

O fluxo de informação na construção civil: estudo aplicado em uma empresa construtora de Fortaleza

Alessandra Luize Fontes Sales (Eng.^a Civil) luize.sales@ig.com.br

José de Paula Barros Neto (UFC) jpbarros@ufc.br

Thiago Ribeiro Francelino (Eng. Civil) thiagofrancelino@yahoo.com.br

Resumo

A falta de informação ou sua ineficiência é percebida em prejuízos na qualidade do produto, nos custos e no tempo de execução. A estrutura organizacional da empresa pode ser delineada pela maneira como ocorre a transmissão da informação, podendo ser verificadas as deficiências e os pontos nos quais devem ocorrer intervenções para melhoria do gerenciamento e do processo de execução das atividades.

O estudo do fluxo de informações apresenta-se como uma possível ferramenta de identificação de deficiências no processo, podendo-se, a partir dessas deficiências, traçar um plano de implantação de melhorias que agilizem a coordenação e comunicação dos diversos setores com o processo de planejamento, proporcionando uma racionalização dos processos. O objetivo da pesquisa é propor melhorias ao processo de construção utilizando a análise do seu fluxo de informações e de sua interface com os demais setores da empresa.

Dentre as melhorias propostas para o sistema de informação da empresa estão: a criação de uma sistemática de retroalimentação das informações, críticas e sugestões ao final de cada etapa da obra para o setor de planejamento e controle e projetos, melhorias no setor de compras, outras propostas.

Palavras chave: Informação, Racionalização e Integração.

1. Introdução

No ambiente da indústria da construção civil estão envolvidos uma grande quantidade de intervenientes, com vários níveis de formação e especialização, que geram diversas informações que fluem continuamente dentro da empresa. Nota-se ainda que é necessário um grande esforço das empresas na atividade de gerenciamento. Esforço esse devido em grande parte a ineficiência ou falta de informações necessárias para a tomada de decisão. Essas ineficiências contribuem para que o gerenciamento da construção torne-se uma atividade caótica. Dessa forma, percebe-se que a informação é um recurso fundamental ao processo de planejamento, porém, existem problemas no fluxo de informações reduzindo a eficiência do processo supracitado.

O estudo do fluxo de informações dentro de ambientes organizacionais proporciona uma racionalização dos processos fazendo com que as empresas passem a exercer domínio sobre todas as informações necessárias e desnecessárias de seus processos, portanto, o objetivo geral do trabalho é o estudo do fluxo de informações existente dentro de uma empresa construtora, visando uma análise crítica do processo, propondo um novo fluxo de informação, baseado na literatura vigente, atrelada com a experiência dos profissionais da empresa analisada.

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados obtidos com o estudo do fluxo de informações em uma construtora de Fortaleza. Primeiramente será apresentada uma fundamentação teórica sobre o assunto, passando em seguida para a descrição da metodologia e da empresa e, por último, serão apresentados os resultados da pesquisa.

2. Fundamentação teórica

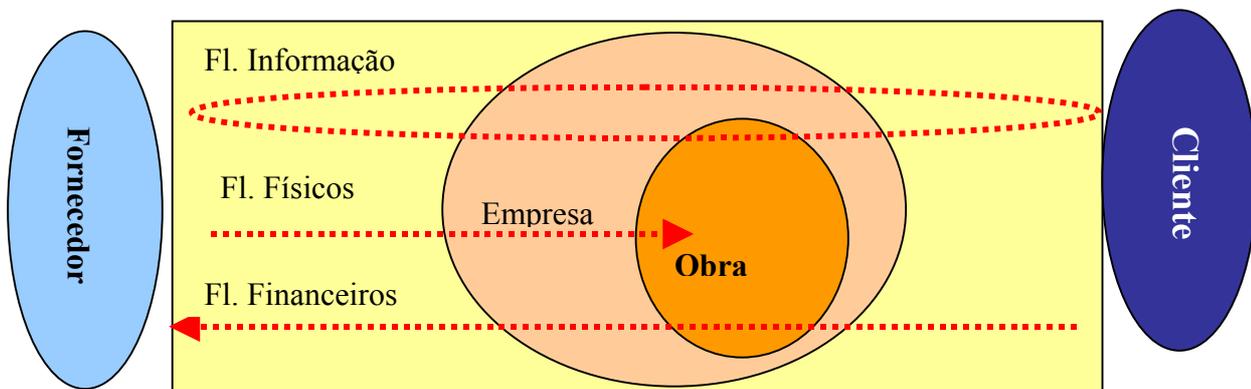
A adaptação das empresas aos novos paradigmas do mercado global exige cada vez mais de si mesmas, capacidade de inovação, flexibilidade, rapidez, produtividade, tornando desta forma cada vez mais importante o papel exercido pela informação, porque esta possibilita acrescentar valor ao produto durante de cadeia de produção, desde a concepção (captação das necessidades dos clientes) até o desenvolvimento do produto (geração de novas informações para retroalimentar novos projetos e assistência pós-venda).

A definição da logística da informação, apresentada por Caldas e Soibelman (2001), destaca que o seu objetivo é assegurar que informações relevantes e precisas estejam com as pessoas corretas e no momento apropriado para possibilitar a execução dos processos que se utilizam destas informações.

Cardoso apud Nascimento e Schoeler (1998) afirma que a gestão dos fluxos físicos de produção se dá através do fluxo de informações, que proporciona o deslocamento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra internamente no canteiro de modo racionalizado em termos de tempo, espaço e custo.

O fluxo de informação tem o objetivo de aumentar a capacidade de interação entre diferentes clientes internos e externos de uma empresa permitindo a elas associar esforços e melhorando a competição em diferentes mercados. Para que esse objetivo seja alcançado esse fluxo deve ser eficiente.

Os fluxos podem ocorrer de três formas nas empresas: fluxo de informações, fluxo de materiais e fluxo financeiro, conforme apresentado na Figura 1. Segundo Cardoso (2000), os fluxos físicos acontecem principalmente entre os fornecedores-empresa-obra abrangendo as atividades de solicitação, recebimento, estocagem e movimentação dos materiais, os financeiros acontecem na relação dos 4 agentes e os de informação se apresentam em formato cíclico, as informações permeiam todos os setores da empresa, e chegam aos fornecedores e clientes.



Fonte: Cardoso (2000)

Figura 1- Comportamento dos fluxos no relacionamento fornecedor-empresa-obra-cliente.

O fluxo de informações é responsável por garantir o abastecimento da produção com materiais, especificações e projetos no momento certo, através de informações sobre o planejamento, orçamento. Para que a empresa detenha tais informações é necessário que sejam captadas informações de controle da produção, possíveis problemas que ocorram durante a execução da obra, problemas de projetos e informações da satisfação dos clientes. Essas informações devem ser retroalimentados nos planejamentos, orçamentos, projetos e execução de novos empreendimentos, formando deste modo um ciclo contínuo.

Silva e Cardoso (2000) classificaram as informações quanto a sua finalidade em:

1. De apoio a operações- são as redes de procedimentos rotineiros para o processamento de transações correntes. No caso de uma construtora refere-se aos projetos do produto e da produção, os procedimentos operacionais, os pedidos de compra, os documentos e as ferramentas de controle da produção. Como exemplos, podem-se citar: procedimentos operacionais, pedidos de compra, arranjo físico de canteiro.
2. De apoio a decisões- são as informações que auxiliam os processos decisórios. Na construtora refere-se aos relatórios de produtividade, os relatórios de acompanhamento físico-financeiro de obras, a avaliação de fornecedores de serviços e materiais. Como exemplos, podem-se citar: relatórios de produtividade, relatórios de acompanhamento físico-financeiro de obras, avaliação de fornecedores de serviços e materiais.

As principais informações necessárias à indústria da construção civil são: desenhos, planilhas de composição de custos, relatórios orçamentários, gráficos, diagramas de programação, contratos.

O fluxo informativo na construção civil é precário, incompleto, burocratizado e centralizado. Para complicar, o caráter conservador do setor e de poucos investimentos tem retardado uma possível melhoria na geração, transmissão e utilização das informações. O setor apresenta um ambiente com inúmeros agentes e intervenientes, com níveis diferentes de especialidade que geram informações provenientes de suas atividades que fluem continuamente dentro da empresa e provocam alguns ruídos e conflitos.

Na construção civil, o processo de produção e as ações são iniciadas por informações geradas nos vários setores da empresa. Desta forma, o sistema de informação responsável pelo trâmite das informações durante o andamento do processo é muito importante. Geralmente as informações fluem de cima para baixo na pirâmide hierárquica da empresa. Terminado este fluxo, o percurso é invertido, passando a ser de baixo para cima, avaliando a ação e iniciando o retorno das informações referentes a realização das atividades (controle da atividade). Conclui-se que o sistema de informações é indispensável na empresa, para que a mesma possa alcançar suas metas e objetivos.

O setor da construção civil possui ainda algumas características que dificultam a formação de um sistema de informação eficiente, como a não continuidade das equipes de trabalho (clientes, projetistas, engenheiros, empreiteiros, operários e fornecedores), especificidade de cada empreendimento (produto único, com grande volume de informação) e as necessidades internas e externas que provocam alteração no desenvolvimento das atividades.

Thanhain e Wilemon apud Caldas e Soibelman (2001), em um estudo sobre as organizações em engenharia, relacionaram a “comunicação eficiente entre os grupos de atividades” como o terceiro fator mais importante para o sucesso de um empreendimento.

De acordo com Schmitt apud Nascimento e Schoeler (1998) vários problemas encontrados na construção civil são iniciados na relação projeto-obra, na qual aparecem lacunas de integração e de comunicação eficiente. Essas informações de projeto e execução juntamente com as inadequações e dificuldades devem ser captadas e retroalimentadas no processo de projeto e planejamento. Essa comunicação deve ser realizada por um canal eficiente e eficaz no qual se disponibilize a informação em tempo real aos seus potenciais usuários.

A construção civil vem investindo cada vez mais em processos racionalizados. No entanto, esses processos necessitam do desenvolvimento da logística e de acordo com Zegarra e Cardoso (2001), a racionalização da logística passa necessariamente pela racionalização de seus fluxos de informações e buscando atingir essa racionalização algumas ações podem ser

tomadas:

- a criação de um sistema de informações logística: organização e formalização das formas de emissão, recebimento e registro das informações,
- definição de um sistema de decisões,
- eliminação de ruídos nos fluxos de informação,
- aumento de velocidade de processamento e circulação das informações,
- eliminação de informações duplicadas.

Uma definição de sistema de informações é dada por Davis apud Ballou (2001), que considera sistema de informação “um sistema integrado homem/máquina, que providencia informações para apoiar as funções de operação, gerenciamento e tomada de decisão numa organização”. O sistema utiliza hardware e software de computadores, procedimentos manuais, modelos gerenciais e de decisão e uma base de dados.

Segundo Nunes apud Cruz (2002), o sistema de informações das empresas devem adotar o sistema chamado OPERAR, no qual cada letra representa uma etapa a ser seguida. O representa organizar que é fazer com que todos passem a trabalhar com o conhecimento preciso sobre sua própria atividade, sua importância no contexto operacional e o resultado esperado dela pela próxima atividade da cadeia de valores. P representa planejar, ou seja alinhar as ações do dia com seus objetivos estratégicos. E representa executar, R revisar, A agir e R retroalimentar.

Esses são os itens básicos para se obter um sistema de informações eficiente. Complementando, Bowersow e Closs (2001) destacam que os sistemas de informação devem incorporar seis princípios para atender às necessidades de informação e apoiar adequadamente o planejamento e as operações da empresa. Esses princípios são: disponibilidade, precisão, atualização em tempo hábil, LIS baseado em exceções, flexibilidade, formato adequado.

Um aspecto importante que deve ser verificado nos sistemas de informações adotados pelas empresas é que, esses devem integrar as informações em três dimensões: horizontalmente entre as várias especialidades que participam de um empreendimento, verticalmente entre as fases do ciclo de vida do empreendimento e longitudinalmente ao longo do tempo, objetivando a captura, análise e reuso de conhecimento obtidos durante as fases anteriores do ciclo de vida.

De acordo com Cintra e Amorim (1998), o planejamento integrado, conjuntamente com um sistema de informação eficiente, possibilita a empresa um maior nível de segurança e menor custo final, pois são eliminados os improvisos e as falhas, são criados procedimentos de rotina, são classificados e documentados os dados relevantes, criando na empresa o recurso da memória técnica. Salienta-se ainda que o sistema de informações deve dispor as mesmas com conteúdo e velocidade compatíveis com as necessidades das decisões a serem tomadas.

O diagnóstico do fluxo de informação é necessário para reconhecer se o mesmo está operando de forma eficiente, assim como detectar os percursos das informações ditos desnecessários a fim de eliminá-los, tornando o fluxo mais enxuto. Segundo Nascimento e Schoeler (1998) é importante perceber também se a estrutura em que o fluxo se encontra é a adequada para a organização em questão, pois a informação é algo invisível e somente será possível perceber se o esquema de funcionamento é adequado quando diagnosticá-lo.

Uma ferramenta utilizada no campo da análise de sistemas de informações é o DFD (Diagrama do Fluxo de Dados), que permite modelar o fluxo de informações de empresas,

servindo de base ao diagnóstico dos processos. Os diagramas de fluxo de dados representam uma visão mais ampla das entradas e saídas do sistema, além de seus processos. Um diagrama de fluxo de dados pode ser definido como sendo uma representação em rede dos processos (funções ou procedimentos) de um sistema e dos dados que ligam estes processos.

Para uma boa compreensão do DFD é necessário que se façam alguns esclarecimentos sobre os objetos e definições utilizadas nesta técnica. Os quatro objetos utilizados foram: fluxo de dados, processos, arquivos de dados e entidades externas, conforme apresentado na Figura 2.

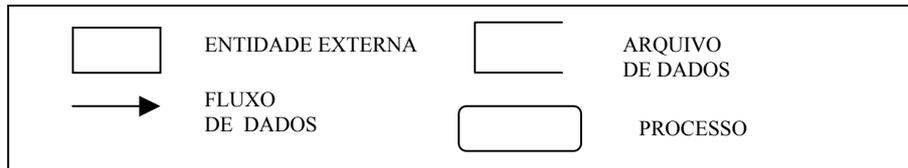


Figura 2 - Representação dos símbolos a utilizar no desenho de um DFD

Existem basicamente três motivos para a utilização do DFD na análise de um sistema de informação:

- Apresenta em seu traçado, símbolos simples e de fácil compreensão;
- Permite a compreensão dos relacionamentos dos subsistemas existentes na organização; e
- Facilita a comunicação do analista com os funcionários da empresa visto que, através da visualização, os funcionários podem criticá-lo e corrigi-lo.

3. Método de pesquisa

O objetivo do estudo dos fluxos de informações da empresa foi a busca pela identificação dos problemas de informação que ocasionam problemas no planejamento da produção. Esse estudo foi subdividido em 3 etapas, conforme Figura 3, a seguir:

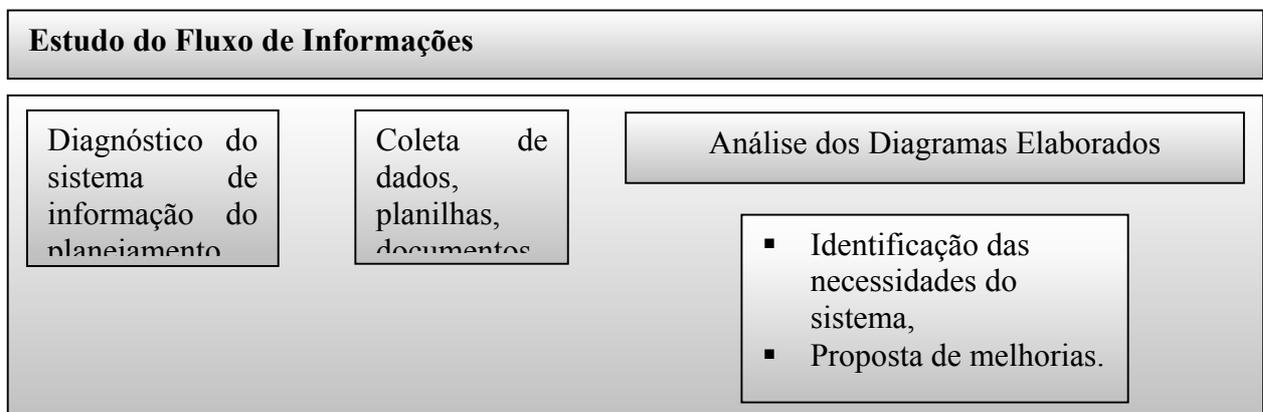


Figura 3 - Delimitação da Pesquisa

A pesquisa foi iniciada com uma entrevista com o responsável pelo departamento de planejamento visando à compreensão global do processo de planejamento da empresa. Posteriormente foram realizadas entrevistas com os responsáveis dos diversos setores da empresa possibilitando o conhecimento do seu funcionamento, durante essas entrevistas foram coletados dados, formulários e documentos que proporcionassem uma análise mais apurada para embasamento do diagnóstico. A partir desses dados foi desenhado o fluxo de informações, usando uma ferramenta de modelagem, o DFD. Essa modelagem passou por vários refinamentos após discussões realizadas na empresa, com os responsáveis pelos diversos setores. Ao final chegou-se a desenho final do DFD do sistema de informações existente atualmente na empresa, conforme pode ser verificado na Figura 4.

Após a identificação das deficiências do fluxo das informações foi elaborada uma proposta com algumas melhorias para o sistema atual da empresa.

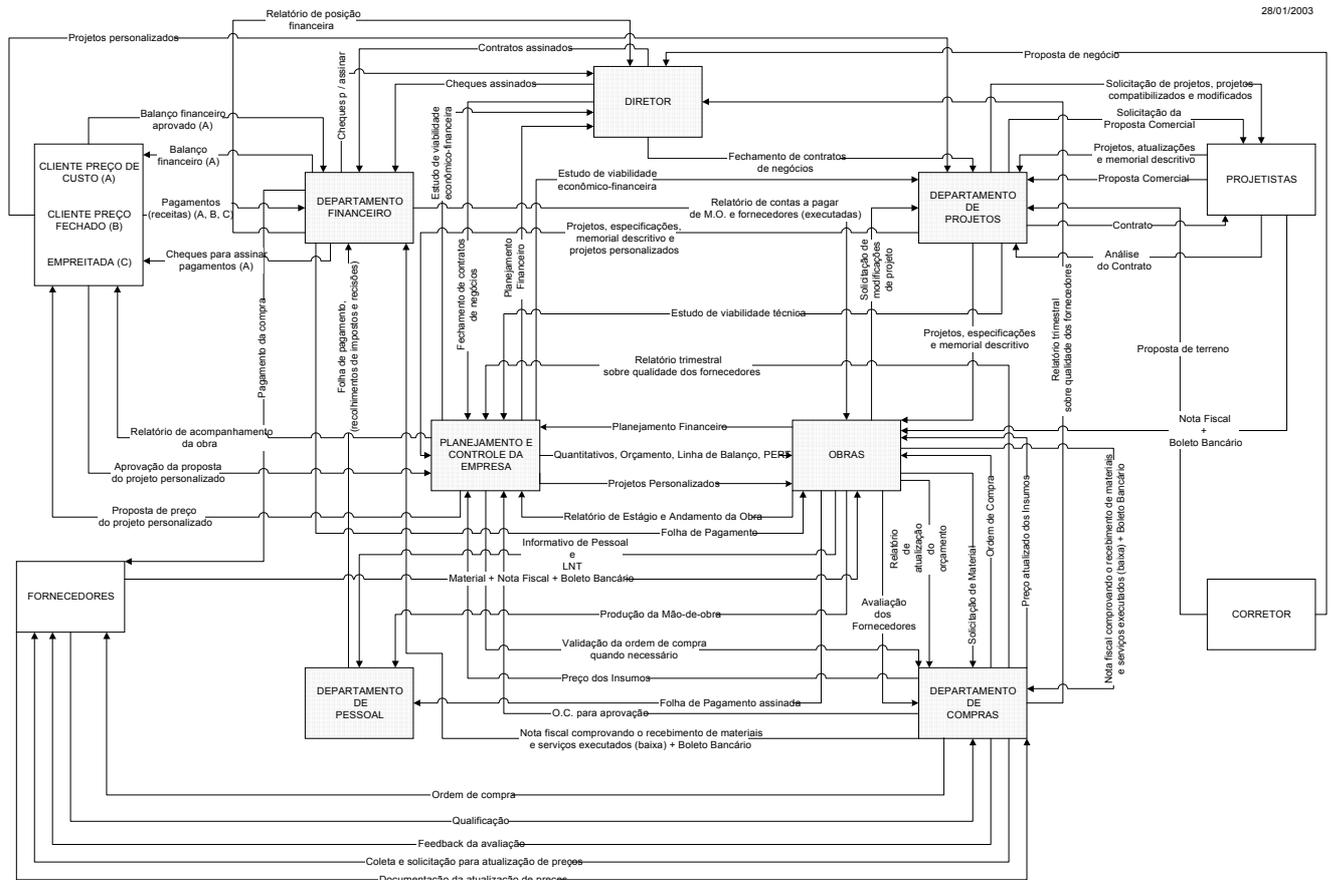


Figura 4 - Fluxo de informação atual da empresa - DFD

4. Descrição da empresa

A empresa foi fundada em 1986, porém somente em 1988 efetivamente iniciou seus trabalhos. É uma empresa de pequeno porte de Fortaleza, cujo foco é a construção em regime de condomínio a preço de custo. Atua no segmento de mercado de obras verticais de longa duração e possui, atualmente, 3 empreendimentos residenciais em execução, sendo dois direcionados a clientes de classe alta e outro direcionado para classe média.

A empresa possui um público definido, sendo formado de pessoas de classe média e alta. Além disso, procura sempre terceirizar os serviços, ficando responsável somente pela execução do planejamento e do acabamento. A busca de novas tecnologias e novos materiais é um pensamento constante na empresa, pois, desta forma, procura-se diminuir seus custos e aumentar sua produtividade.

Sua estrutura funcional é bastante simples, conforme Figura 5. Possui atualmente 3 engenheiros de obra. A obra acompanhada possui ainda um estagiário, um mestre e um almoxarife.

5. Considerações sobre a gestão dos fluxos de informação

De posse desse DFD foi elaborado um diagnóstico identificando as principais deficiências encontradas no sistema de informação da empresa. Entre estas pode-se destacar:

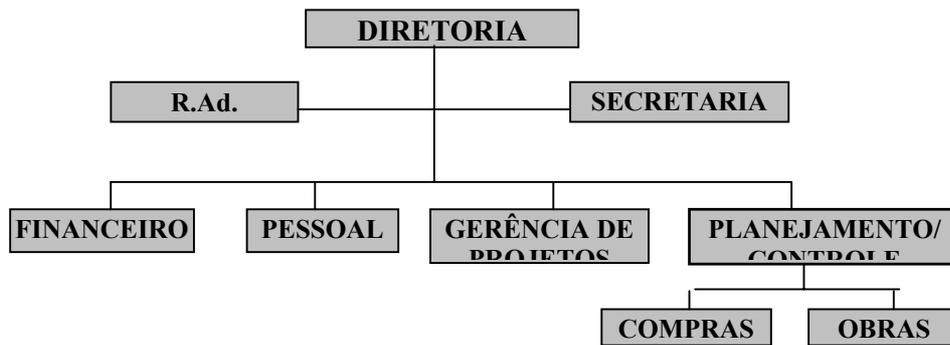


Figura 5 - Estrutura organizacional da empresa

- Não existência de um feedback na conclusão das diversas etapas do desenvolvimento do produto: projetos, obra, compras, satisfação dos clientes, manutenção;
- A solicitação de material é feita semanalmente. Tendo o departamento de compras um baixo poder de barganha com relação ao volume de mercadorias negociadas com a obra ficando responsável pelas compras de pequeno valor que não foram inseridas na solicitação de compra;
- Não existência de uma integração total de todos os dados dos departamentos da empresa. Alguns setores informaram haver falta de alguns dados, que não eram contemplados no sistema;
- Não compatibilização das datas do recebimento de folha de pagamento com as datas de reunião das comissões dos condomínios.

5.1. Proposta de melhorias no sistema de informações.

Após a análise das deficiências do fluxo de informações da empresa, foram propostas algumas melhorias ao sistema de informações atual da empresa:

- Retroalimentação das informações ao final de cada etapa da obra para o setor de planejamento e controle, com a finalidade de registrar os consumos de materiais, produtividade de mão-de-obra, tecnologias empregadas, dificuldades encontradas, e outras informações que passem a integrar um banco de dados para auxiliar no planejamento de futuras obras da empresa.
- Alteração do período da solicitação de compras, deixando de ser semanal para ser mensal, propiciando ao departamento de compras maior poder de barganha para negociar maiores prazos e menores preços.
- O setor de compras não detem a informação com o somatório total dos insumos das obras, o recebimento dessa informação tem o intuito de facilitar a compra dos materiais.
- Estabelecer uma sistemática de retroalimentação de informações recebidas da obra sobre a qualidade dos projetos adquiridos pela empresa.
- Estabelecimento de parcerias com alguns fornecedores com o intuito de agilizar a atualização de preços de produtos, bem como melhoria no atendimento por parte dos fornecedores e nas práticas de melhores preços.
- Integrar o sistema de informação da empresa com o dos fornecedores, e daquela com os seus departamentos.
- Cadastro dos fornecedores deverá ser informatizado passando o sistema de informação da empresa a possuir os dados sobre o mesmo. Esse cadastro deve conter a avaliação da qualidade do fornecedor.

- Alterar a metodologia de medição da produção em obra. Passaria a se medir a produção de 1 à 15 e de 16 à 30 de cada mês. O pagamento da produção seria quinze dias após a medição, isto é, no caso da produção da primeira quinzena, o pagamento será efetuado no final do mês.

6. Conclusões

À partir do objetivo explicitado para este trabalho, observou-se que se conseguiu modelar o fluxo de informações existente dentro da empresa construtora através do diagrama de fluxo de dados. Passando a conhecer como fluem as informações pelos setores da empresa, proporcionando à mesma, uma racionalização dos processos fazendo com que passe a exercer domínio sobre todas as informações necessárias e desnecessárias ao seu pleno funcionamento. Com a elaboração do fluxo de informações foi possível o estudo de proposta de mudanças no fluxo existente. A elaboração do fluxo de informações também facilitará uma tomada de decisões de caráter mais amplo no ambiente organizacional, por parte dos funcionários da empresa.

A contribuição na área de pesquisa sobre os sistemas de informação de empresas construtoras, possa ser aproveitada no desenvolvimento de sistemas de informações mais complexos que abordem a integração dos sub-sistemas de um projeto de edificação.

Para continuação deste trabalho se fará com o detalhamento das atividades e dos procedimentos relacionados ao setor de planejamento e obras da empresa visando a racionalização dos mesmos, pois nota-se que um intenso fluxo de informação entre os dois setores.

Referências

- Ballou, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial, 4ª edição, 2001, Editora Bookman, São Paulo.
- Bowersox, D. J.; Closs, D. J. Logística empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento, São Paulo, Editora Atlas, 2001.
- Caldas, C. H. S.; Soibelman, L. Avaliação da logística de informação em processos inter-organizacionais na construção civil, Porto Alegre, RS, 2001. 11p. Simpósio Brasileiro de gestão da Qualidade e Organização do Trabalho ao ambiente Construído, Fortaleza,
- Cardoso, F. F. Logística na construção de edifícios: caracterização e estudo dos fluxos físicos e dos fluxos de informação, 5º Seminário Internacional sobre Lean Construction- A construção sem perdas, 2000.
- Cintra, M. A. H.; Amorim, S. R. L. Sistemas de informação no gerenciamento de projetos – aplicação do DFD: diagrama de fluxo de dados, Juiz de Fora, MG, 1998, 3º Congresso de Engenharia
- Cruz, A. L. G. da Uma contribuição metodológica para o estudo do comportamento do fluxo de material em processos construtivos, em obras de edificações, na indústria da construção civil. Uma abordagem logística, 2002 doutorado UFRGS
- Nascimento, V. de M.; Scholer, S. L. A contribuição do estudo do fluxo de informações para a integração da gerência de canteiro de obras e gerência central: uma abordagem teórica para o subsetor edificações, Niterói, Rio de Janeiro, 1998. 7p., Encontro Nacional de Engenharia de Produção
- Silva, F. B. da; Cardoso, F. F. Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios, Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP (BT/PCC/263), São Paulo, 2000
- Zegarra, S. L. V.; Cardoso, F. F. Gestão de materiais em empresas construtoras de edifícios: gestão dos fluxos de informações, Boletim técnico da Escola Politécnica da USP, nº 280 – Departamento de Engenharia de Construção Civil – São Paulo 2001