

A PRÁTICA DO JUST-IN-TIME NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

RESUMO

O presente trabalho visa fazer um paralelo entre o JUST-IN-TIME na indústria automobilística e a da construção. O mesmo foi elaborado comparando a bibliografia existente sobre o JIT e a efetiva aplicação do mesmo numa construtora em Florianópolis.

Percebeu-se desta comparação que praticamente 80% da filosofia pode perfeitamente ser aplicada na construção civil, uma vez que a construtora na qual foi realizado o estudo de caso o faz. Algumas peculiaridades do setor impedem que o sistema gerencial seja perfeitamente adaptado, como é o caso da baixa mecanização.

ABSTRACT

This work intends to make a comparative analyses of japanese "Just-in-time" production system developed to the car's industry and its use in civil construction, adapted in Florianópolis (South Brazilian city) to small construction group. Just 80% of this philosophy be used in constructions. More shouldn't occur because the work ought be done without machines.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A busca por formas de organização mais eficientes na construção vem crescendo paulatinamente. A aproximação com a Engenharia de produção vem proporcionando à Engenharia Civil avanços significativos, cita-se por exemplo, a criação de cursos de graduação em Engenharia de Produção Civil. A própria

terminologia *produção civil* é relativamente nova para determinados membros do setor. O acesso aos conceitos de Engenharia de Produção vem provocando mudanças de atitude no sentido de aplicar estes ensinamentos na construção.

O Just-in-time (JIT) que, segundo a Associação de Administração Japonesa (1986), significa fornecer a cada processo

**MARIA ARIDENISE
MACENA MAIA**

*Engenheira civil, Mestre,
Professora da UNIFOR.*

o que é necessário, quando é necessário e na quantidade necessária, com o objetivo de retirar de circulação o excedente de material, evitar o desperdício, as irregularidades e os excessos na produção, bem como aumentar a produtividade, é um dos responsáveis pela alta produtividade no Japão.

Este sistema de produção foi desenvolvido para a Indústria automobilística e outros setores começaram a perceber a sua aplicabilidade, considerando algumas adaptações como é o caso da construção civil.

2. CÉLULAS DE PRODUÇÃO E POLIVALÊNCIA

Indústria automobilística

O lay-out celular consiste num agrupamento de diferentes máquinas a partir da seqüência de produção, utilizando melhor a força de trabalho com um trabalhador cuidando de mais de uma máquina, evitando estoques, facilitando a comunicação entre os trabalhadores e aproveitando melhor o espaço.

Neste caso, os trabalhadores devem fazer o máximo de rodízio possível entre diferentes tarefas. É necessário muito treinamento e qualificação. Logo, além de conhecer bem diferentes tipos de máquinas e tarefas, o operador deve ser responsável pela qualidade, manutenção corretiva, limpeza e transporte de materiais.

Construção civil

Na construção de edifícios por exemplo, a célula corresponde a um pavimento ou um apartamento, onde uma equipe de profissionais polivalentes seria responsável por entregar o mesmo, pronto. Enquanto no sistema convencional um pedreiro executa a alvenaria em todo o edifício, neste, ele faria a marcação, a execução propriamente dita, o aperto da alvenaria. Além de chapiscar, rebocar, assentar cerâmica, embutir tubulação, pavimentar, colocar forro, pintar, enfim, deixar o apartamento pronto para uso.

A idéia é reduzir o número de clientes internos e indiretamente reduzir o acúmulo de defeitos tão comum no método tradicional.

Assim, quem executar a alvenaria vai procurar deixar alinhada, nivelada e aprumada, pois sabe que haverá mais facilidade no momento de executar o reboco e revestimentos cerâmicos.

Para obter estas vantagens é fundamental padronizar as atividades, pois além de ser útil para previsão, ou seja, da disponibilidade apenas a tempo de material, equipamento, pessoal, contém o método que servirá para treinar os operários com mais facilidade em outras atividades adquirindo assim a polivalência.

A polivalência inicia-se com a conscientização, pois os trabalhadores mais do que ninguém, devem estar interessados em ser polivalentes. É importante que eles entendam que na construção civil a maioria das empresas é de pequeno porte e que a rotatividade nestes casos, muitas vezes é inerente à sistemática de trabalho. Por exemplo, uma construtora que só tem uma obra, ao fim da fase de estrutura necessariamente tem que demitir todo o pessoal de fôrma e armadura, uma vez que os mesmos não estão aptos a desempenhar uma outra função. A polivalência surge neste setor como uma fôrma de reduzir a rotatividade que é considerável.

Para desenvolver a polivalência numa construtora é necessário elaborar teste de polivalência que examina se a pessoa está apta a desenvolver outra atividade que não seja aquela para qual foi contratado. Além disso, são montados cursos que treinam o operário para trabalhar em outras atividades, ou seja, adquirir polivalência. No caso específico desta construtora, tanto os testes quanto os cursos de polivalência estão sendo desenvolvidos com o apoio da Escola Técnica Federal de Santa Catarina.

3. KANBAN

Indústria automobilística

A operacionalização do Just-in-time é viabilizada pela utilização de ferramentas visuais.

O Kanban consiste num simples cartão ou numa placa, de papel, plástico ou acrílico, no qual se encontra a qualidade a ser produzida, o tipo de peça e seus respectivos componentes.

Além do Kanban, no JIT considera-se que o volume de informações disponíveis facilita a resolução de problemas por aqueles que estão envolvidos diretamente com a produção.

Logo, a colocação de diagramas do processo produtivo, dos principais elementos que definem o trabalho (o ciclo de tempo, a seqüência de trabalho, as partes e ferramentas utilizadas e o estoque padrão), quadro indicando diferentes tarefas requeridas em um determinado setor e as qualificações de cada trabalhador, são informações importantes que permitem aos trabalhadores a tomada de decisão.

Construção civil

Neste setor muitas informações podem estar disponíveis e acessíveis aos operários tais como: Kanban de produção que consiste numa tabela onde as colunas são formadas por pavimentos e as linhas pelos serviços. Toda a tabela contém a data de início e término de cada serviço em cada pavimento conforme pode ser visto na figura 1 .

De acordo com o andamento da obra são movimentados cubos coloridos que informam se o serviço está em dia, atrasado ou adiantado. Permitindo assim que sejam tomadas providências necessárias, pois no método convencional nem todos têm conhecimento do andamento da obra.

4. APGs - ATIVIDADES DE PEQUENOS GRUPOS

Indústria automobilística

Atividades de pequenos grupos são pessoas, preferencialmente da mesma área de trabalho, que, em equipe e num ambiente participativo, identificam os problemas, analisam as causas e aplicam soluções.

A atuação do chefe imediato é importante para evolução dos APGs. Ele deve ser urgentemente treinado para mudar a sua postura de comandante e ser orientador. Deve ainda desenvolver habilidades que estimulem as pessoas a expor os seus talentos criativos.

Os japoneses são muito espertos na maneira com que conduzem o seu pessoal. Nós, ocidentais, consideramos o trabalhador um

custo, uma peça recambiável, que quando não funciona bem é substituída. Eles, pelo contrário, consideram a mão-de-obra como uma vantagem que deve ser treinada, desenvolvida e estimulada a pensar.

Construção civil

Este paralelo das técnicas usadas no sistema JIT entre a indústria automobilística e a da construção não pode ser interpretado como uma utopia, mas como experiência pontual de uma construtora em Florianópolis, conforme mencionado anteriormente.

Embora algumas técnicas tais como a célula de produção e polivalência estejam em fase conclusiva de projeto sendo implementada num futuro breve, as atividades de pequeno grupo já fazem parte da rotina da empresa em questão.

Cabe salientar, inclusive, que a mesma já tem frutos colhidos dos esforços desenvolvidos nas atividades de pequenos grupos. Trata-se do prêmio de incentivo à qualidade e produtividade realizado anualmente em Florianópolis, que a empresa conseguiu ganhar através de uma proposta sugerida e implementada pelas equipes de qualidade e produtividade existente na construtora.

A construtora elaborou um Programa Integrado de Construção (PIC) que, sob a ótica japonesa, busca reduzir custos, aumentar produtividade, melhorar as condições de trabalho e qualidade dos produtos.

Este programa tem como base a educação e o treinamento. Prova disso é que foram elaborados dois Planos de Progresso Profissional (PPP): um para produção e outro, para administração, ambos com trinta níveis hierárquicos os quais o profissional deve participar de uma série de cursos para progredir profissionalmente. Cabe salientar que a participação nos cursos e treinamentos é uma condição necessária mas não suficiente para que o trabalhador mude de nível, uma vez que a pessoa pode aprender os ensinamentos do curso e não utilizar na rotina diária do trabalho. Por isso, é feita uma avaliação trimestral pelo superior imediato que verifica se o profissional está apto a mudar de nível.

Planejamento e Controle da Produção						
Fôrma	Térreo	1º pavto	2º pavto	3º pavto	4º pavto	5º pavto
Armadura						
Concretagem						
Alvenaria						
Encunhado						
Chapisco						
Rasgo nas alvenarias						
Inst. Hidro-sanitária						
Reboco						
Azulejo						
Inst. Elétrica						
Impermeabilização						
Esquadrias						
Cobertura						
Vidros						
Forro de Gesso						
Forro de madeira						
pintura						
Acessórios						
Cubos coloridos						
Branco	Verde			Amarelo	Vermelho	

Figura 1 - Quadro de Planejamento e Controle da Produção

Antes de constituir a Equipe de Qualidade e Produtividade (EQP) que é formada espontaneamente pelos trabalhadores do mesmo setor, eles participam de um curso de melhoramentos e métodos que visa sobretudo fornecer ferramentas para análise do método atual de trabalho e proposta de um novo método.

Depois de formada a equipe, esta se reúne uma vez por mês para elaborar propostas de melhorias no que diz respeito à redução de custos, aumento de produtividade, melhoria de qualidade e das condições de trabalho.

5. KAIZEN- MELHORAMENTO CONTÍNUO

Indústria automobilística

É um processo de melhoria constante

que faz as pessoas não se conformarem em fazer o trabalho da mesma maneira, procurando melhorá-lo a cada dia que passa.

Construção civil

Na prática, nesta construtora o conceito de Kaizen está sendo implementado nas padronizações de serviço, que consiste num sistema desenvolvido em convênio com a Universidade Federal de Santa Catarina e que deu origem a duas dissertações de mestrado.

A padronização foi desenvolvida com a participação dos operários e à medida que vai sendo usada, vai sendo melhorada, uma vez que é dinâmica.

Este aperfeiçoamento não é feito aleatoriamente, mas de uma maneira sistematizada.

Para tal, os trabalhadores participam de um curso de melhoramentos e métodos conforme foi mencionado no tópico relativo a atividades de pequenos grupos. Neste curso eles aprendem a fazer análise do processo atual de trabalho via fluxograma do processo, questionando e propondo um método racionalizado.

Além de uma ferramenta que auxilie a desenvolver o aperfeiçoamento, os trabalhadores devem ser conscientizados de que o ótimo não se chega nunca se está sempre insatisfeito com a forma atual de desenvolver suas atividades para assim sugerir melhorias.

6. CEP - CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO

Indústria automobilística

É uma poderosa ferramenta que auxilia o operador a controlar o seu próprio trabalho, e, conseqüentemente, facilita a fabricação do produto com qualidade.

Para aplicar o CEP, os operadores devem ser treinados no manuseio dos instrumentos de medição, na plotagem dos pontos, na carta e interpretação do gráfico.

É importante frisar que o CEP não soluciona os problemas, apenas identifica-os

Construção civil

A Norma de Procedimento de Execução (NPE), também denominada de padronização, é um documento que consta além dos materiais, equipamentos, equipe, procedimento de execução, os itens de controle que avaliam a qualidade de cada serviço. Cabe salientar que esta verificação é feita ao longo do processo e pelo próprio operador.

Baseado nestes dados é possível plotar gráficos que possibilitam uma visualização da qualidade do produto, sobretudo se atendem os quesitos preestabelecidos de qualidade.

7. TPM - MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL

Indústria automobilística

Com a implantação do JIT, as máquinas não podem quebrar com a freqüência que acontecia, pois a parada de uma máquina acarreta a parada de toda a célula.

A TPM visa integrar as pessoas com seus equipamentos, a tal ponto que elas sintam o mesmo carinho e tenham os mesmos cuidados que dedicam aos seus bens pessoais.

Construção civil

Como foi comentado anteriormente, a adaptação da indústria automobilística ocorreu devido a algumas peculiaridades que a construção de edifícios apresenta em relação àquele setor. Uma delas pode ser considerada o fato de aquela ser extremamente mecanizada e esta não.

Logo, na construção de edifícios parece não haver muito sentido em se investir tanto na TPM quanto nas demais técnicas do JIT. Entretanto, a quebra de uma betoneira ou de um vibrador pode causar desperdício de mão-de-obra que fica ociosa ou realizando uma tarefa menos qualificada.

8. SET-UP

Indústria automobilística

É o tempo que se consome na preparação de máquinas desde a última peça de um lote até a primeira peça boa do outro.

A prática constante de reduzir o SET-UP constitui-se num requisito básico para o sucesso da implantação do Just-in-time. Esta redução é necessária para possibilitar o bom funcionamento das células e o sistema de "puxar" do Kanban. Quanto menor for o SET-UP, maior será a flexibilidade.

Construção civil

Pelo mesmo motivo citado no tópico anterior, esta ferramenta, como a anterior, esbarra no fato de este setor ser pouco mecanizado. No caso do SET-UP é praticamente nulo o que se pode considerar

como melhoria obtida a partir do uso desta ferramenta no setor da construção de edifícios.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do paralelo que foi traçado pelo Just-in-time utilizado pela indústria automobilística e a possibilidade concreta de uso na construção de edifícios percebe-se que:

- o fato da construção de edifícios ser considerada artesanal, uma vez que poucas atividades são mecanizadas, tanto a TPM como o SET-UP não deve receber a mesma atenção dedicada pela indústria automobilística, onde as máquinas são o pulmão da fábrica;

- no entanto, ficou claro que as células de produção, o operário polivalente, as atividades de pequeno grupo, o Kanban e o Controle Estatístico do Processo podem perfeitamente ser utilizados na construção de edifícios, uma vez que alguns destes já se encontram implementados na construtora do estudo de caso, e outros estão em fase de implementação.

Por fim, pode-se afirmar que, como o número de técnicas do JIT que favorecem o

sistema de construção de edifícios superam as que são impossíveis ter tanto êxito, este sistema de produção pode ser implementado na construção civil desde que consideradas as diferenças e feitas as devidas adaptações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Juarez Cavalcanti. **Simplemente just-in-time**. São Paulo: MIAM, 1990.

MAIA, Maria Ardenise M. **Metodologia de intervenção para padronização na execução de edifícios com participação dos operários**. Dissertação de Mestrado, Florianópolis. Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC, 1994.

MAIA, Maria Ardenise M. e SANTANA, Ana M. **Gestão participativa em empresa de pequeno porte- estudo de caso**. In: ENTAC - Encontro de Tecnologia do Ambiente Construído: Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações. São Paulo, 1993. **Anais...** EPUSP. ANTAC, Vol. 2, 719-720.