

GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DA APLICAÇÃO DA “LEAN CONSTRUCTION” NO BRASIL

Beatriz Cassiano de Souza, be_souzaa@hotmail.com¹
Regina Elaine Santos Cabette, recabette@uol.com.br¹

¹¹ UNISAL – Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Rua Dom Bosco, 284 - Centro - Lorena/SP - 12600-100

Resumo: A indústria da construção civil é um setor que apresenta um baixo nível de produtividade e altos níveis de desperdícios, tanto com materiais como com mão de obra. Sendo assim torna-se cada vez mais importante a aplicação de um gerenciamento e controle de produção. A medida que o mundo se torna cada vez mais competitivo, a busca pela sobrevivência das empresas vem crescendo aceleradamente, e com isso a busca de alternativas inteligentes para solucionar o problema. A “Lean Construction”, também conhecida como construção enxuta, é uma filosofia de gestão de produção baseada no Sistema Toyota de Produção (STP). A construção enxuta foi denominada por Koskela (1992) e visa eliminar desperdícios, simplificar processos, agregar valor ao produto atendendo as necessidades do cliente e reduzir prazos. A “Lean Construction” propõe uma mudança conceitual do paradigma do processo tradicional de produção. Este trabalho tem como objetivo principal o estudo da “Lean Construction”, seus princípios, aplicações e efeitos, efetuando sua implantação em processos na construção civil na empresa “SLJ Construtora e Incorporadora Ltda.” Baseado na definição da “Lean Construction” e em sua origem percebe-se que para sua eficiência no panorama Brasileiro da construção civil devem ser realizadas adaptações. O objetivo desse trabalho é, portanto, direcionar a “Lean Construction” para o Brasil seguindo adaptações necessárias, descobertas através de pesquisas e observações técnicas e informais.

Palavras-chave: Construção Civil, Lean Construction, Gestão de produção, Desperdícios.

CONSTRUCTION MANAGEMENT STUDY OF THE APPLICATION OF THE "LEAN CONSTRUCTION" IN BRAZIL

Abstract. The construction industry is a sector that has a low level of productivity and high levels of waste, both material and with labor. Thus it becomes increasingly important to apply a management and production control. As the world becomes increasingly competitive, the quest for survival of businesses is growing rapidly, and with it the quest for intelligent alternatives to solve the problem. The "Lean Construction", also known as lean construction, is a production management philosophy based on the Toyota Production System (TPS). Lean construction was called by Koskela (1992) and aims at eliminating waste, simplifying processes, add value to meeting the needs of the client and reduce timelines. The "Lean Construction" proposes a conceptual paradigm shift from the traditional production process. This work aims to study the "Lean Construction", its principles, applications and effects, making their deployment processes in the construction company "SLJ Construction and Incorporated Ltda." Based on the definition of the "Lean Construction" and its source one realizes that for its efficiency in Brazilian panorama construction adjustments must be made. The aim of this work is, therefore, direct the "Lean Construction" to Brazil following adjustments required, discoveries through research and techniques and informal observations.

Keywords: Construction, Lean Construction, Production Management, Waste.

1. INTRODUÇÃO

A definição de “Lean Construction”, segundo Lauri Koskela é a seguinte: “denominada como nova filosofia de gestão de produção, originada do Sistema Toyota de Produção – STP e adaptada para a construção civil”. Esse sistema de produção aumentou a competitividade com a identificação e eliminação de perdas. Perdas não se resumem apenas a produtos defeituosos gerados no Sistema de Produção em Massa (Fordismo ou Ford T. oposto ao método Toyota de produção), mas também perdas de recursos, mão de obra, “perda de tempo” e equipamentos em atividades que não agregam valor.

Koskela, em 1992, publicou um trabalho acadêmico chamado “Application of the new production philosophy in the construction industry” (Aplicação da nova filosofia de produção na indústria da construção), no qual a mesma avaliou a aplicabilidade do sistema de produção da indústria automobilística na indústria da construção civil e assim originou a “Construção enxuta”.

