* São Paulo: Saraiva, 2006.

SILVA, M. A. C. *A modernização do macro-complexo da construção civil: o posicionamento competitivo na contribuição ao desenvolvimento do país.* São Paulo: Seminário ANTAC, 2014.

SOLOMON, J. A. *Application of the principle of lean production to construction.* 2004. 140 f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Civil, University of Cincinnati, Cincinnati, 2004.

TZORTZOPOULOS, P. *The design and implementation of product development process models in construction compaies.* 2004. 306 f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Civil, University of Salford, Salford, 2004.