

# IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS E OPORTUNIDADES EM ESTUDOS VISANDO A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DA PRODUÇÃO ENXUTA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

**Rodrigo Rodrigues Lyra da Silva** – rodrlyra@terra.com.br  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Pós-Graduação de Eng. Civil  
Rua São Francisco Xavier, 524 – 5º andar – Maracanã  
CEP: 20550-013 – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

**Cyro Alves Borges Junior** – cyroborges@terra.com.br  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Pós-Graduação de Eng. Civil  
Rua São Francisco Xavier, 524 – 5º andar – Maracanã  
CEP: 20550-013 – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

**Hélcio de Oliveira Rocha** – helcio@uerj.br  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia  
Rua São Francisco Xavier, 524 – 5º andar – Maracanã  
CEP: 20550-013 – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

**José Glenio Medeiros de Barros** – glenio@uerj.br  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Tecnologia  
Estrada Resende Riachuelo s/nº - Tel. 24-33540194  
CEP: 27523-000 – Resende – Rio de Janeiro

**Resumo:** *A construção civil vem empreendendo um significativo esforço no sentido de aumentar a produtividade do processo construtivo com o auxílio da Produção Enxuta. Este trabalho delimita os problemas encontrados, resume as propostas em pesquisa e esboça as perspectivas futuras dessas pesquisas nas principais áreas da construção civil.*

**Palavras chave:** *Produção Enxuta, Construção Enxuta e Construção Civil*

## 1. INTRODUÇÃO

A Produção Enxuta (*Lean Production*) é uma nova concepção dos sistemas de produção, que teve origem na Toyota Motor Company, a partir do trabalho desenvolvido por Taiichi Ohno e Shigeo Shingo. Diante da necessidade de produzir pequenas quantidades de numerosos modelos de automóveis, Ohno estudou os sistemas de produção norte-americanos, adaptou seus conceitos para a realidade japonesa da época, que se caracterizava pela escassez de recursos (materiais, financeiros e humanos). Aplicando novas abordagens para a produção industrial, o que acabou consolidando, na prática, o chamado Sistema Toyota de Produção ou Produção com Estoque Zero (CORIAT, 1994).

Uma oportunidade que se apresenta para pesquisadores e profissionais da construção civil, no momento, é o de adaptar os métodos e princípios da Produção Enxuta, buscando melhor desempenho em seu processo, apesar da escassez de recursos materiais, financeiros e humanos também encontrada na construção civil. As inovações trazidas por essa filosofia podem ser resumidas em três pontos principais (KOSKELA, 1992; SHINGO, 1996 e SOUZA, 1997):

- Abandono do conceito de processo como transformação exclusiva de *inputs* em *outputs*, priorizando agora o fluxo de materiais e informações;
- Análise do processo de produção através de um sistema de dois eixos ortogonais: um representando o fluxo de materiais (processo) e outro, o fluxo de operações, dando ênfase à melhoria do primeiro;
- Consideração do valor agregado sob o ponto de vista do cliente interno e externo, tendo como consequência a reformulação do conceito de perdas. Passaram a ser perdas as atividades de transporte, estoque, espera, inspeção e retrabalho, mudando o planejamento do fluxo de processo.

Nessa mesma linha Womack e Jones (1998), identificam o fluxo contínuo como instrumento de organização da produção ideal. Para consegui-lo procura-se produzir peça a peça, sem estoques intermediários nem paradas. Nessa nova concepção, a produção passava a ser puxada. Produção Enxuta passa a significar o atendimento somente na quantidade certa e na hora certa: eliminando os estoques da superprodução. As melhorias contínuas no fluxo levam à perfeição, que envolve a participação dos diferentes níveis operacionais, identificando as causas dos problemas e contando com métodos específicos, baseados nos “5 Por quês”, ferramentas da qualidade, etc. Faz-se o Kaizen (melhoria contínua) e quando este se esgota, o Kaikaku (melhoria radical, com mudança do fluxo de materiais e informações).

## 2. CONSTRUÇÃO ENXUTA

Os conceitos da Produção Enxuta vêm gradativamente sendo introduzidos na construção civil, primeiramente através do trabalho de Koskela (1992) - onde a Construção Enxuta é determinada por um conjunto de princípios, interligados, devendo ser aplicados de forma integrada na gestão de processos para a obtenção dos resultados esperados. Estes princípios são basicamente: reduzir a parcela de atividades que não agregam valor; aumentar o valor do produto através da consideração das necessidades dos clientes; reduzir a variabilidade; reduzir o tempo de ciclo; simplificar, através da redução do número de passos ou partes; aumentar a flexibilidade de saída; aumentar a transparência do processo; focar o controle no processo global; introduzir melhoria contínua no processo; manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões; fazer *benchmarking*.

