

MASTER OF WORKS: TECNOLOGIA PARA PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS

Iracira José da Costa Ribeiro – iracira@hotmail.com

Instituto Federal da Paraíba, Campus Monteiro.

Endereço: Acesso Rodovia PB 264, S/N. Bairro Vila Santa Maria, Monteiro-PB

CEP – 58500-000

Cleyton Caetano de Souza – cleyton.caetano.souza@gmail.com

Elton Janduhy Santos Ventura – eltonjanduhy@gmail.com

Wilam Carlos Nascimento Souza – ybnwiliam@gmail.com

Ernando Ferreira Viana Júnior – ernandofvjr@gmail.com

Hosana Emília Abrantes Sarmiento Leite – hosanaemilia@hotmail.com

Resumo: *A construção civil é um dos ramos produtivos que vem crescendo muito nos últimos anos, mas observa-se ainda muito improvisado nos canteiros e predominância da construção tradicional sem a preocupação com um planejamento formal que garanta o cumprimento do prazo e orçamento previamente estabelecido. No presente artigo, destaca-se o segmento do gerenciamento de obras, propondo-se uma ferramenta compatível para esse ambiente. A ferramenta é uma solução para atender as principais demandas enfrentadas no planejamento e controle do processo de produção, focando o nível operacional. Esta ferramenta trata-se de um software denominado de Master of Works, que foi desenvolvido em um projeto envolvendo o curso de Tecnologia em Construção de Edifícios e o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema, ambos do IFPB – Campus Monteiro. Após o período de implantação e ajustes no sistema, iniciou-se o acompanhamento semanal em uma obra, verificando o que foi planejado e o que foi executado, então o sistema fornecia um indicador para avaliar o andamento da obra. Com a aplicação do software, organização dos serviços e reuniões semanais foi possível verificar uma melhoria na organização da obra. O desenvolvimento e implantação da ferramenta mostraram que é possível haver inter-relacionamento entre cursos e que os resultados podem beneficiar a comunidade. Apesar do software ainda estar em fase de teste, foi possível ver que funciona e poderá trazer benefícios, tornando a empresa usuária mais produtiva e competitiva diante das demais.*

Palavras-chave: *Planejamento de obras. Software. Construção Civil. Monteiro-PB.*

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade desenvolvida em um ambiente particularmente dinâmico e mutável, envolvendo uma grande quantidade de variáveis e esse ramo produtivo vem crescendo substancialmente nos últimos anos, o que torna o gerenciamento de uma obra um trabalho complexo (Mattos, 2010). Apesar do crescimento no setor da construção ter um

grande avanço, ainda há muito improvisado nos canteiros e muitas obras ainda são executadas artesanalmente, ou seja, sem um planejamento formal e sem garantia do cumprimento do prazo e orçamento previamente estabelecidos (LIMMER, 2013).

A indústria da construção civil apresenta grande importância socioeconômica e estratégica para o desenvolvimento do país, sendo um dos mais dinâmicos setores da economia brasileira. Ela impacta a economia de forma bastante ampla e seu macro setor inclui toda a complexa cadeia de atividades ligadas à construção, seja como fornecedora de insumos ou como prestadora de serviços (FREJ; ALENCAR, 2010). Segundo Carvalho e Azevedo (2013) esse setor vem se expandindo e tem induzido o surgimento de novas empresas e a consolidação das existentes, o que denota uma acirrada concorrência.

Para atender às exigências do mercado e garantir atuação competitiva, as empresas procuram adotar práticas de gerenciamento mais eficazes, tornando-se mais capacitadas ao sucesso na corrida pelo mercado do que aquelas que continuam presas às velhas práticas (CARVALHO e AZEVEDO, 2013).

Mesmo adotando práticas de gerenciamento ainda existem atrasos nos procedimentos gerenciais e nas práticas construtivas, pela mão de obra desqualificada, por baixos índices de produtividade, por atrasos nos prazos de entrega, pela não conformidade de materiais e baixa qualidade do produto final, entre outras limitações. A necessidade gerencial na construção civil exige o emprego de ferramentas apropriadas para esse ambiente específico (FREJ; ALENCAR, 2010).

