



Lean Construction: Vantagens da sua implantação na atualidade

GONÇALVES, Igor¹; POZNYAKOV, Karolina².

Igormarques391@gmail.com¹; kmp1313@gmail.com².

¹Engenheiro Civil, Resende – RJ.

²Eng^a Civil, mestranda Eng^a Urbana, PEU, UFRJ

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 25 Abr 2021

Revisão: 27 Abr 2021

Aprovação: 28 Abr 2021

Palavras-chave:

Lean Construction

Ferramenta

Cenário atual

Resumo:

Este artigo tem como finalidade demonstrar as causas do sistema “Lean Construction” ser de fato a ferramenta que no cenário atual algumas empresas têm optado por investir e aperfeiçoar seu corpo técnico. Esse sistema busca melhorar várias áreas dentro da empresa através de fundamentos que foram extraídos das grandes indústrias do Japão e foram adaptados para os setores da construção civil. São apresentadas várias formas de melhoria dos processos dentro de um canteiro de obra, seja na mudança de cultura, utilização de novas técnicas ou planejamento. Como resultado do estudo, foram evidenciadas ferramentas para criar um ambiente mais produtivo, como implantação de reuniões, realização de linha de balanço, Kanban, Gemba e planejamentos visuais. Conclui-se que com a aplicação da metodologia Lean uma construtora consegue reduzir desperdícios, agregar valor ao produto final e melhorar todos os seus processos internos, itens estes essenciais para grandes empresas continuarem crescendo dentro do mercado.

1. Introdução

Com o constante crescimento da indústria da construção civil e a busca incansável por oferecer melhores produtos aos seus clientes, as empresas hoje em dia precisam buscar meios de melhorar cada vez mais a qualidade do que é oferecido ao seu público e ao mesmo tempo precisam ter mais eficiência na construção do produto. Encontra-se no sistema *Lean Construction*, algo que é visado pelos construtores, na atualidade. O sistema traz uma aplicação de organização e adaptação rápida da produção de uma empresa, inclusive no cenário da construção civil, que é eficiente e adaptável as mudanças

constantes do produto final solicitado pelo cliente. A inovação acentuada e levada em consideração, somente agora, pelos empresários/donos de construtoras, se dá, pois, a construção civil na atualidade permite a entrada de uma metodologia, onde no cenário atual, as construtoras se veem cada vez mais próximas de um método de trabalho constante, com etapas e ferramentas similares em seus processos, deixando-a cada vez mais próxima dos famosos meios de linha de produção (Toyotismo e Fordismo), de onde se dá base aos sistemas organizacionais. Hoje, grandes construtoras produzem diversos apartamentos por ano, e muitas das vezes eles

são extremamente parecidos, então por que não adotar um sistema de produção que melhore todo o processo? Nesse momento se faz presente a metodologia *Lean*, onde através de otimização de processos, planejamento, organização e capacitação, disponibiliza formas de aperfeiçoar cada etapa dentro da empresa para que possa gerar melhores resultados.

2. Lean Construction

2.1 Origem

Em 1950 a Toyota buscava melhorar sua atuação dentro do setor automobilístico e para isso acontecer, Eiji Toyoda viajou até os Estados Unidos da América para visitar as instalações da Ford e avaliar as técnicas utilizadas em seu sistema de produção. Assim, modificou os meios de produção automobilística da época, desenvolvendo novas regras e conceitos chamados de Sistema Toyota de Produção.

Fundamentalmente a Toyota propôs a redução do tempo de atravessamento, ou seja, reduzir o espaço entre dois setores, duas linhas de produção. Para superar as outras empresas eles tiveram que se adequar e fazer funcionar cada fundamento que servia como base e pilar para a produção alavancar

2.2 Fundamentos

Buscando a melhor qualidade e nenhum tipo de desperdício, a Toyota criou dois pilares muito importante em todo o seu processo.

O Just in time é baseado em um conceito de desperdício 0, onde a fábrica precisa ter o mínimo possível de estoque, pois produtos parados perdem valor de mercado e se depreciam. Para isso acontecer a produção é quem exige a quantidade que vai necessitar de cada recurso, quando vai utilizar e por quanto tempo.