Quando se refere ao sub-setor de edificações surgem diversos problemas, provenientes do alto índice de concentração de empresas neste setor e dificuldades complexas no seu gerenciamento. As mesmas se diferem de outros subsectores pela quantidade e diversidade de mão de obra (predominantemente não qualificada, justificada pela cultura Brasileira), insumos sem destinos e atividades produtivas em larga escala.

Hoje, o gerenciamento de obras no Brasil é feito de forma improvisada, intuitiva (seguindo instintos pessoais) e reativa (segue como base, modelos já visualizados anteriormente) resultando em baixa produtividade, falta de qualidade nos processos, elevados custos de produção, altos índices de desperdício, além de insatisfação dos clientes e/ou proprietários.

Para isso, diversas empresas do ramo da construção civil no Brasil têm buscado a melhoria contínua com implementações de Sistemas de Qualidade – SGQ, mas estes ainda não atendem com profundidade todas as questões relacionadas à produção (visto que não atendem todas as etapas de uma obra, focam apenas em “problemas” com maior destaque, diminuindo a importância de todos os processos em uma construção). Dessa forma, a “Lean Construction”, que é uma adaptação do “Lean Production” para a construção civil, surgiu para preencher essa lacuna e buscando o aperfeiçoamento.

1.1. “Lean Construction” e a aplicação de seus onze princípios interativos

Quando se refere a “Lean Construction”, nota-se que a proposta de valor é a mudança conceitual do paradigma do processo de produção tradicional (já evidenciado como ineficiente) com a aplicação de onze princípios interativos entre si apresentados por Lauri Koskela (1992):

- 1) Reduzir a parcela de atividade que não agrega valor - (por exemplo, excesso de funcionários apenas em um setor ao invés de priorizar uma divisão eficaz que englobe todas as áreas de uma construção);
- 2) Aumentar o valor do produto através da consideração das necessidades do cliente (Entendendo que o cliente paga um valor “x” de acordo com as suas necessidades e sua satisfação);
- 3) Reduzir a variabilidade (variações e/ou mudanças);
- 4) Reduzir o tempo de ciclos;
- 5) Simplificar os processos através da redução do número de passos ou partes;
- 6) Aumentar a flexibilidade de saída;
- 7) Aumentar a transparência do processo;
- 8) Focar o controle no processo global (utilizando o método “partes” somadas para um “todo” produtivo);
- 9) Estabelecer melhorias contínuas no processo;
- 10) Introduzir melhoria dos fluxos com a melhoria de conversões;
- 11) Fazer “benchmarking” (processo utilizado no EUA que utiliza a comparação de produtos, serviços, práticas empresarial e é um importante instrumento de gestão de pessoas).

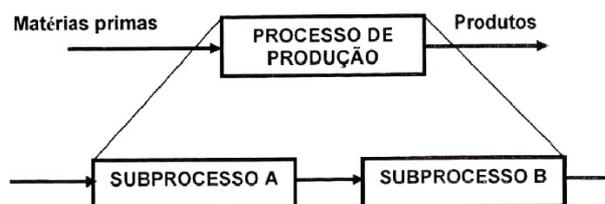


Figura 1. Modelo de processo tradicional
Fonte: Lauri KOSKELA, 1992.

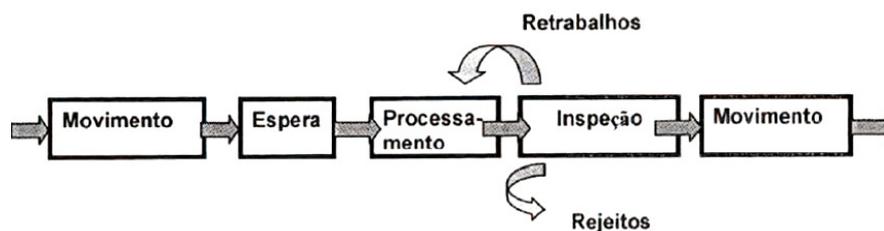


Figura 2. Modelo de processo Lean Construction
Fonte: Lauri KOSKELA, 1992

Na comparação entre ambas as figuras, é notável que na Figura 1 (modelo tradicional) apenas o fluxo da montagem é explicitamente considerado influenciado pelo Fordismo, enquanto no modelo *Lean Construction* (Figura 2) além dos fluxos de montagem, outros fluxos físicos são explicitamente considerados: fluxo de materiais, informações e de trabalho; que mesmo não agregando valor a construção, são deficitários, já que consomem a maior parte dos custos e tempo da mão de obra.