Na Construção Civil, anteriormente a produção era definida pelo modelo conceitual tradicional como um conjunto de atividades de conversão, denominada “conceito de produção como transformação” ou simplesmente “conceito T”, ou seja, na transformação de insumos em produtos intermediários, ou produto final (KOSKELA, 2000). Segundo Isatto (2000), este modelo, é aplicável a sistema de produção relativamente simples. Contudo, nos sistemas de produção mais complexos são maiores também as atividades de fluxo, sendo necessária uma maior atenção às mesmas. Neste caso, o modelo da prática tradicional de processamento da produção apresenta algumas deficiências:

- as atividades que compõe os fluxos físicos entre as atividades de conversão, ou transformação, não são explicitamente consideradas, não agregam valor ao produto final, mas geram custos: como transporte e/ou espera de material;
- a busca de melhorias se situa nas atividades individuais e não no sistema de produção como um todo;
- não é dada atenção ao que o cliente interno ou externo realmente necessita.

Já no Modelo Enxuto, um processo consiste essencialmente em um fluxo de materiais, processamento ou conversão. Já as atividades de transporte, espera e inspeção, apesar de consideradas no fluxo, por não agregarem valor, devem ser reduzidas ao máximo (são perdas). Neste modelo, a geração de valor somente ocorre quando as atividades de processamento transformam as matérias-primas em produtos requeridos por clientes internos ou externos (ISATTO et al, 2000). Dessa maneira, o produto passa a representar um conjunto de atributos que são demandados pelos clientes, perdendo importância em aspectos materiais e ganhando relevância nas suas características de utilidade.

### 3. OPORTUNIDADES NA CONSTRUÇÃO CIVIL DE UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS ENXUTOS

Dentre as áreas mais promissoras e com estudos sendo desenvolvidos, temos: o fluxo de negócios, o desenvolvimento do projeto, o estudo orçamentário, o planejamento, a organização do canteiro de obra, o aproveitamento da mão-de-obra, a cadeia de suprimentos e as modificações no processo construtivo.

Apresentaremos a seguir, de forma sucinta, os problemas encontrados, estudos em desenvolvimento e as perspectivas futuras para cada uma dessas áreas da construção civil utilizando a Construção Enxuta, por meio da melhoria contínua como impulso para atingir a perfeição.

#### 3.1. Fluxo de Negócios

O chamado “Fluxo de Negócios” atua desde o início do empreendimento, da identificação das necessidades até a entrega do produto final ao cliente. Este fluxo é responsável por grande parte do tempo de realização de um empreendimento. Ao analisar a razão desse longo prazo observa-se que o que ocorre são longas esperas em pilhas de documentos e pedidos em gavetas, causadas principalmente por falta de organização e planejamento das tarefas com visão de conjunto, pela inexistência de um fluxo contínuo e ocorrência de inúmeras idas e vindas (DOS REIS e PICCHI, 2003).

A grande dependência entre os diversos agentes envolvidos é outro ponto que deve ser levado em conta desde as primeiras iniciativas de qualquer mudança nesse fluxo. O sucesso de qualquer ferramenta para minimizar os desperdícios existentes no fluxo de negócios de um empreendimento dependerá do envolvimento de todos seus agentes, tais como: contratantes, projetista, construtora, e principalmente os órgãos e concessionárias responsáveis pelas vistorias e aprovações do projeto e da obra concluída, para a concessão do habite-se e venda do imóvel (PICCHI, 2000).

Os principais desperdícios encontrados no fluxo de negócios da construção civil estão nas interfaces dos agentes que realizam as aprovações, ou seja, Prefeituras, cartórios e concessionárias, com os proponentes. Os processos dos diversos solicitantes ficam acumulados em filas, os critérios de aprovação nem sempre são claros, o *feedback* ao responsável, que atende ao pedido e manda o projeto de volta para a fila, para prosseguir com a análise.

Uma forma de se eliminar esse desperdício seria colocar o processo em fluxo. Por exemplo, com o agendamento prévio de uma reunião entre um funcionário da Prefeitura e o arquiteto responsável pelo empreendimento, para verificação imediata da necessidade de complementações, correções ou esclarecimentos. Com esse agendamento a Coordenadoria de Análise já teria uma programação prévia do recebimento de novos pedidos, e poderia ritmar sua “produção” para atendê-los *just-in-time*.