As empresas e organizações que desejam alcançar o meio competitivo buscam cada vez mais dominar técnicas e ferramentas que auxiliem e apoiem a programação, planejamento e execução de suas atividades produtivas. Dentre estas técnicas está o PCP (Planejamento e Controle da Produção) que permite o envolvimento, planejamento e organização de todos os processos da produção, sendo de extrema importância para a obtenção de melhores resultados em nível de aumento da produtividade (BORGES et al, 2013).

Estes autores aplicaram técnicas de Planejamento e Controle da Produção (PCP) com o intuito de minimizar o tempo gasto nas operações de fabricação de uma empresa de cataventos, utilizando a ferramenta conhecida como gráfico de Gantt. O resultado foi a redução no tempo de fabricação dos cataventos em 56% do tempo gasto, aumentando de forma significativa a produtividade da empresa.

O sistema de PCP é um conjunto de atividades e operações interligadas a todos os setores da produção de bens ou serviços, com o intuito de mudar o estado ou condição de algo dos recursos (inputs) que influenciem na produção das saídas de resultados (outputs). Planejar e controlar o processo de produção em todos os níveis é o objetivo básico de um sistema desses (GAITHER E FRAZIER, 2001 apud BORGES et al, 2013).

Ao longo dos anos, as técnicas de gerenciamento de projetos evoluíram consideravelmente no intuito de acompanharem a evolução do mundo moderno, transformando-se em uma poderosa ferramenta capaz de monitorar e controlar elementos fundamentais de sucesso do empreendimento. Isso se constitui como um diferencial para assegurar a continuidade e a sobrevivência das empresas no novo cenário mercadológico (PINTO, 2012).

Segundo Crawford; Benedetto (2000), a inexistência de ferramentas de planejamento e controle pode acarretar problemas complexos durante a fase de produção, causando falhas no desenvolvimento final do produto. Portanto a aplicação de tecnologia referente a tomadas de decisões tornou-se uma característica marcante do planejamento e controle, principalmente quando existe um grande número de pessoas envolvidas no processo.

A crescente concorrência no setor da construção civil impulsionou as construtoras a buscarem estratégias para estabelecer práticas de gestão que possibilitem acompanhar as

mudanças ao ambiente, agregando valor e inovando os negócios. Mas, as diferentes características ligadas ao projeto e a multidisciplinaridade fazem com que o ambiente da construção seja desafiador para qualquer metodologia de gestão. Porém, o aumento da competitividade no setor e o aumento da complexidade dos projetos vêm exigindo a adoção de melhores práticas de gestão, fazendo com que a área ganhe importância dentro das corporações (PACHECO et al, 2016).

O PCP é um processo hierárquico, envolvendo a formulação de diretrizes gerais e metas para a elaboração de meios e restrições que levam a um detalhado curso de ações. Na gestão dos empreendimentos são definidos três grandes níveis hierárquicos: estratégico, tático e operacional. O primeiro, de longo prazo, se refere à definição dos objetivos estratégicos do empreendimento, como, por exemplo, a definição do prazo total da obra, a identificação preliminar de recursos, as parcerias etc., adequando-se a alta gestão (diretoria). O segundo nível, de médio prazo, possibilita a elaboração de planos de aquisição de recursos que são necessários para atingir os objetivos do empreendimento, bem como a elaboração de um plano geral para a utilização destes recursos e o terceiro nível operacional ou de curto prazo está relacionado à definição detalhada das atividades que serão realizadas, seus recursos e o momento da execução (SOARES, 2003 apud FORMOSO, 1991).

No nível de curto prazo o controle é realizado no dia-a-dia da obra e, segundo Mattos (2010), “a programação de curto prazo é ideal para identificar as causas pelas quais as tarefas da semana se atrasaram ou não se iniciaram conforme o planejado”. Neste nível é aplicada a metodologia PPC (Percentual da Programação Concluída), que consiste em um indicador da eficácia do planejamento e do grau de precisão da programação de curto prazo. O PPC é calculado pelo quociente entre a quantidade de atividades cumpridas na semana ou quinzena e a quantidade total de atividades programadas para o período (MATTOS, 2010; BERNARDES, 2001). Quanto mais se aproxima de 100% mais atividades estão sendo realizadas ou como afirma Mattos (2010) que valores de PPC muito altos podem representar tarefas com duração mais longa do que deveriam ter ou produtividades “folgadas” e acomodação das equipes e valores de PPC baixos pode denotar grande incidência de fatores imprevistos.