1.2. O planejamento e controle da produção em obras da construção Civil

O Planejamento e o Controle da produção (conhecido como PCP) é uma ferramenta de implantação desta filosofia *Lean Construction* na construção civil.

Os processos do PCP são representados através de duas dimensões básicas: a horizontal onde as etapas pelas quais o processo é realizado em cada nível hierárquico e a vertical, que se referem como essas etapas são vinculadas entre os diferentes níveis hierárquicos.

O processo de planejamento e controle da produção na dimensão horizontal, em qualquer nível hierárquico, é dividido em seis etapas: preparação do processo de planejamento, coleta de informações, preparação de planos, difusão de informações (todos os envolvidos saberão quais suas responsabilidades e possíveis tarefas), ação e avaliação do processo de planejamento.

2. ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CONSTRUÇÃO ENXUTA

Neste trabalho foi efetuado o estudo da Construção Enxuta, seus princípios, aplicações e efeitos, realizando a sua verificação na empresa SLJ Construtora e Incorporadora Ltda, localizada no Vale do Paraíba, na cidade de Cachoeira Paulista/SP. A mesma foi aplicada de modo coletivo, envolvendo todos os funcionários da empresa, desde pedreiros, técnicos, mestre de obras até os arquitetos e engenheiros responsáveis.

O objetivo do trabalho foi direcionar a Construção Enxuta para o Brasil seguindo adaptações necessárias, descobertas através de pesquisas e observações técnicas e informais. Com isso planejar, controlar e minimizar incertezas ressaltando o comprometimento, a priorização e o treinamento necessários ao desenvolvimento do processo, tentando romper barreiras culturais encontradas no Brasil.

A empresa SLJ é caracterizada como uma empresa de construção civil com aproximadamente 27 funcionários, entre eles, pedreiros, serventes, gesseiros e pintores terceirizados, entre outros. A empresa SLJ efetua diversos trabalhos no ramo da construção civil, entre eles, construção de casas, prédios, pontos comerciais, reformas em geral.

A “SLJ” se interessou pela pesquisa com a intenção de que, melhorias possam ser feitas no gerenciamento, planejamento e controle de suas obras.

Da pesquisa sobre a “Lean Construction” entende-se que essa necessidade em simplificar e tornar padrão os processos da construção Civil, não é momentânea. O problema está na implantação dos 11 princípios propostos pela “Lean Construction”. É possível retratar que muitas teorias não podem ser aplicadas na prática diária, devido à baixa escolaridade, falta de recursos tecnológicos (mão de obra altamente industrializada), falta de interesse dos envolvidos e o conhecimento apenas prático (ações desenvolvidas de forma repetitiva, sem o entendimento da necessidade de realizar tal atividade).

Inicialmente, em uma conversa informal com funcionários da empresa SLJ notou-se uma rejeição da técnica quando exposta, justificada por problemas culturais, como por exemplo, visão restrita, baixa escolaridade, falta de capacitação, entre outros.

Para padronizar e possibilitar a aplicação dos 11 princípios proposto por Koskela, seria necessário abater problemas culturais como, por exemplo, pedreiros, serventes, encanadores, entres outros terem suas profissões “pré-definidas” por baixa escolaridade, pobreza, falta de capacitação. E ainda, induzir a formação de profissionais que sejam motivados por vocação, por estarem preparados para realizem tal atividade.

No decorrer do estudo, através de visitas técnicas periódicas, foi possível constatar que os funcionários não seguem um padrão de construção. Todas as atividades que são realizadas no sub-setor de edificações é por memorização; os funcionários observaram alguém (avô, pai ou outro companheiro de serviço) realizando tal atividade e executam da mesma maneira, sem sequer saber o porquê do procedimento.