Deve ser feito um esforço para tornar viável a localização de todos funcionários desse processo em um único ambiente, ou o envio de todos os documentos via internet ou fax, reduzindo com isso o tempo de transporte dos documentos de um órgão para o outro.

Enormes esforços são realizados para redução de tempos de execução de obras, por vezes implicando em consideráveis investimentos em tecnologia. Tomando-se o tempo de execução da obra como base, observa-se que o fluxo de negócios pode facilmente dobrar ou triplicar o *lead time* entre a identificação da necessidade e a entrega da edificação ao usuário, e pouco tem sido feito para sua otimização. As soluções apontam para rearranjos organizacionais, de grande desafio do ponto de vista de determinação política, mas via de regra de baixo investimento (DOS REIS e PICCHI, 2003).

#### 3.2. Desenvolvimento do Projeto

O entendimento do que seriam as principais características de um projeto *lean* é algo que vem sendo buscado posteriormente aos diversos estudos e aplicações que já foram realizados quanto à aplicação de *lean* na produção. Desta forma, seu conhecimento não é ainda completo, destacando-se os trabalhos de Sobek, Liker e Ward (1998 e 1999) e Ward et al. (1995) para sua compreensão. Dentre os elementos destacados por estes autores, pode-se citar: a engenharia

simultânea baseada em conjuntos de soluções, o foco no desenvolvimento de conhecimento que agregue valor ao cliente, a liderança de projeto forte e empreendedora, o time de especialistas com responsabilidade e autonomia ampliadas e o gerenciamento do projeto como um fluxo puxado (PICCHI, 2003).

### **3.3. Estudo Orçamentário**

No contexto da Construção Enxuta, um orçamento desenvolvido com base na seqüência de execução de cada grupo de serviços a ser contratado, se torna importante ferramenta de gestão, na medida em que o profissional responsável pela condução da obra passa a ter como base não somente a verba a ser gasta em cada serviço, mas também um modelo completo e transparente que fornece todas as diretrizes necessárias para que o resultado final do empreendimento consiga atingir o desempenho operacional esperado (BAZANELLI et al, 2003).

Embora o orçamento operacional, mais se aproxime da filosofia da Construção Enxuta, uma vez que analisa os custos com base nas operações e não nos serviços, um maior aprofundamento sobre este tipo de orçamentação não é conseguido, devido à escassez de pesquisas neste assunto (BAZANELLI et al, 2003).

A adoção de uma estrutura de orçamento em função do plano de ataque da obra, além de tornar os custos referentes à execução das atividades, mais condizentes com a realidade pretendida, reduz os prazos de produção, explorando ao máximo a possibilidade de superposição de atividades: exigindo um planejamento operacional mais preciso e ao mesmo tempo, flexível. Assim sendo, é alcançado um aumento do poder de tomada de decisão em relação ao orçamento convencional (BAZANELLI et al, 2003).

Uma vez que as empresas buscam menores custos e prazos sem perder a qualidade, cada vez mais serão implementados sistemas gerenciais que visem planos de ataque que conduzirão a esta finalidade. A partir desses planejamentos, torna-se necessária uma revisão no sistema orçamentário, a fim de que este complete o que se planejou (BAZANELLI et al, 2003).

### **3.4. Planejamento**

Para cada horizonte de tempo ou cada necessidade associada de inércia de decisão, deve-se pensar em um instrumento de planejamento específico. Para o longo prazo considera-se genericamente o diagrama de Gantt, a técnica de rede CPM/PERT e a linha de balanço. As três técnicas baseiam-se em dados preliminares oriundos de orçamentos dos projetos, de estimativas de tempo das atividades necessárias à realização do projeto e do seqüenciamento técnico entre elas (HEINECK e MACHADO, 2002).

Heineck e Machado (2002) descrevem uma nova estruturação dos planejamentos de médio e curto prazo, baseados no planejamento de longo prazo, mas adequados ao conceito *lean*:

O planejamento de médio prazo proporciona a ligação (antes negligenciada) entre as decisões estratégicas tomadas no longo prazo, oriundas da linha de balanço, com a necessidade de definição de ações ao nível operacional em bases que vão usualmente do dia de trabalho até a quinzena;

Devem ser liberadas previamente ordens de produção, montagem ou compra, de modo a assegurar que todos os recursos necessários para a execução de um serviço existente no plano de longo prazo estejam disponíveis nos momentos certos. Parece elementar essa lógica, mas infelizmente não ocorre de forma organizada na grande maioria dos canteiros de obras;

Tendo realizado o planejamento de médio prazo passa-se às decisões de nível operacional, do dia a dia do canteiro de obras. A este planejamento de curto prazo, que usualmente ocorre em um período de 1 a 15 dias, confere-se a importância de ser o instrumento efetivo da geração de ações operacionais;

Usualmente, a cada sexta-feira acontece uma reunião para definir o planejamento da próxima semana de trabalho. No início da semana, cada equipe de produção tem em mãos as tarefas que irão desempenhar ao longo da semana de trabalho;

A ligação entre o planejamento de médio e o de curto prazo acontece por meio da geração de cartões de produção para todas as tarefas previsíveis para a conclusão final da obra. São produzidos, então, diversos cartões de produção – associados às diversas tarefas que ocorrem no canteiro de

obras – que formam uma espécie de estoque de ordens de produção, liberadas a cada elaboração do planejamento de médio prazo e confirmadas através da entrega às equipes de produção no planejamento de curto prazo.

Heineck e Machado (2002) terminam enfatizando que a dinâmica do trabalho com cartões de produção cria um ambiente de compromisso com a execução de tarefas e assegura o cumprimento dos prazos do planejamento, através da formalização das ordens de serviço que fluem pelo canteiro de obras.

### **3.5. Organização do Canteiro de Obra**

A composição de um canteiro de obras enxuto inicia-se pela definição dos elementos geradores de valor ao cliente, que receberão uma estruturação de modo a garantir que os principais agentes e fluxos do sistema estejam otimizados e racionalizados, dispostos num arranjo físico que propicie a interação e a flexibilidade necessárias à adequação ao modelo da Construção Enxuta (GITAHY JUNIOR et al, 2002).

Os principais princípios para a definição de layout enxuto são: otimizar o fluxo de informações, reduzir os estoques, logística interna, desenvolvimento de sub-empregados e fornecedores, educação, treinamento e aperfeiçoamento, transferência de responsabilidade, criação de grupos semi-autônomos de trabalho, diminuição de problemas ergonômicos, definição de entrada, saída, carga e descarga e vias de circulação, melhoria contínua e outras (GITAHY JUNIOR et al, 2002).

### **3.6. Aproveitamento da Mão-de-Obra**

Pretende-se na cadeia produtiva através de ações de cada sub grupo com a integração final de todos os envolvidos, elaboração e a divulgação de *check lists*, manuais e procedimentos de padronização. Para alcançar esse resultado é necessário que os grupos tenham algumas prioridades entre as quais pode-se enunciar as principais como (CORTEZ et al, 2002):

- Para o grupo dos profissionais projetistas e de execução: *check lists* de procedimentos de projetos e interferência entre projetos, padronização de unidades de medidas e soluções gráficas, sistemática de acompanhamento de execução, constante busca de informações com os demais sub grupos, etc;
- A contribuição dos construtores e empresas construtoras será a criação de: *check list* de condições mínimas legais de terminalidade e dados que informam claramente ao cliente qual o produto que ele está adquirindo, intercâmbio com projetistas e incorporadores na definição do tipo de imóvel, etc;
- Dentro do processo caberá aos prestadores de serviços (engenheiros de obra, mestres, encarregados, eletricitas, instaladores hidráulicos, pedreiros, pintores, marceneiros, armadores, entre outros): técnicas adequadas para as principais atividades de cada serviço, interferência de cada serviço nos demais, definição exata dos pontos hidráulicos, elétricos, telefônicos, entre outros, *check lists* para projetos buscando melhor construtibilidade, critérios de medição, etc;
- Aos prestadores de serviços com fornecimento de materiais (concreto, aço, gesso acartonado, entre outros): manual de aplicação, recebimento, medição, lançamento e adensamento do concreto, manual de cuidados no beneficiamento do aço, interferência em outros projetos e instalações por parte do gesso acartonado, etc;
- O grupo de fornecedores de insumo para construtores, profissional e cliente caberá atividades como por exemplo: cadastro de fornecedores e tipos principais de produtos, *check list* sobre condições de entrega dos materiais e armazenamento, integração de projetos ou da obra executada, *check list* de procedimentos fornecedor/projetista/construtor, etc.

### **3.7. Cadeia de Suprimentos**

A gestão de fornecedores tem importância relevante, sendo utilizado inclusive o termo “empresa estendida”, para caracterizar a obrigatoriedade de participação dos fornecedores nos esforços de melhoria da qualidade e produtividade. Algumas diferenças entre as relações comprador-fornecedor, em empresas que adotam o *Lean Thinking*, comparativamente ao enfoque predominante da produção em massa, são (WOMACK, JONES e ROOS, 1992 e COOPER e SLADMULDER, 1999):

- Parcerias: no sistema *Lean* são buscadas relações estáveis e de longo prazo com os fornecedores; um grande investimento é feito na busca de ganhos mútuos, transparência e construção de confiança entre as partes;
- Redução da base de fornecedores: como decorrência da busca por parcerias, são escolhidos 1 ou 2 fornecedores para cada família de produtos comprados;
- Aprendizado mútuo: os fornecedores são envolvidos no desenvolvimento de produtos, desde estágios iniciais, e é buscada compreensão mútua dos processos e troca de tecnologia, visando agregar mais valor aos produtos;
- Esforço conjunto na redução de desperdícios: são desenvolvidos trabalhos na identificação e eliminação de desperdícios, através de trocas de informações no desenvolvimento de produtos e no aperfeiçoamento de processos de produção e logística; em geral o comprador apóia o fornecedor para que o mesmo utilize princípios *Lean* em sua produção;
- Entregas e produção *just-in-time*: ao invés de pedidos baseados em programações, entregas pouco frequentes e em grandes lotes, o pedido entre comprador e fornecedor *Lean* se dá *just-in-time*, utilizando o sistema *kanban*, que solicita a entrega freqüente (ex. diária) de lotes pequenos, conforme o efetivamente demandado; mais que isso, o fornecedor é também encorajado a implantar a produção *just-in-time*, caso contrário os estoques simplesmente migrarão do recebimento do comprador para a expedição do fornecedor.
- Qualidade garantida: num sistema *just-in-time*, a qualidade é mandatória - caso um lote seja rejeitado, a produção será interrompida, pela quase inexistência de estoques; torna-se necessário que o fornecedor tenha processos que garantam a qualidade na produção, de forma a eliminar a necessidade de inspeção de recebimento.

### 3.8. Modificações no Processo Construtivo

Definindo o processo construtivo a ser adotado é necessário que se reúnam representantes das principais etapas da obra juntamente com os gerentes das áreas citadas anteriormente e que tenham os conceitos da Construção Enxuta, para que possam discutir e empregar novas técnicas ao processo construtivo definido, com o propósito de eliminar o máximo possível das atividades que não agregam valor, reduzindo desta forma os desperdícios de tempo e gerando uma maior construtibilidade da obra.

Conforme Picchi, 2001, alguns dos tópicos dessa reunião serão: a combinação de tecnologias de produtos/processos que ampliam características desejadas pelo cliente, escolha da tecnologia mais adequada (tamanho de equipamentos por exemplo), escolha de processos que maximizem o fluxo, garantia de confiabilidade do equipamento, uso de equipamento flexível, entre outros temas.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica permite verificar que a idéia da Construção Enxuta lentamente vem sendo utilizada na construção civil. No futuro deverá assumir um importante papel estratégico na melhoria do processo produtivo do setor. Esse fato é constatado pelas pesquisas citadas neste trabalho e pela maneira como o setor vem se comportando em relação à idéia.

O caminho a percorrer ainda está em fase inicial, porém as primeiras experiências positivas já estão aparecendo após alguns ensaios nessas áreas, confirmando a viabilidade desta proposta permitindo ganhos de competitividade no setor.

Está claro que, para o futuro, há a necessidade de aprofundamento de estudos onde se tenha uma maior participação de empresas de construção – não só para contribuir com novas propostas mas, principalmente, para difundir resultados e estimular a mudança de comportamento no setor.

## 5. REFERÊNCIAS

BAZANELLI, A. C. D. R.; DEMRZO, M. A.; CONTE, A. S. I. Otimização da planilha orçamentária de edificações através da aplicação dos princípios da Lean Construction. III SIGRAGEC, São Carlos, S.P. 2003.

- COOPER, R.; SLADMULDER, R. *Supply Chain Development for Lean Enterprise: interorganizational cost management*. Portland: Productivity, 1999.
- CORIAT, B. In: UFRJ. **Pensar pelo avesso: o modelo japonês de trabalho e organização**. Rio de Janeiro, 1994.
- CORTEZ, A. S.; RIGHI DE OLIVEIRA, J. H.; PISTÓIA DE OLIVEIRA, L. C. Programa de integração da cadeia produtiva da construção civil: o caso do SINDUSCON Santa Maria (RS). XXII ENEGEP, Curitiba – PR, 2002.
- DOS REIS, T.; PICCHI, F. A. Aplicação da “mentalidade enxuta” ao fluxo de negócios na construção civil. III SIBRAGEC, São Carlos, S.P. 2003.
- GITAHY JUNIOR, A. L.; FARIAS FILHO, J. R.; QUELHAR, O. L. G. Aplicação da construção enxuta (lean construction) na orientação do arranjo físico em canteiros de obra da construção civil – subsetor edificações. UFF, Niterói, RJ, 2002.
- HEINECK, L. F. M.; MACHADO, R. L. A geração de cartões de produção na programação enxuta de curto prazo em obra. PPGEP, UFSC – SC, 2002.
- ISATTO, eduardo luis et alii. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. 1º ed. Porto Alegre: Sebrae, 2000.
- KOSKELA, L. *Application of New Production Philosophy to Construction*. 1992. CIFE Technical Report n. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering, Stanford University, 1992.
- KOSKELA, L. *An exploration towards a production theory and its application to construction*. Technical Research Center of Finland, VTT publications 408: Espoo, 2000.
- PICCHI, F. A. *Lean principles and the construction main flows*. In: *Annual Conf. Int. Group for Lean Construction*, 8<sup>th</sup>, Brighton, UK. Proceedings...Brighton, UK, July 17-19, 2000.
- PICCHI, F. A. Lean Thinking (Mentalidade Enxuta): avaliação sistemática do potencial de aplicação no setor de construção. Lean Intitute Brasil, São Paulo –S.P. 2001.
- PICCHI, F. A. Oportunidades da aplicação do Lean Thinking na construção. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 7-23, jan./mar., 2003.
- SHINGO, shiego. **O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SOBEK, d.; LIKER, j.; WARD, a. *Another Look at how Toyota Integrates Product Development*. Cambridge: Havard Business Review, 1998 v. 76, n. 4, p. 36-50, July/Aug.
- SOBEK, d.; LIKER, j.; WARD, a. *Principles from Toyota’s Set-Based Concurrent Engineering Process*. Cambridge: Sloan Management Review, 1999. v. 40, n. 2, p. 67-83, Winter.
- SOUZA, F. A. P. **Organização da construção de edificações enfocando as filosofias e princípios da organização da produção: um estudo de caso**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 1997.
- WARD, a.; LIKER, j.; SOBEK, d.; CRISTIANO, j. *The Second Toyota Paradox: how delaying decisions can make better cars fast?* Cambridge: Sloan Management Review, 1995. v. 36,n. 1, p. 43-61, Spring.
- WOMACK, james p.; JONES, daniel t.; ROOS, daniel. **A máquina que mudou o mundo**. 9. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- WOMACK, james p.; JONES, daniel t. **A Mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

# IDENTIFICATION OF THE TRENDS AND OPORTUNITIES IN STUDIES FOR UTILISATION OF LEAN PRODUCTION'S METHODS IN CONSTRUCTIONS

**Rodrigo Rodrigues Lyra da Silva** – rodrlyra@terra.com.br

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Pós-Graduação de Eng. Civil

Rua São Francisco Xavier, 524 – 5º andar – Maracanã

CEP: 20550-013 – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

**Cyro Alves Borges Junior** – cyroborges@terra.com.br

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Pós-Graduação de Eng. Civil

Rua São Francisco Xavier, 524 – 5º andar – Maracanã

CEP: 20550-013 – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

**Hélcio de Oliveira Rocha** – helcio@uerj.br

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia

Rua São Francisco Xavier, 524 – 5º andar – Maracanã

CEP: 20550-013 – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

**José Glenio Medeiros de Barros** – glenio@uerj.br

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Tecnologia

Estrada Resende Riachuelo s/nº - Tel. 24-33540194

CEP: 27523-000 – Resende – Rio de Janeiro

***Abstract:** The Civil Construction is engaged in a significant effort to increase the construction process' productivity making use of the Lean Production. This paper presents the problems, resumes the research's offers and descriabes the perspectives of new researches about the civil construction's principal areas.*

***Key-words:** Lean Production, Lean Construction, Civil Construction*