



# ENTAC2006

A CONSTRUÇÃO DO FUTURO XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído | 23 a 25 de agosto | Florianópolis/SC

## VANTAGENS DA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM EMPRESAS CONSTRUTORAS

**Tatiana Gondim do Amaral, Dra. Eng. Civil.**

Departamento de Engenharia de Construção Civil – Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil –  
e-mail: tatiana\_amaral@hotmail.com

### RESUMO

**Proposta:** O trabalho apresenta as dificuldades de assimilação de conceitos relacionados ao processo de implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade de uma empresa construtora situada na cidade de Florianópolis/SC e as melhorias obtidas com os monitoramentos de indicadores dos processos existentes. São apresentados também os incrementos gerenciais obtidos com os monitoramentos implantados nos processos de aquisição, produção, gestão de recursos humanos e de gestão e suporte do sistema de gestão da qualidade. **Método de pesquisa/Abordagens:** Para tanto são apresentados os problemas detectados nos diferentes níveis gerenciais em observações participantes e em entrevistas semi-estruturadas realizadas no período de implantação. **Resultados:** Como resultados apresentam-se as dificuldades gerenciais e produtivas encontradas em um processo de implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade e as oportunidades de melhorias provindas dos monitoramentos dos processos realizados. **Contribuições/Originalidade:** Selecionar e aplicar dentro das intervenções de gerenciamento existentes aquelas viáveis ao amadurecimento tecnológico, gerencial e humano da empresa.

**Palavras-chave:** sistemas de gestão da qualidade, monitoramento de processos, construção civil.

### ABSTRACT

**Propose:** The work presents the difficulties of assimilation of concepts related to the process of implantation of a System of Management of the Quality of a situated construction company in Florianópolis/SC and the improvements gotten of the monitoring of the existing processes. The gotten managemental increments of the monitoring implanted in the acquisition processes, production, management of human resources, administrative management and of management and support of the system of management of the quality. **Method:** For in such a way the problems detected in the different managemental levels in participant comments and interviews half-structuralized carried through in the period of implantation are presented. **Findings:** Of resulted the managemental and productive difficulties found in a process of implantation of a System of Management of the Quality and the chances of improvements come from the monitoring of the carried through processes are presented. **Originality/value:** To inside select and to apply of the existing interventions of management those viable ones to the technological, managemental and human matureness of the company.

**Keywords:** system of management of the quality, monitoring of process, civil construction

### 1 INTRODUÇÃO

O movimento de modernização e abertura da economia brasileira, com ênfase na qualidade, produtividade e novas tecnologias, atingem também a indústria da construção civil. Isto pode ser evidenciado com a recente movimentação de empresas do setor, que buscam obter certificação na ISO 9000 (FRANCO, 2001).

No âmbito das organizações, ao longo do tempo, a modernização do sistema produtivo vem requerendo agilidade no processo de qualificação dos profissionais. Dessa forma o empresariado investe e estimula a formação profissionalizante de seus parceiros e funcionários, fazendo uso das tecnologias de informação e comunicação.

Atualmente, os programas ligados à qualidade e à produtividade, consubstanciados no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat - PBQP - H e em suas variantes regionais, utilizam-se de parcerias entre empresas, universidades e órgãos institucionais para adaptar a construção civil aos conceitos gerenciais de chão de fábrica que inovaram a produção fabril (GOVERNO FEDERAL, 2005).

Visando mudanças no quadro produtivo, firmas pioneiras da construção civil lançam as bases para a reorganização da atividade dos operários no seu posto de trabalho, junto com uma maior presença dos órgãos institucionais na disseminação e na fiscalização das questões relativas à segurança do trabalho. O desenvolvimento tecnológico do setor também é alavancado por parcerias entre empresas e órgãos de pesquisa.

Apesar do avanço das teorias disseminadas na academia ou nas universidades, este não impede que o setor da construção enfrente dificuldades referentes, principalmente, a produção e que levam ao aumento do custo dos empreendimentos e a produção de unidades de menor qualidade do que seria desejável.

Conforme Cardoso (1996), no final da década de 80, vários condicionantes consolidaram-se no contexto do mercado brasileiro de construção de edificações, assim, refletindo-se até os dias atuais. O autor classificou estes condicionantes em econômicas, comerciais, técnicas, sociais, financeiras e legais. Deste modo, segundo ele, economicamente, há uma tendência generalizada à baixa de preços e uma abertura dos mercados à concorrência internacional. Comercialmente, o cliente se tornou mais exigente em termos de qualidade, prazos e demanda por serviços. Tecnicamente, as empresas estão sendo pressionadas pelo aumento da complexidade e da variabilidade das operações nas obras. Socialmente, estão ocorrendo várias mudanças: a mão-de-obra está perdendo progressivamente as suas qualificações técnicas, ao mesmo tempo em que há uma diminuição sensível da sua disponibilidade; está aumentando a mobilização dos trabalhadores do setor e ocorreram algumas mudanças na política do estado quanto ao papel do setor como gerador de emprego. Financeiramente, consolidou-se uma crise profunda no sistema de financiamento da habitação e legalmente, institui-se o Código de Defesa do Consumidor.

Essa crescente demanda por qualidade e competitividade faz com que seja imperativa a busca por melhores produtos e processos construtivos. Esta melhoria de qualidade passa necessariamente pela capacitação da mão-de-obra envolvida em todo o processo de construção, como também, por novas tecnologias de construção, por processos inovadores ou pela renovação dos processos existentes. Passa ainda pela formulação de empreendimentos econômicos e pelo uso de formas modernas de gestão das etapas de produção.

Pode-se afirmar, portanto, que a implantação do PBQP-H somente atingirá o sucesso desejado se, ao lado de materiais certificados e de empreendimentos concebidos de forma adequada, apoiar-se em profissionais capazes de entender a importância do trabalho que executam (AMARAL, 2004).

## 2 OBJETIVO

Selecionar dentro das intervenções de gerenciamento existentes aquelas viáveis ao amadurecimento tecnológico, gerencial e humano da empresa, aplicá-las e, principalmente, desenvolver uma forma de incorporar tais informações nas atividades vivenciadas pelos operários da construção civil.

### **3      METODOLOGIA**

A pesquisa foi desenvolvida em uma empresa construtora de grande porte situada na cidade de Florianópolis/SC voltada à construção de residenciais multifamiliares de alto padrão e que possui em seu quadro de funcionários mão-de-obra própria. O levantamento faz parte de uma pesquisa mais abrangente de uma tese de doutorado intitulada Metodologia de qualificação para trabalhadores da construção civil com base nos conhecimentos gerenciais da construção enxuta, realizada na mesma empresa construtora.

#### **3.1    Etapas da pesquisa**

Desenvolveram-se etapas fundamentais, tais como investigação preliminar, criação de um ambiente favorável para que fossem propostas mudanças, aplicação da intervenção e transferência dos conceitos. Na etapa de aplicação da intervenção incluíram-se testes de aplicação, disseminação e consolidação das mudanças na empresa e monitoramento para garantir a continuidade do processo.

##### *3.1.1    Investigaçāo preliminar*

Esta fase teve como objetivo levantar as características do sistema produtivo, o fluxo de informações, as relações da empresa com seus fornecedores e o fluxo de materiais nos canteiros de obras.

Com base nas observações realizadas em visitas as obras e ao escritório da empresa para verificar *in loco* os procedimentos de trabalho e no levantamento de questões específicas por meio de entrevistas com as pessoas ligadas à função produção, foi possível levantar as condições operacionais da empresa.

Ainda foram utilizadas na realização desse diagnóstico algumas fontes de evidências, como: análise documental, contratos de compra e venda, contratos de fornecedores e empreiteiros, procedimentos de compra de materiais, além da obtenção de informações e dados específicos sobre as obras, com os funcionários, os empreiteiros e os fornecedores.

Tais dados possibilitaram compreender as relações da empresa com os seus fornecedores – de materiais e serviços – e com os seus funcionários. Além de entender qual era a sistemática de aquisição, de materiais e de serviços da empresa e possibilitar levantar informações sobre as peculiaridades construtivas da mesma. Esse conjunto de informações norteou as ações em canteiro desenvolvidas com o intuito de estabilizar o ambiente de trabalho.