O planejamento e controle são atividades complementares entre si. Planejar é decidir por antecipação e controlar é conhecer e melhorar o que já foi planejado. O planejamento e controle de obras em edificações têm de ser encarado como um processo gerencial compartilhado entre os diferentes níveis gerenciais e para isto requer o envolvimento e comprometimento de todos. Não se pode planejar tudo nos mínimos detalhes, mas pode-se minimizar as incertezas como um controle eficaz e eficiente, o que nos leva a conclusão que este é o “projeto chave” de toda “*Lean Construction*”.

A implementação da “*Lean Construction*” é viável e deve ser entendida como uma filosofia que busca aperfeiçoar acima de tudo o processo de gestão da produção, consolidando assim uma nova forma de competitividade sustentada em ambientes de elevados níveis de incerteza e risco.

O sucesso da implantação dos princípios da “*Lean Construction*” depende do comprometimento da alta gerência, da priorização das necessidades da obra e do treinamento dos funcionários e de todos os envolvidos no processo.

Para que ocorra um aperfeiçoamento da técnica seria viável que todos os funcionários da obra passassem por treinamentos de qualificação e assim estariam aptos a exercerem sua função de maneira segura e com perfeição. Com isso, além de “bem preparados” minimizariam barreiras culturais existentes no Brasil, que limitam técnicas precisas como em outros países, por exemplo, na Europa ser pedreiro, pintor ou encanador é uma opção e existe todo um estudo e preparo para isso, enquanto no Brasil estas profissões são “escolhidas” por falta de opção e muitas vezes de estudo, o que leva ao grau elevado de desqualificação.

2.1. Procedimento da Pesquisa de Campo

O procedimento inicial utilizado foi à pesquisa de campo aplicada à empresa SLJ com intuito de verificar a implementação do método à realidade da construção civil no Brasil. Para isso, realizou-se uma entrevista com os funcionários da empresa, o gestor da obra e gestor de qualidade para se obter uma visão geral dos problemas e restrições específicos da cultura de cada região.

A empresa SLJ Construtora e Incorporadora Ltda é caracterizada como uma empresa de construção civil com aproximadamente 27 funcionários, entre eles, pedreiros, serventes, gesseiros e pintores terceirizados, entre outros. A “SLJ” efetua diversos trabalhos no ramo da construção civil, entre eles, construção de casas, prédios, pontos comerciais, reformas em geral. A “SLJ” se interessou pela pesquisa com a intenção de que, melhorias possam ser feitas no gerenciamento, planejamento e controle de suas obras.

A pesquisa de campo foi feita seguindo os seguintes passos:

- Diálogos informais;
- Entrevista informal;
- Questionário;
- Visitas técnicas periódicas.

O primeiro passo foi efetuar diálogos informais com cada um dos funcionários, separadamente. Nestes diálogos os funcionários foram questionados sobre a maneira que conduziam a obra, cada um em sua função, como aprenderam seu ofício e se conseguiriam trabalhar e efetuar suas funções de outra forma. Foi identificado que, em sua maioria, possuem problemas culturais, como baixa escolaridade e falta de capacitação. Revelaram que aprenderam o ofício só de observarem sem nenhum embasamento teórico ou mesmo prático científico. Além disso, demonstraram que não têm intenção de aprender outra forma de efetuar a função que desempenham.

O segundo passo foi expor o método e esclarecer as dúvidas ilustrando cada um dos princípios da “lean construction” para os funcionários, explicando e mostrando como aplicar nas obras. Após a exposição do método foi feita a entrevista informal com os funcionários e gestores. As questões foram:

- 1) Vocês já conheciam ou já tinham ouvido falar do método da “*Lean Construction*” (construção enxuta) anteriormente?
- 2) Vocês aceitariam iniciar a aplicação dos princípios na obra?

