

DANILO FIGUEIREDO DE MACEDO

**ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA
INFORMATIZADO NA ETAPA DE SUPRIMENTO E
CONTRATAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Brasília
2014

DANILO FIGUEIREDO DE MACEDO

**ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INFORMATIZADO NA
ETAPA DE SUPRIMENTO E CONTRATAÇÃO NA INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Curso (TC) apresentado
como um dos requisitos para a conclusão
do curso de Engenharia Civil do UniCEUB
- Centro Universitário de Brasília

Orientador: Eng.º Civil Jorge Cunha.

**Brasília
2014**

DANILO FIGUEIREDO DE MACEDO

**ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INFORMATIZADO NA
ETAPA DE SUPRIMENTO E CONTRATAÇÃO NA INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Curso (TC) apresentado
como um dos requisitos para a
conclusão do curso de Engenharia
Civil do UniCEUB - Centro
Universitário de Brasília

Orientador: Eng.º Civil Jorge Antônio
da Cunha Oliveira, D.Sc

Brasília, 17 de Junho de 2014.

Banca Examinadora

Prof. (a): Jorge Antônio da Cunha Oliveira, D.Sc.

Prof. (a): Jocinez Nogueira Lima, M.Sc.
Examinador Interno

Eng.º Civil: Paul Alejandro Antezana Ledezma
Examinador Externo

RESUMO

Todo novo empreendimento tem seus serviços e matérias fechados através do departamento de suprimentos da empresa, sendo de suma importância o desempenho deste para o desenvolvimento da obra. A gestão de suprimentos estabelecida para um determinado empreendimento pode fazer com que este tenha, ou não, um bom andamento, bem com possibilitar que a execução seja mais eficiente e eficaz. O presente trabalho aborda os principais problemas e desafios que se refere ao processo de aquisição de materiais e serviços. O objetivo geral deste estudo visa avaliar o sistema de suprimentos levando em consideração os benefícios gerados em decorrência da informatização do sistema de aquisição de serviços nas obras. A metodologia empregada foi um estudo de caso realizado em uma empresa de construção civil, de grande porte, de capital aberto, com sede no Rio de Janeiro e filiais em Brasília e Niterói.

Palavras chaves: Suprimentos. Construção Civil. Execução.

ABSTRACT

Every new venture has closed its services and products through the supply department of the company, which is extremely important for the performance of this development work. The supply management established for a specific project can cause this has, or not, a good swing, and with intent that the implementation is more efficient and effective. This paper discusses the major issues and challenges that refers to the purchase of materials and services. The aim of this study was to evaluate the supply system taking into account the benefits generated as a result of computerization of the service procurement system in the works. The methodology employed was a case study in a construction company, large, publicly traded, based in Rio de Janeiro and Brasilia, and subsidiaries in Niteroi.

Keywords: Supplies. Construction. Implementation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Configuração tradicional da cadeia de suprimentos da construção

Figura 2.2 – Cadeia de suprimentos do setor da construção da Inglaterra

Figura 5.1 – Fluxograma do processo de aquisição de serviço convencional

Figura 4.2 – Tela de entrada das informações do quadro de concorrência

Figura 5.3 – Tela de entrada dos dados da concorrência

Figura 4.4 – Tela de entrada das informações do quadro de concorrência preenchida

Figura 4.5 – Imagem do Mix Melhores Preço e Orçamento Base

Figura 4.6 – Imagem da aprovação do grupo suprimentos

Figura 4.6 – Imagem do Relatório de Categorias e Prazo

Figura 5.1 – Informação emergencial do QC

Figura 5.2 – Análise dos resultados do cronograma de empreendimento

Figura 5.3 – Andamento do processo e prazo de conclusão da concorrência

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Características dos tipos de relacionamento

Quadro 2.2 – Atividades Relacionadas a Gestão de Materiais e Cadeia de Suprimentos

LISTA DE SIGLAS

GCO – Gerente Grupo de Obra

QC – Quadro de Concorrência

SCM – *Supply Chain Management*

SINDUSCON – Sindicato das Indústrias de Construção

SISUP – Sistema de Suprimento

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 Objetivo..... | 10 |
| 1.1.1 Objetivo geral..... | 11 |
| 1.1.2 Objetivos específicos..... | 11 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 11 |
| 2.1 A gestão de suprimento no setor da construção..... | 11 |
| 2.1.1 A gestão de suprimentos..... | 11 |
| 2.2 Gestão da cadeia de suprimentos no setor da construção..... | 15 |
| 2.2.1 Gestão da cadeia de suprimentos no setor da construção brasileira | 20 |
| 2.3 Gestão de suprimentos no setor da construção..... | 23 |
| 3. SISTEMA INFORMATIZADO DA GESTÃO DE SUPRIMENTOS | 25 |
| 3.1 Introdução..... | 25 |
| 4. METODOLOGIA DO SISTEMA DE SUPRIMENTOS | 27 |
| 4.1 Sistema informatizado da construtora..... | 27 |
| 4.2 Estudo de caso..... | 27 |
| 4.3 Metodologia de sistema de suprimentos convencional..... | 28 |
| 4.4 Metodologia de sistema de suprimentos informatizado..... | 31 |
| 4.5 Preenchimento do QC..... | 31 |
| 4.5.1 Entrada de informações do QC..... | 31 |
| 4.5.2 Entrada de dados do QC..... | 33 |
| 4.5.3 Aprovação do QC pelo grupo obra..... | 33 |
| 4.6 Negociação e fechamento da concorrência..... | 34 |
| 4.6.1 Aprovação do QC pelo grupo suprimentos..... | 35 |
| 4.7 Prazos para fechamento do quadro de concorrência..... | 36 |
| 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS | 38 |
| 6. CONCLUSÃO | 42 |
| REFERÊNCIAS | 43 |

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do Brasil através dos programas do governo federal vem beneficiando a indústria da construção civil tanto do ponto de vista econômico, gerando bens e serviços, como do ponto de vista social, pela grande absorção, direta e indireta, de mão de obra.

Com o crescimento, as empresas observaram a necessidade de aprimorar os processos que envolvem um empreendimento. Por serem complexos em sua natureza, necessitam da participação de diversos agentes, como do suprimento de recursos, para serem executados. A organização e gestão destes agentes e do suprimento dos recursos devem ser realizadas de maneira eficiente e eficaz, para que o empreendimento apresente o desempenho esperado. Devido à necessidade de um melhor gerenciamento do departamento de suprimentos, as grandes empresas observaram a necessidade de evoluir a área de suprimentos desenvolvendo sua ferramenta específica, agilizando o processo de abastecimento de materiais nas obras.

Segundo VIEIRA (2006) a construção civil ao longo dos anos não deu a devida importância à sua área de manufatura – o canteiro de obras. A preocupação dos gestores com o canteiro de obras sempre foi relacionada aos aspectos técnicos do projeto arquitetônico-estrutural, sem a merecida preocupação com desperdício, prazos e retrabalhos, ou seja, com o gerenciamento do fluxo de suprimentos.

O setor de suprimentos é extremamente importante nas empresas de construção civil, pois uma obra ser bem-sucedida é fundamental num processo de aquisição de materiais ágil e eficiente. Isto resulta em uma correta quantificação dos materiais, no momento oportuno, além de garantir a qualidade da matéria-prima, tudo obtido a um preço razoável. Um processo de compras de materiais bem gerenciado representa uma contribuição significativa para alcançar objetivos estratégicos das empresas, promovendo a maior agilidade das operações e a melhoria contínua da qualidade dos materiais que estão sendo adquiridos (PALACIOS, 1995).

O surgimento de fatores relacionados com a contínua demanda por rapidez na construção, custos, controle de qualidade, segurança e alta concorrência, o desenvolvimento de novas tecnologias, e o grande número de pessoas envolvidas, tem tornado a indústria da construção civil cada vez mais complexa (BACCARINI, 1996 apud RODRIGUES, 2006; FORMOSO et al., 1999).

A evolução da tecnologia da informação beneficiou a indústria da construção civil através do desenvolvimento de sistemas e softwares que agilizam o processo de planejamento, orçamento e aquisição de materiais e serviços.

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação do sistema de suprimentos levando em consideração os benefícios gerados em decorrência da informatização do sistema de aquisição de serviços nas obras.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar avaliação comparativa entre o sistema de suprimentos informatizado com o sistema de suprimentos convencional.
- Apresentar resultados que comprove a agilidade do sistema de suprimentos informatizado no processo de aquisição de serviços através de resultados comprobatórios e ganho no prazo na execução dos serviços.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A GESTÃO DE SUPRIMENTO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO

2.1.1 A gestão de Suprimentos

Há um bom tempo, a natureza dos relacionamentos entre fornecedores e compradores tem sido um assunto discutido nas áreas de gestão de suprimentos, *marketing* e pesquisas estratégicas, devido à sua importância em promover os resultados financeiros desejados, como também por desempenhar um importante papel no gerenciamento das incertezas, as quais podem aumentar o custo das atividades (PATTERSON et al., 1999).

A gestão da cadeia de suprimentos surgiu a partir da necessidade de se equilibrar a eficiência operacional e a qualidade do produto, com prazos de entrega reduzidos. Esta necessidade forçou as indústrias a descobrirem formas de integrar as atividades de projeto, suprimentos, produtos e logística, não somente dentro da própria empresa, mas também, além de suas fronteiras, considerado os fornecedores, distribuidores e clientes (ERRASTI et al., 2007).

AKINTOYE et al. (2000) afirmam que a importância da gestão da cadeia de suprimentos cresceu devido ao aumento da competição de mercado, maior variedade dos serviços oferecidos aos clientes, compressão do tempo, globalização da indústria e integração entre as organizações, fazendo com que a cooperação se tornasse uma necessidade entre as empresas.

TALLURI e NARASIMHAN (2004) afirmam que as decisões relacionadas à gestão de suprimentos impactam significativamente vários aspectos de um produto, tais como custo, projetos, construtibilidade e qualidade.

De acordo com SIMCHI-LEVI et al. (2007, p.27) as empresas foram compelidas a investir e focar em suas cadeias de suprimentos, principalmente, devido à “intensa competição nos mercados globais, a introdução de produtos com ciclos de vida reduzidos e a grande expectativa dos clientes”. Estes fatores,

somados aos avanços em tecnologia de comunicação e transporte, permitiram a contínua evolução da cadeia de suprimentos e de suas técnicas de gerenciamento

Ainda DUMOND (1996), a busca por novos materiais (com maiores rendimentos em relação ao custo-benefício), e por prazos de pagamento mais adequados à empresa, com uma logística preparada para o mercado competitivo, promovendo maior agilidade das operações, vem fazendo com que o setor de suprimentos adquira uma maior importância nas empresas construtoras. Além disso, objetiva-se uma boa relação entre a empresa fornecedora e a empresa contratante, buscando parcerias e comprometimento.

Algumas evidências sugerem que as organizações têm implantado as iniciativas da gestão da cadeia de suprimentos não só para melhorar a qualidade do produto e a utilização dos recursos humanos, mas também, para reduzir os prazos de entrega e os custos dos produtos (ERRASTI et al., 2007).

Segundo CHAUHAN e PROTH (2005), as cadeias de suprimentos podem ser consideradas como soluções eficazes para se atingir os requisitos do cliente, tais como: preço baixo, ampla variedade de produtos, alta qualidade e menor prazo de entrega, sendo necessária a formação de parcerias, com o objetivo de maximizar os lucros através da previsão de consumo e da redução dos custos operacionais.

Para YEO e NING (2002, p.256) a gestão da cadeia de suprimentos é a “integração de todas as atividades através da cadeia de suprimentos, por meio de melhores relacionamentos para atingir uma vantagem competitiva sustentável”. De acordo com esses autores, a gestão da cadeia de suprimentos possui três componentes: gestão do sistema de informação, gestão dos materiais estratégicos e gestão dos relacionamentos, sendo que seus principais condutores são:

1. Compartilhamento da informação em tempo real: emprego da tecnologia da informação para acelerar o fluxo da informação dentro e através das empresas;
2. Coordenação do processo de aquisição em toda a cadeia: reengenharia do processo de negócio para construir um modelo de empresa integrada;
3. Atitude colaborativa entre os membros da cadeia: aumento da confiança entre os membros da cadeia de suprimentos.

Segundo LI et al (2006) a gestão da cadeia de suprimentos tem diversas definições, porém, em geral, apresentam dois principais enfoques: compras/gestão de suprimentos e transporte/gestão de logística. De acordo com a perspectiva de compras/gestão de suprimentos, a gestão da cadeia de suprimento é sinônimo da integração da empresa com sua base de fornecedores, a qual se desenvolve a partir das compras tradicionais. Conforme a perspectiva de transporte/gestão da logística, a gestão da cadeia de suprimentos é sinônimo de um sistema de logística integrada, com foco principal na redução de estoques, dentro da própria empresa e das empresas participantes da cadeia de suprimentos (LI et al., 2006).

O setor de suprimentos pode ser organizado em três formas básicas, de acordo com DAVIDSON e FAY (1993 apud PALACIOS, 1994). Podem ser:

- a) Centralizados;
- b) Semicentralizados;
- c) Descentralizados.

Segundo os autores, para o tipo centralizado existe um único setor de suprimentos na sede da empresa, que compra para todas as obras e instalações. No semicentralizado, o setor de suprimentos na sede compra todos os grandes itens para a empresa, e cada obra compra seus próprios itens pequenos ou especializados. Neste caso, as obras individuais podem estar limitadas a um total de recursos gasto, precisando de aprovação da sede para compras que ultrapassem a esse limite. Já no tipo descentralizado, cada obra ou instalação compra todos os materiais, equipamentos e serviços. Assim um setor de suprimentos na sede pode supervisionar unidades individuais, porém a influência que ele tem varia dentro de cada empresa.

É necessário um gerenciamento eficiente e eficaz da cadeia de suprimentos para que se possa atingir o objetivo final, que é um produto com qualidade, produzido com custos compatíveis, com o mínimo de perdas e desperdício e entregue dentro do prazo preestabelecido. Evidentemente, esse sucesso dependerá somente dos meios que a empresa construtora utilize para coordenar e integrar todos estes agentes, fazendo com que trabalhem com um objetivo único, ou seja, a integração de toda a cadeia produtiva. Os meios que devem ser utilizados pela

empresa passam necessariamente pela implementação de tecnologia de informação. Esta tecnologia de informação deve proporcionar a agilização de todos os processos envolvidos, assim como tornar eficiente a interação e a comunicação com todos os agentes integrantes do sistema, quer sejam externos (VIEIRA, HELIO FLAVIO, 2006)

CHRISTOPHER e JÜTTNER (2000) afirmam que esta integração é atingida através de uma grande transparência dos requisitos do cliente e do compartilhamento da informação entre os participantes da cadeia.

LAMBERT (2008) também afirma que há uma grande confusão a respeito do que a gestão da cadeia de suprimento envolve. Entretanto, para que a gestão da cadeia de suprimentos seja bem sucedida é necessário haver a integração funcional cruzada dentro da empresa e através da rede de empresas que fazem parte da cadeia de suprimentos. Estas redes de empresas, também chamadas de redes de suprimentos, podem ser consideradas como “uma série de cadeias de suprimentos, abrangendo a desordem e complexidade inerente às redes, envolvendo, por exemplo, elos laterais e ciclos reversos” (MODIG, 2007, p.90).

Assim, pode-se considerar que a gestão da cadeia de suprimentos tem como principais objetivos a melhoria da transparência e, o alinhamento da coordenação e da configuração de toda a cadeia de suprimentos. Neste contexto, não se deve ter como foco as funções ou fronteiras organizacionais, mas sim a interdependência da cadeia de suprimentos e a melhoria de sua configuração e controle, através da integração das empresas (LOVE et al., 2004).

Para LAMBERT (2008) para se implantar com sucesso a gestão da cadeia de suprimentos são necessários dois aspectos: a aplicação do *Lean Thinking*, ou “pensamento enxuto”, o qual estabelece princípios e ferramentas para eliminar ou reduzir o desperdício; e a formação de parceiras, através da definição e implantação de elos apropriados entre os membros da cadeia de suprimentos.

Segundo ZEGARRA (2000, p.16) “adotar o conceito da cadeia de suprimentos permite às empresas um entendimento do comportamento dos custos e das possíveis fontes de diferenciação”. Com esta afirmação, nota-se que a gestão da cadeia de suprimentos pode proporcionar à organização tanto uma vantagem

competitiva baseada em custos, devido à aproximação da empresa junto ao fornecedor, como uma vantagem competitiva baseada na diferenciação, devido às diversas configurações, tecnológicas e processos que são possíveis de serem obtidos e não são fáceis de serem copiados.

Para FIALA (2005) a gestão da cadeia de suprimentos deve ser vista como um elemento direcionador da estratégia de uma empresa e forma eficaz de gerar valor para os clientes, tendo como objetivo, considerando-a como uma arma estratégica, o desenvolvimento de uma vantagem competitiva sustentável, minimizando o investimento, sem diminuir a satisfação do cliente (KHALFAN et al., 2001).

2.2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO SETOR DA CONSTRUÇÃO

A gestão da cadeia de suprimentos da construção civil pode ser vista como uma série de práticas integradas com o intuito de gerenciar e coordenar toda a cadeia, desde os fornecedores de materiais brutos até os usuários finais. LOVE et al. (2004, p.44) definiram a gestão da cadeia de suprimentos da construção como:

A rede de instalação e atividades que proporcionaram valor ao cliente e economia para as funções de desenvolvimento do produto, gestão de contratos, aquisição de serviços e materiais, produção e entrega dos materiais e a gestão das instalações.

Para AKINTOYE et al. (2000, p.161) a gestão da cadeia de suprimentos da construção civil pode ser considerada como:

Processo de gestão estratégica do fluxo de informações, atividades, tarefas e processos, envolvendo várias redes de organizações e elos (a montante e jusante) envolvidos na entrega de serviços e produtos de construção com qualidade, através das empresas, para o cliente, de uma maneira eficiente.

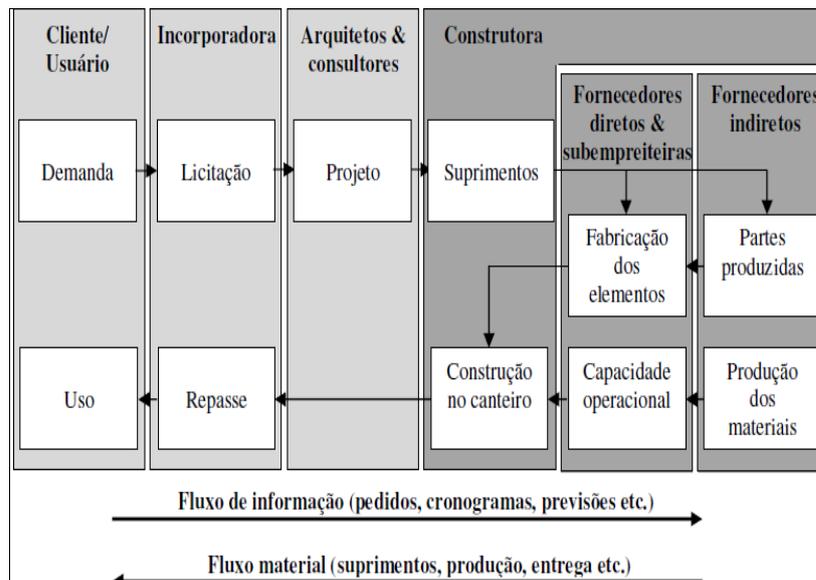
Segundo ainda o autor, se o setor quiser utilizar todo o potencial da gestão da cadeia de suprimentos, deverá melhorar os elos a jusante, considerados os mais fracos.

No setor da construção civil pode ser considerado que existam três tipos de cadeias de suprimentos: a primeira cadeia de suprimentos é aquela que entrega os materiais que são incorporados ao produto final da construção: a segunda é a

cadeia de apoio, a qual fornece equipamentos, conhecimento e componentes que facilitam a construção e; a terceira cadeia de suprimentos é a dos recursos humanos, a qual envolve a mão de obra (MUTA et al. 1999).

VRIJHOEF e KOSKELA (2000) identificaram como é organizada a configuração tradicional da cadeia de suprimentos da construção civil, a qual é apresentada na Figura 2.1.

Figura 2.1 – Configuração tradicional da cadeia de suprimentos da construção



Fonte: Vrijhoef; Koslela (2000)

Independente do tipo da cadeia de suprimentos do setor da construção, KHALFAN et al. (2001) identificaram as seguintes características das mesmas:

- 1- **Redes:** as organizações que pertencem a uma rede de suprimentos que entrega um empreendimento comercial e diferem daquelas que entregam um empreendimento habitacional. A cadeia de suprimentos pode ser considerada como uma rede de organizações operando no mesmo mercado ou indústria, para satisfazer uma variedade de clientes.
- 2- **Atitudes:** são as práticas habituais, tais como as formas de pagamento, contratos e procedimentos de gerenciamento de conflitos, e o impacto no comportamento das organizações e dos indivíduos. O setor da construção

tem se tornado cada vez mais consciente da necessidade de mudar as práticas de trabalho e as atitudes, em direção à implantação da gestão da cadeia de suprimentos. E, por isso, estão estabelecendo parcerias, acordos estruturados e técnicas para racionalizar a base de fornecedores. Em geral, existem dois tipos extremos de relacionamentos e suas respectivas características são apresentadas no Quadro 2.1.

- 3- Colaboração: o contrato é a forma predominante de gerenciar os relacionamentos entre organizações. Entretanto, apesar dos contratos serem suficientes para entregar o empreendimento completo, eles não o são entrega de uma construção de forma eficiente, com o mínimo custo possível, e dentro do prazo. Estas características dependem da abertura, confiança e comprometimento entre as empresas. A colaboração requer um alto nível de confiança, comprometimento e compartilhamento das informações entre os participantes da cadeia de suprimentos.

Quadro 2.1 – Características dos tipos de relacionamento

| Relacionamento <u>com</u> Gestão da Cadeia de Suprimentos | Relacionamento <u>sem</u> Gestão da Cadeia de Suprimentos |
|---|--|
| Pró-ativo Cooperativo Confiança Informação de via dupla Obrigações mútuas Honra as recompensas Foco no longo prazo Interdependência Destino interligado | Reativo Competitivo Sem confiança Informação de via única Obrigação contratual Tira vantagem Foco no curto prazo Independência Sobrevivência |

Fonte: Khalfan et al. (2001)

As características do relacionamento com gestão da cadeia de suprimentos podem auxiliar esta a agregar mais valor, não somente para construtora, mas também, para todos os participantes da cadeia de suprimentos. Entretanto, para que a gestão seja bem sucedida, é necessário mudar de uma gestão de funções individuais, para uma integração das principais atividades e processos da cadeia de suprimentos (AKINTOYE et al., 2000).

Dependendo do foco que está sendo abordado, foram identificados quatro principais papéis da gestão da cadeia de suprimentos da construção (VRIJHOEF; KOSKELA, 2000):

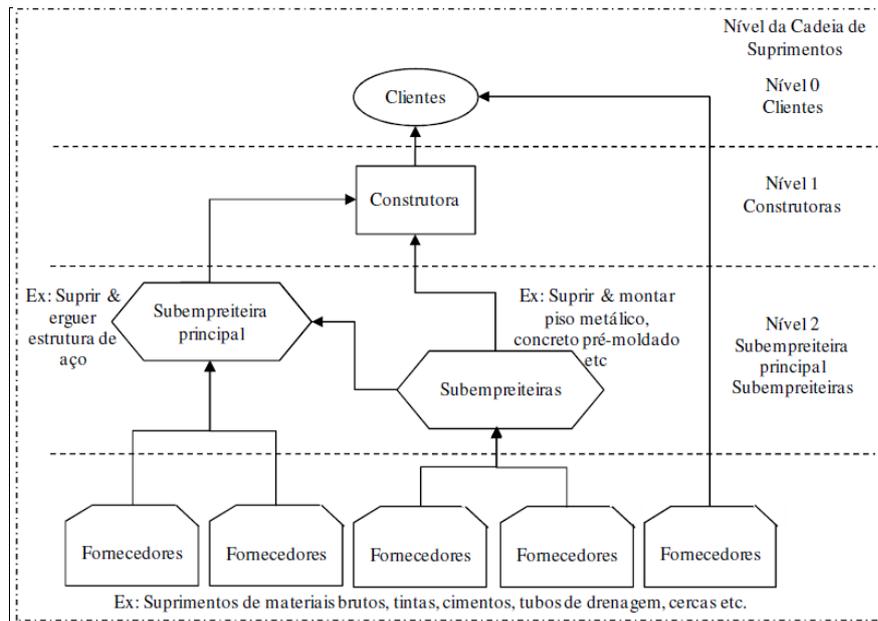
1. Foco na interface da cadeia de suprimentos e seu impacto na produção: redução de custo e duração das atividades;
2. Foco na própria cadeia de suprimentos: redução de custos, principalmente os relacionados à logística, prazos de entrega e inventário;
3. Foco na transferência de atividades realizadas no canteiro de obras para a cadeia de suprimentos: antecipação da produção que pode ocorrer em paralelo;
4. Foco na gestão integrada e melhoria da cadeia de suprimentos: melhoria da produção no canteiro.

Além deste quatro papéis, foi identificado que os principais objetivos ao se desenvolver a gestão da cadeia de suprimentos do setor da construção são: melhoria dos benefícios e serviços ao cliente, redução da burocracia, aumento dos lucros, redução de custos, aumento da competitividade e benefícios ao fornecedor (AKINTOYE et al., 2000).

ERRASTI et al. (2007) também afirmam que as empresas construtoras ainda estão céticas sobre os benefícios que podem ser alcançados por meio de relacionamentos mais próximos com fornecedores e também estão preocupadas com a dependência que é criada, quando a base de fornecedores é reduzida.

Segundo BEACH et al. (2005) a parceria no setor da construção é um conceito que não tem sido totalmente aceito, acreditando-se que possa ser realizada do segundo nível para baixo, conforme mostra a Figura 2.2. Esta dúvida se deve, principalmente, por este setor ser caracterizado por contratos únicos, com ganhos de curto prazo, ao passo que o conceito da parceria se baseia na confiança mútua e na colaboração a longo prazo.

Figura 2.2 - Cadeia de suprimentos do setor da construção da Inglaterra



Fonte: Beach et al. (2005)

Na pesquisa de AKINTOYE et al. (2000) foram identificadas as principais barreiras para a implantação da gestão da cadeia de suprimentos no setor da construção, sendo elas:

1. Falta de comprometimento da alta administração;
2. Falta de conhecimento do conceito;
3. Estrutura inapropriada da organização;
4. Pouco comprometimento dos parceiros;
5. Falta de clareza dos benefícios estratégicos e;
6. Falta de tecnologia da informação apropriada.

Analisando as quatro primeiras barreiras percebe-se que elas estão relacionadas à cultura deste setor, sendo evidente a necessidade de treinamento em todos os níveis e a reorientação do próprio setor (AKINTOYE et al., 2000). Também nesta pesquisa, foi percebido que para se vencer esta inércia e se conseguir implantar a gestão de suprimentos, as principais funções da construtora que devem atuar são: suprimentos e planejamento da produção.

Assim quando se utiliza a mesma equipe de produção em vários empreendimentos, já está sendo criada a cultura da parceria e do aprendizado

coletivo, o qual é obtido e desenvolvido no decorrer dos empreendimentos executados, através da troca de experiência e competências entre os participantes. Além disso, a equipe poderia, com o passar do tempo, conhecer uns aos outros, bem como identificar as necessidades da própria equipe, aumentando a colaboração e a confiança, fazendo com que as pessoas aprendam juntas, com um objetivo comum (LOVE et al., 2004).

Além da questão da formação de equipe, outra barreira cultural à implantação da gestão da cadeia de suprimentos no setor da construção, é a falta de compartilhamento de informações que algumas empresas tem, além de procurarem obter benefícios somente para elas próprias, apresentando um comportamento defensivo, relacionamentos adversários e custos decorrentes da necessidade de se estabelecer a responsabilidade e minimizar os próprios riscos (BEACH et al., 2005).

2.2.1 Gestão da cadeia de suprimentos no setor da construção brasileira

A competitividade no setor de edificações, antes praticamente inexistente, hoje se aproxima muito do setor seriado, constituindo umas das principais preocupações dos empresários desse setor no Brasil. Em pesquisa realizada pelo Sindicato das Indústrias da Construção Civil - SINDUSCON em 1997, foi constatada já nessa oportunidade que a principal preocupação dos empresários é a concorrência do mercado. Este fato fez com que as empresas construtoras buscassem estratégias que proporcionassem uma maior eficiência e eficácia operacional em suas atividades voltadas à produção.

No Brasil, a aplicação do conceito de gestão de suprimentos não difere do cenário mundial, pois as reduções de custos e melhoria da qualidade dificilmente são alcançadas através da colaboração ou da busca de soluções processuais ou tecnológicas mais eficientes.

Ainda que o conceito de gestão da cadeia de suprimentos não esteja completamente difundido no setor da construção, ISATTO (2005, p.64) definiu a cadeia de suprimentos de um empreendimento de construção da seguinte maneira:

“Consiste em um sistema composto por múltiplas empresas conectadas através de ligações comerciais com o propósito de realizar um empreendimento”.

Dentre as principais diretrizes estabelecidas por HAGA (2005) para a implantação dos conceitos da gestão da cadeia de suprimentos no setor da construção, estão: a elaboração de um planejamento de suprimentos a curto, médio e longo prazo; a definição de metas e indicadores de desempenho para as funções de suprimentos e; o estabelecimento de políticas de relacionamento com os fornecedores.

E perceptível à influência que o departamento de suprimentos exerce na construção civil atualmente, segundo BRANCO JÚNIOR SERRA (2003) afirmam que as empresas construtoras não executam suas obras sem a utilização de fornecedores externos de materiais e serviços. Com isso, faz-se necessário que exista um subsistema na empresa construtora responsável pela escolha e interação com os fornecedores. Esse subsistema, conhecido como de suprimentos, está diretamente relacionado à estrutura administrativa da empresa e à execução de obras.

De acordo com SANTOS (2002), na construção civil, um dos processos organizacionais que têm recebido mais atenção é o processo de compras de materiais, pois é através deste que circula grande parte dos recursos financeiros da empresa construtora. Este processo exerce grande influência no cronograma físico da obra.

Segundo (Haga, 2000) “a gestão da cadeia de suprimentos trata-se de um conceito sistêmico de gestão, que visualiza não só as entidades internas de uma unidade produtiva, mas também as entidades presentes além de suas fronteiras”, ou seja, cada empresa precisa trabalhar junto a seus fornecedores e clientes, formando assim uma rede de relacionamentos inter-organizacional. O sucesso da SCM (*Supply Chain Management*) depende do bom relacionamento inter-organizacional.

Visualiza-se o caso da Toyota em que as empresas parceiras trabalham sob contratos de exclusividade, afim de, garantir total alinhamento de interesses, porém na construção civil esse conceito torna-se impraticável.

Já as parcerias são estabelecidas para cada empreendimento, ou seja, em cada empreendimento os atores da cadeia mudam, ou não, o estudo da cadeia de suprimentos nesse setor é diferenciado (ALVES; TOMMELEIN, 2007), isso pode gerar certa instabilidade no setor. Por outro lado, Oliveira (2012) afirma que é possível às empresas assumirem contratos de médio prazo, pois estes são baseados nas demandas puxadas da empresa contratante e são responsáveis por interferir com o planejamento produtivo da organização.

PALACIOS (1994) relaciona as principais funções atribuídas ao setor de suprimentos por diversos autores, conforme pode ser observados no quadro 2.2.

Quadro 2.2 - Atividades Relacionadas a Gestão de Materiais e Cadeia de Suprimentos

| FUNÇÕES | DESCRIÇÃO |
|---|--|
| COORDENAÇÃO DO SETOR DE SUPRIMENTOS | Planejamento da compra de materiais, estudos da disponibilidade de materiais, estratégia de pré-pedido, processamento/control de requisição, relacionamento entre diversos setores e funções, controle de recebimento, garantia de cumprimento dos prazos para todas as atividades do gerenciamento de suprimentos. |
| CONTROLE DA QUALIDADE DO MATERIAL | Controle/monitoramento da qualidade, especificações de material, aprovações de ordens de compra. |
| AQUISIÇÃO (Compras) | Pesquisas, avaliação das ofertas de mercado, pedidos de compra, subcontratação, acompanhamento e avaliação das atividades pós-pedido, registro do desempenho dos fornecedores. |
| CONTROLE DOS DADOS DOS FORNECEDORES | Controle dos dados dos fornecedores, manutenção dos registros (cadastros). |
| EXPEDIÇÃO | Garantia do desempenho do fornecedor, relatórios da situação do pedido, projeções de entrega. |
| INSPEÇÃO | Garantia da qualidade dos materiais e equipamentos, inspeções internas e de campo, cumprimento do padrão e garantia da qualidade. |
| TRANSPORTE | Planejamento do transporte (entrega), documentação e verificação de remessas, preparação e coordenação do transporte local e de fora, acompanhamento do percurso dos insumos desde a saída dos fornecedores até a recepção na empresa, verificação das condições de segurança e do cumprimento das datas de entrega. |
| RECEBIMENTO (CANTEIRO DE OBRAS) | Recebimento físico, relatórios de recebimento. |
| ARMAZENAMENTO/ ESTOCAGEM (CANTEIRO DE OBRAS) | Estabelecimento de locais para descarga e estocagem de materiais, segurança e conservação dos insumos, movimentação dos materiais em obediência a um critério determinado pela própria empresa dependendo do tipo de obra e do material adquirido. |
| CONTROLE DE ESTOQUES | Controle/manutenção da quantidade, controle de requisição, |

| | |
|----------------------------|--|
| (CANTEIRO DE OBRAS) | alocações para julgamento, pedidos de investigação e contra pedido, verificação e fiscalização do volume, da quantidade e da rotação dos estoques. |
|----------------------------|--|

Fonte: Haga (2000, p. 80)

2.3 Gestão de suprimentos no setor da construção

Neste setor, os procedimentos tradicionais de suprimentos expressam as obrigações da construtora e do fornecedor, somente como termos de um simples contrato. Mesmo quando a própria obrigação é incerta cada parte determina as responsabilidades por mera conveniência administrativa. Devido a esta característica, os fornecedores ficam em desvantagem, pois as cláusulas contratuais são elaboradas para favorecer as construtoras e são frequentemente interpretadas rigidamente sem levar em consideração as necessidades de ambas as partes e as dificuldades da construção (CHEUNG et al., 2003).

Entretanto, é notório que um contrato totalmente colaborativo é difícil de ser alcançado neste setor, pois as especificações não conseguem eliminar totalmente a possibilidade de haver custos não previstos, devido a existência das incertezas inerentes aos empreendimentos de construção (BEACH et al., 2005).

PALANEESWARAN et al. (2003) defende que as várias incertezas dos empreendimentos de construção resultam em contratos incompletos, estimulando os clientes a realizar a troca transacional, a qual é caracterizada pela fragmentação e visão de curto prazo, limitada a objetivos específicos de cada transação e contribuição para que os clientes e as construtoras sejam vistos, reciprocamente, com adversários.

Esta troca transacional, também por parte das construtoras, resulta na solicitação de um grande número de cotações aos seus fornecedores, promovendo um alto grau de competição entre eles e, assim como acontece com seus clientes, entre as construtoras e os seus fornecedores existindo atitudes de rivalidade (BRISCOE et al., 2001).

CHEUNG et al. (2003) igualmente afirmam que, frequentemente, os processos de suprimentos são constituídos por propostas competitivas e a menor cotação ganha a concorrência. Tal mecanismo de seleção do fornecedor tem sido

criticado por não proporcionar serviços de qualidade e, como consequência, os empreendimentos têm apresentado uma qualidade abaixo do padrão desejado. Estas atitudes não são apenas prejudiciais para a qualidade do empreendimento e para o cronograma, mas também, dificultam o relacionamento com os fornecedores (CHEUNG et al., 2003).

O processo ideal para a seleção dos fornecedores deveriam utilizar critérios de pré-qualificação ponderada, verificar o desempenho passado a realizar um processo intensivo de negociação. Até mesmo para a aquisição do projeto, o arquiteto selecionado deveria ser aquele que obtivesse a maior nota ponderada (LOVE et al., 2004).

PALANEESWARAN et al. (2003) explicam que a escolha do fornecedor baseada na menor cotação se deve ao anseio da construtora em obter a qualidade desejada com o menor custo/benefício. Entretanto esses autores salientam que, se a construtora realizasse a seleção baseada no “melhor valor”, ela estaria focando no desempenho do ciclo de vida do relacionamento e em outros valores intrínsecos.

3. SISTEMA INFORMATIZADO DA GESTÃO DE SUPRIMENTOS

3.1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a expansão do setor de tecnologia da informação beneficiou vários setores da indústria, em especial a da construção civil. Muitas empresas do setor têm buscado se tornar mais competitivas, aumentando a produtividade buscando a utilização de técnicas modernas de planejamento e a utilização computacional.

SCHMITT (1998) afirmava que o uso de recursos computacionais na engenharia civil era cada vez maior, sendo atualmente indispensável. Com o passar do tempo foram surgindo ferramentas computacionais específicas à construção civil, agilizando e melhorando os processos de planejamento e controle, assim como a administração de obra e das próprias empresas.

Ao analisar uma organização, deve-se considerar seu ambiente externo (clientes, concorrentes, fornecedores, etc.) uma vez que é ele quem condiciona o desenvolvimento das organizações, interferindo nas suas decisões, tendo a empresa que se adaptar aos fatores externos e às novas situações de mercado. Quando determinada tecnologia se torna de uso generalizado, a decisão de adotá-la ou não fica fora do controle da empresa, sendo ela levada pela decisão da maioria das outras empresas, pois caso não venha a aditar essa nova tendência, torna-se ultrapassada em relação às outras (HEHN, 1999 apud JESUS; OLIVEIRA, 2007).

Vários *softwares* têm sido desenvolvidos especificamente para o segmento da construção civil. Com a utilização de um sistema integrado de gestão, os desenvolvedores de tais sistemas sustentam ser possível ter um melhor controle geral das obras em andamento, com informações em tempo real, possibilitando tomadas de decisões de forma rápida, aumentando a produtividade. Conforme Vieira (2006), a utilização destes sistemas é uma excelente opção que as construtoras têm

a sua disposição para controlar e gerenciar a execução das obras, em qualquer etapa do estágio de trabalho.

A informatização dos setores da construção civil visa melhorar o desempenho das obras aumentando a eficiência e produtividade nos canteiros. Esse desempenho se dá pela colaboração dos membros envolvidos no gerenciamento para realização do empreendimento.

4. METODOLOGIA DO SISTEMA DE SUPRIMENTOS

4.1 SISTEMA INFORMATIZADO DA CONSTRUTORA

A evolução do mercado, a busca pela redução de custo e prazo e o aumento de obras simultâneas juntamente com os problemas no fechamento dos serviços, fez com que a empresa estuda buscasse uma vantagem competitiva. Nesse entendimento, a empresa verificou que deveria informatizar o sistema, pois o processo utilizado anteriormente (junho de 2012) era realizado todo manualmente, onde toda contratação levava um tempo considerado para ser fechado. Por se tratar de uma construtora de grande porte, tendo sua mão de obra basicamente terceirizada, requer que todo serviço necessário para a construção do empreendimento seja realizado através de concorrência.

A partir dessa busca pela evolução, visando agilizar o processo de contratação dos serviços, reduzir o tempo de operação, eliminar retrabalho, e aperfeiçoar os serviços e ganho no prazo e custo da obra, foi implantado (julho de 2012) no departamento de suprimentos o sistema SISUP, criado a partir da base Excel, mais sendo seu processo realizado todo on-line, proporcionando maior agilidade na contratação do serviço.

4.2 ESTUDO DE CASO

Para conhecer os impactos causados no processo de aquisição de serviços em uma empresa construtora devido a implementação do sistema de suprimentos - SISUP utilizando como base o cronograma de obra, foi realizado um estudo de caso avaliando o desempenho no andamento da obra e verificando os benefícios causados pela implantação do sistema de suprimentos.

O estudo de caso foi realizado em uma empresa da construção civil, de grande porte, de capital aberto, com sede no Rio de Janeiro e filiais em Brasília e no município de Niterói - RJ. A empresa conta com a colaboração de 1000 (um mil)

funcionários com vínculo direto. A mão de obra utilizada na construção dos empreendimentos é terceirizada.

Nesta etapa do trabalho, será demonstrado, de forma breve, como é o processo de aquisição de serviços numa empresa convencional, utilizando o método convencional e a empresa estudada. Logo após. Será detalhada a sua configuração atual, com todas as modificações feitas.

4.3 METODOLOGIA DE SISTEMA DE SUPRIMENTOS CONVENCIONAL

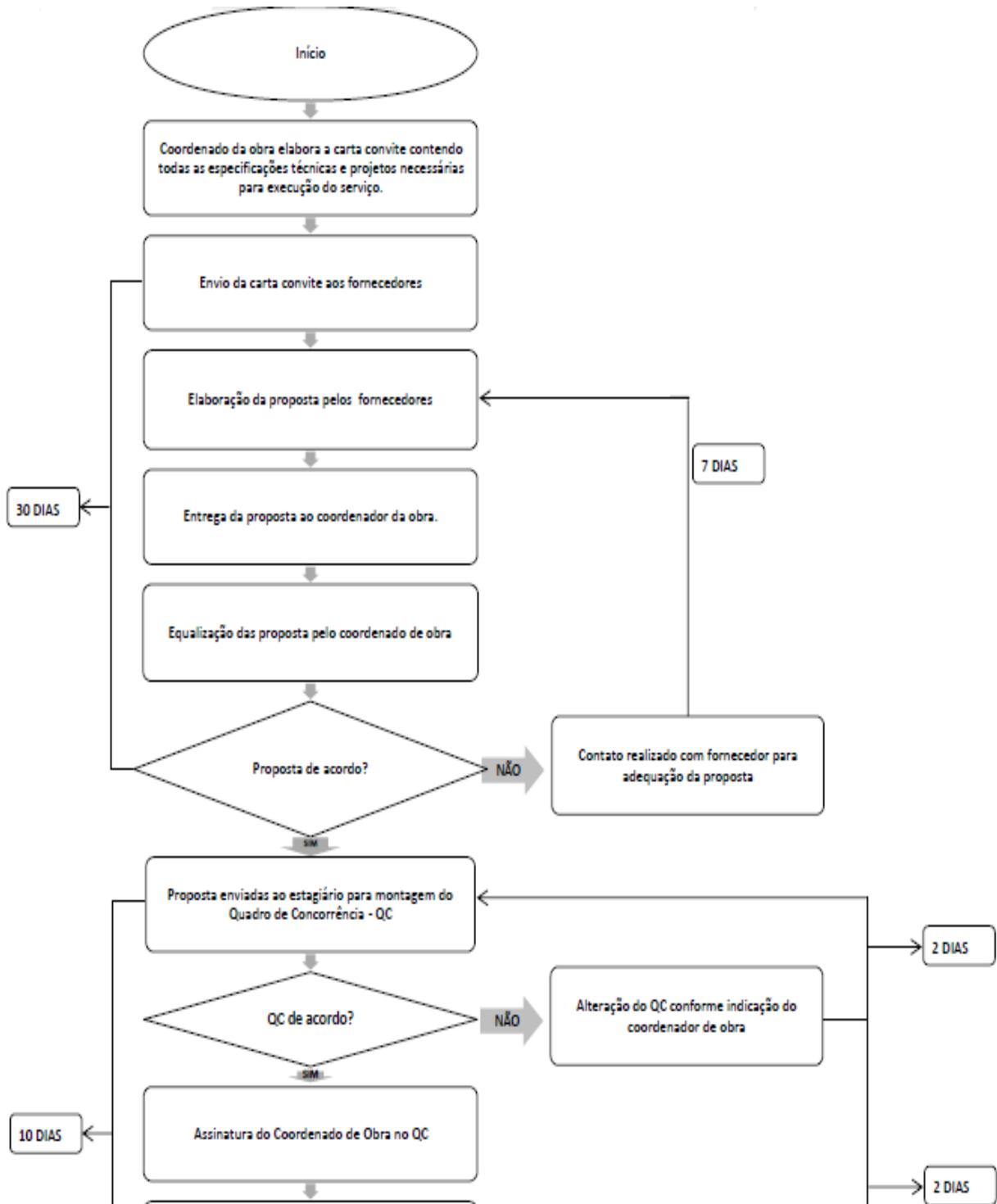
No processo de aquisição de serviços convencional, todo o trâmite era realizado manualmente, onde o quadro de concorrência era preenchido numa planilha contendo os dados dos fornecedores e descrição dos serviços a ser contratado. Finalizado o processo de elaboração do quadro de concorrência, a planilha era impressa, assinado pelo engenheiro e o gerente da obra, sendo enviada a sede do escritório.

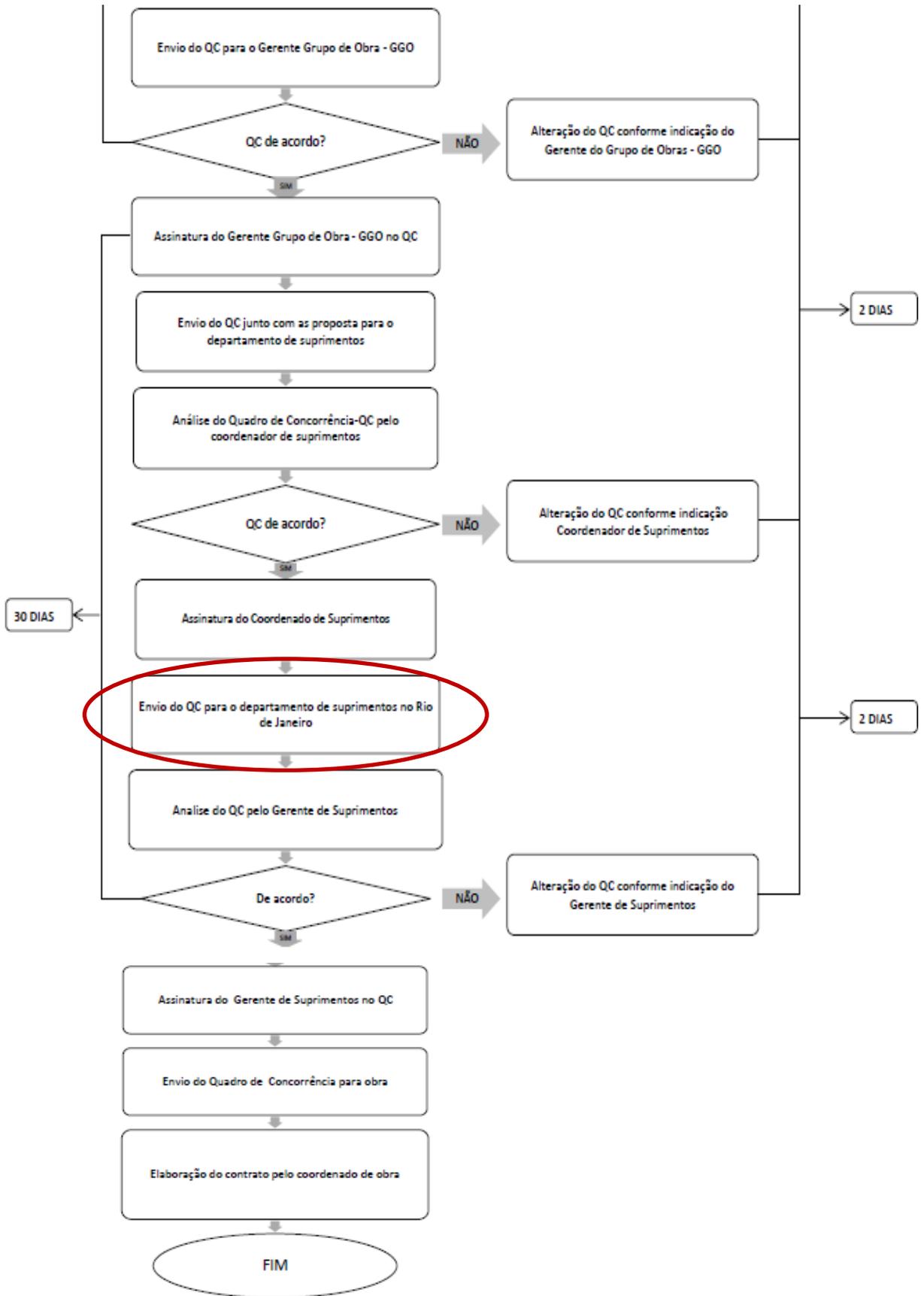
Com o quadro de concorrência, o departamento de suprimentos realiza o processo de negociação com os fornecedores, passando pela aprovação do coordenador e gerente de suprimentos. Após o fechamento é devolvido para obra, onde o engenheiro elaborava o contrato físico. Com base em entrevistas com funcionários mais antigos da empresa a figura 4.1 mostra como era o processo de aquisição de serviço antes da implantação do Sistema de Suprimentos - SISUP.

O tempo necessário para a contratação do serviço levava em torno de 30 dias para ser negociado a partir da liberação do gerente da obra, podendo o processo ser recusado e devolvido para obra para adequação, etapa esta que aguarda os 30 dias novamente, ou seja, passa-se a contar o prazo novamente.

Percebe que o processo de contratação do serviço tem o prazo mínimo de 30 dias para ser fechando podendo chegar a 60 dias.

Figura 5.1 – Fluxograma do processo de aquisição de serviço convencional





4.4 METODOLOGIA DE SISTEMA DE SUPRIMENTOS INFORMATIZADO

O processo de aquisição de serviço realizado pela empresa estudada segue um procedimento interno, que estabelece as etapas a serem seguidas para a realização de qualquer tipo de serviço.

O coordenador de obra deve elaborar a carta convite, inserindo as informações da concorrência, devendo esses documentos ser analisado e aprovado pelo GGO para posterior envio ao mercado. O coordenador junto com o GGO observa o histórico dos fornecedores em obras anteriores quanto ao atendimento, cumprimento de prazo, organização, documentação trabalhista. Caso o fornecedor não esteja homologado, o GGO poderá, a seu critério, definir que o fornecedor participara da tomada de preço.

Com as propostas equalizadas, o coordenador da obra elabora o QC no sistema informatizado.

4.5 PREENCHIMENTO DO QC

4.5.1 Entrada de informações do QC

Os dados apresentado na tela, conforme figura 4.2, deve ser deve ser preenchidos pela obra, levando em conta os principais campos:

1. Categoria – informar qual o tipo de serviço está sendo contratado.
2. Tipo – informar se o processo é aditivo, contratação direta, concorrencial ou regularização:
 - Aditivo: necessidade de compra/continuação de um determinado serviço, já executado anteriormente. Inclusão de itens/serviço. Prorrogação de prazo ou inclusão de verba. Serviços que obrigatoriamente devem ser realizados pelo fornecedor inicial.
 - Direta: contratação direta de um fornecedor, sem a realização de concorrência, por se tratar de fornecedor exclusivo, único com capacidade técnica para a execução dos serviços. Contratação de

fornecedores que já estão na obra, para execução de outros serviços (que podem ser realizados por outros fornecedores) é caracterizado como contratação direta.

- Concorrencial: processo concorrencial normal, com, preferencialmente, no mínimo três fornecedores homologados, salvo exceções devidamente justificadas.

3. Classificação – informar quanto ao enquadramento do custo do serviço:

- Custo de incorporação: serviço com custo em incorporação;
- Orçamento de obra: serviço está previsto no orçamento de obra;
- Orçamento de decoração: serviço previsto no orçamento de decoração;
- Sem orçamento de obra: serviço não está previsto no orçamento de obra;
- Sem orçamento de decoração: o serviço não está previsto no orçamento de decoração.

Figura 4.2 – Tela de entrada das informações do quadro de concorrência

Fonte: Produzido pelo autor

4.5.2 Entrada de dados do QC

Com as informações do QC preenchida, segue para o preenchimento dos dados do quadro de concorrência, figura 4.3, onde será descrito todos os serviços que pertence à concorrência.

Devem ser informados os dados dos concorrentes em seguida preenchidos o código do serviço seguindo o pré-orçamento da obra, a unidade, descrição do serviço, quantidade e preço unitário. Esse procedimento deve ser feito para cada concorrente.

Figura 5.3 – Tela de entrada dos dados da concorrência

| <input type="button" value="Votar"/> <input type="button" value="Incluir Linha"/> <input type="button" value="Remover Linha"/> | | | | | | | | | | | |
|--|---------|------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|------------------------------------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|
| EMPRESA: JFE 11 Empreendimentos Imobiliários Ltda | | | FORN. 01: DF Montagens | | | FORN. 02: Lomaq | | | FORN. 03: Locagyn | | |
| ENDEREÇO: SRTS, Quadra 701, bloco C, salas 526 a 528, parte C, Brasília - DF, CEP: 70340-000 | | | CONTATO: Walleson Henrique | | | CONTATO: Mauro | | | CONTATO: Aquiles Rocha | | |
| CNPJ: 11.096.239/0001-02 | | | TELEFONE: 61 3356 5130 | | | TELEFONE: 61 3384 1177 | | | TELEFONE: | | |
| INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTA | | | CELULAR: 61 9848 3652 | | | CELULAR: 61 9339 9645 | | | CELULAR: 61 9943 1825 | | |
| OBRA: ATRIUM D'ARGENT | | | E-MAIL: vendas@dfmontagens.com.br | | | E-MAIL: mauro@lomaquaquinas.com.br | | | E-MAIL: aquile@locagyn.com.br | | |
| ENDEREÇO DA OBRA: SRTS QD 701, BL O Salas 526 a 528 Parte B Edifício Centro Multiempresarial - Brasília - DF | | | QUALIFICADO: SIM | | | QUALIFICADO: NÃO | | | QUALIFICADO: NÃO | | |
| CATEGORIA: LOCAÇÃO EQPTO (ANDAIMES EM GERAL) | | | JUSTIFICATIVA DA DESQUALIFICAÇÃO | | | JUSTIFICATIVA DA DESQUALIFICAÇÃO | | | JUSTIFICATIVA DA DESQUALIFICAÇÃO | | |
| CONCORRÊNCIA: Locação de balacim | | | | | | Declinou | | | Não está atendendo as demais obras da cia | | |
| Nº SOLICITAÇÃO: 9770 | | | | | | | | | | | |
| TIPO: CONCORRENCIAL | | | | | | | | | | | |
| CLASSIFICAÇÃO: ORÇAMENTO OBRA | | | | | | | | | | | |
| REVISÃO: 1 | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇO | UNIDADE | DESCRIÇÃO | QUANT. | PR. UNIT. | PR. TOTAL | QUANT. | PR. UNIT. | PR. TOTAL | QUANT. | PR. UNIT. | PR. TOTAL |
| 117002 | Mês | Balacim elétrico | 16,00 | 900,00 | 14.400,00 | 16,00 | 800,00 | 12.800,00 | 16,00 | 1.000,00 | 16.000,00 |
| 117002 | unidade | Montagem | 4,00 | 300,00 | 1.200,00 | 4,00 | 200,00 | 800,00 | 4,00 | 300,00 | 1.200,00 |
| 117002 | unidade | Desmontagem | 4,00 | 200,00 | 800,00 | 4,00 | 200,00 | 800,00 | 4,00 | 250,00 | 1.000,00 |
| 117002 | unidade | Visita técnica | 40,00 | 130,00 | 5.200,00 | 40,00 | 200,00 | 8.000,00 | 40,00 | 120,00 | 4.800,00 |
| 117002 | unidade | Deslocamento | 10,00 | 400,00 | 4.000,00 | 10,00 | 200,00 | 2.000,00 | 10,00 | 200,00 | 2.000,00 |

Fonte: Produzido pelo autor

4.5.3 Aprovação do QC pelo grupo obra

Finalizado do preenchimento do quadro de concorrência, o mesmo segue para aprovação eletrônica do coordenado e gerente da obra, figura 4.4, liberando para o departamento de suprimentos iniciar o processo de negociação.

Figura 4.4 – Tela de entrada das informações do quadro de concorrência preenchida

Quadro de Concorrência - Serviços Obra

Obra | Projetos/Área Técnica | Suprimentos | Contrato | Visualizador de Documentos

Informações sobre QC

Empresa: JFE 11 Empreendimentos Imobiliários Ltda CNPJ: 11.096.259/0001-02

End.: SRTS, Quadra 701, bloco O, salas 526 a 528, parte C, Brasília - DF, CEP: 70340-000 Insc. Estadual: ISENTA

Obra: * ATRIUM D' ARGENT End. Obra: SRTS QD 701, BL O Salas 526 a 528 Parte B Edifício Ce

Solicitação: * 9770 Caução Aplicável Num. Solic. Caução Emergencial

Concorrência: * Locação de balacim

Categoria: * LOCAÇÃO EQPTO (ANDAIMES EM GERAL) Núm. Contrato Anterior: Valor:

Tipo: * CONCORRENCIAL Classificação: * ORÇAMENTO OBRA

Menor Proposta Válida: 25.600,00 Orçamento Histórico: 34.800,00 Orçamento Atualizado: 42.342,08

Proposta Média Válida: 25.600,00 INCC Base: 2011/03 INCC Base: 2013/08

Assinatura eletrônica

| | Aprovado por: | Data: | |
|---|------------------------|------------|-------------------------------------|
| <input type="radio"/> Coordenador de Obra/Ass.Técnica | Lucas Carcute Mendonça | 15/10/2013 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> Gerencia de Obras | Énio Castro | 15/10/2013 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> Diretor Adjunto de Obras | | | |
| <input type="radio"/> Gerência Técnica | | | |
| <input type="radio"/> Gerência de Projetos | | | |
| <input type="radio"/> Gerência Ass.Técnica | | | |

Lista de documentos anexados

PROPOSTA_BALACIM_ATRIUM_D'ARGENT_DF_M
 PROPOSTA_BALACIM_ATRIUM_D'ARGENT_LOCM
 PROPOSTA_BALACIM_ATRIUM_D'ARGENT_LOCA
 PROPOSTA_BALACIM_ATRIUM_D'ARGENT_LOCA

Cod QC: 3188 Revisão: 1

Data Limite: 17/11/2013

Fonte: Produzido pelo autor

4.6 NEGOCIAÇÃO E FECHAMENTO DA CONCORRÊNCIA

A partir da liberação do QC pelo grupo obra, o coordenador de suprimentos inicia o processo de negociação comercial, tomando como critério a melhor condição comercial. Segundo LI (2006), o processo de negociação deve ser iniciado na solicitação da cotação ao fornecedor para que desde o início seja estabelecido um acordo que será mutuamente aceito por ambas as partes. Verificando a imagem 4.5 pode-se perceber que o próprio sistema já apresenta a melhor condição além de informar o valor previsto no orçamento reajustado. Com base na melhor condição, o coordenador de suprimentos aprova e segue para aprovação do gerente de

suprimento para aprovação. Toda a aprovação é realizada eletronicamente. Após a aprovação do gerente, o sistema automaticamente gera a Intenção Contratual-IC.

Figura 4.5 – Imagem do Mix Melhores Preço e Orçamento Base

| <i>MIX MELHORES PREÇOS</i> | | | ORÇAMENTO BASE | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|---|-----------|--------------|-----------------------------|-----------------|-----------|--|--|--|
| FORN. 01 (caracteres em vermelho) FORN. 02 (caracteres em verde) FORN. 03 (caracteres em marrom) FORN. 04 (caracteres em azul) FORN. 05 (caracteres em lilás) FORN. 06 (caracteres em laranja) | | | | | <u>VALOR</u> | | <u>VARIACÃO</u> | | | | |
| | | | MENOR PROPOSTA VÁLIDA: | | 25.600,00 | | -39,54% | | | | |
| | | | PROPOSTA MÉDIA: | | 25.600,00 | | -39,54% | | | | |
| | | | A OBRA POSSUI INTERVENIENTE NA CONTRATAÇÃO? | | | | | | | | |
| | | | CONTATO: | | | TELEFONE: | | | | | |
| | | | E-MAIL: | | | | | | | | |
| | | | <u>ORÇAMENTO HISTÓRICO</u> | | | <u>ORÇAMENTO ATUALIZADO</u> | | | | | |
| | | | INCC: 458,887 | | | INCC: 558,340 | | | | | |
| | | | BASE: 2011/03 | | | BASE: 2013/08 | | | | | |
| QUANT. | PR. UNIT. | PR. TOTAL | QUANT. | PR. UNIT. | PR. TOTAL | QUANT. | PR. UNIT. | PR. TOTAL | | | |
| 16,00 | 900,00 | 14.400,00 | 16,00 | 1.900,00 | 30.400,00 | 16,00 | 2.311,78 | 36.988,49 | | | |
| 4,00 | 300,00 | 1.200,00 | 4,00 | 650,00 | 2.600,00 | 4,00 | 790,87 | 3.163,49 | | | |
| 4,00 | 200,00 | 800,00 | 4,00 | 450,00 | 1.800,00 | 4,00 | 547,53 | 2.190,11 | | | |
| 40,00 | 130,00 | 5.200,00 | | | | | | | | | |
| 10,00 | 400,00 | 4.000,00 | | | | | | | | | |

Fonte: Produzido pelo autor

4.6.1 Aprovação do QC pelo grupo suprimentos

Finalizado do preenchimento do quadro de concorrência, o mesmo segue para aprovação eletrônica do coordenador e gerente de suprimentos, figura 4.6, liberando para o departamento de suprimentos o início do processo de negociação.

Figura 4.6 – Imagem da aprovação do grupo suprimentos

Quadro de Concorrência - Serviços Obra

Obra | Projetos/Área Técnica | **Suprimentos** | Contrato | Visualizador de Documentos

Menor Proposta Válida: 25.600,00 Orçamento Histórico: 34.800,00 Orçamento Atualizado: 42.342,08
 Proposta Média Válida: 25.600,00 INCC Base: 2011/03 (458,887) INCC Base: 2013/08 (558,34)

Fornecedor(es) Aprovado(s)

Data (dd/mm/aaaa): 28/10/2013 Valor Aprovado: 25.600,00

Forn. 1 | Forn. 2 | Forn. 3 | Forn. 4 | Forn. 5 | Forn. 6

Fornecedor: DF Montagens
 Valor: 25.600,00

INCC Fechado: 2013/08 (558,34) Orçamento Atualizado: 42.342,08

Observação:

Assinatura eletrônica

| | Aprovado por: | Data: |
|---|------------------------|------------|
| Coordenador de Obra/Ass.Técnica | Lucas Carcute Mendonça | 15/10/2013 |
| Gerencia de Obras | Énio Castro | 15/10/2013 |
| Diretor Adjunto de Obras | | |
| Gerência Técnica | | |
| Gerência Projetos | | |
| Gerência Ass.Técnica | | |
| <input checked="" type="radio"/> Coordenador de Suprimentos | Roc | 28/10/2013 |
| <input checked="" type="radio"/> Gerência de Suprimentos | Bru | 04/11/2013 |
| <input type="radio"/> Diretoria | | |
| <input type="radio"/> Colegiado | | |

Lista de documentos anexados

Anexar Remover

RE IC 3188 LOCAÇÃO DE BALANÇIM JFE 11

Propriedades

Cod QC: 3188 Revisão: 1 Gravar Sair

Data Limite: 17/11/2013

Fonte: Produzido pelo autor

4.7 Prazos para fechamento do Quadro de Concorrência

Visando agilizar o processo de contratação, a empresa estudada verificou a necessidade de realizar o fechamento mais rápido para alguns serviços. Para isso elaborou uma planilha que contém todos os serviços necessários para execução de um empreendimento. Figura 4.6 mostra alguns serviços e prazo para realização do fechamento da concorrência.

Essa planilha foi elaborada a partir de pesquisas, observado o grau de relevância dos serviços.

Figura 4.6 – Imagem do Relatório de Categorias e Prazo

| RELATÓRIO DE CATEGORIAS E PRAZOS | | | | | |
|----------------------------------|--|----|-------------|----------|-------------|
| ID | CATEGORIA | GD | EQUALIZAÇÃO | ENVIO IC | TOTAL PRAZO |
| 2 | AR CONDICIONADO / EXAUSTÃO MECÂNICA / PRESSURIZAÇÃO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 3 | ARMAÇÃO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 4 | AUTOMAÇÃO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 7 | COMUNICAÇÃO VISUAL | 1 | 10 | 5 | 15 |
| 9 | CONCRETO USINADO | 1 | 10 | 5 | 15 |
| 11 | CONTROLE TECNOLÓGICO E ENSAIOS | 1 | 10 | 5 | 15 |
| 19 | ELEVADORES | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 21 | ESQUADRIA DE ALUMÍNIO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 22 | ESQUADRIA DE FERRO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 27 | FORMA / LANÇ. CONCRETO / PROTEÇÕES / ESCORAMENTO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 30 | FUNDAÇÃO E CONTENÇÃO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 18 | GERADORES E AFINS | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 31 | GRUA / CREMALHEIRA / PRANCHA | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 32 | IMPERMEABILIZAÇÃO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 33 | IMPLANTAÇÃO DE CANTEIRO (TAPUME, BARRACO, TELEFONIA, ETC) | 1 | 10 | 5 | 15 |
| 34 | INSTALAÇÕES PREDIAIS / ESPECIAIS | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 72 | LOCAÇÃO DE BOBCAT E/OU RETRO-ESCAVADEIRA (COM OU SEM OPERADOR) | 1 | 10 | 5 | 15 |
| 67 | LOCAÇÃO EQPTO (ANDAIMES EM GERAL) | 1 | 10 | 5 | 15 |
| 41 | MÁRMORES E GRANITOS | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 45 | PAISAGISMO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 46 | PAVIMENTAÇÃO | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 47 | PINTURA E LIMPEZA EM GERAL | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 55 | REVESTIMENTO EM GESSO / DRYWALL | 2 | 20 | 5 | 25 |
| 60 | SERVIÇOS GERAIS (ALVENARIA/ EMBOCO/ CONTRAPISO/ CERAMICA) | 2 | 20 | 5 | 25 |

Fonte: Produzido pelo autor

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O SISUP por ser um programa criado a partir da base Excel apresenta uma facilidade no seu manuseio utilizando uma ferramenta mundialmente conhecida. Para utilização desse sistema, não há necessidade de um treinamento específico, pois se trata de uma ferramenta de fácil utilização.

O processo de aprovação, por ser eletrônico, apresenta facilidade na aprovação, devido ao avanço na tecnologia dos *smartphones* facilitando a aprovação pelo gerente e o diretor. A aprovação através desses aparelhos se faz necessária, pois os mesmos não conseguem se estabelecer fisicamente em um local de trabalho, tendo sempre uma rotina de visitas aos empreendimentos. As aprovações muitas vezes se dão pelos *smartphones*.

Por se tratar de um programa, o mesmo reduz a quantidade de papel pois todos os documentos ficam arquivados na rede, possibilitando sempre a sua verificação em caso de dúvidas ou extravio.

O processo antes da implantação era muito arcaico, onde a planilha do QC era enviada via malote para sede da empresa estabelecida no estado do Rio de Janeiro. Caso o QC estivesse em desacordo, ou em irregularidade, o mesmo era devolvido via malote para obra para adequação. Com a implantação do SISUP, o processo no momento que é recusado, envia automaticamente para o endereço *email* do coordenador e gerente da obra avisando do ocorrido e a justificativa da recusa. Essa vantagem fez com que o tempo do percurso do malote fosse ganho no prazo do processo de aquisição de serviço.

Por se tratar de uma empresa grande, formaram-se parcerias com grandes fornecedores, fazendo com que o processo de aquisição seja facilitado, pois os preços já estão pré-estabelecidos. Esse tipo de serviço ocorre muitas vezes com fornecedores de aço, concreto, facilitando o processo na aquisição.

O sistema possibilita informar se o QC é emergencial através da marcação do campo, conforme Figura 5.1. Esse QC é utilizado muitas vezes nos casos em que o serviço precisa ser iniciado de imediato. O QC emergencial entra na lista das

prioridades para ser analisado e fechado o quanto antes pelo departamento de suprimentos.

Figura 5.1: Informação emergencial do QC

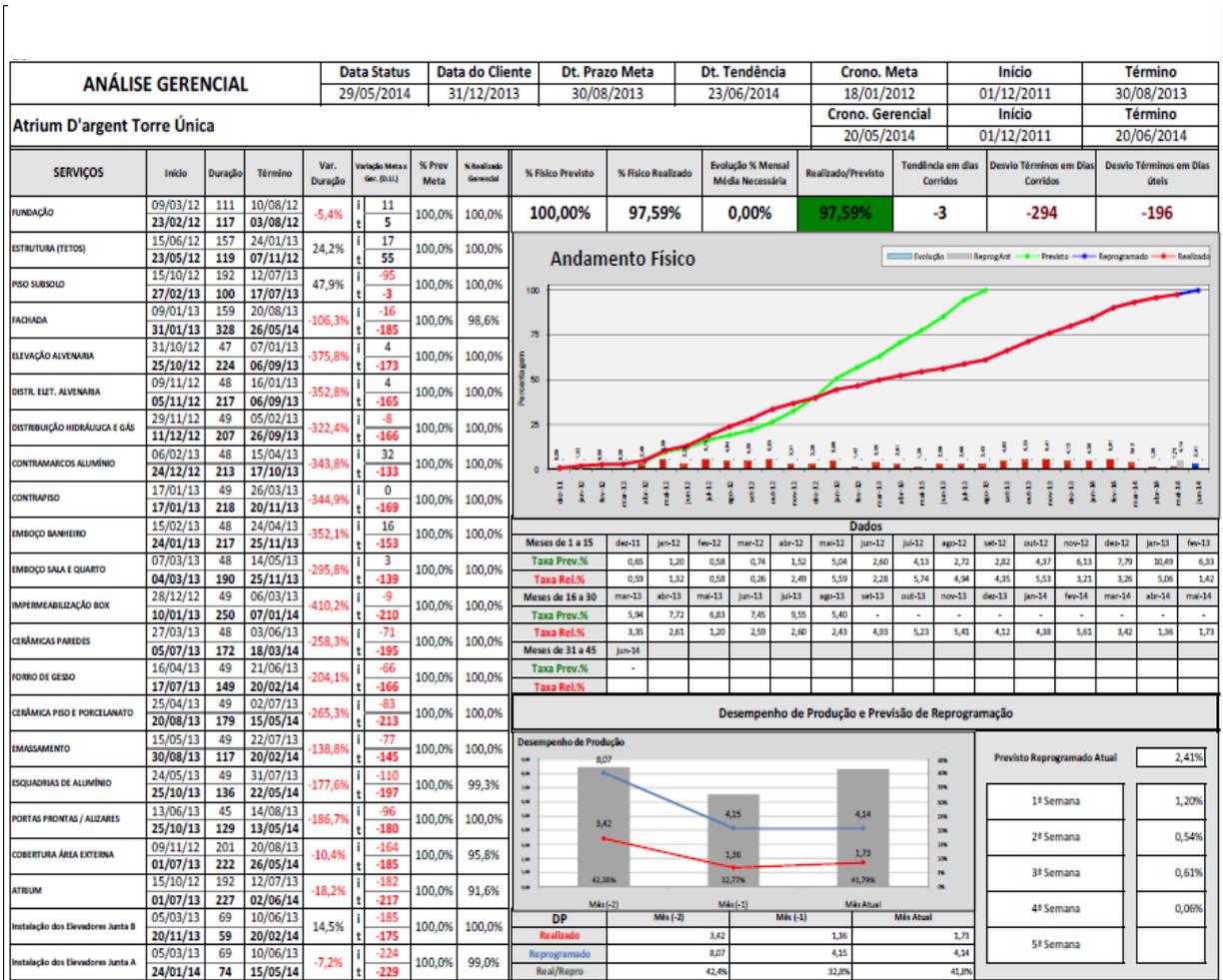
The screenshot displays the 'Quadro de Concorrência - Serviços Obra' window. The 'Emergencial' checkbox is checked and highlighted with a red box. The interface includes the following fields and data:

- Empresa:** JFE 11 Empreendimentos Imobiliários Ltda (CNPJ: 11.096.259/0001-02)
- End.:** SRTS, Quadra 701, bloco D, salas 526 a 528, parte C, Brasília - DF, CEP: 70340-000 (Insc. Estadual: ISENTA)
- Obra:** ATRIUM D' ARGENT (End. Obra: SRTS QD 701, BL D Salas 526 a 528 Parte B Edifício Ce)
- Solicitação:** 9770 (Caução Aplicável:)
- Concorrência:** Locação de balacim
- Categoria:** LOCAÇÃO EQPTO (ANDAIMES EM GERAL) (Núm. Contrato Anterior: , Valor:)
- Tipo:** CONCORRENCIAL (Classificação: ORÇAMENTO OBRA)
- Menor Proposta Válida:** 25.600,00 (Orçamento Histórico: 34.800,00) (Orçamento Atualizado: 42.342,08)
- Proposta Média Válida:** 25.600,00 (INCC Base: 2011/03) (INCC Base: 2013/08)
- Assinatura eletrônica:**
 - Aprovado por: Lucas Carcute Mendonça (Data: 15/10/2013)
 - Énio Castro (Data: 15/10/2013)
- Lista de documentos anexados:**
 - PROPOSTA_BALACIM_ATRIUM_D'ARGENT_DF_M
 - PROPOSTA_BALACIM_ATRIUM_D'ARGENT_LOCM
 - PROPOSTA_BALACIM_ATRIUM_D'ARGENT_LOCA
 - PROPOSTA_BALACIM_ATRIUM_D'ARGENT_LOCA
- Cod QC:** 3188 (Revisão: 1) (Data Limite: 17/11/2013)

Fonte: Produzido pelo autor

Analisando os resultados apresentados no cronograma do empreendimento, figura 5.2, é visualizado o ganho de prazo a partir do período de implantação do SISUP. Visualizando o período julho de 2012, período que foi implanto o SISUP a dezembro de 2012, pode-se observar que a meta do realizado foi superior à meta do previsto Este ganho de prazo não está relacionado apenas a implantação do sistema.

Figura 5.2: Análise dos resultados do cronograma de empreendimento



Fonte: Produzido pelo autor

Utilizando o sistema de suprimentos informatizado observa-se uma maior agilidade do processo de aquisição de serviços, onde pode-se verificar o andamento do processo e em qual departamento esta esperando aprovação podendo entrar em contato com o departamento e solicitar uma maior agilidade no fechamento do processo.

A vantagem da utilização do SISUP é apresentar qual o prazo que cada departamento tem para fechar como pode ser visto na Figura 5.3.

Figura 5.3: Andamento do processo e prazo de conclusão da concorrência

Novo Alterar Inativar Visualizar Cadastrar OC

GGG: Alexandre Martins

Suprimentos:

Obra: ALFA RIO
 ATRIUM D'ARGENT
 ATRIUM D'OR
 ATRIUM PLATINE
 BANGU OFFICES - LOTE 01

Personalizar Filtro
 Filtros por:
 Procurar por:
 Consultar
 Limpar

Legenda
 Emergencial
 Abasado

Quadro de Concorrência
 SERVIÇO

Data ou Período
 Últimos 60 dias

Status:
 AGUARDANDO APROVAÇÃO DA DIRETORIA
 AGUARDANDO APROVAÇÃO DO COLEGIADO
 AGUARDANDO ASSINATURA COORDENADOR
 AGUARDANDO ASSINATURA DA DIRETORIA ADJUNTA
 AGUARDANDO ASSINATURA DO GGO

Emergencial

| QC | Obra | Concorrência | Solicitação | Tipo | Classificação | Status | Dias para o prazo |
|------|-----------------|--|-------------|---------------|--|---------------|-------------------|
| 7649 | ATRIUM D'ARGENT | Consultoria trabalhista | 18838 | ADITIVO | RETRABALHO DE OBRA / AUMENTO DE PREÇO | EM NEGOCIAÇÃO | 3 |
| 7838 | ATRIUM D'ARGENT | Luminárias de decoração das áreas comuns | 17003 | DIRETA | ORÇAMENTO "DECORAÇÃO" | EM NEGOCIAÇÃO | 8 |
| 7970 | ATRIUM D'ARGENT | Papel de parede | 17177 | CONCORRENCIAL | ORÇAMENTO "DECORAÇÃO" | EM NEGOCIAÇÃO | 8 |
| 8275 | ATRIUM D'ARGENT | Esquadria de Ferro | 17792 | ADITIVO | FALHA DE ESCOPO NA CONCORRÊNCIA INICIADA | EM NEGOCIAÇÃO | 24 |
| 8305 | ATRIUM D'ARGENT | Aditivo - Comunicação Visual | 17763 | ADITIVO | FALHA DE ESCOPO NA CONCORRÊNCIA INICIADA | EM NEGOCIAÇÃO | 4 |
| 8331 | ATRIUM D'ARGENT | Serviços Gerais - LCR | 17789 | DIRETA | FALHA DE ESCOPO NA CONCORRÊNCIA INICIADA | EM NEGOCIAÇÃO | 24 |

Fonte: Produzido pelo autor

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A implantação do Sistema de Suprimento-SISUP, somadas a um bom planejamento, conscientização e treinamento dos funcionários, foram fatores que garantiram que o processo de implantação do sistema na empresa estudada fosse feito de acordo com o esperado, em termos de tempo e custos.

Como vantagem da implementação do sistema SISUP, pode-se citar um aumento na agilidade e melhoria das operações já existente no seu processo de aquisição de serviços, e um maior controle das atividades, uma vez que os processos foram padronizados, Além disso, ao possibilitar que a sede da empresa tenha um rápido acesso a todo o processo, documentos e informações referentes a cada uma das obras, o sistema garante ganho de tempo e eficiência na tomada de decisões.

Por limitações de tempo, o presente estudo não buscou dados de outros empreendimentos. Porém, os dados observados parecem indicar que a implantação do Sistema de Suprimento-SISUP, desde que cercada de alguns cuidados, como um bom planejamento, comprometimento da direção e treinamento de funcionários, pode resultar em relativas melhorias no processo de aquisição de serviço da empresa estudada. No entanto, uma investigação mais aprofundada é necessária para comprovar e ampliar estes aspectos, o que se sugere seja realizado em futuros estudos.

Como sugestão de possíveis pesquisas para completar o assunto proposto por esse trabalho, cita-se:

- Implantação do sistema informatizado em empresas da construção civil de pequeno porte;
- Avaliar o desempenho do sistema informatizado em obras de infraestrutura.

REFERÊNCIAS

AKINTOYE, A.; MCINTOSH, G.; FITZGERALD, E. A survey of supply chain collaboration and management in the UK construction industry. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, n.6, 159-168, 2000.

BEACH, R.; WEBSTER, M.; CAMPBELL, K.M. An evaluation of partnership development in the construction industry. **International Journal of Project Management**, n.23, 611-621, 2005.

BRANCO JUNIOR, A. S.; SERRA, S. M. B. Estudo do gerenciamento do setor de suprimentos em uma empresa construtora. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003. Ouro preto, 2003. **Anais...**

BRISCOE, G.; DAINY, R.J.; MILLET, S. Construction supply chain partnerships: skills, knowledge and attitudinal requirements. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, n.7, 243-255, 2001.

CHAUHAN, S. S.; PROTH, J.M. Analysis of a supply chain partnership with revenue sharing. **International Journal of Production Economics**, n.97, 44-51, 2005.

CHEUNG, S.; NG, T.S.T; WONG, S.; SUEN, H.C.H. Behavioral aspects in construction partnering. **International Journal of Project Management**, n.21, 333-343, 2003.

CHRISTOPHER, M.; JÜTTNER, U. Developing strategic partnerships in the supply chain: a practitioner perspective. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, n.6, 117-127, 2000.

ERRASTI, A.; BEACH, R.; OYARBIDE, A.; SANTOS, J. A process for developing partnerships with subcontractors in the construction industry: An empirical study. **International Journal of Project Management**, n.25, 250-256, 2007.

FIALAM P. Information sharing in supply chains. **The International Journal of Management Science**, n.33, 419-423, 2005.

FORMOSO, C.; BERNARDES, M.; OLIVEIRA, L.; OLIVEIRA, K. **Termo de Referência para o Processo de Planejamento e Controle da Produção em Empresas Construtoras**. Porto Alegre: NORIE/PPGEC/UFRGS, 1999.

HAGA, H.C.R, **Gestão da rede de suprimentos na construção civil: integração a um sistema de administração da produção**. São Carlos, 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 135p.

HAGA, H.C.R.; CARDOSO, L.R.A.; ABIKO, A.K. Proposição de um modelo de estruturação dos setores de insumos da cadeia produtiva da construção habitacional: o primeiro passo para a realização de estudos prospectivos. In: Sibragec, 4, 2005, Curitiba. **Anais...**

ISATTO, E.L. **Proposição de um modelo teórico-descritivo para a coordenação inter-organizacional de cadeias de suprimentos de empreendimentos de construção**. Porto Alegre, 2005. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 305p.

JESUS, R.G.; OLIVEIRA, M.O.F. Implantação de sistemas ERRO: tecnologia e pessoas na implantação do SÃO R/3. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, v.3, n.3, p.315-330, 2007.

KHALFAN, M.M.A.; ANUMBA, C.J.; SIEMIENCIUCH, C.E.; SINCLAIR, M.A. Readiness Assessment of the construction supply chain for concurrent engineering. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, n.7, 141-153, 2001.

LAMBERT, D.M. **Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance**. Flórida, Supply Chain Management Institute Book, 2008, 3ª Edition, 431p.

LI, S. et al. The impact of supply management practices on competitive advantage and organizational performance. **Omega – The international journal of management science**, n.34, 107-124, 2006.

LOVE, P.E.D; IRANI, Z.; EDWARDS, D.F. A seamless supply chain management model for construction. **Supply Chain Management: An International Journal**, v.9, n.1, 43-56, 2004.

MODIG, N. The division of responsibility for project supply. **Journal of Purchasing and Supply Management**, n.13, 87-97, 2007.

MORATTI, T. **Diretrizes para a Implantação da Gestão Estratégica de Suprimentos em Empresas Construtoras**. São Paulo, 2010. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 213p.

MUYA, M.; PRICE, A.D.F.;THROPE, A. **Contractor's supplier management**. In: CIB Triennial Symposium, 1999, Cape Town. Proceedings...Cape Town, 1999, v.2, p.632-640.

OLIVEIRA, P.V.H. **Implementação de um processo de planejamento de obras em uma pequena empresa**. 2000. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PALACIOS, V.H.R. **Metodologia para desenvolvimento de programas de melhoria da qualidade em empresas de construção de pequeno porte: uma aplicação no setor de suprimentos**. 1994. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

_____. **Gerenciamento do setor de suprimentos em empresa de construção de pequeno porte**. In: FORMOS, C. Gestão da qualidade na construção civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte. 2 ed. Porto Alegre: Programa de Qualidade e Produtividade da Construção Civil no Rio Grande do Sul, 1995. p. 81-126.

PALANEESWARAN, E. et al. Curing congenital construction industry disorders through relationally integrated supply chains. **Building and Environment**, n.38, 571-582, 2003.

PATTERSON, J.L.; FORKER, L.B; HANNA, J.B. Supply chain consortia: the rise of transcendental buyer-supplier relationships. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, n.5, 85-93, 1999.

RODRIGUES, A.A. **O Projeto do Sistema de Produção no Contexto de Obras Complexas**. 2006. 163f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SALLABERRY, C.R. **Implementação de um Sistema ERP em uma Empresa Construtora: Impacto no Processo de Aquisição de Materiais**. Porto Alegre, 2009. Dissertação (Graduação em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 66p.

SANTOS, A.P.L. **Estruturação do Processo de Compras de Materiais para Viabilizar a Implantação do Comércio Eletrônico na Indústria da Construção**

Civil. 2002. 250 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação em Construção Civil. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SCHMITT, C.M. Integração dos Documentos Técnicos com o Uso de Sistema de Informações Computadorizado para Alcançar Qualidade nos Projetos de Obras de Edificações. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7.; 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 1998.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de Suprimentos: projeto e gestão**. Conceitos, estratégias e estudos de caso. Trad. Marcelo Kippel. Porto Alegre, Bookman Cia. Ed., 2003, 328p.

TALLURI, S.; NARASIMHAN, R. A methodology for strategic sourcing. **European Journal of Operational Research**, n.154, 236-250, 2004.

VIEIRA, H.F. **Logística aplicada à construção civil: como melhorar o fluxo de produção nas obras**. São Paulo: Pini, 2006.

VRIJHOEF, R.; KOSKELA, L. The four roles of supply chain management in construction. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, n.6, 169-178, 2000.

YEO, K. T.; NING, J.H. Integrating supply chain and critical chain concepts in engineer-procure-construct (EPC) projects. **International Journal of Project Management**, n.20, 253-262, 2002.

ZEGARRA, S.L.V. **Diretrizes para elaboração de um modelo de gestão dos fluxos de informação como suporte à logística em empresas construtoras de edifícios**. São Paulo, 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 214p.