



“DO CONSTRUCTION” – UMA ABORDAGEM DE GESTÃO FUNDAMENTADA NO USO DE INDICADORES

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de

Livre docente, Professor EPUSP, ubiraci.souza@poli.usp.br

ARAÚJO, Luís Otávio Cocito de

Professor EPUSP, luis.otavio@poli.usp.br

1 RESUMO

A Construção Civil tem vivido, ultimamente, um processo de mudanças dos mais expressivos de toda a sua história, mas ainda é tida como atrasada, em desenvolvimento de gestão, em comparação com outras Indústrias. Dentro deste contexto, a procura de caminhos para a melhoria, com base no rol de repertórios já experimentados em outras Indústrias, tem sido uma prática bastante difundida entre os pesquisadores.

A utilização de posturas oriundas da Indústria Seriada tem sido de grande valia para o desenvolvimento da gestão na Construção. No entanto, há que se tomar bastante cuidado para não se acreditar que se possa simplesmente adotar quaisquer delas sem a devida adaptação; é mesmo importante ter a coragem de assumir que algumas delas não servem para a Construção. E é relevante também se buscarem caminhos próprios, não necessariamente advindos de outras Indústrias; inclui-se, aqui, a idéia de se criarem diretrizes, para subsidiar as decisões, baseadas na consciência do processo construtivo, postura denominada, por estes autores, “do construction”.

Um primeiro passo diz respeito à percepção das diferenças da Construção com relação à Indústria Seriada. Além disso, a detecção objetiva e a organização do conhecimento vigente para melhoria das novas decisões, na forma típica de um PDCA, na forma de um modelo causa-efeito, permitiria fazer-se uso de toda uma história já vivida, repleta de lições que poderiam ser utilizadas, representando a base do que se está denominando “do construction”.

Neste artigo se discorre, inicialmente, sobre as características da Construção que a distinguem da Indústria Seriada. Em seguida se ilustram resultados de pesquisas que vêm sendo desenvolvidas, nos últimos 10 anos, no âmbito do PCC-USP, com a postura “do construction”. Discorre-se a respeito dos seguintes exemplos: a tomada de decisões quanto

ao projeto urbanístico; a forma de contratação de subempreiteiros; a gestão do consumo de materiais no canteiro.

Palavras-chave: gestão; indústria da construção; indicadores.

2 ABSTRACT

Although the Building Construction Sector has experiencing big changes, it is still considered undeveloped, in terms of the management skills it uses, compared to other Industries. In this context, researchers have looked for improvements based on the use of these other Industries' management tools.

This policy has been helping Construction professionals. But it is wise to consider that not all of these tools can be adopted without being adapted. Some of them can't even be used in such an Industry. It is also important to search for tools developed specially for this Industry. "Do Construction" is related to an approach based on using Construction knowledge in developing directions to take decisions in this scenario.

As a first step, one should realize Construction is different from Manufacturing. Then, it is possible to use a PDCA approach, supported by the objective awareness of Construction, going through a cause-effect discussion, valuing the previous real experience, to improve management decision process. These ideas are the basis of "Do Construction" policy.

This paper firstly discusses the differences between Construction and Manufacturing. Then, it presents some research experiences, developed in the last 10 years by researchers of PCC-USP, based on the "Do Construction" approach. Some examples are showed: development of a model to help designers choosing directions to define urbanization for horizontal houses for low income people settlements; subcontractors contracts definition; on site materials consumption management.

Key-words: management; Construction Industry; indicators.

3 INTRODUÇÃO

A Construção Civil tem vivido, nos últimos anos, muitas transformações visando seu aprimoramento. Tida, por muitos, como uma indústria atrasada, tem procurado se mirar em outros setores da economia como forma de detectar caminhos para seu aperfeiçoamento. Cabe citar trabalho realizado por AKINTOYE; CHINYIO (2002), onde se propõe a confrontação com a indústria da aviação no sentido de buscar mirar-se num considerado setor de "classe mundial".