Todos os funcionários com exceção dos gestores, não conheciam o método e nem tinham ouvido falar. Mas acharam interessante e aceitaram tentar aplicar os princípios. Os gestores já tinham ouvido falar no método e desde o início queriam aplicar para obter melhorias na obra em questão.

Com isso, iniciou-se a tentativa de aplicação do método e seus onze princípios. Para verificação da aplicação e dos resultados obtidos começou-se as visitas periódicas a obra. E após o término da obra um questionário sobre os onze princípios foi aplicado ao gestor da obra, e nesse passo pode-se verificar as consequências da aplicação e os ganhos alcançados.

2.2. Resultados Alcançados

O questionário foi baseado nos onze princípios e teve o objetivo de verificar quais deles passaram a fazer parte do contexto da obra depois do conhecimento do método e aceitação:

Princípios	Perguntas e Respostas
1 – Reduzir as atividades que não agregam valor.	<p>Questão 1: Nos projetos da empresa existe um plano de área de trabalho? Resposta: Não</p> <p>Questão 2: Possui equipamentos para movimentação de materiais? Resposta: Sim</p>
2 - Aumentar o valor do produto através da consideração das necessidades dos clientes	<p>Questão 1: Existe algum sistema de gestão da qualidade, para verificação dos serviços? Resposta: Existe, em algumas etapas, e vistoria ao final da obra.</p> <p>Questão 2: É realizada pesquisa de satisfação dos clientes? Resposta: Sim, é feito um questionário em que o cliente aponta falhas para devidas correções.</p>
3 - Reduzir a variabilidade	<p>Questão 1: É realizado treinamento de mão de obra para mostrar a importância da aprendizagem de uma nova atividade? Resposta: Não, somente palestras de segurança do trabalho.</p> <p>Questão 2: O processo de execução de serviços é padronizado? Resposta: Sim, para melhor andamento da obra.</p>
4 - Reduzir o tempo de ciclo	<p>Questão 1: A mão de obra é reduzida, trabalha com equipes pequenas? Resposta: Sim, equipes menores têm maior controle.</p> <p>Questão 2: Os funcionários evitam muita movimentação e espera durante as atividades? Resposta: Sim existe um cronograma.</p>
5 – Simplificar pela diminuição do número de passos e/ou partes	<p>Questão 1: Utiliza o serviço de corte e dobra de aço do fornecedor e elementos pré-fabricados? Resposta: Sim, para maior agilidade.</p> <p>Questão 2: Os funcionários são capazes de exercer mais de uma atividade específica? Resposta: Sim.</p>
6 – Aumentar a flexibilidade na execução do produto	<p>Questão 1: Existe sistema que possibilita flexibilização das plantas? Resposta: Sim, Autocad.</p> <p>Questão 2: Existe formulário dos projetos de modificação? Resposta: Não</p>
7 - Aumentar a transparência	<p>Questão 1: Utiliza comunicação visual, com informações da produção, através de cartazes ou placas? Resposta: Não, somente sobre segurança do trabalho.</p> <p>Questão 2: Emprega controle com indicadores de desempenho? Resposta: Não</p> <p>Questão 3: Tem alguma estratégia que vise melhorar a organização e a limpeza da obra? Qual? Resposta: Sim, limpeza completa da obra nas sextas, limpeza diária e caçambas na obra.</p>
8 – Focar o controle em todo o processo	<p>Questão 1: Existe planejamento a longo, médio e curto prazo? Resposta: Sim</p> <p>Questão 2: Existe alguma parceria com fornecedores a fim de reduzir o tempo de descarga dos materiais? Resposta: Sim</p> <p>Questão 3: Trabalha com estoques reduzidos, com entrega parcial de materiais? Resposta: Sim de 21 em 21 dias</p>
9 – Estabelecer a melhoria contínua	<p>Questão 1: São realizadas reuniões com a equipe para resolver problemas e discutir melhorias? Resposta: Sim.</p> <p>Questão 2: Os processos são padronizados e as equipes são fixas? Resposta: Sim, e alguns casos conforme execução, equipes próprias e com baixa rotatividade.</p> <p>Questão 3: A empresa faz a premiação dos funcionários para os melhores resultados? Resposta: Premiação com recompensa não, mas sim facilidades para aquisição pessoal.</p>
10 – Balancear as melhorias dos fluxos com as melhorias das conversões	<p>Questão 1: Os processos utilizados são racionalizados, e as perdas de material e movimentação são reduzidas? Resposta: Tentou-se racionalizar ao máximo, mas ainda há perdas de material.</p> <p>Questão 2: A empresa busca inovações tecnológicas que se adaptem às suas obras? Resposta: Sim, com utilização de novos materiais e produtos, e também utilização de mão de obra de outros locais. Ex.: São José dos Campos e São Paulo.</p> <p>Questão 3: Estas inovações buscam melhorar tanto o processo quanto os fluxos? Resposta: Sim, também para agregar conhecimento de novas técnicas não utilizadas na localidade.</p>