##### *3.1.2    Criação de um ambiente favorável*

###### *- Preparação do ambiente organizacional*

A partir do conhecimento dos problemas existentes, levantados na realização do diagnóstico, foi possível despertar a empresa para a necessidade de soluções. Dentre estes alguns pontos merecem atenção no que tange a melhoria da produção, como a organização do espaço para a produção e estabilização das atividades suporte do sistema produtivo. Decidiu-se, então, inicialmente, organizar o cenário para, então, direcionar as atividades para a produção.

Pode-se delinejar uma seqüência prioritária de objetivos a serem atingidos para melhorar o desempenho da função produção, dentre os quais se destacam: aprimorar o conhecimento sobre os processos construtivos, padronizar e normatizar os processos construtivos, aprimorar o controle de recebimentos de serviços e materiais nas obras e implementar a racionalização dos processos.

###### *- Criação de mecanismos intrínsecos (fatores motivacionais)*

- a) As atividades desenvolvidas devem constituir um significado de vida/trabalho. Isso foi viabilizado pela elaboração de material didático desenvolvido na empresa, utilizando exemplos da vivência da obra;

- b) Abrir espaço para a flexibilidade das atividades e para a inovação, por meio da participação em todas as etapas previstas na determinação de redes operacionais de serviços, assim como na elaboração das fichas de inspeção do processo;
- c) Possibilitar abrangência das responsabilidades dos trabalhadores. Essa abrangência concentrou-se principalmente para as funções de almoxarife, responsável pela aquisição, pelo controle dos fornecedores, pelo armazenamento e manuseio de materiais. Inclui-se ainda a função do mestre-de-obras que passou a ser responsável pelos controles e resultados de inspeção dos processos da empresa.

- *Criação de mecanismos extrínsecos ao trabalho*

- a) Buscar menor autoritarismo nas relações com a chefia por meio de visitas diárias da diretoria em obra, buscando criar relações mais afetivas;
- b) Criar canais de comunicação abertos para que os trabalhadores possam expressar-se por meio de reuniões semanais;
- c) Promover canal de comunicação que possibilite o feedback dos resultados referentes às atividades desempenhadas por meio dos resultados semanais dos desempenhos das equipes inseridas no Programa 5S;
- d) Discutir melhorias do processo de trabalho por meio de encontros semanais, fazendo com que o cotidiano de trabalho torne-se um ambiente no qual o erro e o imprevisto devam ser tratados como fatores integrantes de um ambiente de aprendizagem contínua e não passíveis de punição;
- e) Promover reflexão grupal sobre impasses da produção e problemas de coordenação e para que as necessidades de melhorias fosse objeto de preocupação sistemática por parte de todos os integrantes, por meio da identificação conjunta das operações para realizar serviço;
- f) Promover transparência gerencial, com esclarecimentos a respeito de todas as decisões tomadas pelos níveis mais altos da hierarquia. A gerência deve além de anunciar a estratégia gerencial, explicar as consequências dessas decisões para os integrantes da organização.

### 3.1.3 Aplicação da intervenção

Após a realização do diagnóstico buscou-se em fase inicial atuar diretamente no conjunto de atividades que dão suporte ao processo produtivo com objetivo de estabilizá-lo (JONES; WOMACK, 1999). Todas as operações indiretas são consideradas suporte para as operações diretas e atuam na:

- 1) Eliminação de perdas (visa eliminar defeitos, desperdícios, falhas e erros);
- 2) Otimização do processo (visa consolidar os mecanismos destinados a evitar defeitos e melhorar continuamente o processo).

As atividades suporte têm o papel fundamental pelo apoio que oferecem ao processo produtivo, dentre elas:

- As ações suporte à produção (ex.: a manutenção e o monitoramento de equipamentos);
- As atividades que influenciam ou afetam o processo produtivo (ex.: o controle do processo e a supervisão);
- As áreas que organizam as atividades essenciais da empresa (ex.: o projeto de layout e as áreas que atuam em operações da empresa – segurança do trabalho, qualificação da mão-de-obra – ).

As mudanças propostas para o aperfeiçoamento da produção foram apresentadas de forma gradual por

meio de idéias pontuais, que objetivaram conduzir o setor em direção à melhoria. Dessa forma, respeitou-se o amadurecimento da empresa e seus colaboradores.

Ao encadear tais informações as intervenções realizadas em canteiro e na gerência da empresa respeitaram os seguintes passos:

1º passo: a implantação do programa 5S, atuando na direção e motivação dos recursos humanos;

2º passo: a elaboração e implantação de uma sistemática de levantamento das necessidades de treinamento, atuando na área valorativa da filosofia de produção - Qualidade de Vida no Trabalho, objetivando identificar as necessidades de qualificação e providenciar treinamento para todos que executam atividades que interferem na qualidade do produto final – aprendizagem e crescimento profissional;

3º passo: a reestruturação do layout do canteiro e sinalizações, atuando no aumento da comunicação em obra;

4º passo: a definição de ordens de serviço de segurança do trabalho, atuando na direção e motivação dos recursos humanos e no aumento das comunicações em obra, por meio da demonstrabilidade (transparência) dos processos e padronização da linguagem;

5º passo: a estruturação de uma sistemática de controle da gerência de materiais e equipamentos, atuando na colocação dos ciclos em regime de fluxo – especificamente nos princípios de movimentação e armazenamento de materiais;

6º passo: a padronização dos processos e a elaboração de uma sistemática de inspeção e controle dos serviços executados, atuando na identificação dos ciclos de operações e no aumento da comunicação em obra;

7º passo: a análise e avaliação dos processos, atuando na colocação dos ciclos em regime de fluxo – especificamente na identificação de atividades restritivas no processo produtivo;

8º passo: a elaboração de uma sistemática de controle de equipamentos, atuando na utilização e desenvolvimento de equipamentos – especificamente na manutenção preventiva de equipamentos;

Foram inseridas no processo ferramentas conhecidas, mas consideradas de fundamental importância para organizar o cenário da empresa, tais como programas básicos de 5S, padronização dos procedimentos e melhorias gerenciais na área de suprimentos de materiais e seu controle.

### **3.2 Detalhamento da Intervenção**

#### *3.2.1 Programa 5S*

Com a implantação e monitoramento do programa 5S, pode-se observar que a organização em conjunto com a adequada sinalização do canteiro teve grande importância para o desenvolvimento dos fluxos, aumentando a transparência dos processos. Com a definição e a delimitação clara do local de estocagem para cada insumo, pode-se reconhecer os desvios existentes. Essa prática pode reduzir a ocorrência de movimentações e manuseios desnecessários, além de poder reduzir a ocorrência de congestionamentos causados por materiais, ferramentas e equipamentos que se encontram espalhados de forma desorganizada pelo canteiro.

Vale destacar que o programa 5S foi o primeiro passo realizado. Em etapas efetuadas posteriormente buscou-se realizar as modificações no *layout* do canteiro, a utilização de sinalizações adequadas para tornar o processo diretamente observável, a identificação de instruções sobre procedimentos nas áreas de trabalho, a redução das interdependências das unidades de produção, a utilização de controles

visuais com o intuito de capacitar qualquer pessoa a reconhecer imediatamente os padrões e os desvios e utilização de medições para tornar visível alguns atributos do processo, respectivamente.

O hábito diário de limpeza permitiu que informações vitais não fossem perdidas, influenciando os custos de produção, além de elevar a moral dos trabalhadores. A limpeza relaciona-se ao princípio da transparência do processo produtivo, além do que essa operação torna-se importante para garantir o fluxo do processo porque o término de um serviço pode deixar um posto de trabalho inadequado para o início de uma operação subsequente, provocando atrasos decorrentes da preparação do local.

O ordenamento, por sua vez, esteve constantemente relacionado com a determinação da localização dos itens utilizados para a execução das tarefas. A realização do ordenamento iniciou-se pela compreensão dos fluxos de trabalho e dos fluxos de materiais existentes e comumente praticados. A partir de tais informações procurou-se a melhor localização dos itens analisados, de forma a contribuir para tornar os fluxos mais rápidos.

O asseio do local de trabalho, por sua vez, favoreceu a padronização e a manutenção das atividades, de forma que elas pudessem ser realizadas continuamente.

Por fim, observou-se que a disciplina foi um aspecto relacionado à motivação dos trabalhadores no desenvolvimento das atividades supracitadas, principalmente em relação à limpeza e asseio.

### 3.2.2 *Layout do canteiro e dispositivos visuais*

Com as modificações realizadas no *layout* do canteiro e a utilização de sinalizações para tornar o processo diretamente observável, foi possível proporcionar transparência aos processos físicos, podendo-se identificar e compreender, mesmo que de forma qualitativa, o fluxo de materiais e o motivo das falhas relacionadas à ocorrência de perdas, melhorando significativamente os percursos percorridos pelos sujeitos do trabalho (pessoas, equipamentos e ferramentas) aos locais em que as operações essenciais de transporte, processamento e inspeção são realizadas.

Alguns pontos foram considerados no momento de se tomar decisões com relação ao *layout* da obra, dentre os quais: 1) Os transportes existentes foram delineados em vias de acessos em linha reta; 2) Foram previamente definidos os locais de armazenamento – dos insumos como areia, brita – , de forma que possibilassem o acesso por ambos os lados; 3) As armazenagens da areia, cimento e argamassa foram definidas próximas da betoneira; 4) Os locais de armazenagem de materiais foram definidos de forma a estarem isolados de umidade, ventilados e iluminados; 5) A armazenagem foi definida de modo a possibilitar a rápida conferência das quantidades de material; 6) As alturas máximas recomendadas para as pilhas de materiais foram respeitadas, de acordo com a matriz de embalagem, manuseio e armazenamento; 7) Disponibilizou-se a indicação do número limite das pilhas de materiais; 8) Os postos de trabalho, assim como os de armazenagem, foram identificados; 9) A armazenagem dos blocos foi alocada próxima do equipamento de transporte vertical; 10) Disponibilizou-se a indicação da dosagem das diversas argamassas próximas a betoneira.

A acessibilidade aos postos relaciona-se diretamente à melhoria de fluxos de processos produtivos, sendo que se deve analisar com antecedência as condições de acesso aos serviços e o desenvolvimento de ações de organização e limpeza do canteiro de obras, visando liberar os fluxos dos processos produtivos de obstáculos gerados pela execução de outros serviços.

A importância da definição de um *layout* adequado pode ser verificada por meio da influência que esse exerce sobre as atividades de fluxo como o armazenamento, a movimentação de materiais, equipamentos e a eficácia da mão-de-obra. Foi possível estabelecer um trânsito de materiais de forma limpa, segura e sem barreiras. Verificou-se que acessos inadequados aos locais em que os materiais são estocados ou às rotas por onde serão transportados no sistema produtivo também podem acarretar perdas baseadas em tempos excessivos de mudança de localização para os postos de trabalho.

### *3.2.3 Análise e avaliação do processo*

Ao analisar o processo qualitativamente, foi possível encontrar os pontos em que as perdas estavam ocorrendo, considerar a possibilidade de redefinir o processo como uma seqüência mais eficiente, considerar se os fluxos eram contínuos e se existem problemas no *layout* ou no sistema de transporte.

Destaca-se que parte da ocorrência das atividades de fluxo estava associada à deficiência de informações nos locais de trabalho. A falta ou a especificação incorreta das informações comprometiam as atividades dos trabalhadores.

Dessa forma, a utilização de dispositivos que proporcionaram a identificação de procedimentos para realização das operações, bem como, as informações sobre componentes de produtos, possibilitaram suprir parte dessas deficiências.

Ao disponibilizar as informações que abordavam a seqüência do trabalho foi possível ainda identificar e analisar as causas das falhas e a adoção de ações mais eficazes para a execução dos serviços. Desta forma, foi possível especificar o trabalho quanto ao conteúdo e a seqüência, ao criar uma forma padronizada de realizar as atividades nos processos da empresa. Com uma resposta imediata foi possível criar rotinas para identificação e solução de problemas relacionados com as seqüências de trabalho.

Com a utilização das listas de verificação referentes aos processos foi possível avaliar as práticas relacionadas à forma de execução dos processos, a existência de padrões e especificações e ainda, aspectos como a organização (abandono de materiais, ferramentas e equipamentos) e a limpeza do local de trabalho.

Vale destacar que os funcionários passaram a utilizar as fichas de controle com intuito de antecipar as possibilidades de problemas. Entretanto, foi possível observar que os funcionários responsáveis pelo preenchimento das fichas de verificação de serviços não respondiam aos formulários com 100% de precisão com relação à realidade encontrada em canteiro, apesar de transmitir aos mesmos a visão de que tais fichas eram fontes geradoras de informações para análise e posterior correção do problema detectado.

O provimento das condições de segurança contribui para a melhoria do processo produtivo evitando distúrbios em seu fluxo causados por acidentes no trabalho, proporcionando a redução da variabilidade existente no processo.

Os aspectos relacionados à segurança individual abordam ações de conscientização dos trabalhadores quanto aos riscos de acidentes. Essas ações se concretizaram por meio das instruções de trabalho, na qual se contemplou a identificação e o provimento dos equipamentos de proteção individual necessários e obrigatórios à realização de cada serviço no canteiro de obras, por meio do campo EPI nas instruções de trabalho.

Os aspectos relacionados à segurança coletiva relacionaram-se diretamente com ações de intervenção no canteiro de obras. Dentre eles pode-se citar: 1) Verificação de proteção em poços de elevadores e vãos de escadas nos serviços de obra bruta; 2) Programação de serviços nas fachadas de forma a evitar serviços simultâneos na área de pisos abaixo de andaimes no caso de trabalhos em altura; 3) Utilização de conjunto de plug/tomada para trabalhos com equipamentos elétricos, evitando improvisações; 4) Ventilação do local de trabalho por via natural ou forçada com o objetivo de evitar problemas de intoxicação causada por cola ou tinta.

Foi possível esclarecer aos funcionários as exigências de segurança e, dessa forma, melhorar as atitudes de trabalho. Entretanto, os problemas mais freqüentes ligados com a conscientização do trabalhador tais como, a falta de uso de proteção facial para corte em peças cerâmicas e de madeira, a falta de uso de protetor auricular e facial na maquita e esmeril, a falta de uso de cinto de segurança em

locais de queda de risco continuavam a ocorrer.

A análise da disposição das não-conformidades relativas a serviços era feita pela pesquisadora e a definição da disposição das mesmas era normalmente realizada pelo mestre da obra. As funções envolvidas no processo de identificação e disposição do serviço não-conforme era notificado verbalmente para a tomada das providências necessárias e registros desses problemas eram mantidos.

No caso de não conformidades relativas a materiais a análise e a definição da disposição era realizada normalmente pelo almoxarife da obra que também era responsável pela inspeção do produto. Nesse caso o almoxarife era responsável por comunicar a disposição à pesquisadora ou consultá-la em caso de dúvida. As funções envolvidas no processo de identificação, documentação, segregação (quando aplicável) e disposição de material não-conforme era notificada verbalmente para a tomada das providências necessárias e registros desses problemas eram mantidos.

Os problemas mais freqüentes detectados na execução dos serviços relacionaram-se principalmente com as tolerâncias estabelecidas para alvenaria estrutural, erros nos traços de argamassa e inexistência de moldagem de corpos de prova de concreto entregue em obra.

Os problemas mais freqüentes detectados nos padrões de qualidade especificados para material foram as dimensões nominais dos blocos cerâmicos de vedação.

### *3.2.4 Gerênci a de materiais*

#### *- Aquisição de materiais*

Com a sistemática estabelecida para a realização de solicitação e pedido foi possível diminuir a ocorrência de problemas de comunicação na compra de materiais entre os almoxarifes das obras e o almoxarife central.

Com a utilização da planilha de recebimento de materiais controlados pelo almoxarife de cada obra, foi possível corrigir perdas relacionadas com materiais fora dos padrões de aceitação especificados pela empresa. Os padrões de aceitação relacionam-se aos itens relacionados à verificação do pedido com a nota fiscal, com as dimensões, a quantidade e a integridade do material entregue em obra, os ensaios exigidos e os prazos de entrega determinados pelo almoxarife.

#### *- Controle dos fornecedores de materiais*

Com a realização do controle dos fornecedores foi possível reduzir a variabilidade de padrões de qualidade inerente ao setor. Essa redução de variabilidade teve o papel de incrementar a transparência do processo, visto que permite uma visão mais clara das relações entre empresa e fornecedores.

Foi possível desenvolver a troca de informações com relação a assiduidade da entrega e a adequação do produto aos padrões exigidos.

#### *- Distribuição racional de materiais*

Por meio da distribuição racional de materiais conseguiu-se estabilizar o ambiente de trabalho, reduzindo-se a probabilidade de ocorrência de falhas relacionadas com a distribuição de materiais, seja essa por excesso ou por falta, que impedissem a execução dos serviços pela equipes de produção.

#### *- Armazenamento e manuseio de materiais*

Os locais de armazenagem de materiais facilitaram a questão do fluxo em obra, uma vez que a definição prévia em *layout* respeitou as mínimas distâncias possíveis, possibilitando a redução das perdas com transporte.

Outro aspecto que deve ser considerado foi que antes da chegada do material em obra, o almoxarife, de posse de informações como data de entrega do material, assim como a quantidade a ser entregue, em conjunto com as condições preestabelecidas no manual de controle de manuseio e armazenamento de materiais, conseguia preparar com antecedência os espaços físicos adequados à sua armazenagem para evitar perdas provenientes dos duplos manuseios e/ou depósito em local impróprio dos mesmos.

As perdas relacionadas ao incorreto manuseio de materiais puderam ser solucionadas, uma vez que foram discriminadas as condições gerais e específicas, tanto do manuseio quanto da armazenagem dos materiais.

## **4 VALIDAÇÃO DO MÉTODO**

Para avaliação do método proposto foi realizada uma pesquisa qualitativa, por meio de aplicação de um questionário em vários níveis gerenciais da empresa. Optou-se nesta avaliação pelo uso de um modelo qualitativo de pesquisa por se preocupar com um nível de realidade que não pode ser avaliado por um modelo quantitativo (YIN, 2002).

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 O compartilhamento e a disseminação de idéias**

Ao se esclarecerem, aos trabalhadores, as informações relevantes sobre a produção e o seu desempenho produtivo (produtividade, organização, limpeza, segurança e auto-disciplina) e ao se possibilitar o surgimento de abertura para sugestões de melhorias, foi possível construir um espaço para a sua inserção mais ampla dentro da produção, considerando-se que o trabalhador necessita conhecer e envolver-se mais profundamente com o seu desempenho. Este diálogo proporcionou o aumento do contato entre os trabalhadores e contribui para o comprometimento entre as equipes de produção.

Para minimizar a resistência a mudanças, as intervenções realizadas devem ser apresentadas de forma a demonstrar claramente os benefícios potenciais para todos os participantes. Dessa forma, o esclarecimento dos benefícios da melhoria alcançada – melhorias no processo, ambiente e produto – pela intervenção realizada, associado com a participação e o atendimento das metas estabelecidas, facilitaram a eficácia dos processos de intervenção.

*“... de início a gente entrou nessa por uma obrigatoriedade de melhoria que o mercado exigia, com o passar do tempo, eu acho que até como foi feito, com o início do controle de material, com o treinamento com os operários, com o controle do serviço executado, reuniões para melhorar o processo, a gente começou mesmo a ver o quanto de material estava fora da especificação, o quanto o pessoal estava matando serviço e a partir daí que a gente começou a ver que precisava de uma mudança na empresa, dá para sentir no bolso...”.* (Depoimento do Engenheiro da empresa).

O desenvolvimento, seja dos processos ou da organização, ocorreu mais pela introdução de melhorias incrementais do que pela implantação de idéias revolucionárias que gerassem mudanças bruscas. Dessa forma, buscou-se a ampliação da participação dos empregados no gerenciamento das unidades de produção e o aumento da consciência dos trabalhadores em relação aos problemas ocorridos.

No entanto, é importante ressaltar que é necessário o acompanhamento contínuo e presencial do profissional responsável, assim como, um tempo de consolidação dos conceitos transmitidos (Figura 1).



**Figura 1 – Acompanhamento do profissional responsável na consolidação dos conceitos.**

## 5.2 A padronização dos processos

A inserção de instruções sobre processos nos locais de trabalho foi fundamental para obter um ambiente de produção auto-explicativo. Por meio da disponibilidade de tais informações pode-se ampliar a compreensão do processo de produção, da tecnologia utilizada e do produto final em cada unidade de produção. Dessa forma foi possível melhorar a transparência dos processos, uma vez que foram identificadas as instruções de trabalho, tornando o ambiente auto-explicativo.

A partir da explosão do processo construtivo dos serviços em atividades, que representam partes importantes do processo construtivo em observação, conseguiu-se gerar transparência na análise dos processos, facilitando a compreensão dos usuários em relação às informações obtidas.

Com os métodos padronizados e trabalhadores capacitados dentro dos padrões aceitos por norma, a empresa conseguiu considerável redução da variabilidade no processo produtivo, principalmente com as tolerâncias estabelecidas por norma e que antes não eram respeitadas.

Observa-se de modo geral que a falta de tempo e o desconhecimento a respeito dos processos na construção levam à não formalização dos conhecimentos referentes a estes. Isto gera problemas como perda de informações, necessidade de constantes mudanças nos projetos, dificuldades na tomada de decisão e a distribuição deficiente de recursos humanos e de materiais o que acarreta desperdícios.

A empresa foco do estudo não tinha a prática de documentar o procedimento de execução e os critérios de inspeção de cada serviço, o que acarretava um limitado e variável domínio tecnológico em função da mão-de-obra utilizada.

A sistemática adotada de transmissão de informações relacionadas à padronização dos processos passou a ser suportado por uma mudança periódica da natureza e padrão das tarefas. A cada nova etapa apresentada, a competência dos indivíduos era aumentada, assim como as técnicas de trabalho eram desenvolvidas e melhoradas. O levantamento dos dados ocorreu de forma interativa, mas várias adaptações foram necessárias para que houvesse um total entendimento da linguagem apresentada..

Observa-se ainda que apesar do trabalhador possuir uma noção dimensional do posto de trabalho, ele tem grande dificuldade em se organizar e distribuir seu material sem evitar as movimentações desnecessárias.

## 5.3 Gerência de materiais

A gestão de materiais contribuiu: 1) Para a redução de variabilidade no processo produtivo por meio do controle da qualidade no recebimento de materiais a serem utilizados; 2) Para a redução de *lead times* no processo por meio do provimento de insumos necessários aos serviços nos momentos

adequados e preparação de espaço físico apropriado para armazenagem e por último; 3) Para o aumento da transparência no processo.

No que se refere ao manuseio de materiais, buscou-se dentro do possível a otimização das operações de transporte, aumentando assim a eficiência da produção. Isso foi possível determinando com antecedência os locais de armazenamento e melhorias de layout (Figura 2).



(a)



(b)

**Figura 2 – Armazenamento de materiais no local de aplicação (a) e no almoxarifado da obra (b).**

#### **5.4 Controle dos serviços executados**

A necessidade de inspeções aparece em todos os serviços, garantindo o fluxo ao final de um processo analisado, assegurando que todos os aspectos necessários à execução de serviços subsequentes ao processo de produção tenham sido contemplados.

É possível por meio desses controles registrar os problemas mais freqüentes e trabalhar preventivamente para evitar que esses ocorram. No entanto, depara-se com dificuldades do corpo técnico em registrar as falhas existentes nos processos por receio de futuras punições.

### **6 REFERÊNCIAS**

AMARAL, Tatiana Gondim do. **Metodologia de qualificação para trabalhadores da construção civil com base nos conhecimentos gerenciais da construção enxuta.** Florianópolis, 2004. 279p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.

CARDOSO, F. F. Estratégias empresariais e novas formas de racionalização da produção no setor de edificações no Brasil e na França. Parte 1: O ambiente do setor e as estratégias. **Estudos econômicos da construção**, v.2, n.3, 1996.

FRANCO, Eliete de Medeiros. **Gestão do conhecimento na construção civil:** uma aplicação dos mapas cognitivos na concepção ergonômica da tarefa de gerenciamento dos canteiros de obras. Florianópolis. 2001. 252p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

Governo Federal. **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat.** Disponível em: <http://www.pbqp-h.gov.br>. Acesso em: 10 fev. 2005.

WOMACK, Jim.; JONES, Daniel. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** Brookline, Massachusetts, EUA: The Lean Enterprise Institute, 1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** Planejamento e Métodos. 2a edição, Porto Alegre: Bookman, 2002.