Diante desse contexto, vislumbrou-se a oportunidade de desenvolver uma solução baseada em um software que atendesse as principais demandas enfrentadas no gerenciamento de obras, focando o nível operacional. Portanto o objetivo deste trabalho é mostrar o funcionamento do software numa obra na cidade de Monteiro-PB, mostrando que é possível aplicar a pesquisa junto à comunidade e que poderá trazer benefícios para a organização da empresa.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração do software tomou-se como percurso um trabalho desenvolvido com alunos da disciplina de Programação, em que teria como desafio desenvolver um sistema de planejamento de curto prazo, baseado nos anseios da disciplina de Planejamento e Controle de Obras. A equipe que apresentou o melhor trabalho foi indicada para desenvolver um projeto de pesquisa e a partir dessa ideia surgiu o software que também envolveu o aluno estagiário, cujo objetivo foi testar o sistema dentro do canteiro.

Foi tomado como objeto de estudo uma obra de alto padrão em construção na cidade de Monteiro-PB pertencente a uma construtora, doravante denominada de empresa A, atuante no mercado há cerca de oito anos.

A obra estudada foi iniciada pela construção do muro de fechamento e portal de entrada. Não havia instalação do canteiro e alguns materiais como tijolos, pedras e areia eram

estocados na rua. Também não havia equipamento para preparação do concreto e da argamassa, que eram preparados manualmente no chão. Verificou-se que a empresa não possuía gerenciamento dos processos executivos, logo apresentava atrasos nos serviços predecessores contribuindo para quebra nos prazos de entrega da edificação.

A obra em execução pela empresa A, denominada Casa de Renato, tratava-se da construção de uma residência unifamiliar de alto padrão em um terreno com área total de 1040 m². A construção se iniciou pelo muro de fechamento com 74,0 m de comprimento de alvenaria de tijolos aparentes, assente sobre uma fundação de pedra argamassada, incluindo 26 pilares de concreto armado, cinta e laje. Além disso, a obra não dispunha de galpão para o canteiro de obras, sendo necessário um planejamento semanal e diário do material gasto, principalmente cimento e aditivos, pela falta de local adequado para armazenagem. Para a conclusão do muro foi estabelecido um prazo de entrega de 130 dias. A Figura 1 mostra o muro da obra da Casa de Renato.

Figura 1 – Fachada Norte



Fonte: Própria (2017)

2.1 Aplicativo Master of Works

Para o planejamento de curto e médio prazo e controle dos processos executivos da obra, utilizou-se o Master of Works, capaz de gerir dados de diversas obras simultaneamente, tendo como resposta o indicador de PPC.

O Master of Works é um software desenvolvido utilizando a linguagem Java, o que o torna um sistema multiplataforma, capaz de ser utilizado em qualquer computador independente de sistema operacional. O software foi desenvolvido em um projeto, envolvendo o curso de Tecnologia em Construção de Edifícios e o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema, ambos do IFPB – Campus Monteiro. Por meio do Master of Works, o encarregado pela obra é capaz de gerenciar e organizar a execução das atividades de uma obra, além de ter acesso a outras funções, como a gerência de funcionários e do orçamento.

Em uma seção na ferramenta, o usuário pode realizar diversas funções. Entre as funcionalidades do sistema, destacam-se: o cadastramento de obras, o cadastro de atividades na obra, o cadastro de funcionários, gerenciamento orçamentário, geração de relatórios de orçamento e de execução, adição de comentários na execução e atividades, atribuição de tarefas, acompanhamento semanal da atividade e geração do gráfico de PPC. Essas informações da seção são salvas no sistema em um arquivo XML que pode ser repassado e utilizado em vários computadores, oferecendo a possibilidade de compartilhar as informações com outros indivíduos que também disponham do Master of Works em seus computadores.

