

PROPOSIÇÃO DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESTOQUE INTEGRADO CONSIDERANDO ASPECTOS DA MENTALIDADE ENXUTA

Claudio Alcides Jacoski (UNOCHAPECO)claudio@unochapeco.edu.br

Resumo: A *Lean Thinking* ou Mentalidade Enxuta teve seu início na década de 90, baseando-se nos conceitos da produção enxuta, desenvolvida pelo Sistema Toyota de Produção e se apresenta como possibilidade às empresas do setor da construção civil. O setor busca formas para reduzir desperdícios e otimizar os lucros com um melhor planejamento e controle, e é nesse contexto que alguns conceitos da mentalidade enxuta aparecem como uma opção para o setor de gerenciamento e controle de estoques em obras. A pesquisa fez uso da atual situação do setor da construção civil em Chapecó-SC, analisando 18 obras em diferentes empresas e diferentes tipos de edificações, desde casas até edificações com mais de 12 pavimentos, verificando-se as ferramentas utilizadas para a realização do controle, responsáveis e tempos necessários para o repasse de informações, levando em consideração alguns desses conceitos propostos pela mentalidade enxuta. Após a realização da avaliação desses dados, foram perceptíveis as necessidades e a aprovação de uma ferramenta digital, para a realização de conferência e repasse de informações entre obra e empresa, ganhando-se em tempo e otimização de mão de obra, tudo isso de uma forma integrada de controle. Baseando-se nessas conclusões foi possível a proposição de um sistema integrado de gerenciamento e controle de estoque de materiais em obra, que busque uma ligação direta entre as obras, as empresas e até com possíveis fornecedores, sugerindo uma ferramenta que seja elaborada e possa auxiliar no gerenciamento e controle de estoques em obras de diferentes perfis.

Palavras-chave: Mentalidade enxuta, Indústria da construção civil, Gerenciamento de estoque.

PROPOSAL OF A MANAGEMENT SYSTEM CONSIDERING ASPECTS OF THE LEAN THINKING

Abstract: The Lean Thinking began in the Decade of 90, based on the concepts of lean production, developed by the Toyota Production System and presents itself as possibility to construction companies. The industry seeks ways to reduce expenses and optimize profits with better planning and control, and it is in this context that some concepts of Lean Thinking appear as an option for management and control of projects. The research made use of the current situation of the construction sector in Chapecó-SC, analyzing 18 buildings in different companies and different types, from homes to buildings with more than 12 floors, the tools used to carry out the control, responsible and time required for the transfer of information, taking into account some of these concepts proposed by the lean thinking. After the completion of the evaluation of these data were noticeable and needs the approval of a digital tool for transfer of information between labor and business, winning in time and manpower optimization, all this in an integrated way of control. based on these findings it was possible the proposition of an integrated system of management and inventory control of materials on site, which seek a direct link between the works, and even companies with potential suppliers, suggesting a tool that is elaborate and may assist in the management and control of stocks in different profiles.

Keywords: Lean Thinking, Industry of building construction, Management inventory.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um setor de crescimento muito exponencial no Brasil nos últimos anos, isso devido à procura cada vez maior de imóveis em grandes cidades e como forma de investimentos futuros. No país, atualmente a construção se encontra em um nível não muito elevado de tecnologia aplicado, sendo muitas atividades executadas da mesma forma como eram realizadas a trinta a quarenta anos atrás.

Nesse contexto, existem já vários estudos que apontam uma saída para essa tardança no setor da construção, que são aplicação de conceitos muito utilizados no setor automobilístico no Sistema Toyota de Produção no início da década de 90, os conceitos da “Produção enxuta”.

Na construção esses conceitos foram adequados e chamados então de *Lean Thinking* ou “*Mentalidade Enxuta*”, traçando um novo paradigma para o setor, trazendo uma visão diferente da forma como construir e trabalhar na construção civil.

Vários estudos apontam a utilização dos conceitos não apenas para a forma de construir, mas utilizam desses conceitos como ferramentas para o gerenciamento, controle, diminuição de desperdícios e aumento da produtividade dentro de uma obra ou empresa.

É notável que as próprias empresas possuem dificuldades, quando buscam formas de controle diferentes, isso talvez, pela falta de ferramentas adequadas e/ou profissionais que possam implantar e gerenciar tais ferramentas.

Desta forma, analisam-se maneiras de utilização desses conceitos dentro de obras, mais profundamente, aplicando-os no gerenciamento do estoque dos materiais. Uma análise do atual sistema do gerenciamento buscará demonstrar pontos a serem considerados no setor do gerenciamento.

Na engenharia atual, qualquer forma de trabalho, que aplicada corretamente e traga, principalmente, um retorno financeiro satisfatório para empresa é muito valorizada, por isso, a utilização desses conceitos em uma área de complexidade elevada, como é a área de estoque de materiais, mas se bem elaborada pode ser uma ótima alternativa de diminuição de desperdícios e aumento de produtividade.

É nesse aspecto que a presente pesquisa pretende avaliar os sistemas de gerenciamento de estoque de materiais no setor da construção civil em Chapecó-SC, seguindo alguns conceitos da *Mentalidade Enxuta*.

Para isso, as ferramentas atuais de gerenciamento de várias obras serão avaliadas, para posteriormente propor um sistema integrado de controle de estoque de materiais em obra, propondo uma maior ligação e agilidade entre obra e empresa, sugerindo uma proposta de ferramenta para o setor da construção civil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A estratégia de pesquisa para atingir o objetivo proposto foi realizar um estudo de caso. A pesquisa teve caráter exploratório, que teve como cliente várias obras, verificando-se as ferramentas de controle de estoque de materiais, em edificações de diferentes portes na cidade de Chapecó-SC.

Primeiramente foram identificadas as ferramentas utilizadas atualmente no controle de estoque, através de uma entrevista, verificando desde idade da empresa, tipo de execução da obra, quantidade de funcionários, utilização de programas de qualidade na construção civil, existência que profissionais específicos para a realização da conferência do estoque, tempo necessário para a realização da conferência, forma de repasse de informações, tempo necessário para efetuação do repasse de informações, tempo para entrega dos materiais, utilização de software para o controle, existência de níveis críticos, frequência das conferências, responsáveis pela ligação obra-empresa/compras, existência de desperdícios devido a estoque exagerados, níveis de desperdício, existência e execução conforme cronograma para execução das atividades da obra e verificação de aprovação caso fossem utilizados meios como celulares, *tablets* ou computadores no controle do estoque.

A entrevista foi realizada com os profissionais responsáveis pelo estoque ou com o responsável pela execução de cada obra. A entrevista foi elaborada utilizando uma ferramenta do Google, chamada de *Formulários Google*. Esta ferramenta proporcionou um ganho de tempo na análise dos dados, pois possui uma opção onde demonstra rapidamente através de gráficos os dados coletados. A entrevista foi realizada pessoalmente com os responsáveis, sendo apenas os dados lançados os *Formulários Google*.

A partir de então, através da realização da revisão bibliográfica foi possível o reconhecimento dos principais conceitos da mentalidade enxuta que influenciam no gerenciamento e controle do estoque dos materiais em obra, e com o entendimento destes, a análise dos dados coletados nas entrevistas tornou-se possível.

A análise se fez, verificando todos os gráficos gerados através da entrevista, realizando também comparações entre os gráficos gerados e fazendo algumas colocações específicas para cada, conforme alguns conceitos da mentalidade enxuta.

Após a análise de todos os gráficos, tendo verificado as condições do controle de estoque no setor da construção civil em Chapecó-SC teve-se o início de uma proposição de um sistema integrado de controle de estoque de materiais em obra, seguindo como sugestão para futuras pesquisas seu aperfeiçoamento.

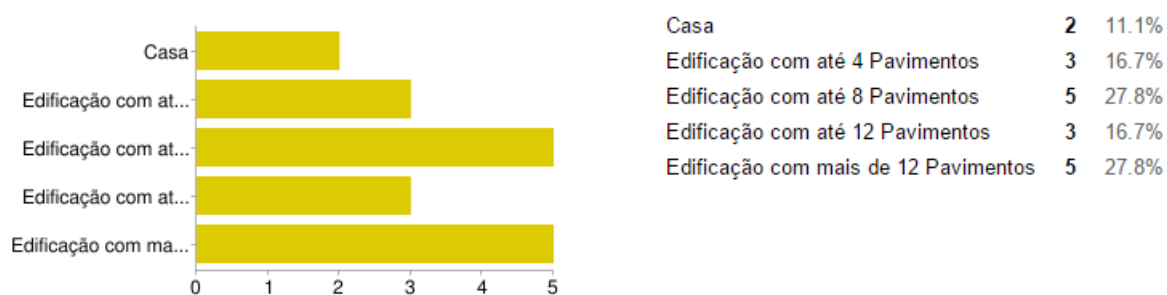
2. ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1. Tipo de obras analisadas para a realização da conferência

Em Chapecó é possível analisar diferentes tipos de obras, para a respectiva pesquisa foram analisadas obras a partir de casa, com até 4 pavimentos, com até 8 pavimentos, com até 12 pavimentos e mais de 12 pavimentos.

Nota-se, segundo a figura 01, que que 27,8% das obras se enquadraram como edificações com mais de 12 pavimentos, mesmo valor encontrado para edificações com até 8 pavimentos.

Figura 01- Tipo de edificação.



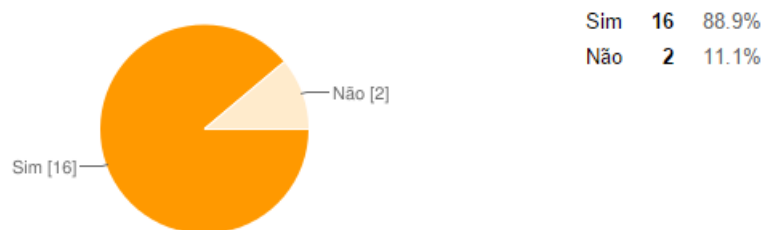
Fonte: Produzido pelos autore

Em 16,7% das obras analisadas o tipo de obra é considerado como edificação com até 4 pavimentos, o mesmo valor para edificações com até 12 pavimentos. As edificações tipo Casa analisadas aparecem com 11,1% das obras analisadas.

3.2. Utilização de algum tipo de controle de estoque de materiais em obra:

Dentre as obras analisadas, constata-se que em 88,9 % delas é atualmente utilizado algum tipo de controle de estoque (Figura 02) e 75 % destas possuem um responsável específico para efetuar o controle.

Figura 02– Utilização de controle de estoque de materiais em obra.



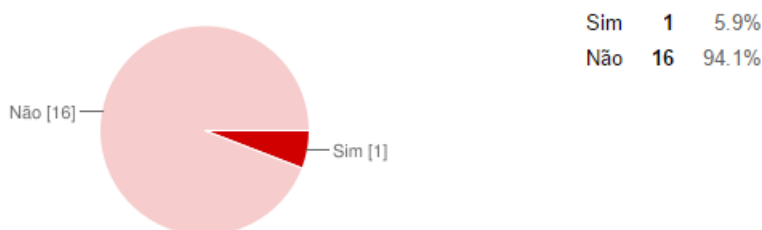
Fonte: Produzido pelos autores

Nas obras sem nenhum tipo de controle de estoque de materiais, estão apenas as executadas em alvenaria convencional e que não possuem programas de qualidade na construção civil introduzidos na empresa.

3.3. Controle de estoque realizado com Software

A utilização de ferramentas digitais como softwares computacionais pode estar iniciando uma mudança no setor da construção civil, mas não é o que foi perceptível em obras de Chapecó, nota-se que em apenas 5,9% (Figura 03) destas que possuem algum tipo de controle de estoque, este é realizado com software.

Figura 03– Controle realizado com Software.



Fonte: Produzido pelos autores

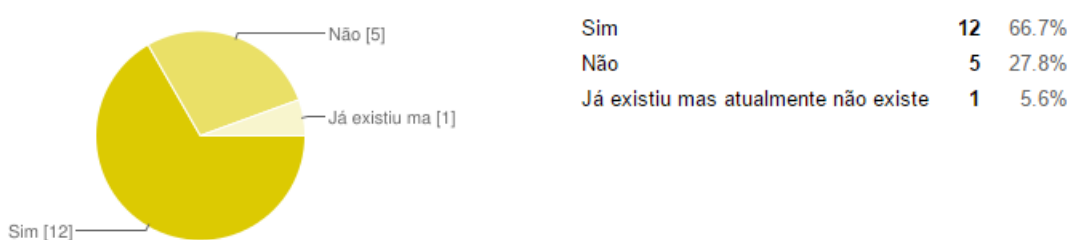
Dentre as obras que utilizam de software, este é elaborado pela própria empresa, sendo único, atendendo as necessidades que a obra e empresa estudaram para um funcionamento adequado. O software tem controle dos estoques que são atualizados pelos responsáveis em obra, engenheiro e/ou estagiário, que repassa via e-mail ao setor que compras, estas compras são então realizadas para que não haja falta de material em obra.

3.4. Existência de um responsável específico pelo estoque em obra:

Um responsável específico pelo estoque tem grande importância dentro do contexto da mentalidade enxuta e verifica-se que 66,7 % das obras possuem-no como é visto na figura 04.

É notável que em obras onde não se encontram responsáveis específicos são aquelas com menor número de funcionários.

Figura 04– Existência de responsável específico pelo estoque.

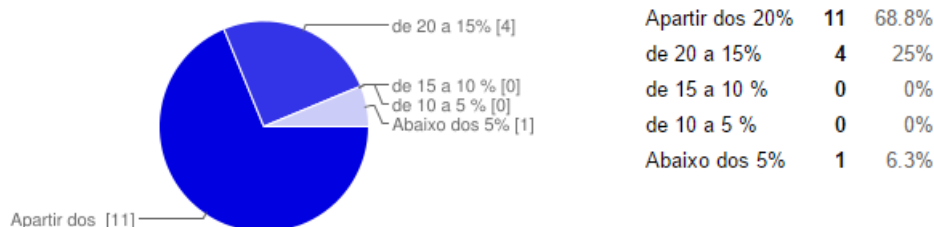


Fonte: Produzido pelos autores

3.5. Nível crítico considerado para o estoque em obra:

O nível crítico considerado em obra é um fator de grande importância dentro da mentalidade enxuta. Verifica-se que em 68,8% das obras o nível crítico inicia na a partir dos 20% para o término dos materiais. Em 25% delas, o nível é entre 20% a 15% (Figura 05).

Figura 05 – Nível crítico considerado em obra.



Fonte: Produzido pelos autores

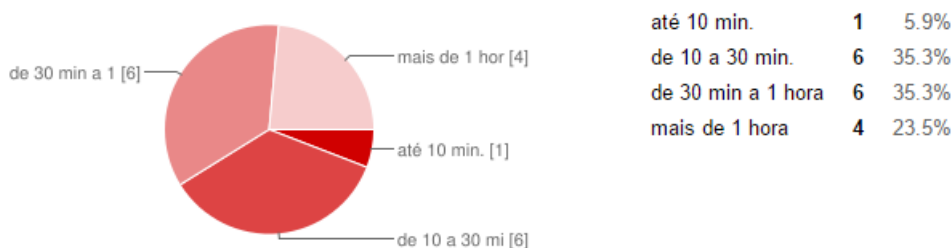
Notando-se assim, que as obras buscam não diminuir totalmente seus estoques para a realização de pedidos e evitando assim a falta de materiais para a execução das atividades.

Em apenas uma obra, analisa o nível crítico ficou na faixa de 5%, sendo que nessa obra não é utilizada nenhuma ferramenta de controle de estoque.

3.6. Tempo para realização das conferências dos materiais

Com as atuais ferramentas inseridas no setor é possível verificar o tempo necessário para a realização da conferência dos materiais em estoque. Nota-se, segundo a figura 06, que em grande maioria das obras, o funcionário leva tempos superiores a trinta minutos para a realização da tarefa.

Figura 06 – Tempo para realização das conferências dos materiais.



Fonte: Autor

As obras onde o tempo é superior a uma hora correspondem a 23,5%, percebe-se que em determinadas obras existe implantado algum tipo de programa de qualidade na construção, sendo ISO -9001 e PBQP-H, essas obras são superiores a 8 pavimentos e possuem número de 10 funcionários no mínimo.

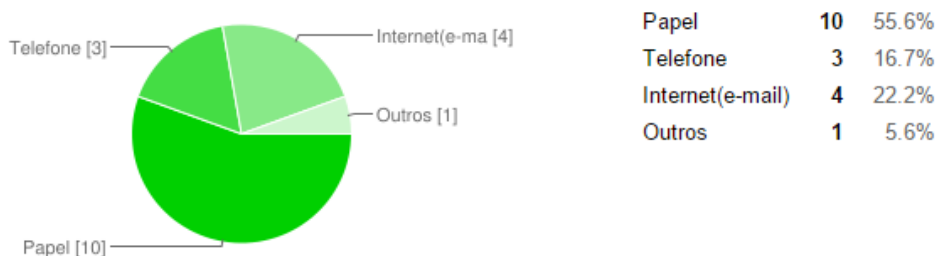
Em obras onde o tempo para a realização das conferencia fica abaixo dos dez minutos, são obras como casas, com poucos funcionários e sem um responsável específico, o que deixa em aberto a qualidade da conferência realizada.

Onde a conferência é realizada em tempos de dez minutos a trinta minutos, verifica-se que que a mesma é realizada em maioria das vezes semanalmente ou até diariamente, nota-se ainda que nestas obras existe um cronograma e este não é seguido corretamente em apenas uma das 6 obras que se encontram nessa faixa de tempo.

3.7. Forma de repasse das informações sobre o controle de estoque para a empresa/compras

Percebe-se que mais da metade das empresas, cerca de 55,6% (Figura 07) ainda utilização em forma de papeis o meio de ligação entre a obra e a empresa/compras para o repasse das informações coletadas.

Figura 1– Forma de repasse de informações do controle à empresa.



Fonte: Produzido pelos autores

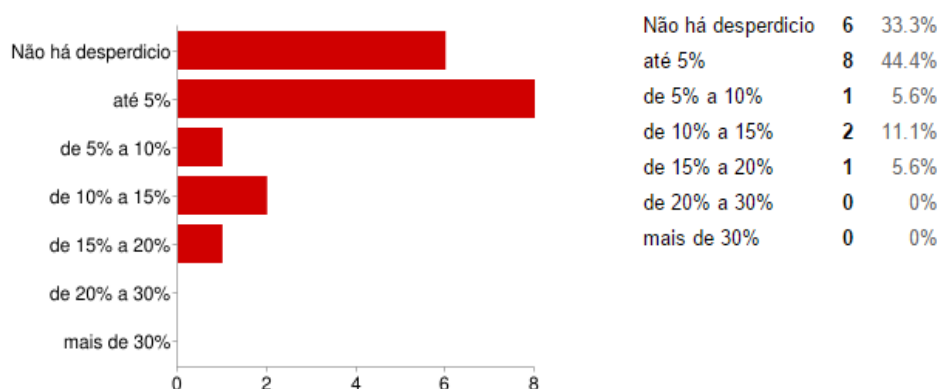
O que é observado como um ponto muito positivo para a construção é que a utilização da internet como ferramenta já está implantada na cidade de Chapecó-SC, 22,2% das obras analisadas usam deste meio para o repasse das informações. Outra forma analisa em uma das obras é a utilização de um aplicativo tipo nuvem, também via internet para o repasse dessas informações, o aplicativo Dropbox, ficando interligadas via e-mail a empresa e a obra.

3.8. Desperdício de materiais em obra devido a pedidos excessivos e/ou controle inadequado

O desperdício de materiais é um fator que tem uma importância muito grande dentro da construção civil, muito devido a custos envolvidos e analisando as obras de Chapecó-SC, nota-se que grande maioria tem buscado um desperdício em níveis muitos baixos.

Para 33,3 % das obras não existe desperdício devido os fatores analisados, e para 44,4% o nível de desperdício fica em até 5%, como é verificado na Figura 08. Sendo assim notável que as empresas vêm se preocupando na redução desses custos desnecessários com uma correta realização do controle do estoque e pedidos de materiais.

Figura 08– Nível de desperdício de materiais devido a pedidos excessivos ou controle inadequado.



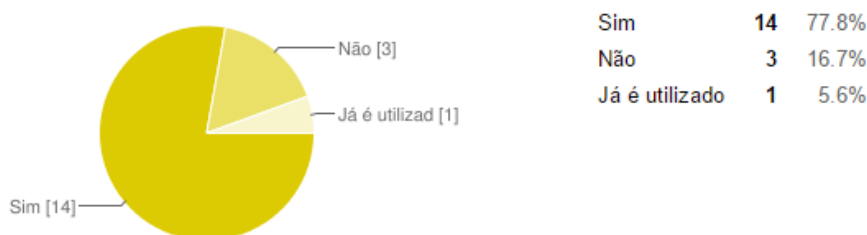
Fonte: Produzido pelos autores

Ainda é possível a verificação de desperdícios na faixa de 10% a 20% nas obras, o que em porcentagens representa 16,7% das obras. Esse desperdício se deve em partes por falta de um responsável específico pelo controle do estoque e pelo fato de que as ferramentas atuais não são de fácil utilização dificultando o controle do estoque em obra.

3.9. Utilização de Celulares/tablets/computadores para a realização do controle do estoque e repasse de informações em obra

A utilização de uma ferramenta digital é algo que rapidamente será introduzido no setor da construção, devido a atualização global e necessidades de melhorias e é exatamente isto que é visto na figura 09, onde 77,8% dos entrevistados aprovariam a utilização de alguma ferramenta através de celulares, tablets e/ou computadores.

Figura 09- Aprovação para utilização de Celulares/Tablet/Computador.



Fonte: Produzido pelos autores

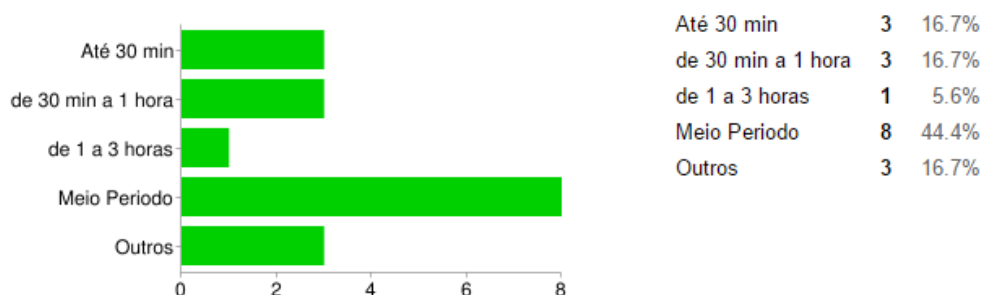
O que fica como atenção é quando que será realmente introduzida no setor da construção, vendo que das obras analisadas em apenas 5,6% já utilizam destes meios, verificando assim uma necessidade grande de implantação de um sistema diferenciado utilizando de ferramentas digitais.

3.10. Tempo de repasse das informações do estoque para a empresa/proprietário para a efetuação da compra de materiais necessários

O repasse das informações sobre estoque e materiais necessário é feita de diferentes formas nas obras, desde o próprio engenheiro responsável, encarregado específico, estagiário, mestre de obras, setor de almoxarifado e até motorista/transportador.

O que é verificado com preocupação é tempo necessário para realizar o repasse das informações, em 44,4% das obras é preciso de meio período para efetuar essa atividade (Figura 10). E ainda, 16,7% das obras levam tempo superior a meio período, tempo este que varia de um até três dias.

Figura 10– Tempo para repasse de informações do controle de estoque para a empresa.



Fonte: Produzido pelos autores

Fica ainda identificado que em 36,3% obras que levam tempo de meio período ou superiores a isso não existe nenhum responsável específico pelo estoque em obra.

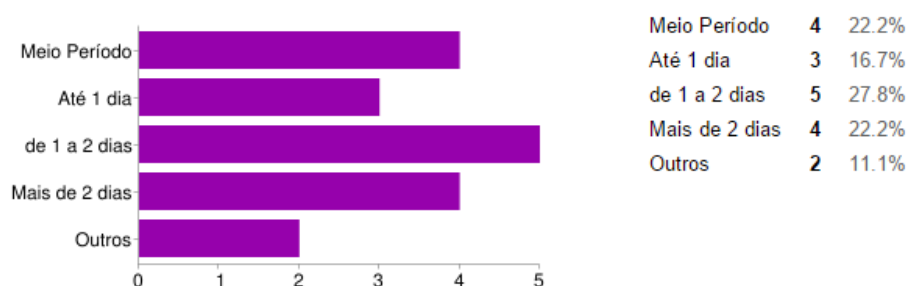
O que é demonstrado ainda com a pesquisa é que em obras onde o tempo para o repasse de informações é de até 30 minutos, esse repasse é feito em até 66,6% das obras via e-mail e esse controle de estoque é realizado diariamente.

E analisando o tipo de obra onde é levado esse tempo para realizar a atividade verifica-se que 66,6% delas é executada em alvenaria estrutural, o que deixa claro um melhor controle do estoque e mais ferramenta digitais introduzidas em obra.

3.11. Tempo para a entrega dos materiais necessários em obra:

Nota-se que na maioria das empresas o tempo para entrega dos materiais fica na faixa de 1 a 2 dias após o repasse do pedido para a empresa efetuar a compra e entrega do material, aproximadamente 27,8%. E 22,2 % levam um tempo superior a 2 dias para a efetuar a entrega dos materiais. A Figura 11 mostra o tempo de entrega de materiais em obra.

Figura 11- Tempo para entrega dos materiais em obra



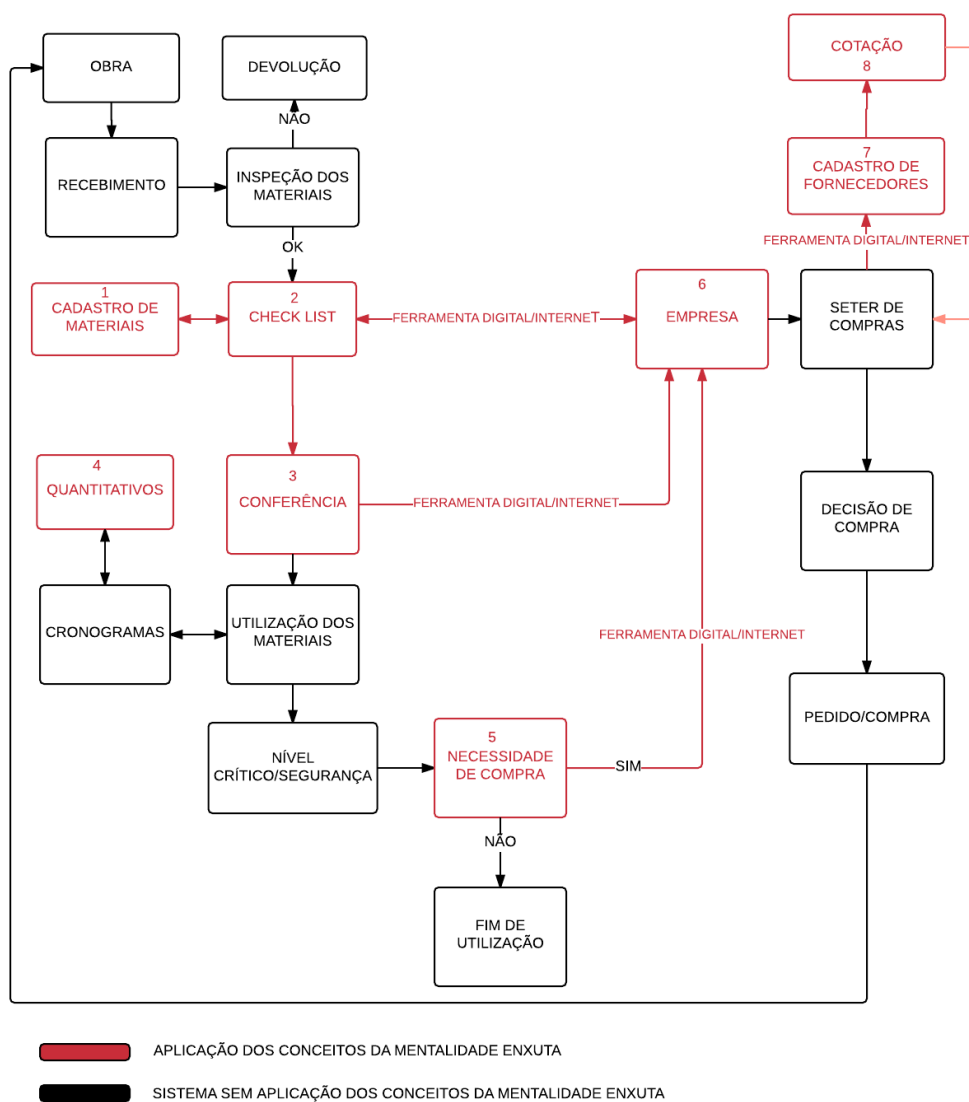
Fonte: Produzido pelos autores

É possível constatar que 50,0 % das empresas trabalho com um período de entrega superior a 1 dia, e comparando alguns dados, nota-se que são essas as empresas que fazem seus pedidos através de papeis, possuem um nível crítico de estoque a partir do 20 % e uma quantidade superior a 10 funcionários em obra.

4. APLICAÇÃO DA MENTALIDADE ENXUTA NA PROPOSIÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE CONTROLE DE ESTOQUE

Após a elaboração da proposição é possível uma melhor visualização dos aspectos da mentalidade enxuta aplicados no setor observando a Figura 12.

Figura 12 – Aplicação dos Aspectos da Mentalidade Enxuta na Proposição do Sistema Integrado de Controle de Estoque.



Fonte: Produzido pelos autores

O objetivo principal da proposição foi a maior ligação entre a empresa e obra, formando um sistema integrado de controle do estoque. A seguir serão descritas as etapas destacadas na proposição:

1 - Cadastro de materiais: o cadastro se faz necessário para um maior controle dos materiais em obra e sendo este realizado de forma rápida através de uma ferramenta digital, também poderá rapidamente estar disponível para o controle da empresa. A partir do momento da geração de quantitativos e cronogramas para todas as obras esse cadastramento poderá ser executado antes do início das atividades em obras, sem então apenas a realização dos Check – Lists dos materiais entregues em obra.

2 – Check- List: Conforme os pensamentos da mentalidade enxuta o que se busca também é a redução de desperdícios de materiais em obra, portanto, após a realização das inspeções dos materiais, avaliando sua qualidade, adequação e quantidade, esses materiais devem passar pelo Check-List estando este ligado diretamente com a empresa, mantendo a empresa

atualizada da real quantidade de materiais em obras, sendo tudo feito de forma direta entre a obra e a empresa através da ferramenta digital.

3- **Conferência:** As conferências são etapas não agregam valor ao produto final, mas devem ser realizadas, verificando se a utilização desses materiais em obra, avaliando a quantidade necessária, e necessidades de compras em caso de alcançarem níveis críticos de segurança para a realização das atividades. Essas conferências estão também ligadas diretamente com a empresa, podendo esta ir planejando compras para quando seja informado suas necessidades. Por isso, por não agregar valor, a conferência deve ser realizada de forma rápida e se utilizando de tal ferramenta digital apenas um funcionário é responsável por esta etapa.

4 – **Quantitativos:** Ao pensar se em redução de desperdícios e melhores planejamento se sugere os quantitativos, havendo melhores planejamentos das quantidades de materiais necessárias para cada obras, estes auxiliaram as empresas nos planejamentos de compras, no cadastramento dos materiais e programação de atividades, se evitando dessa forma tempos ociosos em obras por falta de materiais, ou utilização de materiais não especificados podendo gerara retrabalhos em obra, aumento assim o custo final.

5 - **Necessidade de Compra:** Nesse item é onde percebemos que a produção da obra funcionara de uma forma puxada, somente sendo realizados pedidos de materiais após a concepção de necessidade, conforme andamento das atividades. A necessidade de compra está diretamente ligada com os níveis críticos/segurança dos materiais em obra, e com o cronograma proposto para as atividades. Nesse caso é com o andamento das conferências é percebida a situação do estoque de cada material, chegando ao nível crítico/segurança é necessária apenas a verificação de mais materiais ou se determinado material não será mais utilizado em obra. Sendo necessário mais materiais a empresa é informada diretamente para a efetuação de compra com seus fornecedores.

6 – **Empresa:** A empresa fica como um centro de informações, estando sempre atualizada de forma rápida com a obra, após receber informações sobre os Check –List, Conferências e necessidades de compra, ela é responsável pelo processo de compra repassando isso ao setor dentro da empresa para a programação de compra dos materiais. A empresa passa a ter papel importante de controle do estoque, podendo estar ciente da utilização de todos os materiais e andamento das atividades, conforme cronogramas verificando-se a necessidade de materiais.

7- **Cadastro de Fornecedores:** A forma sugerida para a compra dos materiais é através de um cadastro de fornecedores, após estipulado as necessidades dos materiais, quantidade, requisitos, são encaminhados pedidos aos fornecedores cadastrados para a realização de uma cotação mais rápida através de uma ferramenta digital e /ou com a internet, sendo assim uma trova mais rápida de informações, podendo após a cotação ser decidida o fornecedor e realizada a compra desses materiais. Estaremos reduzindo tempos para a realização dessa atividade e também a quantidade de pessoas envolvidas no processo de compra.

8 – **Cotação:** Com o cadastro de fornecedores elaborado, após a elaboração dos pedidos de compras, esse serão repassados aos fornecedores que realizarão a cotação, tudo via ferramenta digital, por já serem estabelecidos os materiais os fornecedores apenas repassarão os valores e rapidamente o setor de compras terão acessos aos valores podendo então realizar o pedido de compras para a entrega em obra. A redução nesse período de troca de informações pode fazer com o prazo para a entrega dos materiais em obra após a decisão da compra seja menor, fazendo consequentemente que sejam necessários cada vez estoques menores em obra e assim diminuindo os materiais parados em obra e fazendo a obra fluir num fluxo, mas de forma puxada conforme conceitos da Mentalidade Enxuta já citados anteriormente.

Assim como citado por Fontanini (2004) anteriormente na revisão bibliográfica, dentro dos principais conceitos da mentalidade enxuta, sendo um deles a Cadeia de Valor, existem pontos que devem ser observados, sendo eles:

- Etapas que agregam valor ao produto;
- Etapas que não agregam valor ao produto;
- Etapas adicionais que devem ser eliminadas.

Buscou-se, portanto, na etapa onde é necessária a realização de pedidos de necessidades da obra para a empresa uma rápida ligação, retirando desta etapa uma pessoa física e introduzindo a ferramenta digital através da internet, reduzindo o tempo necessário para a realização da mesma e possível tempos ociosos.

Seguindo outro conceito da mentalidade o de Puxar ou Produção Puxada, Moto e Oyama (2010) descreveram anteriormente que todas as comunicações realizadas devem ser diretas e sem equívocos, portanto a profissional que estiver realizando a conferencia e analisando a necessidade de materiais fara diretamente a ligação com a empresa através da ferramenta.

A realização de um Check-List e repasse desse a empresa imediatamente também aumenta o controle da empresa sobre a quantidade de materiais entregues em obra, verificando-se que em alguns casos alguns podem ser devolvidos devido a não conformidades com pedidos.

Um cadastramento de todos os materiais em caso de ainda não estarem incluídos no controle também é sugerido.

A realização de conferências através da ferramenta digital conseguirá fazer com que a empresa se mantenha sempre atualizada da utilização dos materiais em obra, e seguindo cronogramas poderá ir agendando compras, como compras que são feitas a longo prazo.

Como já citado na revisão bibliográfica Womack e Jones (1998) afirmam que um processo inicial de produção não deve ser iniciado sem que o cliente de um processo posterior o solicite, por isso dentro do sistema integrado de controle os materiais somente são entregues em obras quando forem solicitados pela obra, não sendo empurrados os materiais para a obra não gerando dessa forma estoques excessivos e possíveis desperdícios.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a pesquisa realizada, avaliando o sistema atual de gerenciamento e controle de estoque de obras de Chapecó-SC, onde foram analisadas 18 obras de diferentes portes e empresas, e com diferentes sistemas construtivos, e estudando alguns conceitos da Mentalidade Enxuta pode se chegar a alguns pontos de grande importância para a construção civil.

Nota-se que existe realmente uma necessidade urgente de implantação de ferramentas digitais que possam proporcionar maior controle e ganho de tempo dentro do setor que controle de estoque de materiais em obras, otimizando mais a mão de obra reduzindo tempos ociosos durante as etapas construtivas. Sendo notável a aprovação (em 77,8 % das obras) para a utilização de ferramentas digitais como celulares, *tablets* e/ou computadores em obra para melhor controle e repasse de informações.

Foi verificado que em grande maioria das obras analisadas ainda é pouca a utilização de ferramentas digitais em obra, sendo a maioria das informações ainda repassadas em papéis (55,6%), sendo esse valor muito alto comparado com a atualização de outros setores, como o automobilístico que utiliza muito mais as tecnologias digitais a seu favor.

Ficou bem evidenciado nas obras analisadas que o tempo necessário para o repasse de informações entre obra e empresa são altos, em 44,4% das obras é preciso de meio período para efetuar essa atividade e 16,7% das obras levam tempo superior a meio período, tempo este que varia de um até três dias, por isso a necessidade de não haver interferências que possam aumentar os tempos de espera e as chances de atrasos nas entregas de materiais em obra.

Portanto, a implantação de uma ferramenta digital auxiliará não apenas em obra, fica visível que o controle e as formas como a maioria das informações são repassados às empresas deixam a desejar, necessitando assim de tal ferramenta integrada que possa ao mesmo tempo manter a empresa e suas responsabilidades, principalmente as de compras e prazos de entregas sempre bem atualizadas, reduzindo os tempos de esperas para repasse de informações, não sendo mais necessário a presença de mais do que um responsável em obra para essa ligação entre obra e empresa.

O controle do estoque já vem sendo realizado na grande maioria das empresas, basta agora introduzir na construção civil, assim como já introduzido em vários outros ramos, a utilização de ferramentas digitais, dos avanços tecnológicos, aplicativos e softwares, que façam uma evolução no setor da construção, podendo a partir de então começar cada vez mais pensar em diminuição de desperdícios, custos desnecessários e melhoria dos produtos finais entregues.

Dentro do controle do estoque dos materiais, a consideração de níveis críticos é o que mais deve ser trabalhado, pensando em quantidade de materiais que devem ficar em estoque e momentos exatos para a realização de pedidos de aquisição, buscando se trabalhar num fluxo, de forma puxada conforme os conceitos da Mentalidade Enxuta, não empurrando os materiais para a obra para que sejam utilizados.

A proposição do Sistema Integrado demonstra que é possível, ao menos em conceitos, de uma melhor comunicabilidade entre a obra e empresa através de uma ferramenta digital e sugere uma forma mais rápida de aquisição de materiais através de cadastros de fornecedores, proporcionando também maior controle dos materiais e pedidos exagerados, sendo assim evitados desperdícios gerados por pedidos exagerados, como muito verificados nas obras analisadas.

Concluindo-se, a proposição com a utilização dos conceitos se vê bastante necessária e podendo trazer vários benefícios para o setor da construção civil. A integração entre a obra e a empresa no controle do estoque utilizando os conceitos da Mentalidade Enxuta poderá exigir dessa forma menos funcionários envolvidos e uma rápida entrega e troca de informações, maior controle sobre os processos realizados em obra e um melhor planejamento de compras.

REFERÊNCIAS

- PICCHI, F. A.** Lean Thinking (Mentalidade Enxuta): Avaliação Sistemática do Potencial de Aplicação no Setor de Construção. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO AMBIENTE, 2001, Fortaleza. **Anais...:** Fortaleza, 2001.
- OYAMA, Raphael De Araújo; MOTA, Wellen Souza Bandeira.** Aplicação dos princípios da construção enxuta em uma obra vertical. 2010. 60 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade da Amazônia, Belém, 2010.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. A Mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

FONTANINI, Patricia Stella Pucharelli. Mentalidade enxuta no fluxo de suprimentos da construção civil - aplicação de macro mapeamento na cadeia de fornecedores de esquadrias de alumínio. 2004. 275f. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, 2004.

BRANDSTETTER, Maria Carolina Gomes de Oliveira et al. Instrumento de controle e registro na cadeia de Suprimentos- estudo de caso em duas construtoras goianas. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2012, Juiz de Fora. **Anais...:** Juiz de Fora: ANTAC, 2012.

DOS REIS, Tathiana; PICCHI, Flávio A. Aplicação da “mentalidade enxuta” ao fluxo de negócios na construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2003, São Carlos, SP. **Anais...:** São Carlos, SP: SIBRAGEC, 2003.

ROMANEL, Fabiano Barreto; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. A construção enxuta para operários da Construção civil: Ensinando com jogos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2012, Juiz de Fora. **Anais...:** Juiz de Fora: ANTAC, 2012.

LONGO, Orlando Celso; OLIVEIRA, Marcos Berberick de. Gestão da cadeia de suprimentos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2008, Niterói. **Anais...:** Niterói: CNEG. 2008.

HIROTA, Ercilia. H.; FORMOSO, Carlos T. O processo de aprendizagem na transferência dos conceitos e princípios da produção enxuta para a construção. Brasil - Salvador, BA. 2000. v.1 p.572-579 il. In: ENTAC, 8º, Salvador, 2000. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/acervos/buscaautor/codigoAutor/149/page/2> . Acesso em: 16 de out de 2014.

LEÃO, Cibeli Ferrando; Proposta de Modelo para Controle Integrado da Produção e da Qualidade utilizando Tecnologia de Infrmação.2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFRGS, Porto Alegre.

LEÃO, Cibeli; ISATTO, Eduardo; FORMOSO, Carlos. Proposta de uma modelagem de dados para auxiliar no controle integrado da produção e da qualidade. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUIDO. **Anais...:** Maceió: ENTAC.2014.

CHAGAS, Carla P. SOUZA, Simone de, SIMÃO, Flávio P. A Relevância do Sistema Informatizado para Controle de Estoques na Gestão Empresarial: Um Estudo de Caso. 2008. Faculdade de Guaçuí-ES. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/220_220_Relevancia_do_Sistema_Informatizado_para_Controlde_de_Estoques.pdf. Acesso em 23 jun. 2015.

NETO, Flávio de A. Requisitos para um sistema de informação via web para compras de materiais para obras de construção civil. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Programa de Pós-Graduação em Construção Civil. UFPR. Curitiba.

RIBEIRO, Patrícia K. P. Gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais na produção de edifícios.2006. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Programa de Pós-Graduação em Construção Civil. UFSCar. São Carlos.