



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

**ENTAC 2010**

XIII Encontro Nacional de Tecnologia  
do Ambiente Construído

## **MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DE UM ORÇAMENTO PARA UM ÓRGÃO PÚBLICO FEDERAL**

**Geórgia M. Jereissati (1); Tiago A. Morais (2)**

(1) Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil – Universidade Federal do Ceará,  
Brasil – e-mail: georgiamorais1@gmail.com

(2) Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil – Universidade Federal do Ceará,  
Brasil – e-mail: tiagoproj@gmail.com

### **RESUMO**

No Brasil, muitas obras públicas se encontram em uma situação caótica, mas a maioria dos órgãos públicos, tendo em vista a melhoria da qualidade de seus processos, além da crescente fiscalização dos órgãos de controle, como o Tribunal de Contas da União, vêm tendo mais cuidado com a elaboração dos projetos básicos para os quais são necessários os orçamentos básicos para licitação de obra, nos termos do art. 6º da Lei nº 8.666/93 – Lei das Licitações Públicas. A elaboração do mapa de fluxo de valor (MFV) é uma ferramenta *lean*, em que tanto o contratante quanto a contratada pode visualizar o fluxo de valor atual e tomar decisões importantes para impor o processo de melhoria contínua, um dos princípios da Mentalidade Enxuta proposto por Ohno (1997), o qual definiu o Sistema Toyota de Produção para analisar os processos, identificar e eliminar os desperdícios existentes nesses. Este trabalho visa tornar o processo de orçamentação de uma obra visível para todos os envolvidos, através da utilização da ferramenta do Mapeamento do Fluxo de Valor para o processo de elaboração de um orçamento básico para obra de ampliação de um bloco da Universidade Federal do Ceará. feito por uma empresa consultora, tendo em vista a licitação para contratação da obra. Através do MFV atual e da identificação dos desperdícios e dos problemas inerentes às atividades do fluxo analisado, foi proposto o MFV futuro, tendo em vista a eliminação das perdas no processo, redução do tempo de ciclo, obtenção de informações, nivelamento das atividades através da distribuição de tarefas. O resultado obtido foi uma redução do Tempo de Permanência de 35,50 para 13,95 dias e do Tempo de Realização das Atividades de 19,89 para 11,42 dias. O estudo contribui com o processo de melhorias para o setor público administrativo, através da utilização de soluções baseadas na mentalidade enxuta.

Palavras-chave: Mapeamento do fluxo de valor, orçamento, escritório enxuto.

# 1 INTRODUÇÃO

O setor público é composto por organizações que empregam milhares de pessoas em todo o mundo, tendo como clientes todos os cidadãos, e busca atender às suas necessidades de educação, saúde, transportes, habitação, dentre outros. (TURATI; MUSETTI, 2006). O autor menciona também que no setor público o trabalho administrativo é realizado sob uma “visão funcional”, segmentado e por muitas vezes até mesmo interrompido, comprometendo o desempenho do trabalho realizado. Essas características afetam o fluxo de trabalho, ocasionando, dentre outros problemas, grandes tempos de espera.

Para se verificar a viabilidade financeira de um empreendimento na Construção Civil, necessariamente, deve-se determinar, mesmo que de forma estimada, os custos envolvidos em sua produção (JESUS; BARROS, 2009), por isso se faz necessário a elaboração de um orçamento básico para saber o custo estimado da obra. A técnica orçamentária envolve a identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de uma grande série de itens, requerendo, portanto, muita atenção e habilidade técnica (MATTOS, 2006).

A grande maioria das empresas no Brasil não se dedica a estudar as atividades de um empreendimento que acontecem antes e após a obra, porém essas atividades influenciam bastante a qualidade final, o custo e o prazo total do empreendimento.

Os conceitos do pensamento enxuto, especialmente os conceitos do escritório enxuto proposto por Tapping e Shuker (2002), mostram bons resultados para o setor público administrativo, tendo como principais objetivos melhorar o fluxo de trabalho e eliminar os desperdícios existentes em áreas administrativas. Nos últimos anos, muitas organizações em todo o mundo estão implantando conceitos lean em seus processos de produção.

A elaboração do mapa de fluxo de valor (MFV), uma ferramenta *lean*, é de suma importância, para que tanto a contratante quanto a contratada possam visualizar o fluxo de valor atual e tomar decisões importantes para impor o processo de melhoria contínua, um dos princípios da mentalidade Enxuta proposta por Ohno, o qual definiu o Sistema Toyota de Produção (STP) para analisar os processos, identificar e eliminar os desperdícios existentes nesses.

Este artigo apresenta o mapeamento do fluxo de valor do processo de preparação de um orçamento para obra de ampliação de um bloco da Universidade federal do Ceará, em Fortaleza (CE), elaborado por uma empresa de consultoria.

Através do mapa do estado atual e da identificação dos desperdícios e problemas inerentes às atividades do fluxo, foi projetado o mapa do estado futuro, a fim de eliminar as perdas no processo de implementação do pensamento enxuto

O resultado foi uma redução do Tempo de Permanência (35,50 para 13,95 dias, 60,80%) e do Tempo de Realização das Atividades de 19,89 para 11,42 dias (42,69%).

## 2 OBJETIVOS

Este trabalho visa apresentar a ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) do *Lean Office* (*Lean* aplicado a processos administrativos) para o processo de elaboração do orçamento básico para a construção da ampliação do bloco da Química, da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza (CE), elaborado por uma empresa de consultoria, tendo em vista a licitação para contratação da obra.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 Mentalidade enxuta

Nos processos de produção, tanto de produtos quanto de serviços, existem os desperdícios, ou seja, qualquer atividade humana que utiliza recursos, no entanto não agrega valores, porém, são poucas as empresas que realmente combatem as perdas de forma a melhorar os respectivos processos produtivos em busca de competitividade. Nesse contexto a Mentalidade Enxuta ou *LEAN THINKING* surge como

uma considerável ajuda sendo uma forma eficaz de especificar o valor, alinhar na melhor sequência as ações que geram valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e executá-las de forma cada vez mais eficiente. Então, o *LEAN THINKING* apresenta esta característica porque é uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos, ou seja, menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaços físicos e na mesma proporção e ao mesmo tempo atender às necessidades dos clientes exatamente com o que eles almejam (ALVES; DIAS, 2009).

O termo Produção Enxuta ou Pensamento Enxuto foi primeiramente introduzido no gerenciamento de projetos no livro de James P. Womack e Daniel T. Jones intitulado de *A Máquina que Mudou o Mundo* (WOMACK *et. al.*, 1990).

Segundo Taiichi Ohno (1997) a base do Sistema Toyota de Produção (STP) é a total eliminação das perdas, para isso dois elementos são extremamente necessários à sustentação do sistema que são: *Just in Time* (as peças necessárias para montagem de um produto chegam na hora e quantidade real, exata necessária) e Automação. Automação com um toque humano, onde só um trabalhador pode operar diversas máquinas ao mesmo tempo, sendo assim torna-se possível reduzir o número de trabalhadores e aumentar a perfeição da produção.

O primeiro passo para a implementação do STP é identificar completamente os desperdícios que são classificados como desperdícios de: superprodução, de tempo disponível (espera), em transporte, do processamento em si, do estoque disponível (estoque) e do movimento (OHNO, 1997), e as empresas procuram sua eliminação de maneira sistemática através de esforços focados nas melhorias (*kaizens*) (TURATI; MUSETTI, 2006).

O termo *kaizen* é definido como a melhoria contínua de um fluxo de valor ou de um processo individual, a fim de se agregar mais valor com menos desperdício. (*LEAN INSTITUTE BRASIL*, 2003).

A partir do exposto anteriormente e baseado em uma revisão da literatura relevante no assunto, existe pouca evidência da aplicação do *lean-kaizen* no setor público objetivando melhorias nesse. No entanto, recentemente, tem iniciado algumas pesquisas na área (BARRAZA *et al.*, 2009).

### **3.2 Escritório enxuto – *Lean office***

Os princípios concernentes à Produção Enxuta, como dito anteriormente, tem suas bases sobre o STP, fato que contribuiu para a difusão do pensamento enxuto ligado à dimensão física Hines *et al.* (2000 *apud* TURATI; MUSETTI, 2006). No entanto, pode utilizar-se dos princípios do pensamento enxuto para os processos e atividades voltados ao fluxo de informações e não de materiais, adaptando-os, porém não é um trabalho muito fácil.

A aplicação da mentalidade enxuta no fluxo administrativo tem como objetivo aumentar a competitividade das empresas e eliminar os desperdícios inerentes aos processos (FONTANINI; PICCHI, 2008).

O principal objetivo do escritório enxuto é acabar ou reduzir as perdas que estão ligadas ao fluxo de informações, onde apenas 1% das informações geradas agregam valor, de acordo com Hines *et. al* (2000 *apud* TURATI; MUSETTI, 2006), além do que as informações são imensuráveis, tornando o processamento muito difícil de ser enxergado.

Para alcançar este objetivo, ou seja, virar um escritório enxuto deve-se considerar os oito passos propostos por Tapping e Shuker (2002), descritos a seguir:

1. Comprometimento com o *lean*;
2. Escolha do fluxo de valor do processo ou produto mais representativo da empresa;
3. Todos devem entender os conceitos do *lean*;
4. Elaboração do mapa do estado atual;
5. Identificação de medidas de desempenho *lean*;
6. Elaboração do mapa do estado futuro, com propostas de melhorias no mapa;
7. Criação de planos *kaizen*;
8. Implementação dos planos *kaizen*.

### **3.3 Mapa do fluxo de valor – *Value stream mapping* (MFV)**

Para que se atinja o “estado enxuto” (*lean state*) são utilizados mapas de fluxo de valor. Segundo Turati e Musetti (2006) esses mapas são usados para identificar os fluxos de materiais e informações

dentro de uma organização ou setor. Para Roth e Shook (2003) um fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto.

O MFV é uma ferramenta simples que utiliza lápis e papel e ajuda a ver e compreender o fluxo de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor. O que se entende por mapeamento do fluxo de valor é simples: deve-se apenas seguir a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor, com isso desenha-se uma caixa processo no fluxo de material e informação. Depois, através de um conjunto de perguntas desenha-se o mapa do estado futuro, que é uma representação de como o fluxo deverá ser (ROTHER; SHOOK, 2003).

Os autores também indicam outras causas para que o mapeamento de fluxo de valor se torne uma ferramenta essencial nas organizações, tais como: nele se identifica não só os desperdícios, mas também as fontes de perdas no fluxo de valor. Com ele é possível discutir as decisões tomadas e detalhes que não são executados por esquecimento. Reúne conceitos e técnicas *lean*, ajudando a implementá-las. Apresenta a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material. Assim é construído um plano de implementação, uma planta do fluxo total de porta a porta.

#### **4 METODOLOGIA**

O método da pesquisa utilizado foi à pesquisa-ação, cujo desenvolvimento deu-se na parceria entre uma empresa de consultoria, a Coordenadoria de Obras e Projetos (COP) e da Pró-reitoria de Administração da Universidade Federal do Ceará (UFC), na cidade de Fortaleza, estado do Ceará.

Como exposto no referencial teórico, Tapping e Shuker (2002) sugerem a adoção de oito passos para o gerenciamento do fluxo de valor em ambientes administrativos, neste trabalho, utilizamos a aplicação dos passos 2, 4, 5 e 6.

Para a elaboração do mapa do fluxo de valor atual, coletaram-se os dados, com o objetivo de elaborar o mapeamento dos procedimentos e compor os elementos necessários sobre o seu funcionamento (passo 4). Nesta etapa foi utilizada a observação direta; realizaram-se reuniões com um grupo de funcionários da empresa consultora contratada, membros da COP e da Pró-reitoria de Administração da UFC, em que todos os documentos existentes foram analisados. Com a utilização do passo 5, adotaram-se métricas que facilitam a visualização dos desperdícios, para no passo 6 implementar um fluxo contínuo de atividades, de acordo com a demanda do cliente (LIMA *et al.*, 2009).

Foram descritos todos os processos, anotados os tempos de espera, tempos de agregação de valor e as pessoas envolvidas. Foram utilizados os termos tempo de permanência (TP) para o período de tempo que a informação leva da saída da atividade anterior até a saída da atividade posterior (subseqüente) e o tempo de realização de atividade (TRA) como sendo o tempo dos elementos de trabalho que realmente transformam uma unidade do “produto” dentro do processo (REIS; PICCHI, 2003). Vale ressaltar que os tempos coletados foram aferidos pelos pesquisadores.

Para o mapeamento do estado futuro foram propostas melhorias, conforme sugerido por Lima *et al.* (2009) com o objetivo de reduzir os desperdícios e garantir a continuidade e a estabilidade do fluxo das informações. Vale salientar, que este ambiente, setor público, é totalmente diferente do ambiente que rotineiramente são aplicados os conceitos *lean*. Foram adotados no mapeamento os símbolos para representar os processos e os fluxos sugeridos por Tapping e Shuker (2002) e definidos pelo *Lean Institute*.

#### **5 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DE UM ORÇAMENTO PARA EXECUÇÃO DE UMA OBRA**

O MFV foi elaborado para um orçamento básico para licitação da obra de ampliação do bloco da Química, no Campus do Pici, da UFC, em Fortaleza. O orçamento foi elaborado tendo como base os projetos de arquitetura, estrutura e de todas as instalações. Foi detalhado todo o estado atual do fluxo

com a participação de grupos dos funcionários envolvidos em todas as etapas, para que sejam apresentadas soluções para a diminuição dos desperdícios existentes nos fluxos.

## **5.1 Mapa do fluxo de valor do estado atual**

O MFV do estado atual mostra o caminho de um produto desde o pedido até a entrega, determinando as condições atuais e é o passo número 4 do método proposto por Tapping e Shuker (2003).

A figura 1 apresenta o atual estado do fluxo de informações de um orçamento que tem como cliente externo o setor de Licitações da COP/UFC, a qual verifica se tudo está conforme preconiza a Lei 8.666/93. Os tempos de espera são provenientes do fato dos quantitativos ficarem parados a espera da cotação de preços e/ou o orçamento ficar aguardando a assinatura e autorização do Pró-reitor de planejamento e do ordenamento das despesas e envio para a licitação pelo Pró-reitor de administração da UFC.

A equipe da empresa de consultoria constituiu-se de um engenheiro civil e um estagiário de engenharia civil. O fluxo foi iniciado pelo envio dos projetos pela COP/UFC. A partir de então se iniciou o trabalho do escritório de engenharia onde, primeiramente os projetos foram analisados pelo engenheiro, sendo efetuada a conferência de todos os projetos, verificada a seqüência numérica das pranchas. Depois da análise foi realizada a visita técnica. O segundo processo consistiu na elaboração dos quantitativos pelo engenheiro, na seguinte seqüência: arquitetura, estrutura e instalações, depois foram realizados todos os cálculos.

De posse de todos os quantitativos ocorreu o terceiro processo, onde foram escolhidas as composições dos serviços e inclusas no software Orçaplus, com isso gerou-se a planilha orçamentária preliminar e a lista de insumos do orçamento para cotação de preços.

Iniciou-se o quarto processo, realizado pela equipe, que consistiu na cotação de preços dos insumos nas lojas por telefone, e-mail's e fax. Nesse processo se registrou a espera de 1 dia, pois os fornecedores dos materiais de instalação elétrica só enviaram a cotação um dia depois.

Recebida e finalizada a pesquisa iniciou-se a atualização dos preços no software e foram calculados e definidos os percentuais dos encargos sociais e do bdi da obra em questão, gerou-se a planilha atualizada, sendo este o quinto processo.

O sexto processo foi a revisão dos quantitativos e preços, verificando a existência de erros de digitação, também com os preços totais analisou-se o valor de cada composição e do preço total de cada serviço, a fim de observar se existia alguma discrepância nos valores globais, também sendo utilizado o percentual de cada serviço.

Terminada a revisão, ocorreu o sétimo processo, entrega do orçamento a COP/UFC. Após a entrega do orçamento para aprovação da COP/UFC, foi verificado que o valor disponível para obra estava condizente com o seu valor estimado, quando da solicitação dos recursos junto ao Ministério da Educação.

Depois de aprovado, o orçamento ficou em espera por 5 dias, aguardando a aprovação do Pró-Reitor de Planejamento, que fez uma reunião para ciência dos projetos e este autorizou sua execução indo para a próxima etapa, em que ficou novamente parado esperando a ordenação da despesa pelo Pró-Reitor de Administração, que o enviou para a licitação, deixando alocados os recursos financeiros necessários para a execução da obra. Assim, com a elaboração deste mapa, é notado que existem muitos desperdícios nessa etapa, e obteve-se um tempo total (Tempo de Permanência) de 35,5 dias.

Após a finalização do mapa observa-se que a soma dos TRAs (19,89 dias) é inferior ao Tempo de Permanência, com isso obtêm-se uma primeira avaliação dos desperdícios existentes, pois a diferença entre os dois representa o tempo que a informação ficou totalmente parada, 15,61 dias, ou seja, é o tempo que não agrega valor. Isto é causado pelas esperas, transportes, filas que atrapalham o processo, como REIS e PICCHI (2003) nos ressaltam em seu artigo, nem o próprio TRA não é o tempo todo de agregação de valor.

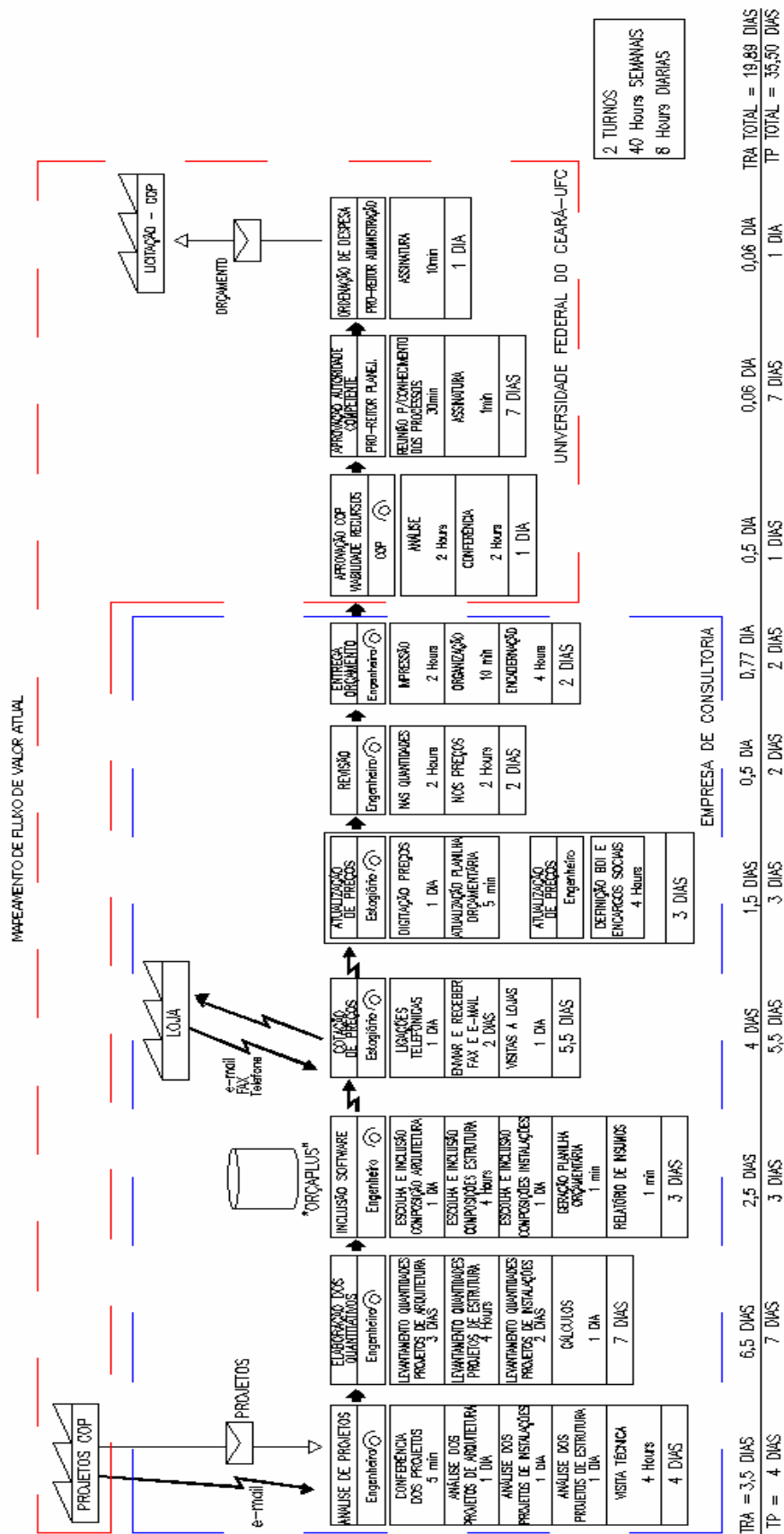


Figura 1 – Mapa do fluxo de valor atual do orçamento básico

## 5.2 Mapa do fluxo de valor do estado futuro

Através da análise do mapa do estado atual, verificam-se as atividades que não agregam valor. Também foi percebido que os dois componentes da equipe (engenheiro e estagiário) poderiam trabalhar ao mesmo tempo, o engenheiro pode delegar serviços menos complexos ao estagiário, como a elaboração dos quantitativos dos projetos de instalação.

No mapeamento do estado atual os principais desperdícios encontrados foram na elaboração dos quantitativos, na cotação de preços, na aprovação e ordenação de despesas pelos Pró-reitores competentes. Nas lojas e nas pró-reitorias os processos de diversos solicitantes ficam parados, pois existem inúmeros pedidos de cotações nas lojas para serem respondidos e muitos processos aguardando autorização nas pró-reitorias. Nas lojas os vendedores, quando sabem que a cotação é de uma empresa de consultoria, aguardam o momento em que estão desocupados para respondê-la. Nas pró-reitorias os processos andam de acordo com a sua ordem de chegada e todos os dias chegam muitos.

O mapa do fluxo de valor do estado futuro estende as oportunidades de melhoria identificadas pelo mapa do estado atual, para atingir um nível mais alto de desempenho em algum local no futuro.

Para a elaboração do mapa do fluxo de valor do estado futuro, deve-se fazer as seguintes perguntas, para ajudar a descobrir a origem do problema e corrigi-lo, são elas: Onde pode ser usado fluxo contínuo? Onde atividades separadas podem ser reunidas em uma só? É possível puxar em alguma parte do fluxo? Quem solicita cada atividade? Quais melhorias devem ser implementadas? (OHNO, 1997).

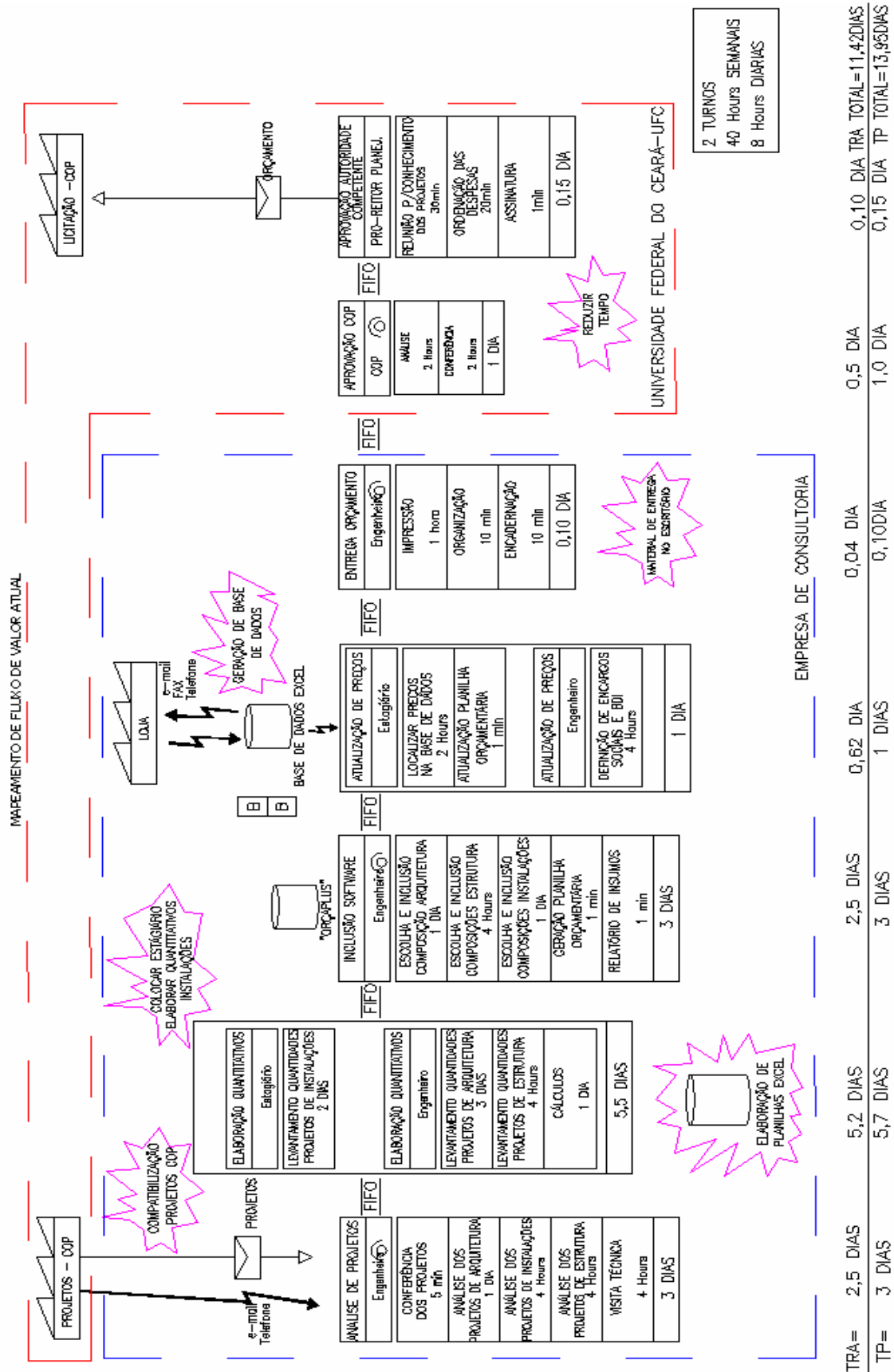
A equipe da empresa de consultoria contratada continua a mesma, assim como o primeiro processo também, só que com a redução dos tempos, obtida pela compatibilização dos projetos pela COP/UFC.

No segundo processo, sugere-se a criação de planilhas de quantitativos, no programa *Microsoft Excel* para serem usadas como quantitativos do orçamento, com fórmulas que agilizam os cálculos necessários, elaboradas pelo engenheiro e as planilhas dos projetos de instalações pelo estagiário, sendo esta outra melhoria a ser implementada, pois a grande maioria das informações dos projetos de instalação está contida no próprio projeto, seus quantitativos podem ser elaborados por uma pessoa menos qualificada, mas que entenda do processo. Ambos trabalham em paralelo no mesmo processo. O terceiro processo continua da mesma maneira.

O processo da cotação de preços foi excluído, pois será gerado um banco de dados, no *Excel*, onde constem os preços dos principais e mais recorrentes produtos utilizados nos orçamentos do escritório, como a variação mensal, atualmente no Brasil, está muito pequena, pode-se utilizá-lo por dois meses consecutivos, a ser consultado nos serviços e quando o estagiário estiver com tempo ocioso ficará o atualizando, o que diminuirá muito tempo gasto nessa etapa. Esse banco de dados foi considerado como um *Buffer Resource*, que é algo que fica parado, mas que está preparado para ser utilizado imediatamente, quando necessário (TAPPING; SHUKER, 2002). Com isso quando o processo de inclusão do software termina já é iniciado o processo de atualização de preços, onde esses são pegues do banco de dados elaborado. O processo de revisão foi suprimido passando-se a ter um cuidado maior quando da digitação dos quantitativos e dos preços, pela equipe.

O quinto processo consiste na entrega do orçamento, onde será adotado como melhoria a utilização de uma impressora mais rápida para impressão dos serviços e a utilização de pastas plásticas, sendo realizado este serviço no próprio escritório, em seguida o serviço será entregue à COP/UFC, continuando o mesmo processo, com a análise e conferência feita por sua coordenadora.

Outra melhoria encontrada e proposta é que assim que a coordenadora entrega o serviço ao Pró-Reitor de Planejamento da UFC, esse faz uma reunião para conhecimento dos projetos finais e autoriza a execução da obra, foi sugerido que o mesmo ordene a despesa e autorize o andamento do processo, evitando que passe por mais um setor e processo, enviando para a licitação, deixando alocados os recursos financeiros necessários para a Licitação da obra.



**Figura 2 – Mapa do fluxo de valor futuro do orçamento básico**



## 6 ANÁLISE DE RESULTADOS

Com o estudo em questão obteve-se além de uma contribuição teórica, pois foram aplicados os conceitos do *lean office* no setor público, melhorias na estrutura e desempenho tanto da empresa consultora como nos órgãos da Universidade.

Fazendo uma comparação entre o mapeamento de fluxo de valor futuro com o atual é fácil verificar que alguns processos e atividades que não agregam valor foram retirados, tendo desta forma uma diminuição no Tempo de Permanência.

Conclui-se, portanto que todos os TPs que foram adotados no MFV do Estado Futuro, Figura 2, são simples de serem atingidos, desde que haja uma reestruturação tanto nos setor envolvido da empresa consultora, bem como nos da UFC. Neste caso, o Tempo de Permanência seria reduzido a 13,95 dias, representando uma redução de 60,70% em relação ao Estado Atual.

## 7 CONCLUSÕES

O resultado encontrado no presente estudo foi uma redução de aproximadamente 60% do Tempo de Permanência, gerado pela aplicação do MFV do estado futuro. Foi mostrado que o MFV é uma importante ferramenta para identificar as perdas existentes em qualquer ambiente, seja ele um escritório ou uma indústria. O fluxo de trabalho pode ser comparado com o caminho percorrido pelo fluxo de valor. Com o MFV o processo pode ser visto como um todo, permitindo que as empresas criem métodos e processo para eliminar ou diminuir os desperdícios, podendo ser utilizado em qualquer parte do mundo.

O mapa do estado atual analisado mostrou que o desperdício de tempo está concentrado principalmente nas fases de aprovação do valor da obra, pelo setor competente, e sua relação com falta de transparência e excessiva burocracia com os clientes internos, engenheiros e arquitetos (REIS, PICCHI, 2004). Com a implementação das melhorias propostas será possível alcançar condições mais satisfatórias, quebrando o paradigma da ineficiência do setor público.

Dessa forma, conclui-se que é possível aplicar os conceitos do *lean office* no setor administrativo público estudado, considerando em sua aplicação as adaptações cabíveis à organização, porém há ainda muitos desperdícios que devem ser eliminados dos fluxos internos de cada uma das atividades aqui apresentados, e sugere-se que estudos futuros examinem os mapas e as ferramentas *lean* apresentadas e utilizadas.

## 8 REFERÊNCIAS

ALVES, J. P. V.; DIAS, H. R. **Implantando técnicas e conceitos da produção enxuta integradas à dimensão da gestão de projetos.** 2009. Disponível em: <<http://www.prmig.org.br/downloads/artigomfvxgp.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2009.

BARRAZA, M. F. S.; SMITH, T.; PARK, S. M. D. Lean-kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments. In: **The TQM Journal**, v. 21, n. 2, 2009, p. 143-167.

FONTANINI, P. S. P.; PICCHI, F. A. Mapeamento administrativo de fluxo de valor em habitações de interesse social – Um estudo de caso – Fluxo de projeto do conjunto habitacional de Itatiba. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12., 2008, Fortaleza. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 2008.

HINES *et al*, 2000, *apud*. TURATI, R. C.; MUSETTI, M. A. Aplicação dos conceitos de Lean Office no setor administrativo público. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABEPRO, 2006

JESUS, C. R. M; BARROS, M. M. S. B. **Custos e Orçamentos na Construção Civil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009. (Boletim Técnico, BT/PCC/528)

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Léxico Lean**: um glossário ilustrado para pensadores lean. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

LIMA, M. M. X; BISIO, L. R. A.; ALVES, T. C. L.. Mapeamento do fluxo de valor do projeto executivo de arquitetura em um órgão público In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 9, 2009, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SBQP, 2009

MATTOS, A. D. **Como Preparar Orçamentos de Obras**: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: Editora Pini, 2006.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Tradução: Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

REIS, T.; PICCHI, F. A.. Aplicação da “Mentalidade Enxuta” ao fluxo de negócios da construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO , 3, 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIBRAGEC, 2003.

REIS, T.; PICCHI, F. A. Identificação de desperdícios através de ferramentas de *Lean Thinking* aplicadas a estudos de caso do fluxo de negócios. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1., ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004.

ROTHER, M; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

TAPPING, D; SHUKER, T. **Value stream management for the lean office**: 8 steps to planning, mapping and sustaining lean improvements in administrative areas. New York: Productive Press, 2002.

TURATI, R. C.; MUSETTI, M. A. Aplicação dos conceitos do *Lean Office* no setor administrativo público In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABEPRO, 2006.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas empresas**: além da produção em larga escala. Tradução: Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T; ROSS, D. The machine that changed the world. In: **Rawson Associates**. New York, 1990.

## 9 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos professores do mestrado da Universidade Federal do Ceará (UFC), bem como aos funcionários da Coordenadoria de Obras e Projetos e Pró-reitorias de Administração e Planejamento da UFC pela ajuda quando da realização do estudo.