O Master of Works foi desenvolvido como um software livre, estando disponível a comunidade, bastando entrar em contato com algum dos autores deste trabalho. O sistema destaca-se das outras soluções disponíveis utilizadas por profissionais por ter sido

desenvolvido especialmente para o fim de gerenciamento da obra, enquanto a maioria dos profissionais ainda adaptam planilhas e documentos do texto para esse fim.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

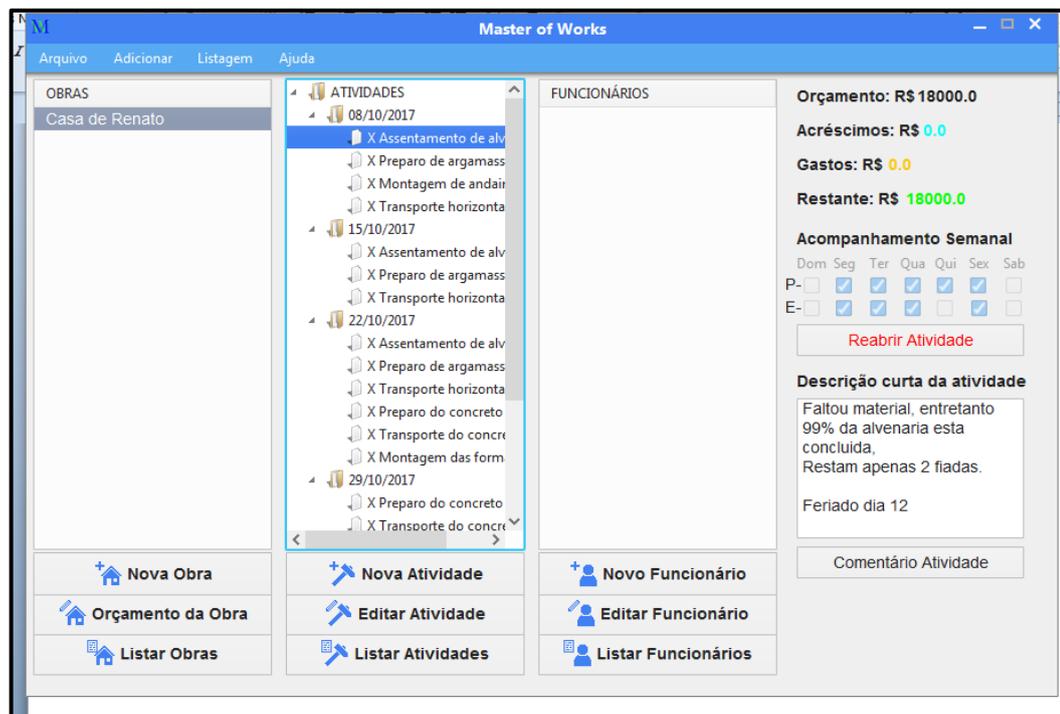
O software Master of Works começou a ser utilizado quando a obra já estava em andamento. O problema principal na implantação consistiu na falta de computadores da empresa e também a falta de infraestrutura do canteiro, pois o mesmo não possuía escritório, ou seja, não havia instalações do canteiro de obra. Para vencer os desafios, diante dos problemas, foi utilizado um computador portátil, onde os dados eram geridos em tempo real, tendo em vista que o programa não requer alto poder computacional para processamento.

Outro problema foi com a estrutura organizacional e cultural da empresa, pois o empresário não possuía o hábito de gerenciar e nem fazer reuniões com os funcionários, então foi necessário convencê-lo a testar o software. Para isto, foi elaborado um plano de reuniões semanais com todos os colaboradores, visando estabelecer metas e prazos para cumprimento das atividades. No início, houve impasses que foram compensados com os resultados obtidos na primeira quinzena do mês. A organização dos serviços e as reuniões mostraram uma melhoria na produtividade. Percebeu-se que o uso do software pode melhorar a organização da empresa.

Quanto à cultura de gerenciamento da empresa, ainda não foi obtido respostas pela implantação do software. Primeiramente tem-se que convencer o proprietário que a implantação desta tecnologia é importante para dar um bom retorno na melhoria da produtividade e no lucro da mesma.

Na Figura 2 é apresentada a tela principal do sistema com algumas atividades cadastradas.