<p>11 – Fazer benchmarking</p>	<p>Questão 1: A construtora reconhece seu pontos fracos, processos passíveis de melhoria? Resposta: Sim, pois se não olhar para dentro da obra e ajustar para melhor desempenho, não se terá produto final de qualidade.</p> <p>Questão 2: Busca e identifica em outras empresas técnicas de sucesso, fazendo visitação ou recolhendo informações destes procedimentos? Resposta: Sim, visitas a outras empresas.</p> <p>Questão 3: Consegue adaptar as boas práticas à realidade da construtora? Resposta: Nem sempre, porém esta e a meta diária.</p>
--------------------------------	---

Após a aplicação do questionário e as visitas periódicas até o final da obra, pode-se verificar que alguns dos onze princípios foram mais bem "sucedidos" que outros. Mas a mudança foi visível comparando-se o antes e o depois da aplicação do método. Pode-se notar principalmente na organização, no planejamento e na transparência. Tudo passou a ser planejado em conjunto e individualmente, incluindo todos os 27 funcionários e os gestores. Os 27 funcionários passaram a se sentir como complemento e ficaram felizes por participar de algo tão "grande".

2.3. Comentários Finais

Através do estudo introdutório sobre a “Lean Construction”, da aplicação do questionário e das visitas periódicas foi possível notar uma real mudança entre o ‘antes’ e ‘depois’ da tese. Como planejado, foi possível minimizar barreiras culturais, introduzir novos valores no dia-a-dia da obra e na vida dos funcionários envolvidos, que passaram a se interessar em melhorias profissionais. Ao final do projeto os gestores da SLJ deixaram seus sinceros agradecimentos, por, após a implementação da tese, os custos e prazos terem sido menores, o que anteriormente, não era possível. Também, notou-se uma melhora em relação organização, os materiais, documentações e equipamentos de segurança passaram a ter lugares específicos. Outro ponto de tamanha importância foi que, além da adaptação dos 11 princípios, os gestores envolvidos buscam garantir a segurança de todos os funcionários.

Finalmente conclui-se que todas as mudanças foram ‘bem vindas’ e que, com as devidas adaptações, só trouxeram pontos positivos e garantiram o sucesso da obra. Espera-se que o entrosamento entre todos os funcionários permaneça e que as modificações enriqueçam cada vez mais os projetos desenvolvidos pela empresa.

3. AGRADECIMENTOS

A empresa SLJ Construtora e Incorporadora Ltda pela oportunidade de aplicação dos princípios da “Lean Construction” em uma de suas obras.

4. REFERÊNCIAS

- KOSKELA, Lauri. Application of the New Production Philosophy to Construction. Technical Report, Filand, CIFE, 1992.
- MOREIRA Maurício, BERNARDES Silvia. Planejamento e Controle da Produção para empresas de Construção Civil. Livro: Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- NASCIMENTO, A.C.M. Lean Construction – Planejamento e Controle em Obras de Edificações. Niterói: Universidade Federal Fluminense (UFF) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, 2009. Monografia de especialista em gestão em construção civil.
- TAKAMATSU, Renata Toyoda. Gerenciamento de projeto, materiais e mão-de-obra na construção civil. Barretos: Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, 2007.

5. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.