No que se refere à gestão da produção, a comparação com a Indústria Seriada e, em particular, com a automobilística, tem sido marcante nas últimas décadas (BARNES, 1980). As discussões partem da percepção de que vários dos pesquisadores pioneiros mais importantes, no desenvolvimento da gestão mais científica em tal indústria, tiveram seus trabalhos iniciais focados na Construção (por exemplo, com Taylor estudando o formato das pás adotadas e a técnica de escavação em movimentos de terra; e o casal Gilbreth discutindo os movimentos básicos relativos ao assentamento de alvenaria). Enfatizam

depois o fato de ter havido um contínuo aperfeiçoamento da gestão na Indústria Seriada e praticamente muito pouca discussão na Construção. Por fim, tem-se buscado, com o intuito de se economizarem os anos da lacuna de estudos em nossa Indústria, a importação de técnicas vigentes na Indústria Seriada para a Construção Civil.

Como exemplos de tais buscas de caminhos na Indústria Seriada podem-se citar, por exemplo, os estudos de produtividade baseados em estudos de tempo. Durante vários anos (e ainda hoje, como por exemplo no trabalho de ALINITWE et al. (2005)), tanto em termos mundiais quanto nacionais, procurou-se adotar as técnicas de estudo de tempo preconizadas por Taylor como caminho para o estudo da eficiência na produção em Construção. Embora extremamente útil, é preciso tomar cuidado com tal abordagem, na medida em que, como mostrado por THOMAS (1990), em Construção Civil “estar ocupado” não é sinônimo de “ser produtivo”. Como exemplo mais atual, tem-se buscado nos conceitos propostos por KOSKELA (1992), e baseados em posturas vigentes na Indústria Automobilística principalmente, inspiração para uma nova postura na Construção Civil. Novamente cabe a observação de que, embora totalmente elogiável a iniciativa, tanto em termos de significar uma discussão quanto a caminhos a serem trilhados para a busca da melhoria quanto pelo fato de várias coisas boas serem enfatizadas, há que se ter o cuidado de não acreditar que existe uma igualdade entre a produção na Construção e na Indústria Seriada em geral. THOMAS et al. (2002) mostraram, com base empírica, que alguns dos princípios podem estar em desacordo com a realidade vigente na produção na Indústria da Construção.

Dentro deste contexto, e coerentemente com uma série de trabalhos de pesquisa que vem sendo desenvolvidos no Departamento de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCC-USP), de cunho local, nacional e mesmo internacional, nos últimos anos, trata-se neste artigo, de maneira preliminar, da proposição de uma nova postura para a Construção, aqui denominada “DO CONSTRUCTION”, que será comentada mais adiante e exemplificada em termos de algumas pesquisas em andamento. É importante indicar que se considera que a proposição de um novo caminho por estes autores não significa a indicação de que outros caminhos devam ser descartados, mas sim que é conveniente dispor-se de posturas alternativas para fazer frente ao desafio da busca da melhoria para nosso Setor. Em particular, os autores acreditam que a postura “Do Construction” é extremamente interessante e eficaz, pois se baseia em resultados de experimentos, mostrando tanto sua consistência quanto sua aplicabilidade à gestão da produção na Construção.

4 A CONSTRUÇÃO CIVIL E A INDÚSTRIA SERIADA

Diversos trabalhos comentam as diferenças existentes entre as “fábricas” que abrigam o processo de produção nas Indústrias Seriadas e na Construção Civil. Podem-se citar, como dificuldades inerentes ao processo de Construção, nesta indústria:

- o produto fica e a fábrica sai;
- os operários ficam muito mais sujeitos às variações das condições meteorológicas;
- os locais e condições de trabalho variam quase que com base diária;
- as pessoas envolvidas na produção alteram-se bastante;

- dentre outras.

Texto apresentado por THOMAS; SINHA (2002) reúne uma série de comparações entre os canteiros de obras e as instalações de produção na Manufatura. Discorre-se, a seguir, sobre algumas das discussões apresentadas em tal artigo, que destaca, de início, que a hipótese usualmente assumida de que a Construção (C) é igual à Manufatura (M) não é correta, cabendo apontar as diferenças para que não se cometam erros de gestão. Os autores indicam que:

- quanto à orientação e ponto de vista: “M” predominantemente gerencia processos, enquanto “C” enfatiza o produto;
- quanto à natureza da integração das atividades: em “M” tem-se, usualmente, processos seqüenciais, adotando-se os mesmos recursos em operações constantes, sendo que para melhorar o desempenho foca-se o processo; em “C” tem-se atividades concorrentes, muitas equipes num mesmo local e a natureza do trabalho varia;
- quanto às medidas de desempenho: em “M” podem-se avaliar as saídas enquanto mensuração do desempenho, o que se torna inviável em “C”, onde métodos, saídas e tempos de ciclo variam bastante;
- quanto ao ambiente de trabalho: em “C” está-se mais sujeito a “congestionamentos” do local de trabalho, a problemas relativos à disponibilidade de recursos e às variações do clima;
- quanto ao nível de incerteza na produção: em “M”, devido à estabilidade, estoques podem ser mantidos num nível mínimo e operações de demanda “puxada” pela produção tornam-se mais facilmente estabelecidas; em “C” os estoques são importantes como garantia contra as incertezas;
- quanto ao tipo de recursos utilizados: em “C”, devido à variação dos produtos executados, os recursos demandados variam constantemente;
- quanto ao gerenciamento dos recursos: em “C”, fornecedores, projetistas, empreendedores e construtores têm de estar sincronizados e a remoção de resíduos é um ponto relevante; em “M”, quase que basta gerenciar a relação com os fornecedores, tendo-se uma condição de maior facilidade em ter-se precisão quanto à programação de entregas; em termos de equipamentos, em “M” costuma-se ter um equipamento para um uso e para uma equipe, melhorando as condições de operação, o mesmo não acontecendo em “C”; em “C” tem-se as informações vindo de diversas fontes (projeto do produto, especificações, cronograma, projeto do processo respostas a requisições etc), sendo que em “M” há uma forte predominância na observação apenas das solicitações do cliente; em “M” a mão-de-obra não demanda muito esforço para ser gerida, sendo que o contrário ocorre em “C”.

As diferenças citadas entre a produção na Manufatura e na Construção Civil, portanto, no mínimo, devem servir de alerta para não se aceitar, sem discussão, que quaisquer posturas aplicadas com sucesso em outra indústria possam ser importadas sem a devida adaptação.

5 “DO CONSTRUCTION”

As posturas relativas à “Do Construction” se baseiam na percepção de que existe todo um conhecimento continuamente adquirido que não deveria deixar de ser aproveitado nas futuras decisões em Construção. Estar-se-ia preconizando uma ênfase nos ensinamentos advindos do controle como base para a gestão. As constatações, feitas tanto na própria obra sendo gerida quanto em obras anteriores, deveriam mais enfaticamente ser levadas em consideração, além das prescrições teóricas. Poder-se-ia indicar a recomendação de aumentar a ênfase na letra “C” do PDCA, como importante momento para a revisão de posturas vigentes. Portanto, o uso de indicadores é uma marca da “Do Construction”. Neste contexto, posturas pragmáticas são bem-vindas; assim, encontrada uma base conceitual que justifique uma dada postura, acredita-se ser desejável sua verificação empírica. Por outro lado, uma vez detectadas evidências estatisticamente comprovadas, se imagina ser importante a busca da teoria ou das justificativas para sua ocorrência. Daí, o Modelo dos Fatores, preconizado por THOMAS; YIAKOUMIS (1987), torna-se importante ferramenta dada a seguinte leitura: é importante mensurarem-se objetivamente resultados e entenderem-se os fatores que os determinaram, para daí poder atuar sobre os fatores caso se deseje alterar os próprios resultados.

Citam-se, a seguir, algumas das posturas que estariam associadas à “Do Construction”:

- 1) o Modelo dos Fatores serve como pano de fundo para as discussões na “Do Construction”;
- 2) a melhoria pode ser buscada numa abordagem PDCA com ênfase no C;
- 3) os indicadores são valorizados enquanto forma objetiva de lidar com as informações;
- 4) quando relacionada à gestão do trabalho no nível do chão de obra, acentua a importância da gestão dos recursos físicos demandados, em especial, a mão-de-obra, os materiais e os equipamentos, e especificamente alocados a um determinado serviço (visão especialista);
- 5) preconiza-se uma visão analítica, imaginando-se o processo global como constituído por uma série de processos menores (recebimento, estocagem, processamento intermediário, processamento final e transportes entre estes); cada um destes processos pode ter diferentes composições de recursos físicos;
- 6) no caso da mão-de-obra, imagina-se a existência de três categorias de trabalhadores: oficiais, ajudantes diretos e ajudantes de apoio;
- 7) considera-se que, embora a redução da variabilidade dos processos seja desejável, é preciso que se organize um processo visando a redução da variabilidade da produtividade;
- 8) em tal tarefa, algumas diretrizes podem ser úteis, tais como a de minimizar a concentração de subtarefas de baixo valor num mesmo dia de trabalho (por exemplo, um dia só de desfôrma pode favorecer uma pior produtividade no serviço de fôrmas do que um seqüenciamento que permita que a desfôrma ocorra concomitantemente com a montagem de painéis);

- 9) há que distinguir e dar a devida atenção à existência de atividades seqüenciais, alternadas e simbióticas (estas últimas devem ser evitadas sempre que possível e, quando existirem, receber mais atenção do gestor, demandando normalmente maior quantidade de “buffers”);
- 10) anormalidades marcam a Construção; portanto, há que se prever mecanismos que ao mesmo tempo minimizem a chance de tais anormalidades acontecerem mas que criem soluções pré-pensadas para o caso de as mesmas não conseguirem ser evitadas;
- 11) o aprendizado existe principalmente de parte da gestão; portanto, há que se cuidar para tomar decisões sobre a organização do trabalho antes que o mesmo se inicie;
- 12) embora o “just in time” seja teoricamente interessante, o “just enough” (ter o recurso na quantidade necessária no local em que será utilizado) se mostra mais eficiente e de menos risco para a Construção;
- 13) o tamanho da equipe de trabalhadores é algo que se calcula (determina) e não algo com relação a que se trabalha com a opinião da própria mão-de-obra;
- 14) raciocínio semelhante se pode aplicar aos materiais e aos equipamentos;
- 15) entender as expectativas dos trabalhadores é fundamental, imaginando-se que considerações únicas para todos (como prescrito, por exemplo, por Maslow) são menos eficazes em criar entendimentos que facilitem a gestão do trabalho.

Embora se tenha indicado um conjunto de posturas incompleto e desigual, imagina-se que o mesmo sirva para propiciar uma visão inicial do direcionamento proposto pela “Do Construction”. Embora também, devido à extensão permitida para o trabalho, não se tenha demonstrado a validade de tais afirmações, os autores as compilaram em função de várias experiências que têm vivenciado em trabalhos experimentais baseados em estudos de caso.

6 EXEMPLOS DE APLICAÇÕES

Citam-se, a seguir, três exemplos de atuações relacionados a aspectos que dizem respeito tanto à Produção (dois deles), foco principal deste trabalho, quanto à Concepção (outra etapa do empreendimento que, como todas elas, pode significar espaço para o uso da postura “Do Construction”).

6.1. Atuações relacionadas à Produção

a) Gestão do consumo de materiais nos canteiros de obras - Gesconmat

Vem sendo desenvolvido, com o apoio da Finep e a parceria da UFSCar e da UFG, um trabalho de pesquisa visando reduzir o consumo desnecessário de materiais na produção, com base em um processo de melhoria contínua baseado em aplicações sucessivas de um PDCA suportado por um conjunto de indicadores de consumo e perdas de materiais. A Figura 1 ilustra uma das obras sendo estudada (estuda-se, no caso desta obra, o uso de concreto usinado para a produção de “radiers” mistos tendo por molde o próprio terreno escavado); a Tabela 1 ilustra a redução das perdas alcançada em ciclos sucessivos com base na tomada de decisões subsidiadas pelos indicadores utilizados pelos gestores.



Figura 1 – Concretagem do radier misto.

Tabela 1 – Redução dos valores das perdas de concreto usinado sucessivamente, ciclo a ciclo da execução submetida à gestão do consumo de materiais.

Setores sucessivos concretados	Perdas de concreto (%)
1	23,2
2	14,0
3	11,5
4	6,3

- b) Contratação de subempreiteiro com base em produtividade esperada da mão-de-obra

Uma empresa de São Paulo, visando subsidiar o processo de contratação de subempreiteiros, tem adotado um processo de previsão da produtividade da mão-de-obra, baseado em dissertação de mestrado (Silva, 2002) onde se desenvolveram procedimentos de prognóstico da produtividade da mão-de-obra para execução de revestimentos de fachada, com base na utilização do Modelo dos Fatores e na disponibilização de dados coletados em diversas obras.

Dada a existência de uma obra já contratada em andamento, e dada a existência de reclamações do subempreiteiro contratado quanto a estar tendo prejuízos, a empresa percebeu, usando seu modelo de prognóstico, que o desempenho do subempreiteiro estava aquém daquele possível. Ajudou-o (principalmente em termos de recomendações relacionadas à gestão do trabalho) a melhorar sua produtividade, o que trouxe confiança do mesmo em relação às prescrições do gestor da contratante. O contrato seguinte (a Figura 2 mostra a fachada da obra antes do início do revestimento), com este mesmo subempreiteiro,

foi fechado num valor coerente com a produtividade esperada e a mesma se efetivou na obra, levando a um relacionamento adequado entre contratante e contratado.



Figura 2 – Vista da fachada de obra que teve o contrato com o subempreiteiro firmado em função da expectativa de produtividade acordada.

6.2. Atuações relacionadas a outras etapas do empreendimento

O estudo de indicadores para auxiliar na tomada de decisões racionais quanto ao projeto de urbanismo de conjuntos habitacionais de unidades unifamiliares tem sido desenvolvido em trabalho de pesquisa no PCC-USP (INOUE, 2003). O desenvolvimento e aferição de tais indicadores têm permitido o aguçamento da percepção quanto à influência de certas definições quanto ao partido arquitetônico sobre os custos de urbanização decorrentes. Seu uso, por exemplo, permitiu a determinação de algumas diretrizes de projeto que podem levar a conjuntos habitacionais com tipologias distintas das usualmente adotadas em conjuntos habitacionais para classe de renda baixa e que, ainda que dando um aspecto mais interessante ao conjunto (vide Figura 3), não implicam em ônus adicionais.



Figura 3 – Conjunto habitacional, para classe de renda média, adotando diretrizes de projeto de urbanização que minimizam custos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora de uma maneira sucinta, este artigo teve a pretensão de apresentar um conjunto de diretrizes e posturas que, acreditam os autores, têm ajudado no sucesso de novas direções preconizadas em recentes pesquisas realizadas no âmbito do PCC-USP. Tal conjunto não deve ser encarado como fonte de ruptura, e sim, de aprimoramento da atual busca por uma gestão cada vez melhor para a Construção. O texto, mais na forma de ilustração de idéias, sem a preocupação de uma sistematização dos conceitos (que deve ser feita brevemente), foi apresentado com o intuito de apresentar já idéias que, se pretende, possam ser discutidas e criticadas, com o intuito de se melhorar sua fundamentação e sua implementação.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINTOYE, A.; CHINYIO, E. Construction industry benchmark of key performance indicators. In: Construction Innovation and global competitiveness: Proceedings of 10 International Symposium, v.2, 15p. 2002. CRC press, Cincinnati.

ALINITWE, H.; MWAKALI, J.; HANSSON, B. Labour productivity in the building industry. In: Construction Innovation and global competitiveness: Proceedings of 11 International Symposium, executive summaries, p. 60. 2005. Technical Research Centre of Finland, Finland.

BARNES, R. M. **Motion and time study:** design and measurement of work. New York, John Wiley/Interscience, 1980.

INOUYE, K. P. **Indicadores físicos de urbanização para subsidiar a avaliação de custos de conjuntos habitacionais horizontais de interesse social.** 2003. 165p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

KOSKELA, L. **Application of the New Production Philosophy to Construction.** Stanford, CA, 1992. (Technical Report n. 72).

SILVA, L. L. R. **Método de intervenção para a melhoria da eficiência na execução de revestimentos de argamassa de fachada.** 2002. 199p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

THOMAS, H. R. *et al.* Modeling construction labor productivity. **Journal of Construction Engineering and Management.** v.116, n.4, p.705-26, 1990.

THOMAS, H. R. et al. Reducing Variability to improve performance as a lean construction principle. **Journal of Construction Engineering and Management.** v. 128, n. 2, 2002.

THOMAS, H.; YIAKOUMIS, I. Factor model of construction productivity. **Journal of Construction Engineering and Management.** v. 113, n. 4, p. 623–639, 1987.

THOMAS, H.R.; SINHA, S.K. In: Construction Innovation and global competitiveness: Proceedings of 10 International Symposium, v.2, 15p. 2002. CRC press, Cincinnati.