Figura 2 – Tela principal da obra Casa de Renato



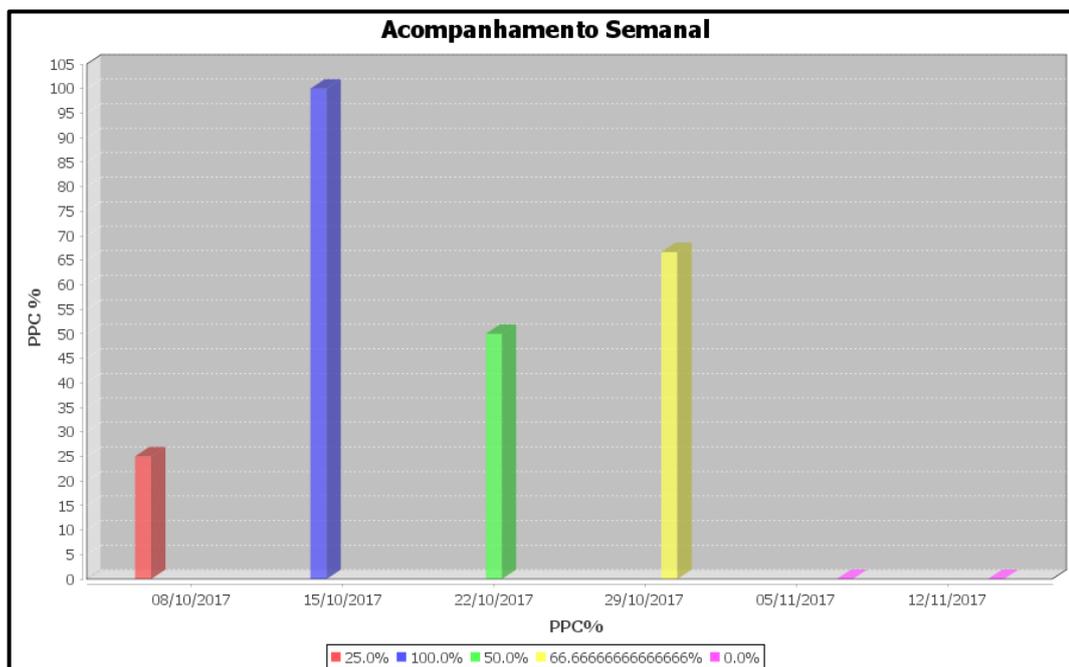
Fonte: Própria (2017).

Os passos para uso do *software* são:

- i. Acessa a pasta do programa Master of Work e seleciona o arquivo “Projeto MOW Source 06.10.20172”
- ii. Cadastrar a obra.
- iii. Cadastra as atividades com tempo de início e término.
- iv. Cadastra os funcionários
- v. Para controle, assinala os dias que foram trabalhados.
- vi. São gerados gráficos da quantidade de trabalho e do PPC.

Com base no acompanhamento semanal, o sistema calcula o PPC (Percentual da Programação Concluída) que é um indicador para avaliar o andamento da obra. A Figura 3 ilustra um dos gráficos gerados pelo Master of Works, que revela o andamento das atividades. O sistema foi testado e funciona bem na parte de cadastramento de funcionários e das atividades, acompanhamento semanal e cálculo do PPC. No acompanhamento de custo não foi possível verificar a funcionalidade, pois durante a execução da obra Casa de Renato não foi disponibilizado todos os valores. O contrato com a empresa foi apenas de mão-de-obra e foi acordado um valor de R\$18.000,00 para execução do muro e foram gastos R\$31.000,00. Estes foram os únicos valores que a empresa disponibilizou para a equipe. Mas isto prova que há necessidade de implantação de um sistema de gerenciamento, pois foi observado muito retrabalho, desperdícios e baixa produtividade.

Figura 3 - Gráfico do PPC semanal



Fonte: Própria (2017).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi mostrado que é possível usar métodos e produtos desenvolvidos na academia junto à comunidade, especificamente dentro do canteiro de obras e que podem ser úteis para melhoria do gerenciamento de obras.

Pode-se perceber que a relação entre as duas disciplinas e a pesquisa podem ser benéficas e trazer soluções para problemas crônicos na construção civil.

Percebeu-se também que o software funciona para a finalidade que se deseja, mas a realidade da construção local é de não aceitação de métodos e ferramentas de gerenciamento, pois além da dificuldade de utilizar pela falta de conhecimento, há muita restrição em contratar responsáveis técnicos para gerenciar obras.

Observou-se a importância e os benefícios da utilização do Master of Works, como ferramenta de gerenciamento de obras, evidenciando que a utilização contínua do software pode trazer benefícios a curto, médio e longo prazo, tornando a empresa usuária, competitiva diante das demais.