Por sua vez, o Jidoka é o segundo pilar do modelo, onde tem como fundamento a automação dos serviços, dessa forma a Toyota consegue otimizar o seu quadro de

funcionários e ao mesmo tempo garantir uma qualidade e velocidade muito maior na sua produção.

Além dos pilares, a Toyota possui 3 bases que garantem o funcionamento dos mesmos, são eles Heijunka, Padronização do Trabalho e Kaizen.

O Heijunka busca igualar os serviços para que não possuam hiatos, tanto no mesmo processo ou em diferentes, dessa forma ele possibilita que uma tarefa não passe a outra ou uma fique atrasada, mantendo um fluxo constante.

A Padronização do Trabalho dá o tom de como deve ser feito cada processo, seja com a quantidade de material, quanto tempo vai demorar ou por quem será realizado. Seguindo a padronização, evitam-se erros por intervenção pessoal.

Por último, o Kaizen tem como foco o controle de qualidade e a melhoria contínua dos processos internos, buscando sempre a otimização de tempo, reduzindo gastos e melhorando a qualidade final do produto.

2.3 Princípios Lean Construction

A partir dos anos 90 um novo referencial teórico foi desenvolvido para a gestão de processos na construção civil, objetivando adaptar alguns conceitos e princípios da Gestão da Produção ao setor. Esse conceito, conhecido como Lean Construction (Construção Enxuta), tem sua origem no trabalho "Application of the new production philosophy in the construction industry, do finlandês Lauri Koskela" (1992) e se baseia na filosofia de Lean Production. [1]

O *Lean Construction* surge para revolucionar a construção civil através de quatro pontos fundamentais do Toyotismo, são eles: fluxo, ritmo, puxar e melhoria contínua. Ligados aos quatro pontos, possuem onze princípios chaves para um aumento de produção, qualidade, boa lucratividade e antecipação de problemas.

2.3.1 Reduzir parcela que não agrega valor

Dentro de toda empresa ou sistema de produção, existem de forma mais evidente as atividades relevantes para se chegar ao produto final. Essas atividades são facilmente identificadas, pois por consequência destas se interliga diretamente o produto principal.

As atividades que não agregam valor, podem ser relacionadas a tudo o que foi utilizado durante os processos (tempo, equipamento, material ou mão de obra) em maior quantidade do que o necessário para a concretização do projeto. Estas atividades estão presentes em tempo considerável das atividades principais de obras, tempo este, gasto pelos trabalhadores da construção civil em transporte, movimentação, espera e retrabalho.

Considera-se de acordo com o *Lean Construction*, que as atividades que agregam valor são as que convertem material e/ou informação a um produto que atende ao cliente, enquanto as atividades que não agregam valor são as que levam tempo, recursos ou espaço, mas que não agregam valor ao produto final. De forma prática dentro da construção civil, algumas atividades que não agregam podem ser consideradas, como as a seguir: movimentação dos funcionários transporte de materiais, inspeções, espera, retrabalho, ajuste de maquinário, preparação de serviço, tempo em estoque, ou seja, tudo aquilo pelo que o cliente não vai pagar.

O desperdício principalmente está atrelado ao valor, ao cliente e às atividades, visto que ocorre quando o processo possui, no seu fluxo de atividades, aspectos que não agregam valor para o produto sob a ótica do cliente. Eliminar atividades que não agregam valor ao produto final pode ser definido, de forma prática, como retirar as atividades que não agregam valor ao produto sob a ótica do cliente, evitando o desperdício.

Este elemento, dentre os demais a seguir, é relevante para a eficiência da metodologia,

em termos de deixar os processos mais enxutos e a empresa mais lucrativa.

2.3.2 Aumentar a transparência

Realizando a transparência a obra tende a identificar falhas de execução ou planejamento e dessa forma consegue diminuir os erros. Pode ser obtida através de controles visuais, planilha de medições, divulgação de informações e outros.

Essa transparência é também no sentido real, quando envolve, por exemplo, a remoção de obstáculos visuais do canteiro de obras, como divisórias e tapumes.

A utilização de cartazes e sinalização com informações relevantes, além de indicadores de desempenho e de programas de organização e limpeza no campo, pode ser repensada para que traga a mínima poluição visual.[2]

2.3.3 Equilíbrio entre melhoria e transformação

Quando se pensa em uma metodologia organizacional padrão de um cenário retrogrado, pensa-se em um sistema que considera as atividades e os processos de uma empresa de forma isolada, em que se analisa e não correlaciona de forma direta, uma etapa a outra. Contudo, quando se volta ao cenário atual, com um sistema organizacional proporcional, como o da cultura *Lean*, considera-se as atividades/etapas existentes no processo como sendo todas relacionadas, considera-se um contexto global.

Na metodologia *Lean Construction* apresentam-se dependência e correlação entre as etapas de serviços. Esse pensamento é considerado coerente com o desenvolvimento da sociedade, e consequentemente, empresas/construtoras da atualidade.

De acordo com essa linha de conceito, observa-se que as melhorias *Lean* não são somente aplicadas ao processamento do produto em si, mas também são focadas na busca pela continuidade do fluxo. É relevante que se minimiza ao máximo as interrupções das etapas e reduz-se, sempre que possível, o tempo de espera existente entre o final de

uma atividade e o início de outra, resultando em um processo mais rápido e barato.

O objetivo do equilíbrio entre melhoria e transformação, então, dá-se pela otimização do fluxo da produção, redução de tempo de espera entre atividades, além da redução de custos.

2.3.4 Reduzir variabilidade

Quando se fala de variabilidade deve-se seguir a premissa de variável em relação ao produto final entregue ao cliente. Quanto maior for a variabilidade mais irá aumentar o volume de atividades que não agregam valor, tempo de processamento e tempo desperdiçado na produção.

O cliente deseja receber um produto uniforme e a qualidade conforme foi “vendido” para ele. Com isso, a produção não pode admitir qualquer tipo de retrabalho, pois se existir, será mais uma atividade aumentando o valor não agregado.

Para minimizar os prejuízos, fruto de uma variabilidade no processo, para a empresa precisa-se identificar os desvios, padronizar técnicas de controle e mensurar parâmetros de produto.

Deve-se identificar as causas das falhas e utilizar as ferramentas de melhorias para que possa aplicar ações em cima dos desvios e controlá-las até o final do processo.

Reduzir essa variabilidade, dentro da metodologia Lean Construction, é fundamental para que seja mantido um padrão tanto financeiro quanto da execução das obras, conforme o planejamento, garantindo a qualidade e uniformidade do produto final. [2]

2.3.5 Reduzir tempo de ciclo

Nos processos de produção de serviços ou produtos, demandados pelos clientes, existem denominações que ajudam na compreensão de produção com relação ao tempo.

Todo produto/serviço passa por todas as etapas existentes no seu processo. Essas etapas não consistem apenas na parte mais funcional da execução do produto principal, mas também em processos anteriores que são

particularmente necessários (orçamento, levantamento prévio de material, entre outros).

Para entendimento, considera-se “Lead Time” o tempo necessário para que um produto passe por todas as etapas existentes em um processo, considerando o tempo que se inicia no momento em que o cliente faz a solicitação do produto/serviço, até a etapa em que é entregue o produto final acabado ao cliente.

A metodologia *Lean Construction* evidencia necessariamente o “tempo de ciclo”, sendo este englobado dentro do Lead Time. O tempo de ciclo, sendo o tempo necessário para que um produto, ou um lote de produto, passe por uma determinada etapa do processo, afeta diretamente a entrega mais rápida ao cliente e a redução da variedade de previsão de demandas futuras, favorecendo a um processo mais estável.

Portanto, este princípio procura reduzir o tempo de ciclo da produção, podendo ser interpretado também como reduzir o tempo que é necessário para finalizar a etapa de produção de um processo. Com isso, a obra precisa desenvolver métodos, melhorias de processos, novas ferramentas e outros itens para que cada vez mais possa diminuir o tempo de finalização de um produto.

2.3.6 Simplificar através da redução do número de passos ou partes

Reduzir o número de partes está atrelado à diminuição de custo, seja por economia em tempo, material ou serviço.

Com isso, é de total importância buscar a redução dos processos para que se elimine alguns passos desses processos.

Aplicando-se as melhorias realizadas nos processos anteriores do *Lean Construction*, percebe-se que os princípios começam a se entrelaçar em relação às suas metodologias e resultados. Com isso, enxerga-se que um está ligado ao outro e que o resultado é alcançado quando se utiliza os métodos corretos.

Quando se fala de diminuição de partes, deve-se lembrar de novas metodologias e

tecnologias para poder buscar uma eliminação de processo e com isso garantir um processo mais rápido.

2.3.7 Aumento do valor de saída

O “Aumento do valor de saída” refere-se ao produto final em si, em que o mesmo é exposto a várias etapas e metodologias necessárias e eficientes que o levam a ser de qualidade e satisfação para o cliente, mas não somente, como também, é levado a um ganho elevado de valor, pois o mesmo garante a especificidade e as adições ao produto. Ao aumentar o valor do produto para o cliente pode adicionar-se ao produto/serviço, as características requisitadas pelo cliente, elevando o seu nível de interesse.

Existem diversos tipos de requisitos de qualidade, dentre os quais, observa-se que alguns são comuns à toda a sociedade enquanto outros variam por nicho ou por indivíduo. O princípio citado indica a necessidade de se conhecer o público-alvo em evidência, identificar suas necessidades, para que então, as estratégias traçadas e atitudes tomadas sejam embasadas, e o produto obtenha mais valor.

2.3.8 Controle em todo o processo

A metodologia *Lean* é regada de diferenciais que as fazem ser utilizada no cenário atual, este que é globalizado e que anda de acordo com as mudanças exigidas pelos clientes e mercado.

Entende-se que a implementação de uma metodologia organizacional, necessita fielmente de passarem por processos de planejamento para sua posterior aplicação, sendo que sequencialmente, realiza-se o monitoramento dos resultados, a fim de verificar se atingiram as metas estabelecidas no planejamento e controlar o desempenho das equipes de produção, agindo sempre que necessário para evitar que ocorra uma queda de nível após a implantação das melhorias.

O que se evidencia no princípio do controle em todo o processo é que, na metodologia *Lean Construction*, leva-se em

consideração que, a implementação da melhoria tende a regredir com o passar do tempo, fazendo com que as atividades da empresa tendam a correr de forma natural, como antes, caso o controle em todo o processo não seja acompanhado e constantemente analisado.

A mudança ocorrida no mercado nos últimos anos relaciona o lucro aos processos e neste método não se foca apenas no controle dos resultados, mas sim no controle de todas as etapas do processo.

2.3.9 Aumentar a flexibilidade de saída

O princípio chamado “Aumento na flexibilidade de saída” está diretamente correlacionado a geração de valor. Este método possibilita alterar as características dos produtos a serem entregues aos clientes trazendo competitividade ao mercado, não aumentando de forma significativa os custos de produção, como também, não afetando diretamente a pouca variabilidade nas etapas de produção em geral.

Esta flexibilização está atrelada a saída dos produtos, que significa oferecer para os clientes, a oportunidade de escolher as características que melhor atendem às suas necessidades no que tange aos produtos ofertados pela empresa.

Se faz importante o conceito de que é necessário manter as etapas do fluxo padronizadas, com intuito de eliminar falhas no processamento do produto e manter a maior parte dos bens fabricados dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos pelo cliente, pelas normas ou pelas leis. Entende-se que as etapas padronizadas e com pouca variabilidade são complementares para um produto de qualidade final de excelência, juntamente com a flexibilidade de saída que permite que seja possível aumentar o valor do bem/serviço que são oferecidos na visão dos diferentes tipos de clientes.

2.3.10 Melhoria contínua

Neste ponto dos princípios apresentados, pode-se observar que, até aqui, o sistema

Lean Construcion já proporcionou diversas aplicações que de fato agregariam e atingiriam altos níveis de melhora organizacional.

O sistema obtém princípios que garantem a identificação de problemas que podem surgir e a interferência nos mesmos, garante a união dos envolvidos nos processos com participação de análises de problemas e identificação de causas e a implementação de diversas melhorias com as melhores soluções e definições de um plano de ação para iniciar a implementação destas novas práticas, garante o monitoramento do processo como um todo, de forma global, controlando não somente o resultado, mas garantindo a redução de custos no processamento e garantindo que o seu produto/serviço atinja os requisitos esperados pelos clientes. Gera-se valor para empresa, entre outras aplicações que juntas formam um sistema organizacional de excelência.

A melhoria contínua, porém, está presente nas organizações com o intuito de que, além da importante aplicação do *Lean Construction*, que deve se fazer enraizada na organização, prioriza-se também a relevância da força do mercado de trabalho e dos concorrentes presentes no mesmo. Entende-se que a melhora de fato deve ser constante, evoluindo e se adaptando com o tempo.

O princípio busca que a organização obtenha melhora continua, de forma que o princípio resulte na busca pela perfeição, identificação, prevenção e resolução de problemas, tornando o seu processo cada vez melhor. Observa-se a importância da melhora constante, através de avaliações e novas metas para todos os processos executados, baseada no princípio de que sempre há espaço para melhorar.

2.3.11 Realizar Benchmarking

A aplicação do *Lean Construction* está atrelada não somente a sua própria metodologia e princípios, como também na visão de futuro organizacional, procurando manter a sua filosofia, além de basear a organização a constância tanto do seu sistema

quanto do acompanhamento e melhoramento de acordo com o mercado, e de acordo com os seus concorrentes diretos, incluindo a melhoria contínua e o benchmarking.

O princípio do benchmarking está na pesquisa e conhecimento profundo de quem são os concorrentes do setor e como eles trabalham. Consiste na investigação contínua de comparação de produtos, serviços e práticas empresariais entre uma organização e seus concorrentes.

A utilização desta prática se justifica quando há o intuito de estabelecer metas de projetos de melhoria dentro da sua empresa, visando acompanhar a evolução que ocorre no restante do mercado.

Com o *benchmarking* aplicado na organização tem-se entendimento do mercado, melhoria contínua, regularidade na atualização as mudanças que ocorrem no mercado, aprendizagem sobre quais são os concorrentes da empresa, o que eles fizeram e estão fazendo e como o setor está se comportando, diminuição de erros dentro dos processos da organização, redução de custos, entre outros.

A utilização desse princípio pode vir de diversos caminhos como por exemplo o benchmarking interno, em que é realizado quando um setor da empresa possui grande destaque, podendo assim outras áreas buscarem informações dentro desta que é referência, buscando o melhoramento da gestão como um todo; o benchmarking externo, onde há a prática de realizar consultas, sempre prezando pela ética, sobre os métodos de gestão utilizados em outras empresas que compõem o mercado; o benchmarking competitivo, onde nesse formato, o foco é a análise minuciosa das práticas da concorrência, visando superá-las.

2.4 Cenário Atual

A tecnologia *Lean* não é algo recente no mercado, sua criação se deu a um determinado tempo e vem sendo utilizado pelas empresas desde então. Existem, porém, determinadas características do sistema que o

faz ser visível aos olhos dos empreendedores, e inclusive construtores, no tempo atual.

Um dos fatores mais relevantes para a utilização do *Lean Construction*, na atualidade, se faz ao redor do cenário que o mercado de trabalho, a tecnologia avançada, os pensamentos atuais, e os tipos de construções, são empregadas no hoje.

No cenário atual, diferente de anos passados, tem-se uma tecnologia avançada, que permite que a mudança de expectativa e exigência dos clientes sejam modificadas em tempo curto. A rápida mudança de características ou total mudança do produto final, faz com que se necessite de uma ferramenta de gerenciamento tão veloz quanto.

O mercado de trabalho, se faz cada vez mais exigente. A informação que chega ao cliente final e conseqüentemente ao produtor, tem comunicação rápida e eficaz. A metodologia *Lean* acompanha essa mudança de acordo com suas ferramentas, possibilitando a eficiência de quem a tem implantada.

Pode-se, e leva-se em consideração, também, para a adoção do sistema *Lean* dentro das empresas, como uma escolha dentre outras ferramentas, os conceitos que vem sendo gerados na sociedade, e conseqüentemente no mercado de trabalho.

Atualmente, os conceitos de produto final de excelência, que atendam a sociedade (esses que são regados de influências globais com a proximidade ser humano/internet), são facilmente não alcançados se a falta de organização, a constância de atividades que não agreguem valor, a utilização de insumos não pertinentes, e principalmente a falta de análise constante nos sistemas produtivos para melhora na eficiência e agilidade para o acompanhamento das exigências, forem algo enraizado no ambiente de trabalho e não levadas em consideração de seus gestores.

A construção civil, não diferente dos demais segmentos empresariais, se encaixa no tipo de ramo que, na atualidade, tem excelentes vantagens na utilização do *Lean*

Construction. Ser produtivo é uma das maiores necessidades atuais. Com o mercado em expansão e valorizando a modernização dos processos, reduzir o tempo de execução e ter mais produtividade no canteiro de obras (segmentos alcançados na utilização do *Lean Construction*) são a chave para a mudança.

2.5 Ferramentas e aplicações

Para alcançar resultados com a metodologia *Lean* é preciso tirar os princípios do papel e começar a aplicação em campo através das diversas ferramentas existentes. Possuir conhecimento sobre o sistema é importante, porém o grande diferencial é seguir a linha de balanço corretamente, evitar hiatos, manter o estoque baixo e produção puxada.

Algumas ferramentas como o Kanban, *Last Planner* e Andon auxiliam na implementação da metodologia, mas não quer dizer que utilizá-las irá automaticamente enraizar e fazer funcionar o *Lean* dentro da empresa. Existem uma série de aplicações do sistema e das ferramentas citadas acima, como as apresentadas a seguir:

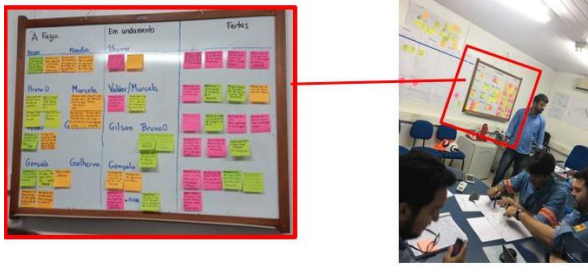
2.5.1 Reuniões

Dentro da metodologia *Lean* a comunicação está muito atrelada a resultados e por isso antes do início da obra é indicado fazer uma reunião com todos os serviços de *back office* para alinhamento de entrega de projetos, contratações, materiais importantes, vendas e outros.

Além das reuniões com esses setores, tem de haver também com a equipe de canteiro de obra, onde essa reunião deve ser passada semanalmente, mostrando a equipe de ponta quais as metas e o planejado para cada atividade. Verificar se as tarefas exigidas na semana anterior foram cumpridas e caso não tenham sido, tomar ação através do método A3.

Nessas reuniões é importante ser o mais visual possível, adotando cronogramas na parede, utilização de *post-it*, planejamentos impressos, quadros de gestão e etc. Como na figura 1, a seguir:

Figura 1: Quadro de gestão



Fonte: Lavocat [3]

2.5.2 Linha de balanço

O cronograma de linha de balanço é utilizado para casos em que se possui um número alto de repetições de algum serviço, como por exemplo na construção civil, onde o serviço de pintura é realizado em diversos apartamentos dentro de um empreendimento. Esse método foi desenvolvido para gerar uma ordem cronológica dos serviços e fazer com que tudo rode de forma bem controlada, evitando desperdícios e ociosidades de mão de obra e equipamentos.

Deve-se montar o cronograma do início ao fim da obra, utilizando a lei da obra para tomar como base cada serviço que precisa ser acompanhado. O “ritmo” da obra deve ser ditado pela data final e pelo serviço mais crítico, como por exemplo, a execução da parede de concreto ou alvenaria estrutural. Dessa atividade crítica deve ser tirado a velocidade de produção das outras atividades.

O planejamento deve ser acompanhado pela equipe para que gargalos possam ser detectados e resolvidos através de alguma reunião ou ação. E por isso é importante ter todos os cronogramas e histogramas de forma visual, facilitando o acompanhamento para que as tomadas de ação sejam rápidas.

A linha de balanço pode ser construída seguindo curto, médio ou longo prazo. Inicialmente para verificar as demandas de mão de obra, prazos e ritmo aconselha-se montar a de longo prazo, onde contém poucos detalhes e após montada ela é utilizada para ser criada a de curto e médio prazo.

No cronograma de médio prazo é analisado serviço por serviço, calculando quantidade de equipes, produtividade,

material, equipamentos, execução de Kits, premissas para início de serviço, conferências e etc.

As maiores falhas dentro do canteiro de obras ocorrem dentro da linha de balanço de médio prazo. Materiais são comprados errados, serviços não são conferidos e falta de acompanhamento do planejamento são os principais erros.

O planejamento a curto prazo visa tomadas de ação rápidas e foco em manter o planejamento no caminho certo. Podem ser consideradas algumas formas de controle a curto prazo:

- Realização de reuniões semanais com toda a equipe
- Reuniões diárias com equipe do canteiro
- Gestão visual de curto e médio prazo para todo o canteiro
- Estipular metas e prazos
- Envolvimento entre setores do almoxarifado x produção

2.5.3 Gerenciamento Visual

O gerenciamento visual é uma das ferramentas utilizadas para a aplicação da metodologia *Lean Construction*.

A aplicação do controle visual é de suma importância para a aplicação da metodologia, uma vez que, a partir desta pode-se gerenciar as informações e o andamento dos serviços e posteriormente apostar em tomadas de decisões, agora com embasamento em tempo real e preliminar, pois a mesma não somente informa a respeito da condição atual do processo, como também direciona a maneira como este deve ser realizado.

Esta ferramenta permite, ainda, um bom gerenciamento da rotina e o engajamento de forma ativa a todas as equipes de obra, indo desde os segmentos administrativos até os segmentos de canteiro de obra.

A forma de apresentação, esta que vem através da ilustração gráfica, textual, utilização de cores, geometrias, painéis, placas, imagens, dentre outras ferramentas

amplas, podem ser variadas e utilizadas pelos gestores da maneira que melhor atender o público-alvo. O gerenciamento visual é uma ferramenta prática que ao ser utilizada, possibilita de forma mais clara, e facilitadora, o entendimento de todos os envolvidos. Esta ferramenta deixa o acesso e o processo tanto de recebimento da informação, quanto de execução, mais rápido e eficaz.

2.5.4 Kanban

O Kanban é uma ferramenta muito utilizada na parte de almoxarifado, visando maior aceleração dos materiais entregue para a produção. É um item muito importante para o Just in time da metodologia *Lean*, pois com ele a produção informa qual material necessita e quando necessita, fazendo com que haja maior velocidade na entrega do material e garanta um controle de estoque maior. A aplicação do Kanban pode ser feita em diversas formas, seja para traços na betoneira, materiais no almoxarifado, controle de equipamentos pesados, assim como os modelos a seguir:

Figura 2: Quadro de Kanban



Fonte: Pimentel [4]

2.5.5 Gemba

Gemba é uma palavra de origem japonesa que significa o "verdadeiro lugar". Quando aplicada à manufatura, significa o lugar onde as coisas acontecem na fábrica.

Utilizado para indicar que as pessoas, cujo trabalho é a produção, estão em um bom lugar para fazer melhorias no processo. Ou seja, Gemba pode ser qualquer local de

trabalho, é onde a ação acontece e fatos podem ser encontrados. [5]

Na construção civil para fazer esse método acontecer, os responsáveis da obra devem ir ao canteiro para buscar melhorias, entender os processos ou até mesmo corrigir algum erro.

A busca por melhoria de um processo dentro do canteiro muitas das vezes não depende de um gestor, mas sim dos próprios funcionários que estão executando o serviço todos os dias, por isso é imprescindível que os líderes saibam escutar seus funcionários para que eles tenham abertura e vontade de ajudar a empresa a crescer.

Um colaborador que todo dia empacota diversas caixas por dia com certeza vai saber uma forma de empacotar mais rápido do que alguém que está apenas de fora do sistema.

Para identificar essas situações precisa-se estar aberto a algumas mudanças:

- Buscar ir aos setores todos os dias.
- Conversar com todos os funcionários sobre suas dificuldades no setor.
- Incentivar os colaboradores a obtenção de maiores produções, com isso vão sempre fomentar a ideia de melhoria.
- Dar autonomia para os setores trabalharem com modificações em seus serviços, visando novas soluções.
- Ser aberto e menos resistente à novas ideias.
- Promover alguma recompensa para novas melhorias.

2.5.6 Método cinco porquês

Uma metodologia muito eficaz, mas pouco usada nos tempos de hoje é o “cinco porquês”. Essa prática pode ser utilizada para encontrar problemas que muitas das vezes são óbvios, mas como as pessoas não possuem tempo para achar a causa raiz acabam não enxergando.

- 1 Por que a cerâmica ficou com péssimo acabamento? Não foi utilizado espaçador
- 2 Por que não foi utilizado espaçador? Porque o encarregado não foi conferir o serviço.
- 3 Por que o encarregado não foi conferir o serviço? Pois ele estava com muitas demandas e não foi até o setor do ceramista.
- 4 Por que o encarregado tem muitas demandas? A obra está com pouca equipe ADM e não está dando conta de resolver tudo.
- 5 Por que a obra está com pouco ADM? Pois não foram contratados novos encarregados para suprir as demandas.

Precisa-se fazer todas as perguntas para achar o problema inicial e traçar uma ação para resolver, caso contrário, apenas seria desmanchado a cerâmica e refeita, podendo acontecer em outro cômodo novamente.

Desenvolver o conhecimento para substituir corretamente o modelo correto de causa-efeito a uma situação de múltiplas causas/ impactos é, em efeito, sabedoria – e requer horas de prática sobre a redução de problemas técnicos. Esse tipo de sabedoria permite que você comece a análise dos “cinco porquês” no lugar certo. Se não, quem sabe onde isso acabará. A chave para um “cinco porquês” bem-sucedido é um entendimento correto do estado atual. Sem reduzir, descrever específica do estado atual, perguntar várias vezes o “porquê” provavelmente você será levado... para lugar nenhum.[6]

3. Conclusão

Como pode ser visto no decorrer do desenvolvimento do artigo, a metodologia *Lean Construction* é uma ferramenta extremamente eficaz, com base nos seus princípios fundamentais, nas suas ferramentas de aplicações, e imprescindivelmente na eficiências de seus ideais que acompanham de forma rápida às mudanças gerais, tanto internas quanto externas, de produtos, clientes e mercado.

De acordo com as evidências citadas acima, observa-se que os princípios obtêm características que juntas são geradoras de uma filosofia que quando enraizadas em uma organização, extraem os defeitos existentes nos seus processos e nos seus sistemas, prevê futuras situações que não gerariam valor positivo, e geram enfim uma globalização interna de eficiência de custo mínimo e lucro certo.

Mais do que os princípios, conclui-se que as ferramentas utilizadas na Metodologia *Lean* possuem características práticas, de proximidade tanto com o sistema lógico, quanto com os membros envolvidos dos postos de trabalho (desde escritório até canteiro de obras), e está correlação entre os mesmos, estabelecem um diferencial com padrão de aplicabilidade de funcionalidade e complementa o sistema indicando sua utilização.

Portanto, conclui-se que a metodologia *Lean Construction* tem vantagem em ser utilizada pelas organizações na atualidade, pois todos buscam aumento de produção, diminuição de custo e melhor controle dos setores, itens esses que o *Lean* ajuda a alcançar através das suas ferramentas e conceitos.

Hoje, grandes construtoras passaram a ser consideradas indústrias, onde apartamentos são construídos mais rápidos, com menor custo e mais qualidade, tudo isso devido a novos métodos e tecnologias. Se são consideradas indústrias, porque não aplicar a Metodologia *Lean* e crescer exponencialmente como os Japoneses?

4. Referências

- [1] CONSTRUCIVILPET. *Lean Construction: história, princípios e exemplos*. 2015. Disponível em: <http://civilizacaoengenharia.wordpress.com/2015/09/29/Lean-construction-historia-principios-e-exemplos/>. Acesso em: 28 mar. 2021

- [2] CARVALHO, Nilson. *Lean Construction: benefícios, exemplos e cinco princípios fundamentais*. 2019. Disponível em: <blog.ipog.edu.br/engenharia-e-arquitetura/Lean-construction/>. Acesso em: 28 mar.2021
- [3] LAVOCAT, Eduardo. *Gerenciamento diário na construção*. 2019. Disponível em: <Lean.org.br/artigos/633/gerenciamento-diario-na-construcao.aspx >. Acesso em: 02 abril 2021
- [4] PIMENTEL, Cristiane. E-Kanban: em que posso ajudar? 2019. Disponível em: <eproducao.eng.br/e-kanban-em-que-posso-ajudar/>. Acesso em: 02 abril 2021
- [5] COUTINHO, Thiago. *Conheça o que é Gemba e saiba qual sua importância no Lean Manufacturing*. 2018. Disponível em: <voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-gemba>. Acesso em: 11 abril 2021
- [6] BALLÉ, Michael. *Cinco porquês*. 2012. Disponível em: <Lean.org.br/artigos/195/cinco-porques.aspx >. Acesso em: 11 abril 2021