O software pode ser usado para planejamento de curto e médio prazo com eficiência, mas também pode ser uma boa ferramenta para acompanhamento de estágio, já que podem ser inseridos vários comentários sobre as atividades e ao término será gerado um relatório em arquivo pdf. O Master of Works foi usado no gerenciamento da obra Casa de Renato pelo aluno que estava estagiando, mostrando duas utilidades.

Esta ferramenta será usada por outros estagiários para observar os benefícios que poderão gerar e, ao mesmo tempo implantar a cultura de gerenciar obras numa cidade em que ninguém tem essa prática.

O trabalho também permitiu o inter-relacionamento entre dois cursos e entre a comunidade, pois alunos, professores e profissionais da construção estavam trocando informações e tal inter-relacionamento só melhora as condições das obras na região e enriquece os cursos.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, M. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento da produção para empresas de construção de micro e pequeno porte**, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

BORGES, J. P. V.; SOBRINHO, J. O.; BARBOSA, R. F.; LIMA, T. G. L. S. Planejamento e controle da produção de uma indústria de cataventos apoiado pelo gráfico de Gantt: um estudo de caso. **In.:** XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Salvador-BA, 2013.

CARVALHO, M. T. M; AZEVEDO, M. B. Aplicação do Gerenciamento de Tempo conforme o Guia PMBOK® em empreendimento habitacional em Brasília. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas. Ano 8, nº 3, Bauru, 2013.

COELHO, H. O. Diretrizes e Requisitos para o Planejamento e Controle da Produção em Nível de Médio Prazo na Construção Civil. 134 fls. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS/PPGEC, 2003.

CRAWFORD, C.M.; BENEDETTO, C.A. New Products Management. International Edition. Boston: MacGraw Hill, 2000.

FREJ, Tatiana Asfora.; ALENCAR, Luciana Hazin. Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife. Produção, v. 20, n. 3, p. 322-334, 2010.

KRAINER, C. W. M.; KRAINER, J. A.; IAROSINSKI NETO, A.; ROMANO, C. A. Análise do impacto da implantação de sistemas ERP nas características organizacionais das empresas

de construção civil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 117-135, jul./set. 2013.

LIMMER, Karl Vicent. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos de obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini, 2010.

PACHECO, L. M.; OLIVEIRA, D. M.; PEREIRA, M.; BRANCO, L.. Gerenciamento de projetos na construção civil. **In: XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III INOVARSE**, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em < <http://www.inovarse.org/node/4373>> Acesso em 16 de fevereiro de 2018.

PINTO, Analia Maria Andrade. **Estudo da percepção dos profissionais de engenharia e arquitetura quanto à importância do gerenciamento de projetos para a construção civil**. 206 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, 2012.

SOUZA, Cesar Alexandre de. **Sistemas integrados de gestão empresarial: Estudo de caso de implementação de sistemas ERP**. 253 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.

SOARES, Alexandre Castro. **Diretrizes para a manutenção e o aperfeiçoamento do processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras**. 138 fl. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante da Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2003.

MASTER OF WORKS: TECHNOLOGY FOR PLANNING AND CONTROL OF WORKS

Abstract: Civil construction is one of the productive branches that has been increasing a lot in the last years, but there is still much improvisation in the work places and predominance of the traditional construction without the concern with a formal planning that guarantees the fulfillment of the time and the previously established budget. In this paper, the management of work segment is highlighted, proposing a compatible tool for this environment. In this tool, the opportunity for a solution to be developed based on software that satisfies the main demands faced in this area, focusing on the operational level, and, from its application in a civil work, exposes the benefits of using a system Planning and Production Control. This tool is a software called Master of Works, which was developed in a project involving the Technology in Building Construction course and the System Analysis and Development course, both from IFPB - Campus Monteiro. After the period of implementation and adjustments to the system, the weekly monitoring of what was planned and what was executed, was started. Based on this monitoring, the system provided an indicator to evaluate the construction progress. With the application of the software, organization of services and meetings, it was possible to verify an improvement in the organization of civil works. The

development and implementation of the tool showed that it is possible to have interrelations between courses and that the results can benefit the community. Although the software is still in the test phase, it was possible to see that it works and can bring benefits, making the construction company user more productive and competitive in front of the others.

Key-words: Management of work. Software. Civil construction. Monteiro-PB.

Organização:



Realização:

