

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
**Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Construção Civil**

GERENCIAMENTO DO CICLO DE AQUISIÇÃO DE  
MATERIAIS NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS

**Patrícia Keila Poepcke Ribeiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Construção Civil da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Mestre em Construção Civil.

**Área de concentração:**

Racionalização, Avaliação e Gestão de Processos e Sistemas Construtivos

**Orientadora:**

Profa. Dra. Sheyla Mara Baptista Serra

São Carlos  
2006

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

R484gc

Ribeiro, Patrícia Keila Poepcke.

Gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais na produção de edifícios / Patrícia Keila Poepcke Ribeiro. -- São Carlos : UFSCar, 2006.

144 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2006.

1. Construção civil. 2. Gestão de materiais. 3. Indústria da construção civil. 4. Cadeia de suprimentos. 5. Construção civil – gerenciamento I. Título.

CDD: 690 (20<sup>a</sup>)

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu pai Paulo, meu maior professor, por compartilhar com prazer todos seus conhecimentos.

À minha mãe Fátima, pelo exemplo de serenidade, de amor e de vida.

Ao Matheus, meu sobrinho, pelo seu sorriso contagiante.

Aos meus irmãos, Carla e Gustavo, pelo carinho e pelas palavras de apoio.

Ao meu cunhado, Daniel, por toda a ajuda com as traduções.

À minha avó, tios, tias, primos e primas e em especial a minha Tia Terezinha pelo incentivo e conselhos.

Ao Guilherme que, mesmo distante, esteve sempre presente me apoiando com muito carinho.

À minha querida amiga, Luciana, pelas valiosas dicas e pela disposição em todas as vezes que, de alguma forma, me ajudou.

À orientadora Prof<sup>ª</sup>. Sheyla, que se mostrou sempre disposta a me atender e ajudar.

Às empresas que participaram da pesquisa colaborando para a realização deste trabalho.

Aos membros da banca pela colaboração e atenção dispensada à dissertação.

Aos professores, funcionários e amigos do Departamento de Engenharia Civil da UFSCar.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>i</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>iii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA .....	6
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA .....	7
1.3 OBJETIVO DA PESQUISA .....	9
1.4 MÉTODOS EMPREGADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO .....	10
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	12
<b>2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
2.1 CONCEITUAÇÃO DE PCP.....	16
2.2 ETAPAS DO PCP .....	19
2.3 SISTEMAS DE PCP .....	22
2.3.1 <i>Material Requeriments Planning (MRP)</i> .....	23
2.3.2 <i>Manufacturing Resource Planning (MRP II)</i> .....	25
2.3.3 <i>Enterprise Resource Planning (ERP)</i> .....	27
2.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	30
2.5 FLUXO DE INFORMAÇÃO.....	34
2.5.1 <i>Sistemas de informação</i> .....	35
2.5.2 <i>Tecnologia da informação</i> .....	37
<b>3 GERENCIAMENTO DO SETOR DE SUPRIMENTOS .....</b>	<b>43</b>
3.1 LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	45
3.2 O SETOR DE SUPRIMENTOS.....	47
3.2.1 <i>Organização do setor de suprimentos</i> .....	49
3.2.2 <i>Ciclo de aquisições de materiais</i> .....	52
3.2.3 <i>Integração fornecedor / empresa</i> .....	58

3.3	GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	67
3.3.1	<i>Gerenciamento do canteiro de obras</i> .....	72
3.3.2	<i>Gerenciamento de estoque</i> .....	76
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>81</b>
4.1.	SELEÇÃO DAS EMPRESAS .....	81
4.2.	EMPRESA A.....	82
4.2.1.	<i>Estrutura Organizacional</i> .....	83
4.2.2.	<i>Planejamento da Produção</i> .....	83
4.2.3.	<i>Setor de Suprimentos</i> .....	84
4.2.4.	<i>Gerenciamento do Setor de Suprimentos</i> .....	85
4.2.5.	<i>Ciclo de aquisição dos materiais</i> .....	87
4.2.6.	<i>Tecnologia da informação</i> .....	93
4.3.	EMPRESA B.....	93
4.3.1.	<i>Estrutura Organizacional</i> .....	94
4.3.2.	<i>Planejamento da Produção</i> .....	95
4.3.3.	<i>Setor de Suprimentos</i> .....	96
4.3.4.	<i>Gerenciamento do Setor de Suprimentos</i> .....	97
4.3.5.	<i>Ciclo de aquisição dos materiais</i> .....	98
4.3.6.	<i>Tecnologia da informação</i> .....	108
<b>5</b>	<b>DIRETRIZES GERENCIAIS .....</b>	<b>109</b>
5.1	CICLO DE AQUISIÇÃO DOS MATERIAIS.....	110
5.2	FORMULÁRIOS PARA CIRCULAÇÃO DA INFORMAÇÃO .....	111
5.2.1	<i>Pedido de material</i> .....	114
5.2.2	<i>Cotação do material</i> .....	115
5.2.3	<i>Confirmação da compra</i> .....	118
5.2.4	<i>Recebimento e armazenamento</i> .....	118
5.3	SELEÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES.....	119
5.4	RECEBIMENTO E ESTOCAGEM DOS MATERIAIS .....	121
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>124</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>127</b>

<b>ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO PARA DETERMINAÇÃO DAS EMPRESAS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....</b>	<b>137</b>
<b>ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS COM AS EMPRESAS CONSTRUTORAS.....</b>	<b>139</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Atividades do planejamento e controle da produção.....	18
Figura 2 - Processo de evolução dos sistemas MRP, MRP II e ERP.....	28
Figura 3 - A integração entre os sistemas MRP, MRP II e ERP.....	29
Figura 4 - Funções de um sistema de informações logísticas.....	35
Figura 5 - Metas empresariais com a implantação do sistema de compras online.....	41
Figura 6 - Exemplo de fluxo 7 X 7.....	53
Figura 7 - Cronograma de necessidade de materiais.....	55
Figura 8 - Cronograma de início do processo de aquisição de materiais.....	57
Figura 9 - Cronograma de entrega de materiais.....	58
Figura 10 - Matriz de Kraljic.....	60
Figura 11 - Termos utilizados para descrever a gestão de diferentes partes da cadeia de suprimentos.....	68
Figura 12 - Visão conceitual de uma cadeia de suprimentos na construção civil.....	70
Figura 13 - Organograma simplificado da empresa A.....	83
Figura 14 - Ciclo de Aquisição de Materiais da Empresa A.....	88
Figura 15 - Fluxograma dos responsáveis pelas atividades do Ciclo de Aquisição de Materiais da Empresa A.....	89
Figura 16 - Organograma simplificado da empresa B.....	94
Figura 17 - Ciclo de Aquisição de Materiais da Empresa B.....	99

Figura 18 - Ciclo dos responsáveis pelas atividades de aquisição de materiais da Empresa B.....	100
Figura 19 - Formulário de requisição de material utilizado pela empresa B.....	101
Figura 20 - Mapa comparativo de cotações adotado pela empresa B.....	103
Figura 21 - Planilha de Avaliação de fornecedores utilizada pela Empresa B.....	105
Figura 22 - Ficha de verificação de materiais utilizada pela Empresa B.....	106
Figura 23 - Ficha de ocorrência de produto não-conforme.....	106
Figura 24 - Ficha de Rrequisição de material proposta.....	115
Figura 25 - Mapa comparativo de cotações proposto.....	116
Figura 26 -- Formulário de Ppedido de material proposto.....	117

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Decisões no planejamento de produção.....	21
Quadro 2 - Funções básicas do setor de suprimentos.....	51
Quadro 3 - Simbologia para o fluxograma do ciclo de aquisição de materiais.....	54
Quadro 4 - Classes operacionais do fornecedor.....	61
Quadro 5 - Fatores de avaliação do fornecedor.....	62
Quadro 6 - Comparação entre a compra convencional e a co-produção.....	64
Quadro 7 - Tabela de armazenamento e manuseio de materiais utilizada pela Empresa B.....	107

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACP	Atividade de Compras e de Produção
B2B	Business-to-Business
B2C	Business to Consumer
C2C	Consumer-to-Consumer
CPM	Critical Path Method
ERP	Enterprise Resource Planning (Planejamento de recursos da empresa)
IMPACT	Integrated Management Planning and Control Technique
IPT	Instituto de Pesquisa Tecnológica
JIT	Just in Time
MPS	Master Production Schedule (Programa-Mestre de Produção)
MRP II	Manufacturing Resource Planning (Planejamento dos Recursos de Manufatura)
MRP	Material Requirements Plan (Planejamento das Necessidades de Materiais)
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
PCP	Planejamento e Controle de Produção
PEP	Program Evaluation Procedure
PERT	Program Evaluation Research Task
PRISM	Program Reliability Information System for Management
QUALIHAB	Programa de Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo
SCANS	Scheduling and Control by Automated Network Systems
TI	Tecnologia da Informação

RIBEIRO, P.K.P. **Gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais na produção de edifícios**. 2006. 144 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

## RESUMO

A gestão da cadeia de suprimentos pode ser considerada como uma visão expandida e atualizada da administração de materiais tradicional. Ela é parte essencial da qualidade da construção, representando o controle integrado e o conhecimento global dos diversos fluxos existentes na produção. É necessário reconhecer que o setor de suprimentos contribui substancialmente para a operação da empresa. Entre as suas diversas atividades, merece destaque o ciclo de aquisição de materiais. Verifica-se que as informações e autorizações necessárias para a correta gestão deste processo transitam por vários setores administrativos da empresa construtora. Como estratégia, as empresas passam a adotar sistemas de informação e de planejamento e controle da produção integrados através de programas computacionais. Outra estratégia utilizada é a prática de parcerias com os fornecedores de materiais. Entretanto, verifica-se que nem sempre estas estratégias são implementadas com sucesso. Neste contexto, é objetivo deste trabalho caracterizar o ciclo de aquisição de materiais na produção de edifícios. Através do método de estudo de caso são pesquisadas duas empresas construtoras de médio porte. As análises permitem apresentar diretrizes que auxiliam na gestão do ciclo de aquisição de materiais.

Palavras-chave: setor de suprimentos, gestão de materiais, ciclo de aquisição de materiais, indústria da construção civil.

RIBEIRO, P.K.P. **Material's purchase cycle management for building's construction.** 2006. 144 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

## ABSTRACT

The supply chain management can be considered as an expanded and updated vision of the traditional material's management. It is essential part of the quality of the construction, representing the integrated control and the global knowledge of the several existent flows in the production process. It is necessary to recognize that the supply sector constitutes substantial contribution for the company's operation. Among its several activities, the purchase of materials deserves an emphasis. It is verified that the necessary information and authorizations to manage this process flows thru several administrative sectors of the construction company. As strategy, companies use information and production planning and control systems integrated through computer software. Another used strategy is the practices of partnerships with the suppliers. However, it is verified that not always these strategies are implemented with success. In this context, it is the objective of this assignment to characterize the cycle of material purchase and its administration form in the construction of buildings. Through the method of case study two medium size construction companies were researched. The analyses allow to present guidelines that aid in the administration of the material purchase cycle.

Keywords: Supply sector, material's management, material's purchase cycle, civil construction industry.

## 1 INTRODUÇÃO

Mudanças significativas vêm sendo provocadas na gestão de diversas empresas devido ao novo cenário de globalização da economia, independente de sua natureza de negócio, porte ou origem. Segundo Ching (2001), em virtude da globalização, observam-se diversos reflexos em vários segmentos industriais, desde o aumento da competitividade ao acesso mais facilitado a tecnologias. O mercado consumidor também se modificou, mostrando-se cada vez mais exigente e mais bem informado na hora de adquirir bens e serviços.

Dessa forma, pode-se afirmar que com essa nova característica do mercado globalizado, as empresas estão sendo obrigadas a reformular-se para poderem adaptar sua estrutura às atuais exigências dos mercados competidor e consumidor. Nesse sentido, a implantação de sistemas de gestão torna-se uma das principais estratégias utilizadas em todos os setores industriais.

A gestão pode ser considerada como uma rotina gerencial que engloba atividades de planejamento, de controle e de ação de melhoria para as quais devem existir responsabilidades claramente definidas para todos os envolvidos em determinado processo (OHNUMA, 2003).

Outra estratégia que surge é o denominado Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - *Supply Chain Management (SCM)* – que é reconhecido como uma resposta adequada, juntamente com o apoio do comércio eletrônico em ampla ascensão atualmente (CECATTO, 2003). Para que haja sucesso em sua implantação, torna-se importante a adoção de princípios de administração e desenvolvimento de ferramentas que proporcionem mais confiabilidade ao sistema.

Segundo Ellram<sup>1</sup> apud Vrijhoef (1998), o gerenciamento da cadeia de suprimentos representa uma rede de empresas que interagem para entregar um produto ou serviço ao

---

<sup>1</sup> Ellram, L.M. Supply chain management: the industrial organization perspective. In: **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, vol. 21, no. 1, pp. 13-22. 1991.

cliente da extremidade da rede, interligando o fluxo da fonte da matéria-prima à entrega final.

Na trilha destas mudanças, a logística também passou a ter um papel fundamental para o aumento da competitividade das empresas. De acordo com o *Council of Logistics Management* citado por Silva e Cardoso (2000), entende-se por logística:

“A parte do processo de gestão da cadeia de suprimentos, que trata do planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo e armazenagem de bens e serviços e informações relacionadas, do seu ponto de origem até seu ponto de consumo, de maneira a satisfazer plenamente as necessidades dos clientes”.

Na logística integrada, segundo Bond (2002), destaca-se o relacionamento entre a gerência logística e a de processos, que orientam as atividades de engenharia da organização produtiva, ligadas ao desenvolvimento de produtos e processos de fabricação.

Segundo Ching (2001), o gerenciamento logístico engloba, portanto, os conceitos de fluxo de compras de matérias-primas, operações de produção e transformação, controle de materiais e processos, bem como produtos acabados. Compreende também todo o gerenciamento de transporte e distribuição de produtos destinados a vendas, desde depósitos intermediários até a chegada dos produtos aos consumidores finais.

A logística deve abranger toda a movimentação de materiais, interna e externa à empresa, incluindo a chegada de matéria-prima, estoques, produção e distribuição até o momento em que o produto é colocado nas frentes de trabalho ou nas prateleiras à disposição do consumidor (MORAIS, 2004).

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos pode ser entendido como uma extensão da logística de suprimentos acrescido de outras atividades de fundo mais gerenciais e estratégicas, como a questão das parcerias e das alianças estratégicas (PIRES, 1995). Assim, as empresas passaram a quebrar suas fronteiras organizacionais, visando a aproximarem-se dos elos vizinhos na cadeia de suprimentos (fornecedores e clientes primários), com o intuito de resolverem problemas de qualidade dos materiais adquiridos, fluxo de abastecimento e flexibilidade de pedidos. Para esse autor, o nível dos problemas

tratados, quanto à complexidade e à importância tende a evoluir com o estreitamento dos relacionamentos, passando de operacionais para estratégicos.

Segundo Ofori (2000), o gerenciamento da cadeia de suprimentos trata da excelência total do processo do negócio sendo uma nova forma de gerenciar o negócio e o relacionamento com os outros membros da cadeia de suprimentos com o de maximizar a competitividade e os lucros para a empresa e para a cadeia de suprimentos até o seu cliente final.

De acordo com Serra e Branco Junior (2003), a utilização do conceito de cadeia de suprimentos muda o relacionamento empresa-fornecedor. Para os autores, o foco não se limita somente no crescimento da eficiência interna da organização, mas sim na inclusão e desenvolvimento das empresas fornecedoras como parceiras e na tentativa de acrescentar valor em toda a cadeia de suprimentos.

Continuando, PIRES (1998) menciona que se monta, assim, um cenário onde as empresas buscam novas práticas empresariais, que possam lhes disponibilizar um incremento de seu diferencial competitivo. O desenvolvimento da tecnologia da informação proporciona o surgimento de ferramentas que suportem o gerenciamento da cadeia de suprimentos, através da troca de informações entre os participantes da cadeia.

De acordo com Slack et al. (1999), o fluxo de materiais e informações que flui através da empresa, desde a atividade de compras, passando pela distribuição ou serviço de entrega, é a rede ou cadeia de suprimentos “imediate”. Quando os gerentes de operações procuram controlar este fluxo, percebem que podem obter benefícios em termos de velocidade, confiabilidade, flexibilidade, custos e qualidade, em comparação à simples gestão interna da empresa.

A gestão da cadeia de suprimentos pode proporcionar para empresa requisitos necessários para obtenção de uma vantagem competitiva já que o seu gerenciamento eficaz contribui para a diminuição das perdas de produtividade e também traz consigo melhorias de qualidade no setor de construção. Estudos como os de Haga et al. (1996) destacam a validade e a importância deste tema para a construção civil e em especial para o setor de edificações no Brasil. O grande número de empresas presentes no desenvolvimento de um empreendimento e a dinâmica de execução do produto edifício destacam a necessidade de

se trabalhar com ferramentas que facilitem a gestão da produção, minimizando as perdas e incrementando a qualidade e produtividade do negócio.

Segundo Kiytiro et al. (2001), as mudanças que aparecem no cenário da construção civil brasileira apontam para um crescimento cada vez maior da preocupação com a melhoria da qualidade e a racionalização do processo de produção de obras. O aumento da concorrência e a evolução tecnológica pressionam as empresas para que reavaliem seus métodos e sistemas em busca de mais produtividade e competitividade, através de um correto e eficaz planejamento e controle da produção.

Esta busca de melhoria também deve existir por parte dos fornecedores de materiais principalmente em relação a qualidade dos produtos oferecidos, pois diversas são as formas de verificação por parte do cliente da qualidade do produto a ser adquirido. Atualmente alguns produtos podem ser verificados a fim de comprovar sua conformidade técnica através do Plano Setorial da Qualidade (PSQ). Uma lista de fornecedores de materiais que compõem a “cesta básica” da construção são avaliados e os resultados disponibilizados para os compradores, principalmente os governamentais. Este requisito é garantido através do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) ou dos selos de qualidade fornecidos por organismos de classe, como a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) e outras.

Para que a qualidade e a produtividade sejam garantidas na obra, é necessário que a empresa trabalhe antecipadamente suas ações, através de uma administração integradora: planejamento, controle, organização e coordenação de todas as atividades e processos envolvidos.

Ressaltando a importância da gestão, Chiavenato (1983) destaca que o planejamento é um processo permanente e contínuo, sendo a primeira função gerencial, por ser exatamente aquela que serve de base para as demais. Sua função é a determinação antecipada do que deve se fazer e quais os objetivos que devem ser atingidos. Com a formulação de hipóteses acerca da realidade atual e futura, permite-se dar condições racionais para que se organize e dirija um sistema de produção. O efeito do planejamento é a absorção de incertezas, permitindo maior consistência no desempenho de empresas.

Destaca Martucci (1990) que o planejamento da produção de edifícios compreende etapas altamente integradas entre si: elaboração da política de produção; estudo tecnológico do sistema construtivo; definição do fluxo tecnológico; definição e caracterização dos processos de trabalho; definição da trajetória de obra; elaboração da programação de obras; e elaboração de orçamentos.

Segundo Juran (1992), não é possível planejar em termos abstratos, sem estabelecer-se metas. A declaração da visão, expressão daquilo que se gostaria realizar ou estar na comparação com o mercado, deve ser convertido em uma lista de metas claras a serem atingidas, juntamente com o caminho a ser seguido para atingi-las.

Verifica-se que na construção civil estes conceitos ainda são pouco assimilados. A complexidade das estratégias de planejamento pode influenciar significativamente as decisões e formas de aquisições de suprimentos, principalmente os materiais. Como exemplo, pode-se citar o caso de alguns materiais, como os que constam das atividades do caminho-crítico, devem merecer uma atenção especial por parte dos responsáveis do setor de suprimentos. Outro dado a ser considerado pode ser a perenidade ou exclusividade da venda de um determinado produto. Também pode ser considerando como outro agravante as falhas de comunicação entre os agentes envolvidos. Comumente verifica-se que as informações circulam sem o registro adequado e a velocidade necessária para evitar problemas em obras. Dessa forma, verifica-se cada vez mais a necessidade de se estudar e melhor organizar o setor de suprimentos, que normalmente é responsável dentro da empresa pelo abastecimento de materiais, serviços e equipamentos na construção civil. Devido a complexidade da análise da aquisição de cada tipo de insumo, neste trabalho será analisado o ciclo de aquisição do insumo material de construção. Para isso torna-se necessário também o correto entendimento do planejamento e controle da produção que subsidia toda a gestão do empreendimento e seu respectivo ciclo de execução.

## 1.1 Justificativa da pesquisa

O novo enfoque das atividades logísticas e de gestão de informação exige planejamento estratégico e trabalho em equipe, valorizando a integração de todos os departamentos da empresa e estabelecendo alianças com outras organizações. Verifica-se que práticas como essas ainda são encaradas como barreira nas empresas brasileiras, onde é muito comum ainda a existência de estruturas muito departamentalizadas e com má comunicação interna (CECATTO, 2003).

Dessa maneira, o gerenciamento da cadeia de suprimentos contribui para aprimorar e desenvolver as atividades relacionadas com o fluxo de materiais, desde a obtenção da matéria-prima até a chegada do produto ao usuário final, bem como os fluxos de informação relacionados.

O setor de suprimentos é parte fundamental de qualquer organização que produza itens ou serviços de valor econômico e já existe o reconhecimento de que os problemas de sua gestão são, de uma maneira geral, comuns na maioria das organizações (HAGA, 2000).

De acordo com Serra e Branco Junior (2003), esse setor deve ser gerenciado de forma eficaz, pois este é responsável diretamente pelo planejamento e controle da quantidade e qualidade dos materiais e equipamentos empregados na obra, bem como seus custos e utilização. Sua organização pode englobar todo o ciclo de movimentação de uma matéria-prima, desde o momento de sua concepção até a fase de ser transformada em um produto para ser comercializado.

No gerenciamento da cadeia de suprimentos os benefícios podem ser divididos em três campos: operacional, tático e estratégico, segundo Cruz (2002). No campo operacional verifica-se redução de custos e retrabalhos; no campo tático a redução do tempo do ciclo dos processos, melhoria do nível dos serviços e aumento da produtividade; e, finalmente, no campo estratégico verifica-se um aumento da fatia de mercado, conquista de novos mercados e, principalmente, melhoria na margem e capacidade de geração de valor.

O sucesso no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, segundo Fleury e Wanke (2000), é um diferencial competitivo que não pode ser descartado no processo de globalização

atual. Num ambiente cada vez mais competitivo, a pressão do mercado por uma crescente variedade de produtos e por melhores níveis de serviço ao menor custo possível, a tendência à especialização via terceirização ou desverticalização do negócio e a evolução cada vez mais rápida das tecnologias de informação e de telecomunicações têm feito com que a logística integrada e o gerenciamento da cadeia de suprimentos estejam cada vez mais presentes na agenda das empresas de todo o mundo.

Não menos importante é também o estudo dos processos internos na empresa relacionados com a cadeia de suprimentos. Pode ser dado um destaque especial ao ciclo de aquisição de suprimentos, que ganha uma maior complexidade na construção de edifícios quando são oferecidos produtos com diferentes formas de acabamento e padronização. Essas opções são utilizadas estrategicamente como forma de atrair investidores e proprietários de imóveis residenciais. Assim, pode-se ter negociações mais acirradas com fornecedores visando-se atender ao cliente do imóvel.

Dessa forma, observa-se que o estudo e a caracterização do ciclo de aquisição de materiais e seu respectivo gerenciamento pode ser utilizado para agregar valor ao produto edificação.

## **1.2 Formulação do problema**

Segundo Palácios (1995), embora os materiais representem uma porcentagem significativa dos custos da construção e possam até mesmo representar uma contribuição ainda maior no futuro, poucas empresas de construção possuem sistemas eficazes de gerenciamento de suprimentos. O registro de gastos com materiais de construção em uma edificação aponta para cerca de 40%, podendo a chegar a 50%, caso se trate de uma obra com alto padrão de acabamento (RIBEIRO e RIBEIRO, 2002).

Decorrente disto deve ser reconhecido que a indústria da construção precisa investir em melhorias no gerenciamento de suprimentos, em específico, e na gestão empresarial, como um todo. Tem-se demonstrado que uma melhor utilização dos princípios de gerenciamento de suprimentos pode criar muitas oportunidades para aumentar a eficiência na construção e reduzir o custo total dos empreendimentos (PALACIOS, 1995).

De acordo com Ribeiro e Ribeiro (2002), a melhoria na gestão de suprimentos é fator vital para o empreendedor da construção civil. Há de se conjugar bem os diversos fatores de sucesso de compra: negociador capacitado, alternativas de fornecedores que venham a se caracterizar parceiros com produtos certificados ou qualificados, capacidade financeira e uma ferramenta de gestão de compras digitalizada, conectando sua cadeia produtiva de forma ágil e confiável.

Outro fator de sucesso de compra, além dos citados por Ribeiro e Ribeiro (2002) necessário para se obter um eficaz gerenciamento da cadeia de suprimentos é a correta realização do planejamento e controle da produção. Segundo Galletto (2000), a empresa que não planeja, programa e controla o que produz, provavelmente terá dificuldades em alcançar os índices de produtividade e qualidade que o mercado exige. Portanto, é necessário decidir uma forma de garantir que a sua empresa atinja o objetivo de produzir com qualidade e produtividade. A garantia de bons resultados está ligada ao bom planejamento, programação e controle de todo o processo de produção.

Desse modo, torna-se possível atuar corretamente quando ocorrerem desvios, falhas do processo, ou agir em metas traçadas de melhoria de seu produto, para que ele seja bem aceito. Essa prática também possibilita a diminuição de seus custos operacionais.

Na construção civil, a cadeia de suprimentos inclui todas as empresas e outras organizações envolvidas desde a extração de matéria-prima até a eventual demolição de um edifício e toda a disposição de seus componentes; a integração da cadeia deve impulsionar eficiência através de todos os seus membros (OFORI, 2000). Segundo este mesmo autor, o gerenciamento da cadeia de suprimentos deve ser considerado como essencial ao desempenho e a competitividade da empresa de construção que considera a variedade dos materiais, dos produtos e dos componentes requeridos em cada projeto.

Visando a contribuir para um melhor entendimento e resolução dos problemas básicos das cadeias de suprimentos da construção, Vrijhoef e Koskela (2000) propuseram um conjunto de linhas de ação para abordar a gestão da cadeia de suprimentos na construção, quais sejam: avaliação, reengenharia, controle e melhoria contínua. Sugerem que se identifiquem tanto os principais problemas e perdas atuais no sistema, como as suas possíveis causas. Segundo estes mesmos autores, para que se descubra alguma oportunidade de melhoria ou de resolução de problemas das cadeias, é fundamental conhecê-los profundamente.

Segundo Serra e Paliari (2001), a adoção de conceitos e ferramentas adaptados da indústria seriada traduz-se numa estratégia cada vez mais utilizada na construção civil. Por exemplo, para adequar a gestão dos fluxos e processos de movimentação e armazenamento de materiais nos ambientes fabris são utilizados enfoques logísticos de administração. O desenvolvimento de ferramentas gerenciais que facilitem essa administração traduz-se numa estratégia eficaz de gerenciamento dos recursos alocados na obra. Devido à repetitividade desse processo e para reduzir o esforço gerencial daqueles que serão os responsáveis pelo mesmo, é importante desenvolver procedimentos que auxiliem na administração e controle da transferência de informações.

Observa-se, por exemplo, que no processo de aquisição de materiais as principais fases podem ser caracterizadas em: identificação da necessidade do recurso, realização do pedido de cotação, comparação entre propostas recebidas, emissão do pedido de compra, recebimento e armazenamento do recurso e, finalmente, seu pagamento (Palacios, 1995). Cada subsetor possui suas funções e responsabilidades bem definidas. Para a transmissão das informações entre os departamentos as empresas costumam utilizar diferentes meios de registro e transmissão dos dados: formulários, telefones, fax, e-mails etc., nem sempre confiáveis e eficientes na transmissão.

Assim, para se obter a melhoria do gerenciamento de suprimentos, especificamente de materiais de construção, é necessário a identificação do ciclo de aquisição de materiais como um todo bem como o estudo das melhores maneiras de gerenciamento deste.

### **1.3 Objetivo da pesquisa**

A dissertação de mestrado tem como objetivo principal realizar uma caracterização do ciclo de aquisição de materiais e suas formas de gerenciamento, destacando as particularidades do setor de suprimentos em empresas construtoras de médio porte com práticas de gestão consolidada. A partir da caracterização, o trabalho tem como objetivo secundário a obtenção de subsídios para proposição de diretrizes sobre o gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais.

Esta caracterização busca destacar algumas atividades realizadas pelo setor de suprimentos enfocando o ciclo de aquisição de materiais com apresentação dos procedimentos e formulários adotados, forma de controle do estoque e ressuprimento deste, os meios de circulação da informação e, principalmente suas etapas, e formas de gerenciamento nas empresas analisadas.

#### **1.4 Métodos empregados para o desenvolvimento do trabalho**

Neste trabalho, o método adotado foi o estudo de caso com caráter exploratório, sendo a idéia principal a de conhecer as práticas de gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais utilizadas pelas empresas construtoras.

Segundo Yin (2001), o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta e série sistemática de entrevistas.

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real (YIN, 2001).

Segundo Thiollent (1993), deve-se evitar a ocorrência de alguns problemas de metodologias como excesso de formalismo (teorização sem observação do real) e excesso de empirismo (observação sem teoria). Desta forma, afim de não apresentar os problemas citados, o método adotado para pesquisa consta de quatro etapas principais apresentadas a seguir:

- Caracterização, através do levantamento e revisão bibliográfica do setor de suprimentos e de seu gerenciamento assim como os principais métodos utilizados para gerenciamento do estoque e das tecnologias de informação possíveis de serem utilizadas para seu melhor planejamento.

- Contextualização, através de revisão bibliográfica, dos aspectos identificados na etapa anterior quando da sua inserção no macro complexo da construção civil.
- Identificação do ciclo de aquisição de materiais e do seu gerenciamento observados na etapa de caracterização através de estudo de caso em empresas construtoras de médio porte.
- Caracterização do funcionamento do ciclo de aquisição de materiais e dos benefícios do seu gerenciamento nas empresas construtoras participantes do estudo de caso da etapa anterior.

A primeira e segunda etapas constituem uma pesquisa e uma revisão bibliográfica, a fim de fornecer elementos que serviram como base conceitual e instrumental para as etapas seguintes. Esta pesquisa bibliográfica abrangeu livros, teses, dissertações e artigos de congressos e revistas internacionais e nacionais de interesse. A idéia é a de se conseguir um respaldo intelectual que consolide conceitos e novos enfoques sobre o tema.

Esta etapa de embasamento teórico auxiliou na elaboração de questionário específico para ser aplicado em empresas construtoras de médio porte a fim de reconhecer nas atividades destas, o setor de suprimentos, seu gerenciamento, sendo verificada posteriormente a eficiência destes em empresas construtoras.

A terceira etapa constitui-se de uma pesquisa de campo dentro das empresas construtoras. Através de contatos profissionais que facilitaram a coleta dos dados, foram selecionadas duas empresas construtoras. As empresas participantes da pesquisa de campo são empresas de médio porte que possuem necessariamente certificação de qualidade do Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo (QUALIHAB) ou do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

Para determinação das empresas a serem submetidas à pesquisa, foi realizado primeiramente um contato inicial para caracterizar de uma maneira geral a empresa de construção e assim fornecer parâmetros de decisão para aplicação do questionário.

## 1.5 Estrutura da dissertação

A partir do conhecimento teórico e conceitual adquirido através da revisão bibliográfica e na delimitação do problema de pesquisa, a presente dissertação foi desmembrada em seis partes (capítulos) principais apresentados conforme sistematização a seguir:

**Capítulo 1 – “Introdução”:** Forneceu a introdução à contextualização científica do tema, abrangendo os aspectos de caracterização, formulação e delimitação do problema de pesquisa e as devidas justificativas para a realização do estudo. Foram definidos assim os objetivos da pesquisa e apresentadas as questões metodológicas assumidas para o desenvolvimento e estruturação deste trabalho científico.

**Capítulo 2 – “Planejamento e controle da produção”:** O objetivo deste capítulo é fazer uma breve conceituação do planejamento e controle da produção necessário para a realização do gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais, apresentando as funções, as etapas e os sistemas de planejamento e controle da produção bem como a evolução destes. Adicionalmente, é apresentada a importância de um fluxo de informação enfocando os sistemas de informação e a necessidade da utilização da tecnologia da informação, sua definição, suas vantagens e a necessidade destes para a eficiência do gerenciamento da cadeia de suprimentos.

**Capítulo 3 – “O gerenciamento do setor de suprimentos”:** Inicialmente é realizada uma breve introdução sobre o gerenciamento do setor de suprimentos demonstrando a sua necessidade seguida da conceituação da logística na construção civil. Posteriormente é apresentado o setor de suprimentos como um todo, especificando sua finalidade, a categoria ou o tipo de organização em que podemos encontrá-lo e as interfaces deste com os outros setores de uma empresa. Também é citada a integração fornecedor / empresa por ser um requisito básico da gestão ciclo de aquisição de materiais, com diversas formas possíveis de relacionamento entre fornecedor e empresa e suas diferenças, enfocando a necessidade, a importância e as vantagens da parceria entre eles, além das formas de seleção e as características necessárias dos fornecedores. Em seguida, é apresentado o gerenciamento ciclo de aquisição de materiais, a necessidade de sua utilização, as vantagens encontradas, além da divisão encontrada na sua área de atuação. A partir deste

embasamento, é exposto o conceito de gerenciamento de estoques, sua finalidade e seus benefícios para então introduzir alguns modelos utilizados para gestão deste.

**Capítulo 4 – “Apresentação do estudo de caso”:** São apresentadas as empresas pesquisadas, suas características gerais e os principais resultados adquiridos ao término do trabalho, ou seja, os procedimentos adotados para o gerenciamento do setor de suprimentos, observados através do resultado do questionário apresentado.

**Capítulo 5 – “Diretrizes Gerenciais”:** Com base nos estudos realizados são apresentadas as avaliações dos aspectos observados no desenvolvimento das entrevistas realizadas com as empresas apresentando uma análise dos procedimentos utilizados pelas empresas construtoras e apresentando algumas diretrizes a serem seguidas por empresas construtoras para realização do ciclo de aquisição de materiais.

**Capítulo 6 – “Conclusão”:** Com base nos estudos realizados são apresentadas algumas considerações pertinentes ao tema e ao verificado na realização do trabalho. São também oferecidas reflexões que possam auxiliar no desenvolvimento de novos temas para pesquisas.

Por fim, são apresentadas a lista de referências bibliográficas utilizadas no presente trabalho e anexos.

## 2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O aumento da produtividade e qualidade de uma empresa passou a definir sua permanência ou não em um mercado cada vez mais competitivo. A pressão exercida pela competição exige a redefinição das estratégias de produção a fim de aumentar a eficiência operacional, melhorar a qualidade e reduzir os custos (SOUZA e FORMOSO, 1993).

Para o correto funcionamento da empresa, deve-se buscar princípios de administração das indústrias seriadas, entre eles o de formação de uma gerência eficaz, que tenha habilidades de negociação, articulação e liderança, entre outras características.

Entre as funções da Administração de Materiais, considerada de suma importância, a função Planejamento consiste em alocar os recursos para alcançar objetivos preestabelecidos. Pode envolver aspectos de administração científica, tal como o proposto por Taylor, segundo Mendonça (2002), onde a gerência adquiriu novas atribuições e responsabilidades, descritas pelos quatro princípios a seguir:

- Princípio de planejamento: substituir por métodos baseados em procedimentos científicos, o critério individual do operário, a improvisação e a atuação empírico-prática. Substituir a improvisação pela ciência, através do planejamento do método.
- Princípio de preparo: preparar e treinar, trabalhadores selecionados cientificamente de acordo com suas aptidões, para produzirem mais e melhor de acordo com o método de planejamento. Além do preparo da mão-de-obra, preparar também as máquinas e equipamentos de produção, bem como o arranjo físico e a disposição racional das ferramentas e materiais.
- Princípio do controle: controlar o trabalho para se certificar de que está sendo executado de acordo com as normas estabelecidas e segundo o plano previsto.
- Princípio da execução: distribuir distintamente as atribuições e responsabilidades, para que a execução do trabalho seja mais disciplinada.

Observa-se que, em diversos setores industriais, a produção é o ponto final de quase todos os fluxos de materiais e o ponto de partida da maior parte das requisições de materiais.

Segundo Riggs (1981), dois hábitos antigos dão vida aos relacionamentos entre o setor de suprimentos e a produção. O primeiro é o “complexo de esquilo” que leva os supervisores e administradores de produção a acumular suprimentos. Esta política de proteção certamente limita as chances de atrasos devido à falta de materiais, mas aumenta demais o estoque que fica sujeito a danos, perdas e obsolescência. O segundo costume é o “complexo da marca X”, uma preferência por uma determinada marca que forneceu previamente um bom serviço. A política de proteção aqui se concentra na idéia de que um bom desempenho passado é um indicador de satisfação futura.

De acordo com Pires (1995), uma das várias questões importantes a serem resolvidas dentro do processo de formulação e implementação de uma estratégia de suprimentos diz respeito ao gerenciamento da produção, representado principalmente pelas atividades de planejamento e controle da produção. Dessa forma, este autor relaciona algumas implicações no PCP geradas em virtude da Gestão da Cadeia de Suprimentos, dentre as quais podem-se destacar as seguintes:

- para a gestão da demanda o grande desafio é administrar de forma integrada a demanda na cadeia produtiva;
- no planejamento agregado, o modelo de negócios baseado em unidades de negócios virtuais e a relação de parceria com clientes e fornecedores têm proporcionado racionalização e melhor dimensionamento e conhecimento das capacidades e dos recursos produtivos;
- quanto ao Programa Mestre de Produção a relação de parcerias com clientes e fornecedores também tem proporcionado a implementação de uma infra-estrutura de informação que viabiliza a elaboração de programas mais confiáveis, consensuais e exeqüíveis.

Dessa forma, destaca-se genericamente a importância do PCP para a correta gestão dos suprimentos.

Especificamente, essa análise pode ser extrapolada para o setor da construção civil onde as principais dificuldades encontradas no planejamento e controle da produção nas atividades dizem respeito à falta de registro dos procedimentos realizados, falta de qualificação da mão-de-obra destinada a cumprir os prazos estipulados no planejamento da produção, definição do planejamento da produção ideal a fim de gerar cronogramas de atividades e

entrega de materiais com a menor ocorrência de desvios, controle deficiente impossibilitando a realização do replanejamento necessário em tempo hábil para ser utilizado etc..

Segundo Juran e Gryna (1992), objetivos claramente definidos contribuem para unificar os pensamentos de gerentes, servindo de estimuladores de ação. A antecipação das decisões da gerência na etapa de planejamento deve procurar reduzir a ocorrência de erros, minimizar perdas e diminuir tempos ociosos, aumentando desta forma a produtividade.

Esta antecipação orientada para a simplificação da execução e para a garantia de certa repetitividade às operações produtivas nas empresas do setor da construção civil envolve, entre outros aspectos:

- a) definição (antecipada) de métodos construtivos e de materiais e componentes a serem utilizados em todas as etapas da execução;
- b) planejamento cuidadoso do andamento da obra, em termos de coordenação entre etapas, atividades e equipes;
- c) planejamento criterioso das atividades de apoio tais como suprimento e armazenamento de materiais, transporte e circulação no canteiro, atividades consideradas como importante "ponto de estrangulamento" do processo produtivo (Farah, 1992).

Portanto, é de considerável importância a realização do correto planejamento e controle da produção por empresas de qualquer ramo de atuação englobando assim as empresas do setor da construção civil, pois é a partir deste que estas empresas podem obter um eficiente gerenciamento da cadeia de suprimentos e, conseqüentemente, a maior eficiência das atividades exercidas.

## **2.1 Conceituação de PCP**

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) pode ser entendido como um sistema de informações que gerencia a produção, do ponto de vista das quantidades a serem elaboradas, de cada tipo de bem ou serviço e do tempo necessário para sua execução

(PEREIRA e ERDMANN, 1998). O ato de produzir decorre dessas informações, mediante o acionamento do sistema de produção, que transforma entradas de serviços e materiais em saídas de serviços e produtos.

Segundo Pires (1995), Planejamento e Controle da Produção pode ser definido como um conjunto de atividades gerenciais a serem implantadas para se concretizar a produção de um item/produto qualquer.

Para Vollman et al. (1997), um sistema de Planejamento e Controle da Produção fornece informações para o gerenciamento eficiente do fluxo de materiais, a utilização eficaz de recursos, a coordenação interna das atividades com fornecedores e a comunicação com os clientes sobre os requisitos do mercado.

Para Chiavenato (1990), o planejamento da produção consiste na fixação de objetivos para a produção sobre o que se deve produzir, quando, como e por quem. E o controle da produção consiste da medida de desempenho de uma atividade, verificando se tudo está sendo feito em conformidade com o que foi planejado, identificando os erros ou desvios, a fim de corrigi-los e evitar a sua repetição.

Burbidge<sup>2</sup> citado por Pires (1995) define planejamento da produção como sendo a função da administração concernente com o planejamento dos recursos físicos que serão usados num empreendimento para produzir bens ou serviços, englobando fatores como layout e roteiros de produção. Posteriormente, conceitua o controle da produção como sendo a função da administração relacionada com o planejamento, direção e controle de suprimentos de materiais e das atividades de um processo de produção.

Dessa forma, pode-se afirmar que o controle da produção possui como função a implantação das atividades estabelecidas no planejamento além de seguir o processo afim de corrigir irregularidades. Assim, o controle busca entregar a produção desejada na data correta através da transformação dos planos em instruções que determinam quais os homens e equipamentos irão operar, quais as operações, e quando serão realizadas. Então, as realizações serão comparadas às ações programadas, fornecendo realimentação para o início das correções necessárias.

---

<sup>2</sup> BURBIDGE, J. L. **Production Planning**. London: Willian Heinemann, 1971. 476 p.

Segundo Riggs (1981), algumas das atividades táticas mais diretas do planejamento e controle da produção podem ser apresentadas conforme Figura 1. O resultado destas atividades é a confecção de um programa mestre de produção – o fundamento de todas as ações da produção – que mostra quantos produtos estarão prontos e quando. Esta informação é utilizada para o controle de materiais e para o desenvolvimento das designações homem/máquinas relativas a cada etapa da produção, individualmente.

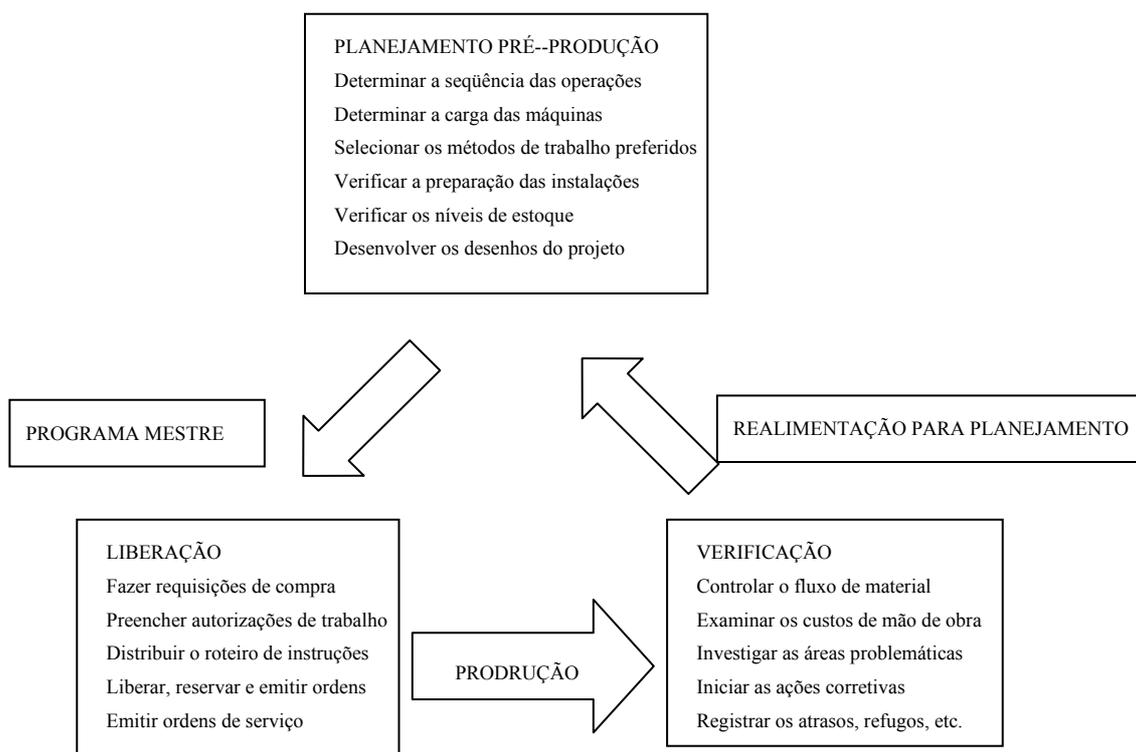


Figura 1 – Atividades do planejamento e controle da produção.

Fonte: RIGGS (1981)

Verifica-se que o processo é complexo e exige a formulação de estratégias e ferramentas adequadas para o acompanhamento das atividades. Dessa forma, torna-se importante caracterizar e analisar detalhadamente as fases que compõem o ciclo de PCP.

## 2.2 Etapas do PCP

O PCP trata de atividades altamente interdependentes e que sempre requerem uma abordagem sistêmica em sua execução. As atividades principais e mais comuns encontradas do PCP na literatura e na prática usual das empresas, conforme Pires (2001), são:

- Carteira de pedidos e previsão de vendas (*forecasting*) – O planejamento da produção praticamente se inicia com dados que estipulam quais e quantos produtos devem ser produzidos e quando eles devem estar concluídos.
- Planejamento agregado (*Agregated Planning/Production Planning*) – Geralmente consiste no estabelecimento dos níveis gerais de produção, estoques e capacidades para um período de médio e longo prazo no contexto da empresa, devendo, portanto estar intimamente integrado com o planejamento financeiro e estratégico da empresa.
- Programa mestre da produção (*Master Production Schedule*) – É um referencial básico para a produção, que estabelece quando e em que quantidade cada produto deverá ser produzido em um certo horizonte de planejamento, pois trabalha com informações desagregadas.
- Planejamento das necessidades de materiais (*Material Requirements Planning*) – É a etapa na qual se definem as chamadas necessidades líquidas para cada produto e/ou componente a ser produzido. Isto geralmente é feito com base nas necessidades brutas advindas da lista de materiais, pelo que foi determinado no programa-mestre e pelas informações providenciadas pelo controle de estoque.
- Programação da produção (*Production Scheduling*) – Geralmente trata da definição dos prazos para que sejam providenciados os itens já definidos como “fabricados” e como “comprados”. No caso dos itens fabricados, geralmente há necessidade da definição prévia dos roteiros produtivos (planejamento dos processos) e do conhecimento da capacidade no período em questão dos recursos produtivos a serem utilizados.
- Planejamento e controle da capacidade (*Capacity, Planning and Control*) – O planejamento procura estipular, por meio de um parâmetro adequado, quais devem ser os níveis de produção (saídas) máximos que os recursos produtivos devem ter num certo horizonte de tempo. Já o controle da capacidade cuida das providências para que

a capacidade planejada seja realizada e colhe informações que serão utilizadas por outras atividades do PCP.

- Controle da produção – Consiste no acompanhamento e tomada de decisões durante a etapa de produção, objetivando o cumprimento dos prazos programados. Em geral, também providencia a coleta de dados para o sistema de custeio e de controle de estoques da empresa.
- Controle de estoques – consiste geralmente no conhecimento e controle dos níveis planejados e das diretrizes da empresa.

Observa-se que em cada um dos níveis acima especificados, o plano prioritário (definido pela empresa) deve ser testado em relação aos recursos disponíveis e à capacidade do sistema de fabricação. O procedimento indispensável está em calcular a capacidade necessária para fabricar o plano prioritário e encontrar maneiras para tornar essa capacidade disponível (se a capacidade não estiver disponível quando necessária, então os planos deverão ser modificados), conforme Ferrão (2002).

Segundo Chiavenatto (1990), das abordagens para sistemas de planejamento e controle da produção, a mais utilizada é a abordagem hierárquica, que leva em consideração os diferentes horizontes de tempo e autoridade, para os quais correspondem diferentes tipos de decisões e tarefas de planejamento.

De acordo com Ballard (1997), a maioria dos projetos de construção emite uma “programação mestra” perto do começo da fase da construção, estendendo do começo ao fim do projeto. Tais programações podem servir a muitas finalidades, desde a coordenação à longo prazo até especificação de pagamentos. Entretanto, tais programações iniciais, totais do projeto não podem ser devidamente detalhadas por causa da falta da informação sobre durações reais e entregas que ocorrerão no futuro. Conseqüentemente, a maioria das construções utiliza uma programação de menor prazo para coordenar e dirigir as diversas atividades a serem realizadas.

Segundo Slack et al (1999), pode-se dizer que as esferas gerenciais onde são tomadas as decisões de cada nível, e o grau de agregação das informações, alteram-se substancialmente, de maior para menor nível hierárquico, quando caminhamos de um nível de decisão de planejamento de longo prazo para os de mais curto prazo.

É possível então, segundo Junqueira (2003), com os tipos de informações de entrada e de saída que temos para cada nível de planejamento, segundo seu horizonte de planejamento, apresentar o Quadro 1 seguinte.

Quadro 1 – Decisões no planejamento de produção

<i>HORIZONTE</i>	<i>ENTRADAS</i>	<i>FUNÇÃO DE PCP</i>	<i>SAÍDAS</i>
<b>Longo prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa de mercado</li> <li>• Previsões de longo prazo</li> </ul>	Planejamento de Recursos <b>COMO PRODUZIR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linhas de produtos</li> <li>• Processo de fabricação</li> <li>• Políticas de atendimento ao cliente</li> </ul>
<b>Médio prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsões de demanda de médio prazo</li> <li>• Planos de utilização de mão-de-obra</li> </ul>	Plano de Produção <b>O QUE E QUANTO PRODUZIR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de materiais</li> <li>• Plano de estocagem</li> <li>• Planos de entrega</li> <li>• Níveis de utilização de mão-de-obra</li> </ul>
<b>Curto prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prazos de entrega</li> <li>• Prioridade de atendimento</li> </ul>	Programação da produção <b>QUANDO PRODUZIR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordens de produção</li> <li>• Tamanho de lotes</li> <li>• Utilização de horas-extras</li> </ul>
<b>Curtíssimo prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordens de fabricação</li> <li>• Critérios de sequenciamento</li> </ul>	Liberação da produção <b>ONDE E QUEM PRODUZIR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequência de tarefas</li> <li>• Requisição de recurso</li> <li>• Designação de tarefas</li> <li>• Controle de dados para controle</li> </ul>

Fonte: JUNQUEIRA (2003)

Tal divisão é bastante subjetiva, sendo suas fronteiras relativas, de um nível em relação ao outro, sendo razoavelmente arbitrária a divisão entre estes níveis de planejamento, dependendo a estrutura de um sistema de planejamento das características dos sistemas de produção e dos contextos ambientais que influenciam as operações de determinada organização. Contudo, tal divisão é uma tentativa de separar atividades e localizar as ações de tomada de decisão, de maneira apropriada ao nível de planejamento (PORTER et al., 1999).

Para a construção civil, alguns autores têm defendido a elaboração do planejamento da produção do qual faz parte o planejamento dos suprimentos em três níveis (BALLARD & HOWELL, 1998). Num primeiro nível, faz-se um planejamento inicial global de toda a produção, que estabelece o cronograma geral da obra, incluindo previsões de desembolso, o sequenciamento de atividades e a previsão de necessidades de recursos.

Num segundo nível, de acordo com Starr (1971), faz-se uma previsão mais detalhada para um curto prazo (a cada duas semanas, por exemplo), para ajustar o cronograma e para disparar o processo de mobilização de recursos. Concordando, Machado (2003) propõe que se realize uma previsão mais detalhada, num horizonte de tempo que varie de duas a seis semanas, conforme estabilidade existente no processo, a fim de especificar os meios para se atingir os objetivos do plano de longo prazo.

Num terceiro nível, faz-se um planejamento de compromissos das atividades que devem ser realizadas num prazo ainda mais curto (uma semana, por exemplo), considerando-se os aspectos relacionados aos meios de produção, equipamentos, layout do canteiro, alocação dos recursos humanos, seqüência de trabalho, programação do projeto e orçamento, de forma a detalhar as necessidades de recursos para a execução das atividades e das tarefas de cada dia, envolvendo a definição sobre o trabalho físico a ser realizado no dia seguinte (equivale a ordem de produção) (MACHADO, 2003).

Portanto, um planejamento adequado é aquele que reflete com precisão a seqüência de trabalhos que efetivamente podem ser realizados nos próximos períodos, levando-se em consideração as restrições de insumos e técnicas de execução a que a obra se vê submetida a cada etapa (CONTE, 1997).

### **2.3 Sistemas de PCP**

Um sistema de Planejamento e Controle da Produção tradicional é definido quando a produção é regulada através do ponto de reencomenda de materiais que determina o nível mínimo de estoque de matérias-primas ou componentes que devem ser repostos, (GUERRINI e SACOMANO, 2001).

Segundo os mesmos autores, o conceito de Sistema de Administração de Produção é uma evolução do sistema de Planejamento e Controle da Produção tradicional, pois insere a estratégia através dos critérios competitivos para melhorar os processos de manufatura.

Os Sistemas de Administração da Produção têm o objetivo de planejar e controlar o processo de manufatura em todos os seus níveis, incluindo materiais, equipamentos,

pessoas, fornecedores e distribuidores. É através de sistemas deste tipo que a organização garante que suas decisões operacionais sobre o que, quando, quanto e com o que produzir, sejam adequadas às suas necessidades estratégicas. Fornecem informações que suportam o gerenciamento eficaz do fluxo de materiais, de utilização de mão-de-obra e dos equipamentos, a coordenação das atividades internas com as atividades dos fornecedores e a comunicação/interface com clientes no que se refere à suas necessidades operacionais. O ponto chave do sistema é a necessidade gerencial de usar informações para tomar decisões (HAGA, 2000).

Os avanços na tecnologia de processamento de informações possibilitaram o desenvolvimento de sistemas de gerenciamento das operações industriais (software), inicialmente com o objetivo de se gerenciar o fluxo de materiais e, posteriormente, com o objetivo de se gerenciar também os recursos humanos, máquinas, instalações etc. É o início do uso de sistemas chamados de MRP (Materials Requirements Planning), MRP II (Manufacturing Resources Planning) e ERPs (Enterprise Resource Planning), que viriam a impulsionar a sistematização das informações para a tarefa de planejamento e controle da produção (CLETO, 2002).

Apesar da dificuldade de verificar na prática a utilização desses sistemas por pequenas e médias empresas na construção civil, julga-se importante o estudo dos conceitos que originaram e mantêm os sistemas funcionando na indústria seriada. Observa-se que alguns desses conceitos começam, paulatinamente e parcialmente, a serem incorporados às práticas empresariais das construtoras e seus fornecedores.

### ***2.3.1 Material Requirements Planning (MRP)***

O sistema MRP (Material Requirements Planning – Planejamento das Necessidades de Materiais) surgiu no começo dos anos 60 nos EUA com o objetivo de executar

computacionalmente a atividade de planejamento das necessidades de materiais (FOX<sup>3</sup> apud PIRES, 1995).

De acordo com Sacomano e Guerrini (1998), o MRP é um tipo de sistema de apoio à produção que é baseado na lógica de cálculo das necessidades. O princípio básico do MRP é o princípio do cálculo das necessidades, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura (materiais, equipamentos, pessoas entre outros), para cumprir os programas de entrega do produto com o mínimo de formação de estoques.

Segundo Junqueira (2003), a lógica adotada no MRP é basicamente simples, onde se baseando em uma estrutura do produto, onde cada produto possui uma lista de materiais que o compõem, calcula-se as necessidades de materiais (tanto comprados quanto fabricados) em um determinado momento (baseado no lead-time, que em português pode-se traduzir por tempo de obtenção ou fornecimento), para que se cumpram os programas de entrega de produtos, com um mínimo de estoques.

O advento dos sistemas MRP associou à elaboração de programas-mestre (definição do número de produtos a serem fabricados a partir dos pedidos) o cálculo de necessidades de material. Trata-se de um programa calculador de quantidades de insumos a partir dos requisitos individuais e da quantidade a ser fabricada, o que significou uma expansão considerável dos programas de Planejamento e Controle da Produção. A indústria, pela grande quantidade de itens que manipula, necessitava de um calculador potente, e isso era correspondido através desses sistemas (PEREIRA e ERDMANN, 1998).

Os principais aspectos do MRP, segundo Slack et al. (1999), são:

- ✓ Parte-se das necessidades de entrega dos produtos finais (quantidades e datas);
- ✓ Calculam-se para trás, no tempo, as datas em que as etapas do processo de produção devem começar e acabar;
- ✓ Determinam-se recursos e quantidades necessárias para que se execute cada etapa.

---

<sup>3</sup> FOX, K. A. **MRP II Providing a natural hub for computer integrated manufacturing system.** Industrial Engineering, v.16, p. 44-49, October, 1994.,

A técnica do MRP permite que as ordens de fabricação ou compra a serem utilizadas sejam determinadas pelo atendimento do plano mestre de produção (SACOMANO e GUERRINI, 1998). Este plano, segundo Slack et al. (1999), pode ser constituído de registros com escala de tempo que contém, para cada produto final, as informações de demanda e estoque disponível atual.

Os mesmo autores afirmam que no MRP as primeiras entradas para o planejamento das necessidades de materiais são os pedidos e as previsões de demanda.

Portanto, MRP visa puxar materiais através do canal de suprimentos à medida que haja necessidades operacionais, ao invés de atendê-las a partir de estoques. A idéia central é evitar a manutenção de estoques pela colocação de ordens de compras no tempo exato para ter os materiais chegando na data programada para produção. Se os tempos de entrega forem precisos e houver suprimento disponível, os materiais deveriam convergir todos no mesmo instante e lugar da produção, eliminando, teoricamente a necessidade de estoques. Evidentemente, estoques não podem ser eliminados completamente porque os tempos de ressuprimento não são determinados com certeza e as reduções de custos de compra e transporte ocasionados pelo uso de grandes lotes não conseguem ser devidamente exploradas pelo cálculo das necessidades (BALLOU, 1993).

### ***2.3.2 Manufacturing Resource Planning (MRP II)***

Durante os anos 80 e 90, o sistema e o conceito do planejamento das necessidades de materiais expandiram e foram integrados a outras partes da empresa. Esta versão ampliada do MRP é conhecida atualmente como Planejamento dos Recursos de Manufatura (Manufacturing Resource Planning) ou MRP II. O MRP II permite que as empresas avaliem as implicações da futura demanda da empresa nas áreas financeiras e de engenharia, assim como analisem as implicações quanto à necessidade de materiais (SLACK et al., 1999).

De acordo com Sacomano e Guerrini (1998), o MRP II é um sistema hierárquico de administração da produção, tendo uma relação integrada com outras áreas funcionais da empresa, como marketing, vendas, engenharia, finanças, compras.

Segundo Pires (1995), o MRP que executava apenas uma atividade de planejamento das necessidades, evoluiu na década de 70 paralelamente ao desenvolvimento da informática, fazendo surgir um sistema computacional com o pretensioso objetivo de realizar todas as principais atividades do planejamento e controle de produção denominado de MRP II. Conforme Plenert (1999), o MRP II visa à flexibilidade do produto, a flexibilidade do processo de produção e a seqüência de ordens.

Segundo Junqueira (2003), as limitações quanto a considerações de capacidade da lógica MRP, dão origem à oportunidade do surgimento do MRP II, onde são embutidas funcionalidades que permitem o suporte à análise da capacidade, através da inclusão de tempos de processo, através da utilização de roteiros de produção. Assim, segundo este mesmo autor, são adicionados ao MRP I, as funções de: Programação Mestre de Produção (MPS – Master Planning Scheduling), Cálculo Grosseiro das Necessidades de Capacidade (RCCP – Rough Cut Capacity Planning), Cálculo da Necessidade de Capacidade (CRP – Capacity Requirement Planning), Controle de Chão-de-fábrica (SFC – Shop Floor Control), Controle de atividades de Produção (PAC – Production Activity Control) de forma a ampliar a interação entre os diversos setores da fábrica.

Continuando, o mesmo autor cita que há a necessidade de os usuários definirem uma série de parâmetros de operação para o MRP II, que vão condicionar a forma com que o sistema vai planejar a produção e também condicionar a adequação do sistema MRP II ao sistema de produção em que ele se encontra instalado. Alguns desses parâmetros são: tamanho de lotes, níveis de estoque de segurança e tempos de segurança para os diversos itens, formas de processamento, período e horizontes de planejamento, entre outros. Para Correa et al. (1997), é importante que os usuários entendam as variáveis envolvidas na definição destes parâmetros e que os definam de forma adequada, sob pena de sérios prejuízos ao desempenho do sistema.

O MRP II tende a ter uma sistemática de funcionamento relativamente complexa e volumosa, sendo que as críticas mais comuns dizem respeito ao volume de dados planejados/controlados, ao nível de detalhamento exigidos dos mesmos e o fato de o sistema assumir capacidade infinita em todos os centros produtivos (PIRES, 1995).

Segundo o mesmo autor, a maior virtude do MRP II é ser um sistema com grande capacidade de atuar no nível de planejamento. Sua capacidade de atuar como um sistema

integrado de informações torna-o potencialmente uma importante ferramenta do planejamento em qualquer indústria. Sua atuação no nível de programação tende a ser prejudicada por trabalhar com o conceito de capacidade infinita dos centros produtivos e necessitar conhecer antecipadamente todos os ciclos produtivos dos itens produzidos. No nível de controle, sua ação também tende a ser dificultada pelo volume e grau de detalhamento exigido das informações. A relação custo/benefício do mecanismo de feedback das informações do sistema tende a ser negativa.

Essa atuação no nível de planejamento também faz dele um importante sistema para gerenciar os prazos nas indústrias que priorizam o desempenho das entregas. Já a sua utilização nas indústrias que priorizam o custo e a qualidade deve depender principalmente do volume de dados a ser utilizado no planejamento, principalmente da atividade de planejamento das necessidades de materiais. Isso significa que para muitas dessas indústrias é suficiente apenas o sistema MRP original (PIRES, 1995).

### ***2.3.3 Enterprise Resource Planning (ERP)***

O ERP (Enterprise Resource Planning) ou Planejamento de Recursos da Empresa é o estágio mais avançado do MRP II, que por sua vez nasceu do que é conhecido nos softwares de ERP como módulo MRP, segundo Pereira Filho (2002).

Uma maneira de se entender o processo de evolução destes sistemas pode ser observado na Figura 2 apresentada por Corrêa (1999), onde o escopo evolutivo até os sistemas ERPs (Sistemas Integrados) segue o contexto da evolução da Tecnologia de Informação e dos computadores.

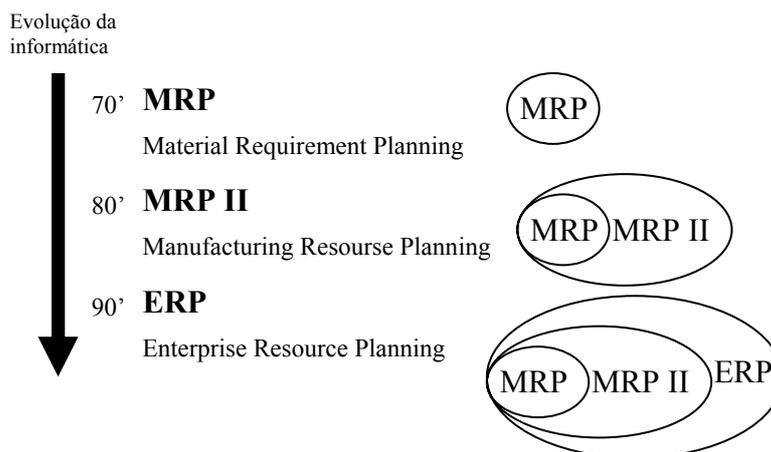


Figura 2 - Processo de evolução dos sistemas MRP, MRP II e ERP.

Fonte: CORRÊA (1999)

Os sistemas ERP podem ser definidos como sistemas de informações integrados, adquiridos na forma de um pacote de software comercial, com a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma empresa. São geralmente divididos em módulos que se comunicam e atualizam uma mesma base de dados central, de modo que informações alimentadas em um módulo são instantaneamente disponibilizadas para os demais módulos que delas dependem. Os sistemas ERP permitem ainda a utilização de ferramentas de planejamento que podem analisar o impacto de decisões de manufatura, suprimentos, finanças ou recursos humanos em toda a empresa (SOUZA, 2000).

Para Corrêa (1999), o conceito de cálculo das necessidades de materiais é conhecido há muito tempo. Basta conhecer todos os componentes de determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles, para que, com base na visão de futuro das necessidades de disponibilidade do produto em questão, calcular os momentos e quantidades que devem ser obtidas de cada um dos componentes, evitando falta ou sobra deles, no suprimento das necessidades do referido produto.

Entretanto, de acordo com Corrêa (1999), outros módulos continuaram a ser agregados ao sistema: recebimento fiscal, contabilidade, finanças, folha de pagamento e outros, com funções integradas e capazes de suportar informações para toda empresa, conforme mostrado na Figura 3.

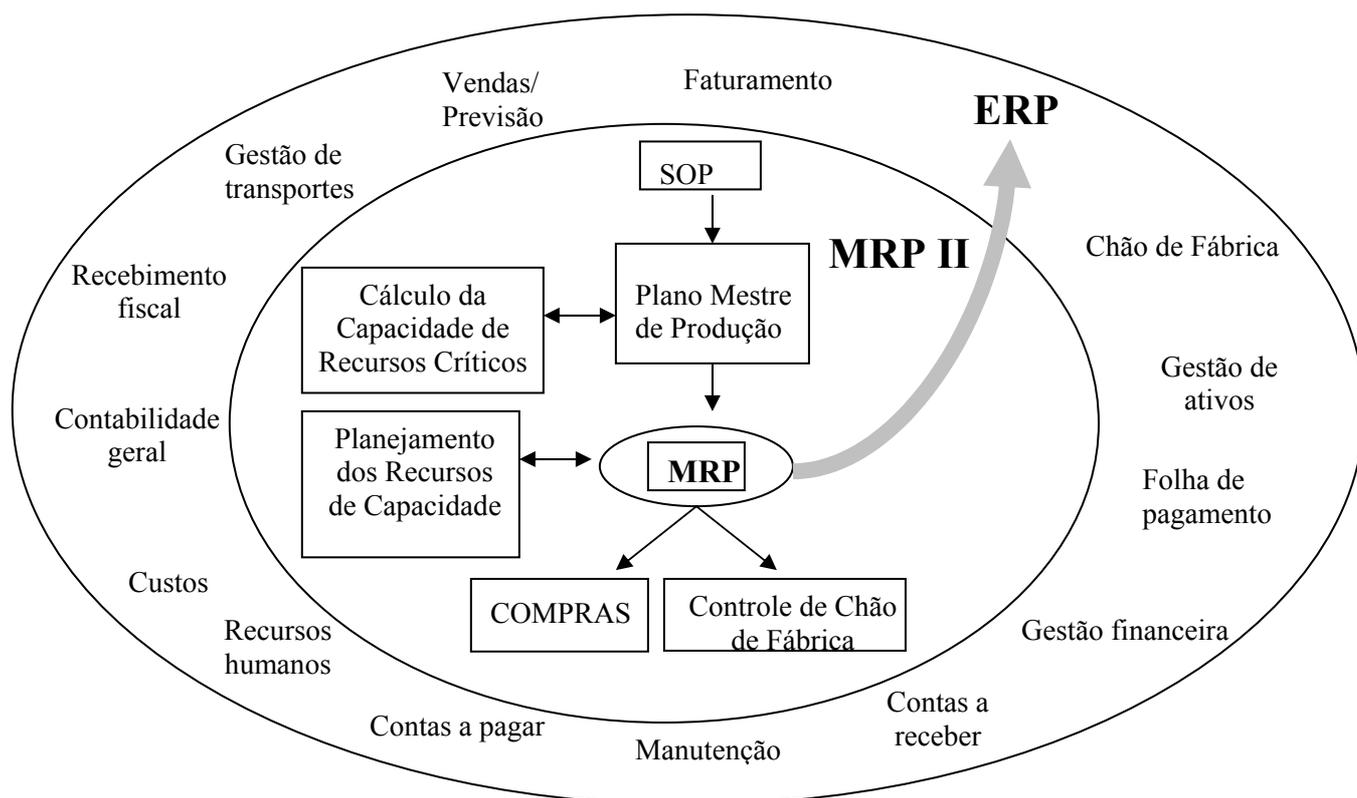


Figura 3 - A integração entre os sistemas MRP, MRP II e ERP.

Fonte: CORRÊA (1999)

Segundo Pereira Filho (2002), o ERP está fortemente relacionado com aspectos transacionais e de execução de atividades operacionais, servindo de base para uma série de aplicações de apoio à decisão. Nos sistemas ERP, existem módulos de gerenciamento de setores, cujo objetivo principal é permitir que o fluxo de informações seja administrado mediante o controle de posições e lotes, regras FIFO (first in – first out), entre outras funções.

Atualmente, estes sistemas funcionam como de apoio à decisão e já incorporam técnicas de simulação, com aplicações em diversas áreas: financeira, produção, marketing e logística. Também permitem avaliar sistemas complexos, podendo gerar vários cenários, para facilitar a tomada de decisão.

## 2.4 Planejamento e Controle da Produção na Construção Civil

A indústria da construção já se diferencia das demais indústrias, por seu produto final ser de exposição fixa, geralmente único, com um ciclo de vida longo e inconstância de utilização de recursos em habilidades e quantidades. Os sistemas para a produção com posição fixa se caracteriza por trabalharem sob encomenda, com projeto específico, baixo volume de produção e, conseqüentemente, baixa padronização do produto. (CASAROTTO, 2002)

Segundo Melhado (2001), o setor industrial da construção civil, no Brasil, vive a busca da eficiência produtiva, da qualidade de seus produtos e de uma melhor adaptação às mudanças que ocorrem em seus segmentos de mercado. Diante das profundas mudanças na conjuntura setorial, as empresas construtoras vêm sendo pressionadas a alterar seus processos de produção no sentido de reduzir custos e adequar a realidade dos produtos ofertados às condições de mercado. A necessidade de ganhar eficiência nos processos, nos rearranjos organizacionais, nas estratégias frente ao mercado, desencadeou processos de alterações administrativas e tecnológicas.

Nesse sentido, a preocupação das empresas construtoras em promover melhorias de qualidade em todo o processo de projeto e produção, em um ambiente cada vez mais globalizado e competitivo, implica em adoção de procedimentos de planejamento e programação que gerem informações para atender a necessidade da empresa e seus empreendimentos, permitindo soluções sempre mais eficientes (SANTOS E MOCCELLIN, 2000).

Segundo Alves (2000), o processo de produção na construção civil tem um alto grau de complexidade e incertezas, fazendo com que o nível de perdas seja bastante elevado. O PCP pode ser considerado, portanto, como um processo que propicia a introdução de melhorias no processo da produção, tendo o objetivo de auxiliar o gerente no desempenho das suas funções, facilitando a comunicação entre os diferentes agentes da produção, dando transparência aos processos de tomada de decisão.

De acordo com Bulhões et al. (2003), o processo de PCP cumpre um papel fundamental nas empresas, à medida que o mesmo tem um forte impacto no desempenho da função

produção. Inúmeros estudos realizados no Brasil e no exterior comprovam este fato, indicando que deficiências no planejamento e controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, das suas elevadas perdas e da baixa qualidade dos seus produtos. Segundo Santos (1995), o planejamento do trabalho em canteiro pode reduzir o consumo de homens-hora em 20%, com a conseqüente redução de custo.

Percebe-se assim, então, que este processo é extremamente importante para o desenvolvimento da empresa de construção, porém normalmente não é conduzido de forma a explorar todas as potencialidades. Essa situação parece agravar ainda mais em pequenas e médias empresas de construção, que geralmente são conhecidas por trabalharem com restrições de recursos ou com uma carga de trabalho excedente para sua capacidade (BERNARDES e FORMOSO, 2000).

O planejamento da produção cumpre o papel fundamental no gerenciamento da construção. Segundo Laufer e Tucker<sup>4</sup> citado por Bernardes (1996), são quatro seus objetivos básicos:

- assistir o gerente na direção da empresa;
- coordenar as várias entidades envolvidas na construção do empreendimento;
- possibilitar o controle da construção;
- possibilitar a comparação de alternativas, facilitando, assim, a tomada de decisão.

Assumpção (1996) aborda três níveis de tomada de decisão, que direcionados para o setor da construção podem ser apresentados em três hierarquias de decisões, promovendo um fluxo de informações de forma a propor um sistema de planejamento.

Bernardes (2001) também apresenta um modelo de planejamento e controle da produção dividido em três níveis com diferentes horizontes de tempo: o planejamento de Curto Prazo, tratado como operacional; planejamento de Médio Prazo, tratado como tático; planejamento de Longo Prazo, tratado como estratégico. Com esta divisão em níveis, o planejamento traz melhor definição das atividades, gerando melhor visão ao gerente e envolvidos, já que a capacidade humana de conservar informações é reduzida (Bernardes, 2001).

---

<sup>4</sup> LAUFER, A.; TUCKER, R.L. Is construction planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. **Construction Management and Economics**, London, n.5, p. 243-266, 1987.

As decisões de caráter estratégico/tático na hierarquia da produção, conforme Assumpção (1996), são tomadas em função dos meios e procedimentos para execução do empreendimento que envolvem definições sobre as datas das principais etapas da obra, definições de seqüência trajetória de execução e estratégias para o suprimento de mão-de-obra para a produção, de materiais e de equipamentos especiais. Muitas informações que alimentarão esse nível são geradas pela programação de obras, que permite a formulação de previsões de tempos de execução, custos e recursos, e, conseqüentemente, permite a racionalização do processo de produção.

Este modelo proposto tem como principais finalidades:

- Fazer do PCP um processo gerencial, mostrando transparência no processo;
- Reduzir incertezas no processo de produção;
- Formalizar o planejamento, para consultas e introdução de melhorias de produção ou na tomada de decisões;
- Melhorar o gerenciamento;
- Facilitar o controle.

Segundo Mendes Jr (1999), existem diversas técnicas destinadas à preparação dos planos de obras. As técnicas baseadas no planejamento em redes são as mais difundidas em função do número elevado de programas computacionais disponíveis no mercado para seu processamento.

As diferenças entre as abordagens são basicamente conseqüências do trabalho original para qual o método foi desenvolvido. Todas têm em comum a noção de um caminho crítico. Os métodos de planejamento em redes mais comuns são o CPM – Critical Path Method (Método do Caminho Crítico) e o PERT – Program Evaluation and Review Technique (Técnica de Avaliação e Revisão do Programa). O CPM consiste em modelar o projeto através do estabelecimento de relacionamentos entre as suas atividades. O método PERT diferencia-se do CPM basicamente pela maneira com que reconhece as durações das atividades e os custos envolvidos com o gerenciamento do projeto. No CPM essas variáveis são tratadas de forma determinística. No PERT utiliza-se a teoria da probabilidade para se fazer estimativas. Em relação à lógica de planejamento, as duas técnicas são semelhantes (MACHADO, 2003).

De acordo com Mendes Jr (1999), três itens são necessários para se utilizar estes instrumentos de análise de rede, a saber:

- ✓ Devem ser detalhados todos os elementos, tarefas, operações, atividades, etc, necessários para fazer o projeto evoluir.
- ✓ Uma ordem seqüenciada deve ser determinada, baseada em dependências tecnológicas e administrativas. Em outras palavras, todas as restrições seqüenciais necessárias devem ser explicitadas.
- ✓ Deve ser estimado o tempo para executar cada operação, atividade, e assim por diante.

Quando todas as informações forem reunidas, uma rede de atividades pode ser construída. Com isso, o controle da produção deve ser feito sobre a mesma matriz de organização dos dados do planejamento. Uma técnica interessante e adequada é utilização de Curvas ABC que diversifica o controle de diversos parâmetros da construção civil, tais como o custo e estoque de materiais.

De acordo com Solano (1994), uma análise das ferramentas disponíveis para o gerenciamento de empreendimentos na construção civil mostra que as Curvas ABC têm ainda uma tímida aplicação. A utilização mais freqüente consiste basicamente em ordenar os insumos segundo sua importância financeira. Esta forma de apresentação destaca que um pequeno número de insumos representam grande parte do custo do empreendimento (parte A da Curva ABC), que uma pequena parte do custo inclui um número grande de insumos (parte C da Curva ABC), e que existe uma parte intermediária de insumos que também pode ser destacada pela sua importância financeira (parte B da Curva ABC).

Segundo Kawal apud Bernardes (1996), o sucesso do planejamento depende do sistema de controle utilizado. O mesmo autor afirma que se a produção não for monitorada, incorre-se na possibilidade de se perder informações relevantes e necessárias para futuros empreendimentos. É nessa questão que se concentra a discussão do fluxo de informações que respalda o processo de planejamento e controle de um empreendimento de construção. A eficiência do processo de planejamento depende do sistema de informações a ele associado.

## 2.5 Fluxo de Informação

A informação é o recurso estratégico essencial para a tomada de decisão, por fornecer subsídios para a integração dos diversos subsistemas ou áreas da organização. Segundo Mcgee e Prusak (1994), a informação é o resultado de dados coletados e organizados, dotados de significado e inseridos em um contexto. Conforme Chopra e Meindl (2001),

“Informação é essencial para tomar boas decisões de gerenciamento da cadeia de informações porque ela proporciona o conhecimento do escopo global necessário para tomar boas decisões. A tecnologia da informação proporciona as ferramentas para reunir estas informações e analisá-las objetivando tomar as melhores decisões sobre a cadeia de suprimentos”.

Na prática, além da necessidade de se acompanhar todos os fluxos físicos entre os elementos da cadeia de suprimentos, necessita-se gerenciar outras informações que devem ser compartilhadas como demandas previstas e reais, negociações e ordens de fornecimento, dados técnicos e garantias, programas de produção e ordens de coleta de transportadoras, documentos fiscais e suas respectivas conferências, etc. Por esta relação de processos e fatos geradores de dados, é fácil perceber a necessidade imperiosa de se ter a máxima produtividade no processamento das informações de tais atividades (LIMA et al., 2003).

O uso da comunicação e das tecnologias da informação vem contribuir para a melhoria da performance da indústria da construção civil, disponibilizando meios que elevam a conectividade, a velocidade e a abrangência global no aprendizado técnico, no intercâmbio de informações, na competitividade e, em especial, na lucratividade empresarial (RIBEIRO e RIBEIRO, 2002).

Segundo Assumpção (1988), a eficiência da gerência depende da qualidade e quantidade das informações disponíveis nos diferentes níveis hierárquicos da empresa. A informação precisa e rápida é vital para o gerenciamento de qualquer cadeia de suprimentos. Programar e reprogramar necessidades de estoque, movimentar materiais e transportes, são atividades de operações logísticas que são executadas com base em um fluxo de informações.

Dessa forma, torna-se importante a criação e manutenção de um sistema que facilite e implemente a transmissão das informações entre os níveis organizacionais e os diversos agentes intervenientes.

### 2.5.1 *Sistemas de informação*

Segundo Silva e Cardoso (1999), um sistema de informação capaz de utilizar adequadamente os recursos de transmissão, recepção e registro dos dados de uma empresa é um sistema eficiente. Este sistema deve ser capaz de suprir os diversos subsistemas da empresa com as informações adequadas no tempo necessário.

Segundo Christopher (1999), os sistemas de informações logísticas não devem ser considerados puramente como um veículo para se obter a integração da cadeia de suprimentos – embora eles sejam vitais. O gerenciamento interno da companhia pode ser grandemente facilitado pela capacidade de planejar, coordenar e controlar as atividades relacionadas com a execução dos pedidos. A função básica de um sistema de informações logísticas é fornecer informações para gerenciar melhor cada um dos elementos vitais do processo logístico, a partir de um banco de dados comum, como é mostrado na Figura 4.

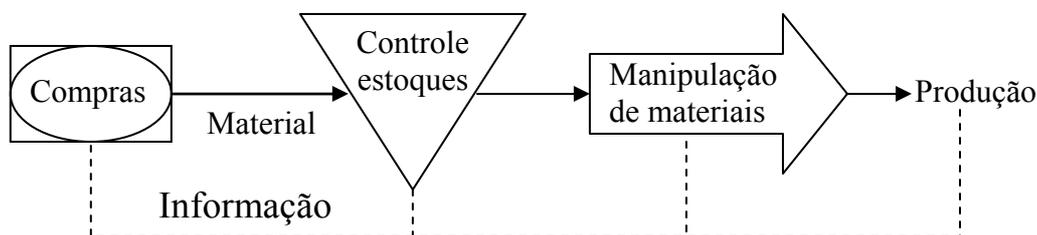


Figura 4 – Funções de um sistema de informações logísticas.

Fonte: CHRISTOPHER, 1999.

Segundo Silva e Cardoso (1999), o inter-relacionamento entre os diversos subsistemas da empresa é promovido pelo sistema de informação podendo ser classificado quanto à sua abrangência em:

- Sistemas de apoio às operações - que são redes de procedimentos rotineiros para o processamento de transações correntes. Em uma empresa construtora, fazem parte deste sistema: os projetos do produto e da produção, o conjunto dos procedimentos operacionais, os pedidos de compra, os documentos e mecanismos de controle de execução etc.;
- Sistemas de apoio à gestão - que existem especificamente para auxiliar os processos decisórios. Fazem parte desse sistema: matrizes de responsabilidades, relatórios de produtividade, relatórios do acompanhamento físico-financeiro de obras, avaliação de fornecedores de serviços e materiais etc..

De acordo com Vieira (2002), o sistema de informação pode ser considerado como o elemento chave para tornar a tecnologia logística eficiente e eficaz. Ele deve ser ágil e corresponder com exatidão ao fluxo de materiais e serviços, gerando uma minuciosa sincronia entre o setor produtivo, departamento de suprimentos e os fornecedores externos. É importante que haja dentro de uma empresa construtora uma interpretação e um controle bastante apurado com os diversos clientes internos da obra de forma a gerar este fluxo de informações. Isto torna obrigatório um acompanhamento e um controle rígido do desenvolvimento da obra em todas as suas etapas e entre cada uma delas, para possibilitar a integração.

Assim, o sistema de informação deverá ser capaz de gerar informação com a velocidade compatível com a exigência da decisão e ser eficiente no conteúdo da informação, que deverá responder às críticas quanto ao risco contido na decisão a tomar. Velocidade e qualidade são atributos essenciais de um sistema de informação para suporte gerencial (LIMA JR, 1990).

Bowersox e Closs (1996) discorrendo sobre a necessidade de informações rápidas, em tempo real e com alto grau de precisão para uma gestão eficiente da logística e da cadeia de suprimentos, apontam três razões para tal:

“Primeiro, clientes entendem que informações do andamento de uma ordem, disponibilidade de produtos, programação da entrega e dados do faturamento são elementos fundamentais do serviço ao cliente. Segundo, com a meta de redução do estoque em toda a cadeia de suprimentos, os executivos percebem que com informações adequadas, eles podem, efetivamente, reduzir

estoques e necessidades de recursos humanos. Especialmente, o planejamento de necessidades sendo feito usando informações mais recentes, permite reduzir estoques através da minimização das incertezas da demanda. Em terceiro, a disponibilidade de informações aumenta a flexibilidade com respeito, a saber, quanto, quando e onde os recursos podem ser utilizados para obtenção de vantagem estratégica”.

Portanto, segundo Nascimento et al. (2000), a informação atua como fator indispensável para as organizações, uma vez que representa agregação de valor ao produto-fim de qualquer empresa, pois está presente ao longo de seus processos, seja produtivo ou empresarial. A adaptação das empresas aos novos paradigmas de um mercado globalizado, que exige capacidade de inovação, flexibilidade, rapidez, produtividade etc., torna cada vez mais estratégico o papel exercido pela informação.

### ***2.5.2 Tecnologia da informação***

Visando atender com eficácia os serviços é necessário desenvolver um novo modelo de negócio através de uma inovação no sistema de informação. Os sistemas de informação podem ser entendidos como uma combinação estruturada de informação (conjunto de dados cuja forma e conteúdo são apropriados para uma utilização particular), recursos humanos (pessoas que coletam, armazenam, recuperam, processam, disseminam e utilizam informações), tecnologias e informação (o hardware e o software usados no suporte aos sistemas de informação) e práticas de trabalho (métodos utilizados pelas pessoas no desempenho de suas atividades), organizados de tal modo a permitir o melhor atendimento dos objetivos da organização (PRATES, 1994).

Assim, atualmente a forma mais eficiente é fazer sistemas baseados nos recursos da Internet, e com isso, atingir a melhor solução para a cadeia de suprimentos. Desta forma, a utilização da Internet vem ganhando cada vez mais aplicações.

Atualmente TI é o termo usado para o conjunto dos conhecimentos que se aplicam na utilização da informática envolvendo-a na estratégia da empresa para obter vantagem competitiva. Scheer et. al. (2001) mencionam que as aplicações da TI abrangem as atividades da sociedade, onde a interação do cidadão com o meio ambiente passa a ser

intensivamente mediada por computação e comunicação das informações. TI pode contribuir para a solução de problemas empresariais, gerando informação efetivamente oportuna ou conhecimento e tendo como objetivos o auxílio aos processos de tomada de decisão da empresa (REZENDE et al., 2000).

Segundo Ahmad<sup>5</sup> et al. citados por Haga (2000), a TI se agrupa em três categorias: comunicações (network, e-mail, fax, telefones, telecomunicações e rádios), acessibilidade de dados (EDI, CAD etc.) e sistemas comuns de processamentos de dados (expert systems, conferência eletrônica etc.).

As tecnologias de informação e comunicação passam a ser vitais para atender a velocidade de dados empresariais e as distâncias geográficas crescentes entre as empresas e os mercados. Desta forma, a velocidade das informações, com o avanço das tecnologias de telecomunicações, bem como pela intensiva utilização de hardware e software está levando a uma nova maneira de pensar nos negócios. Assim sendo, as empresas que desejarem competir no mercado global tem que possuir minimamente os seguintes princípios: adaptabilidade, velocidade e inovação (SILVEIRA, 2001).

Segundo Oliveira (1994), a atualização de sistemas computacionais para o gerenciamento em construção é atualmente muito mais intensa. Com o desenvolvimento e aumento da difusão tecnológica esta disponibilidade tende a aumentar. Porém, para uma aplicação bem sucedida dos recursos da tecnologia da informação, é necessário que a empresa realize uma análise em seu sistema de informação atual. Nesse contexto, a empresa deve questionar quais objetivos que ela pretende alcançar com a utilização da tecnologia e como atingi-los.

De acordo com Cheetham<sup>6</sup> et al. apud Bernardes (1996), nos últimos anos, a indústria da construção tem passado a reconhecer as vantagens do uso dos recursos propiciados pela TI como forma de armazenar, processar e transmitir informações através de meios eletrônicos. Isso ocorre apesar de que a comunicação da informação entre as várias participantes de um empreendimento ainda seja realizada, na maioria das vezes, através do uso de documentos escritos ou verbalmente. Computadores e técnicas de automação vêm fornecendo aos

---

<sup>5</sup> AHMAD, I. U.; RUSSELL, J. S.; ABOU-ZEID, A. (1995). Information technology (IT) and integration in the construction industry. In: **Construction Management and Economics**, UK, v.13,p.

<sup>6</sup> CHEETHAM, D.; CARTER, D.; EELE, R. Information flows in building construction management. In: **Management, Quality and Economics in Building**. London: Chapman & Hall, 1991.

profissionais da indústria da construção ferramentas que auxiliam o gerenciamento e integração do grande volume de informações existentes durante o ciclo de vida de um empreendimento (PARFITT<sup>7</sup> et al.; REISCHMIDT<sup>8</sup> et al. apud Bernardes, 1996).

Haga (2000) observa que a natureza dinâmica do processo construtivo, a interdependência entre os vários agentes e a necessidade do trabalho em equipe, com alto grau de flexibilidade e o alto grau de coordenação, faz com que a TI tenha um grande potencial dentro da indústria da construção civil.

No entanto, na construção civil a TI é basicamente aplicada em programas contábeis e administrativos, programas de cálculo e simulações, gerenciamento de projetos, sistemas de orçamentos, planejamento e controle de obras, sistemas CAD e, ultimamente, no uso de internet e correio eletrônico (ZEGARRA, 2000).

Apesar da verificação feita por Zegarra, recentemente, verifica-se o desenvolvimento de empresas que disponibilizam ferramentas computacionais de integração via rede de Internet entre construtoras e fornecedores de materiais, serviços e equipamentos. Exemplos são PiniWEB (<http://www.piniweb.com>), SuperObra (<http://www.superobra.com.br>), Construcompras (<http://www.e-construmarket.com.br>) etc.. Tais serviços estão disponíveis mediante pagamento de taxas e contam com atualização de dados e cadastros que agilizam a transação comercial

Estas ferramentas computacionais, que apresentam grande potencial de melhoria dos processos de circulação da informação são conhecidas como e-business (negócio eletrônico). De acordo com Hacker (2003), e-business pode ser definido como “fazer negócios usando um meio eletrônico em substituição aos meios tradicionais”. Ele incorpora todas as formas de negócio entre empresas (B2B – business-to-business), entre empresas e consumidores (B2C – business to consumer) e entre consumidores (C2C – consumer-to-consumer) envolvendo catálogos eletrônicos, meios de pagamentos seguros,

---

<sup>7</sup> PARFITT, M.; SYAL, M.; KHAIVATI, M.; BHATIA, S. Computer-integrated design drawings and construction project plans. **Journal of Engineering and Management**, New York, ASCE, v. 119, n.4, dec., p. 729-742, 1993.

<sup>8</sup> REINSCHMIDT, K.; FELLOW, G.; BRONNER, P. Integration of engineering, design, and construction. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, ASCE, v. 117, n. 4, dec., p. 756-772, 1991.

processamento distribuído, satisfação dos clientes, data mining (procura de dados), entre outros. Esses novos campos de negócio estão intimamente ligados à tecnologia. Uma implantação de e-business envolve networking (rede de trabalho), banco de dados distribuídos, segurança de informação, multimídia, gestão de websites etc..

Assim, de acordo com O'Brien<sup>9</sup> apud Ching (2001), o e-business é uma espécie de tecnologia de informação que se destaca por possibilitar um significativo impacto positivo em cada um dos componentes do gerenciamento de uma cadeia de suprimentos. Por exemplo, no gerenciamento de fornecedores, que integra o gerenciamento de compras, ajuda a localizar mais rapidamente o fornecedor adequado às necessidades do comprador, de acordo com cada situação, tendo em vista preço, qualidade, tempo de entrega e desempenho anterior. No gerenciamento de estoque, e-business pode reduzir a duração do ciclo de “encomenda-faturamento-remessa”, mantendo, assim, os níveis de estoque em patamares mínimos. No gerenciamento de distribuição, o e-business economiza tempo e mão-de-obra, pois permite a transmissão eletrônica de documentos. No gerenciamento de pagamentos, também, o e-business permite enviar e receber pagamentos por meio eletrônico, aumentando a confiança nas relações bilaterais e a velocidade de transação.

No início, o intercâmbio de dados eletrônicos esteve disponível para grandes corporações com capital para investir em sistemas de informação. Atualmente, verifica-se uma maior facilidade e acesso aos custos deste tipo de tecnologia.

O B2B e-commerce teve seu início quando as empresas começaram a vender on-line (CHING, 2001). São vantagens do B2B e-commerce:

- ✓ Eliminar a necessidade de papel economizando tempo e dinheiro;
- ✓ Diminuir erros;
- ✓ Possibilitar a atualização de preços e informações sobre produtos, instantaneamente;
- ✓ Gerar, automaticamente, pedidos de compras, notas fiscais e avisos de remessa;

---

<sup>9</sup> O'BRIEN<sup>1</sup>, J.A. Information systems for business operations and electronic commerce. In: Williamson, R. (Ed.). **Introduction to information systems: essentials for the internet networked enterprise**. 9. Ed. Boston: Irwin McGraw-Hill, 2000. p. 232. (repetido, verificar...)

- ✓ Cuidar automaticamente de processos de pagamentos e do controle de inventário;
- ✓ Possibilitar acesso instantâneo a produtos de centenas de milhares de companhias.

Segundo o mesmo autor, o B2B e-commerce faz com que a técnica Just In Time funcione mais próxima do ideal de eficiência no gerenciamento da cadeia de suprimentos, porque as trocas de informações são instantâneas e constantemente atualizadas com o uso da TI, garantindo fluxo e frequência no uso e na reposição do material necessário.

Segundo pesquisa da Deloitte Consulting citado por Ribeiro e Ribeiro (2002), as empresas que implantam sistema de compras online têm como objetivos as metas apontadas na Figura 5.

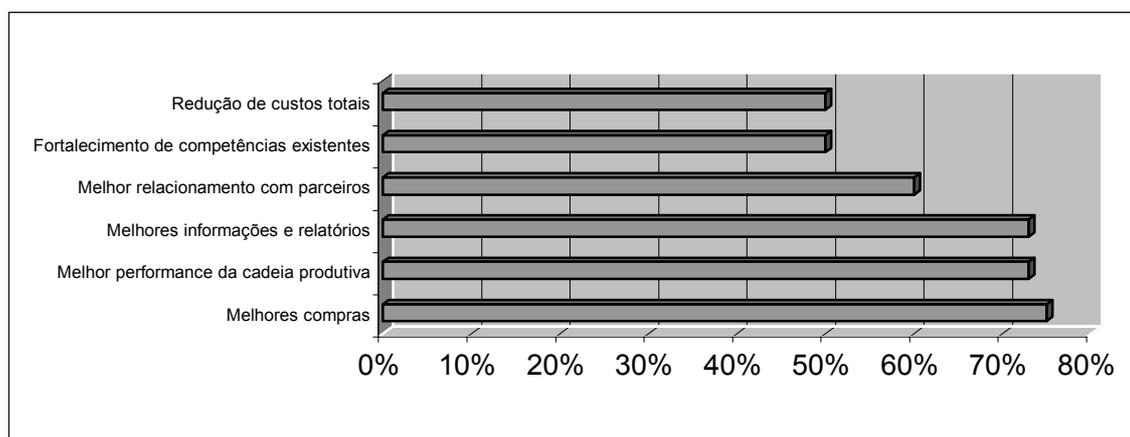


Figura 5 – Metas empresariais com a implantação do sistema de compras *online*.

Fonte: DELOITTE CONSULTING apud RIBEIRO e RIBEIRO (2002)

A revolução na tecnologia de informação possibilitou o gerenciamento dos sistemas logísticos em tempo real ou em tempo próximo do real. Em outras palavras, isto possibilita a visualização do fluxo logístico e, ao fazer isto, consegue-se reduzir drasticamente a necessidade de estoque (CHRISTOPHER, 1999).

Esta visualização do fluxo logístico não apresenta como benefício apenas a redução de estoque, mas sim, benefícios em todas as atividades realizadas pela empresa. A troca constante e ágil de informação e, conseqüentemente, esta visualização, auxilia no planejamento e controle da produção pois possibilita a correta realização deste fluxo fornecendo subsídios necessários para elaboração de cronogramas a serem seguidos na realização das atividades, na aquisição e entrega de materiais, além de facilitar a ação de

controle da produção possibilitando a realização do realinhamento do planejamento de forma rápida caso ocorra desvios, com certo grau de certeza, a continuidade de seu abastecimento a fim de atender as necessidades ao longo do período.

Portanto, verifica-se a importância da tecnologia da informação para o planejamento e controle da produção, para todos os agentes envolvidos e conseqüentemente para o gerenciamento do setor de suprimentos sendo este último, beneficiado diretamente com a eficiência do planejamento devido a elaboração do cronograma ideal a ser seguido e, beneficiando toda a cadeia de produção a partir do momento em que poderá garantir através da utilização desta tecnologia, o fornecimento de suprimentos no momento exato e, conseqüentemente, o grau de eficiência desejado no exercício de suas funções.

Assim, a partir do levantamento realizado verifica-se a importância estratégica da execução do planejamento e controle da produção para a correta operação do setor de suprimentos. Com a utilização dos sistemas de PCP mais atuais, obtêm-se mais confiabilidade e rapidez na realização das atividades. Entretanto, optou-se por fazer uma caracterização genérica da fase de planejamento e controle, enfocando as ferramentas utilizadas na realização deste planejamento, bem como a utilização de um sistema da informação e o fluxo correspondente.

### 3 GERENCIAMENTO DO SETOR DE SUPRIMENTOS

É de grande importância a gestão de suprimentos aplicada na construção civil devido ao fato desta envolver uma larga gama de matérias-primas de diferentes características e de valores intrínsecos diversos. A importância desta gestão não envolve apenas o macrocomplexo da indústria de materiais de construção, mas também equipamentos e suprimentos de outros macrocomplexos, como os provenientes do macrocomplexo químico e do metal-mecânico (HAGA, 2000).

Segundo Vieira (2002), grande ênfase vem sendo dada em relação à melhoria da qualidade e produtividade na construção civil. A competição do mercado aliado às evoluções tecnológicas informacionais e gerenciais vem fazendo com que as empresas se enquadrem nessa realidade através de reestruturações técnicas e administrativas de forma a melhorar seus desempenhos. O que se observa é que este objetivo ainda não vem sendo integralmente alcançado. Isso ocorre devido a que a etapa executiva técnico-estrutural absorve a maior parte da atenção em detrimento da área de gestão de suprimentos, fortemente vinculada à fase de projeto, a principal responsável pelos problemas ligados ao nível de serviço no setor.

Segundo Dias (1993), no ciclo de um processo de produção, antes de se dar início à primeira operação de execução da obra, os materiais de construção devem estar disponíveis, mantendo-se, com certo grau de certeza, a continuidade de seu abastecimento a fim de atender às necessidades ao longo do período. Logo, a quantidade dos materiais e a sua qualidade devem ser compatíveis com o processo produtivo.

Além da disponibilidade de recursos, observa-se que se o fluxo da movimentação de materiais for bem administrado tem-se uma redução de custos e ganhos em produtividade. Sabe-se que todo movimento desnecessário, gera desperdício de tempo e produtividade.

Dessa forma, a racionalização e otimização de todas as atividades que não agregam valor aos produtos é cada vez mais intensa nas empresas. Dentre estas atividades, encontram-se: movimentação, estocagem, espera, transferência e manuseio, entre outras que apenas

agregam custo ao produto e nenhum valor do ponto de vista do cliente. Logo, estas atividades se transformaram em verdadeiros focos de racionalização nas empresas.

Uma mudança significativa foi conseguida através da implantação por órgãos públicos de programas de certificação da qualidade como requisito para participação em licitações.

O Movimento pela Qualidade no setor da construção civil brasileira se manifesta basicamente na difusão e na busca pela implantação dos Sistemas de Gestão da Qualidade nas empresas e pela fabricação de produtos com credibilidade reconhecida. As empresas certificadas passam a ter uma preocupação centrada na padronização de procedimentos de: especificações e ordens de compra; seleção de fornecedores qualificados; garantia da qualidade; verificação e inspeção no recebimento de materiais e componentes; disposição para solução das divergências quanto à qualidade; controles de recebimento e registros da qualidade (SILVA e CARDOSO, 1999).

Segundo CARDOSO et al. (1999), na avaliação dos impactos do QUALIHAB nas empresas durante o ano de 1998 e 1999, o aspecto do Programa com maior impacto nas empresas foi o controle de materiais, principalmente em relação à melhoria de qualidade de seu produto final (edifícios). Nesta ocasião, as melhorias mais significativas estavam relacionadas a suprimentos e logística externa e de canteiro, planejamento de obras, propostas e licitações e execução de serviços.

Assim, verifica-se que o gerenciamento do setor de suprimentos se mostra necessário e de grande auxílio em diversos aspectos sendo, alguns deste, a redução de custos com mão-de-obra, uma vez que esta deixa de ser utilizada para movimentação de materiais para ser utilizada na produção em si, na verificação e aquisição de materiais de boa qualidade e cumprimento dos prazos de entrega, através da realização da seleção de fornecedores e conseqüente realização de parcerias gerando, uma significativa redução de estoque, custos e otimização do fluxo de informação para fornecimento de dados para empreendimentos futuros.

Portanto, deve ser de interesse das empresas, independente do ramo de atuação destas, buscar a realização do gerenciamento do setor de suprimentos pois este é requisito indispensável para a obtenção de índices de qualidade desejados e, conseqüentemente, se torna um diferencial entre as empresas.

### 3.1 Logística na construção civil

A gestão da cadeia de suprimentos tem sua origem na função logística, que pode ser definida como uma metodologia desenvolvida para alinhar todas as atividades de produção de forma sincronizada, visando reduzir custos e minimizar o valor percebido pelo usuário final, como demonstra Pereira Filho e Hamacher (2000).

Segundo Wegelius-Lehtonen (2001), a logística pode ser entendida como um processo de gerenciamento estratégico da aquisição, movimentação e armazenagem de materiais. A visão logística é a sólida base para o aumento da produtividade e redução dos custos também na indústria da construção.

Assim, os principais objetivos de um sistema logístico são proporcionar o máximo nível de serviço ao menor custo total possível nas suas atividades. Em outras palavras, pode se dizer que os objetivos de um sistema logístico são o de reduzir custos no processo de produção e de agregar valor ao cliente (SILVA e CARDOSO, 1999).

Freqüentemente, o suprimento de materiais na indústria da construção é repleto de dificuldades que podem apresentar efeitos significantes na produtividade. Um maior ganho na produtividade é possível se o processo de construção for planejado com uma perspectiva logística (AGAPIOU, 1998). Para esse autor, um modelo de logística é desenvolvido para melhorar a organização no local de trabalho assim como o processo de construção é desenvolvido para melhorar a construção como um todo. Num primeiro estágio, a equipe deve identificar a necessidade de organizar o processo e planejar o fluxo de materiais da maneira mais eficiente. Em seguida, um importante elemento do modelo de logística deve ser a formação de parcerias entre os participantes do projeto. O principal foco da logística na construção deve ser melhorar a coordenação e a comunicação entre os participantes do projeto durante a fase de planejamento e construção, particularmente no processo de controle do fluxo de informação.

Assim, conceitua-se logística na construção civil de acordo com a definição proposta por SILVA e CARDOSO (1998), como sendo:

“um processo multidisciplinar aplicado a uma determinada obra que visa garantir o abastecimento, a armazenagem, o processamento e a disponibilização dos recursos materiais nas frentes de trabalho, bem como o dimensionamento das equipes de produção e a gestão dos fluxos físicos de produção. Tal processo se dá através de atividades de planejamento, organização, direção e controle, tendo como principal suporte o fluxo de informações, sendo que estas atividades podem se passar tanto antes do início da execução em si, quanto ao longo dela”.

Colas<sup>10</sup>, citado por Silva e Cardoso (1997), divide a logística em seis atividades relacionadas com a preparação do canteiro e com a execução dos trabalhos em si: definição da gestão das informações (dados técnicos); elaboração do planejamento e programação da produção; previsão dos suprimentos necessários; gestão dos fluxos físicos; controle do avanço, conformidade e atualização do planejamento; gestão dos estoques e de suprimentos.

Na logística devem ser consideradas, no mínimo, três fases, de acordo com Ferrão (2002). Na primeira fase, verifica-se que as matérias-primas irão fluir para uma empresa fabricante com base em um sistema de suprimento físico; na segunda, as matérias-primas serão processadas pela produção e, finalmente, na terceira fase, os produtos acabados serão distribuídos para os clientes finais por meio de um sistema de distribuição física.

Observa-se que na construção civil geralmente não ocorre a terceira fase de distribuição, pois o produto produzido não é distribuído para o consumidor final e sim utilizado no próprio local da produção.

Verifica-se na literatura duas divisões principais que integram as diversas áreas logísticas nas empresas construtoras do subsetor edificações (CARDOSO apud ZEGARRA, 2000):

- ✓ “Logística de suprimentos (externa): que trata dos fluxos de bens e serviços, abordando a identificação do material, compras e distribuição destes às obras;
- ✓ Logística de canteiro (interna): que trata dos fluxos de materiais e informações dentro do canteiro de obras, garantindo a disponibilização dos recursos nas frentes de trabalho”.

---

<sup>10</sup> COLAS, René et al. **Pour Une Logistique des Chantiers**. Collection Recherche. Paris: Plan Construction e Architecture, 1997.

Segundo Silva e Cardoso (1997), a logística de suprimentos é a logística responsável pelo transporte e abastecimento de todos os tipos de recurso (mão-de-obra, materiais e equipamentos) necessários à produção dos edifícios, dentro e fora do canteiro. De acordo com este autor as principais atividades realizadas por esta função são: reposição dos recursos previstos no planejamento com a emissão e transmissão dos pedidos de compra, transporte destes recursos até a obra e manutenção dos suprimentos previstos.

A logística na construção civil também inclui a gestão de interfaces entre atores e serviços, mecanismos de seleção de subempreiteiros, domínio dos equipamentos de transportes e segurança e o estabelecimento de projeto de higiene e segurança do trabalho. O desenvolvimento de ferramentas e métodos que facilitem a logística pode ser considerado um dos gargalos do setor de edificações. Uma das estratégias de melhoria que pode ser utilizada é a correta definição dos órgãos administrativos da empresa, inclusive o setor de suprimentos, com o desenvolvimento de ferramentas que facilitem a sua gestão.

### **3.2 O setor de suprimentos**

O setor de suprimentos, de acordo com Frazier (2002), desempenha, atualmente, um papel fundamental na realização dos objetivos estratégicos da empresa, porque pode afetar a entrega dos produtos e serviços, os custos de produção e a qualidade do produto ou serviço, todos elementos-chave na estratégia de operações. A missão deste setor é perceber as prioridades competitivas necessárias a cada produto ou serviço importante (baixos custos de produção, entregas rápidas e no tempo certo, produtos ou serviços de alta qualidade e flexibilidade) e desenvolver planos de aquisição de materiais (coerentes com as estratégias de operações) para cada produto ou serviço.

Segundo Serra e Branco Junior (2003), as empresas construtoras não costumam executar suas obras sem a utilização de fornecedores externos de materiais e serviços, fazendo-se assim necessária a existência de um setor na empresa construtora responsável diretamente pela escolha e interação com os fornecedores. Esse setor, normalmente conhecido como de suprimentos ou compras está diretamente relacionado à estrutura administrativa da empresa e à execução de obras.

Na construção civil, segundo Palacios (1995), o setor de suprimentos pode ser considerado como o elo de ligação entre o setor administrativo e o canteiro de obras e entre a empresa e seus fornecedores. Por isso, o mesmo assume importância estratégica para obtenção da qualidade na construção, podendo criar oportunidades para aumentar a eficiência na produção de edifícios e reduzir o custo total dos empreendimentos.

Segundo Isatto e Formoso (2002), a coordenação do setor de suprimentos nas empresas construtoras torna-se extremamente complexa devido não apenas à quantidade de insumos necessários e fornecedores envolvidos, mas também pelo caráter temporário que caracteriza grande parcela das relações. Devido a este e outros fatores, diversos são os problemas identificados nos canteiros de obra, tais como atrasos de entregas de materiais e defeitos, decorrentes de falhas ao longo da cadeia de valor (FONTANINI e PICCHI, 2003).

Segundo Fruet e Formoso (1993), o processo de aquisição de materiais carece de um planejamento eficaz nas empresas de construção. Esta eficácia deve iniciar pela solução dos problemas mais frequentes como os atrasos de entregas e as discrepâncias entre o material especificado e o entregue. As aquisições podem ser aprimoradas continuamente, através da redução da variabilidade nos processos de compra, na variedade dos materiais comprados, no número de fornecedores e no número de pessoas que intermediam as compras e comunicações com o canteiro (SANTOS, 1995).

A grande variabilidade dos tempos de entrega impossibilitam programações mais ajustadas e sintonizadas com a produção. Há a necessidade de ações de avaliação da performance que façam com que os fornecedores de materiais aceitem que a entrega deve ocorrer no tempo preciso quando requerido, e que isto seja considerado como uma parte essencial das responsabilidades contratuais.

O departamento de suprimentos deve procurar contribuir também para o descongestionamento da obra através da redução de estoques. A redução de estoques contribui para o aumento da eficiência do sistema de movimentação e armazenamento. É uma estratégia que outros setores industriais, como o metal-mecânico, tem adotado como forma de reduzir os custos globais de produção. Na construção civil, o fraco poder de barganha com fornecedores, a diversidade do produto e as incertezas da economia, muitas vezes, impedem um dimensionamento adequado às necessidades da produção. Além do

aspecto financeiro, a abundância de materiais exerce um fator psicológico sobre o operário que tende a se preocupar com menor intensidade com o desperdício (SANTOS, 1995).

### ***3.2.1 Organização do setor de suprimentos***

Devido à diversidade da forma de organização administrativa e distribuição geográfica, Davidson e Fay<sup>11</sup> citados por Palacios (1995) manifestam a existência de três categorias básicas nas quais os setores de suprimentos nas empresas de construção podem ser organizados, sendo elas:

- ✓ Centralizados: existe um único grande setor de suprimentos na sede da empresa, que compra para todas as obras e instalações;
- ✓ Semicentralizados: 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 dinheiro gasto, precisando de aprovação da sede para compras que ultrapassem os limites;
- ✓ Descentralizados: cada obra ou instalação adquire todos os seus materiais e equipamentos. Um setor de suprimentos na sede pode supervisionar unidades individuais, mas a influência que ele tem varia dentro de cada empresa.

Todas as categorias acima podem ser empregadas mas, segundo Dias (1993), as razões para se estabelecer a descentralização podem ser assim resumidas: distância geográfica, tempo necessário para aquisição de materiais e facilidade de diálogo com fornecedores.

Segundo Reis (1978), a vantagem do setor de suprimentos centralizado são: a obtenção de maiores descontos com fornecedores, devido à compra de quantidades mais elevadas; a qualidade uniforme dos materiais e suprimentos adquiridos; a maior especialização dos agentes compradores; e a possibilidade de extensa padronização das diretrizes e procedimentos de compra.

---

<sup>11</sup> DAVIDSON, J.P.; FAY, G.A. **Vendendo para grandes empresas: como tornar-se fornecedor de grandes e importantes empresas.** São Paulo: Makron Books, 169p. 1993.

Contudo, a categoria de organização centralizada é pouco flexível e menos sensível às necessidades locais de processos produtivos geograficamente dispersos. Tais desvantagens podem ser remediadas atribuindo-se a um departamento central a responsabilidade pela aquisição de materiais e suprimentos de elevado valor financeiro, e aos departamentos periféricos de filiais a compra de itens de menos valor (REIS, 1978).

O setor de suprimentos, anteriormente denominado de departamento de compras (que tipicamente era voltada para a atividade de aquisição), passa a fazer parte de um processo complexo e integrado, envolvendo outras áreas da organização (engenharia, qualidade, finanças, logística, marketing, entre outras) que exercem papel estratégico (LIMA, 2004).

De acordo com o mesmo autor, vários fatores contribuíram para essa transformação, destacando-se dentre eles: as novas formas de relacionamento entre as empresas na cadeia de suprimentos, a evolução dos negócios pela Internet, o surgimento de fornecedores mais especializados em função dos avanços tecnológicos e a própria competição global, provocando uma reestruturação organizacional nas empresas.

Segundo Marsh<sup>12</sup> citado por Palacios (1995), as interfaces-chave do setor de suprimentos e suas principais atividades são:

- ✓ Engenharia: através de atividades como gerenciamento de projetos, definição de especificações, desenhos, índices, requisições de equipamentos, inspeções de engenharia.
- ✓ Planejamento / cronograma: programação da produção, planejamento das necessidades de materiais, cronograma, avaliação de cronograma.
- ✓ Controle de custos: relatórios de custos, análise estatística, quantidade, variações, preços por unidade, compromissos.
- ✓ Orçamento: definição do preço por unidade funcional, informação ao setor de compras.
- ✓ Contabilidade: compromisso, verificação de faturas, análise de recibos, aprovações variadas.

---

<sup>12</sup> MARSH, J. W. Materials management: practical application in the construction industry. **Cost Engineering**, v.27, n.8, p.18-28, Aug. 1985.

- ✓ Construção: documentos de instalação de equipamentos, aceitação de clientes, manutenção de itens estocados.

Portanto, o setor de suprimentos necessita para seu bom andamento de um fluxo constante e confiável de informações entre os departamentos interessados. Segundo Palácios (1995), o funcionamento harmônico e integrado de cada um dos setores envolvidos no gerenciamento de suprimentos garante o pleno exercício de suas funções e propicia uma coesão operacional e de planejamento com os demais.

O setor de suprimentos em uma empresa construtora, independente do tipo de organização adotado, possui diversas funções a ele atribuídas. Uma descrição genérica dessas funções assumidas por este setor é apresentada no Quadro 2 seguinte (PALACIOS, 1995).

Quadro 2 – Funções básicas do setor de suprimentos.

<b>FUNÇÕES</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Coordenação do setor de suprimentos	Planejamento da compra de materiais, estudo da disponibilidade de materiais, estratégia de pré-pedido, processamento/control de requisição, relacionamento entre diversos setores e funções, controle de recebimento, garantia de cumprimento de prazos para todas as atividades do gerenciamento de suprimentos.
Controle da qualidade de material	Controle/monitoramento da qualidade, especificações de material, aprovações de ordens de compra.
Aquisição	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.
Expedição	Garantia do desempenho do fornecedor, relatórios da situação do pedido, projeções de entrega.
Inspeção	Garantia da qualidade dos materiais, inspeções internas e de campo, cumprimento do padrão e garantia da qualidade.
Transporte	Planejamento do transporte, documentação e verificação de remessas, coordenação do transporte local e externo, acompanhamento do percurso dos insumos 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 (Canteiro de obras)	Controle/manutenção da quantidade, controle de requisição, alocações para julgamento, pedidos de investigação e contra-pedido, verificação e fiscalização do volume, da quantidade e da rotação dos estoques.

Fonte: PALACIOS, 1995.

Observa-se que nem todas as funções estão presentes nas empresas construtoras. As variações podem existir em função da abrangência regional, do tipo de obra e de serviço executado, tamanho da empresa, existência de parcerias etc.

Para a execução destas atividades do setor de suprimentos algumas características são necessárias para a construção do perfil dos responsáveis, principalmente no relacionamento deste com os fornecedores. Assim, verifica-se a necessidade deste ser articulador, negociador, gerenciador de conflitos, ter liderança, entre outras características.

Assim, torna-se importante conhecer o contexto onde as atividades do setor de suprimentos são realizadas devendo para obtenção de uma maior eficiência, fazer a correta definição do ciclo de aquisição de materiais, determinando quais as atividades que serão executadas e por quem. Busca-se desta forma, verificar nas empresas construtoras analisadas, quais atividades do ciclo de aquisição de materiais são realizadas, quais os responsáveis e com o auxílio de quais formulários além de ser verificado o relacionamento destas com seus fornecedores. Apesar da importância, o trabalho não atingiu os fornecedores, não sendo realizada nenhuma pesquisa com este grupo a fim de verificar suas necessidades na realização de parcerias com as empresas.

### ***3.2.2 Ciclo de aquisições de materiais***

Um exemplo do fluxo de aquisição de material possível de ser aplicado é apresentado por Palácios (1995) na figura 6, sendo este utilizado por uma das empresas por ele pesquisadas, apresentado em um fluxo 7 x 7 que indica que devem ser determinadas no máximo 7 etapas principais, com 7 atividades de suporte cada, permitindo uma visualização simplificada e ampla do processo como um todo. Estes itens compreendem todas as informações que permitam o correto funcionamento dos processos que o setor gerencia.

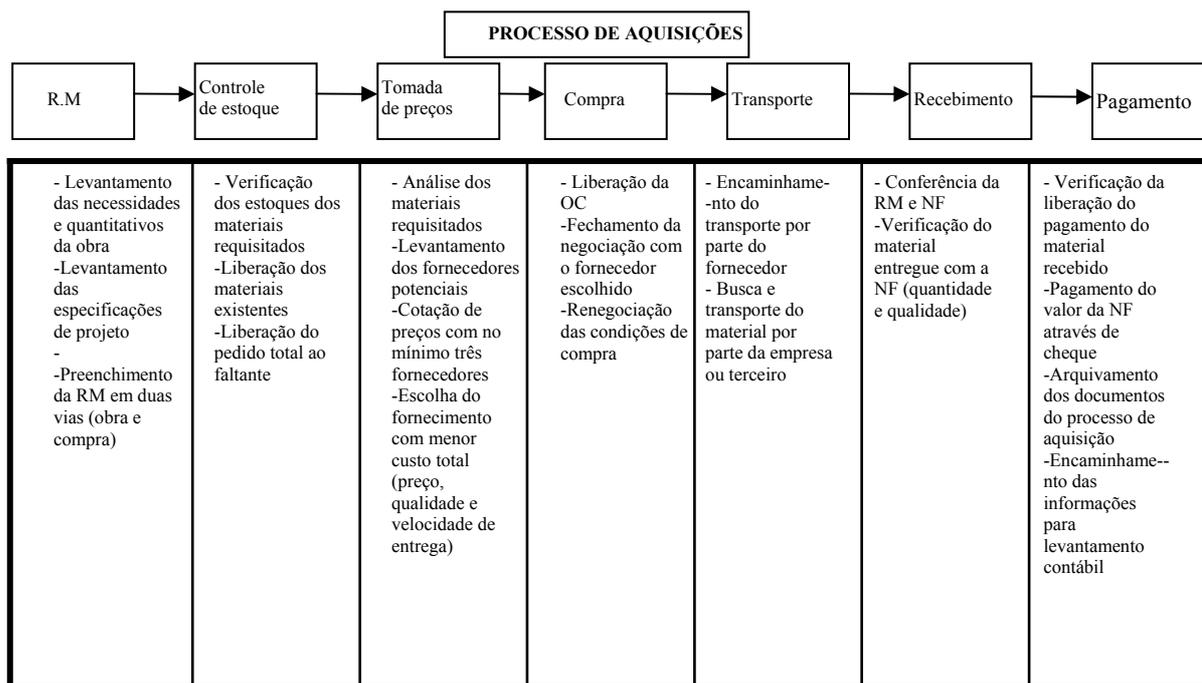


Figura 6 - Exemplo de fluxo 7 X 7

Fonte: Palacios (1995)

Este fluxo é considerado por este autor uma rotina padrão para o processo não sendo, portanto, apresentado quais as pessoas responsáveis pela realização de cada etapa para facilitar a utilização e desenvolvimento do processo.

Segundo Oakland<sup>13</sup> apud Santos (2002), no planejamento sistemático ou exame de qualquer processo, não importa, se relativo a trabalho de escritório, a manufatura ou a uma atividade gerencial, é necessário registrar as seqüências de eventos e atividades, estágios e decisões, de tal maneira que possam ser facilmente compreendidos e comunicados a todos.

Assim, para uma maior facilidade na visualização do ciclo de aquisição de materiais este pode ser elaborado através da utilização de um fluxograma. Segundo Oliveira<sup>14</sup> apud Santos (2002), o fluxograma é uma representação gráfica das diversas etapas que constituem um determinado processo e como as mesmas se relacionam entre si, dando suporte as análises dos processos, tornando-se um meio eficaz para o planejamento e a solução de problemas. Entretanto, sua aplicabilidade só será efetiva na medida em que

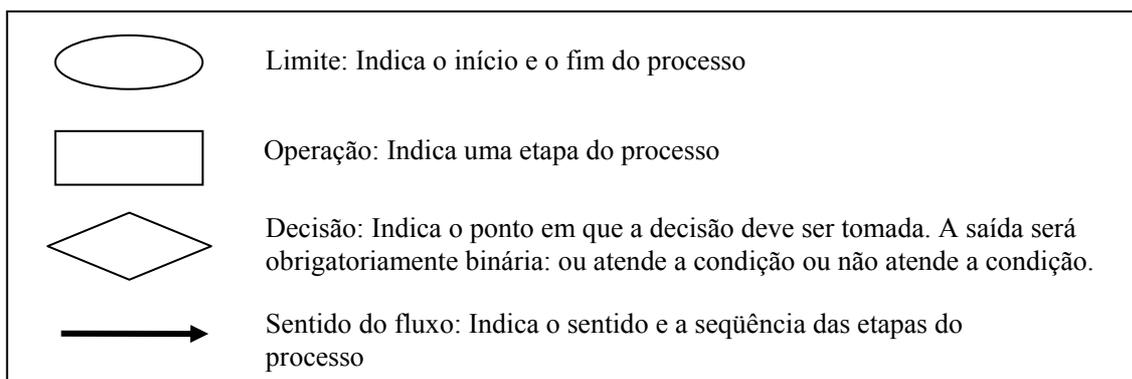
<sup>13</sup> OAKLAND, J.S. **Gerenciamento da Qualidade Total**. São Paulo: Nobel, 1994.

<sup>14</sup> OLIVEIRA, S.T. **Ferramentas para o Aprimoramento da Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1995.

mostrar, verdadeiramente como é o processo. Devido à representação gráfica, o fluxograma facilita, consideravelmente, a visualização das diversas etapas que compõem um determinado processo, permitindo a identificação daqueles pontos de atividades desnecessárias ou que não agregam valor, gargalos e atrasos que merecem atenção especial por parte da equipe de melhoria.

Na construção de fluxogramas, diversos símbolos podem ser utilizados na representação gráfica a fim de substituir uma extensa descrição verbal, permitindo que, através de uma rápida análise, seja possível ter uma visão geral da natureza e extensão do processo. Dessa forma, para elaboração dos fluxogramas dos ciclos de aquisição de materiais apresentados nesta pesquisa será utilizada a simbologia apresentada no quadro 3.

Quadro 3: Simbologia para o fluxograma do ciclo de aquisição de materiais



Fonte: Adaptado de Santos (2002)

Assim, o processo adotado no ciclo de aquisição de material poderá ser visualizado permitindo uma melhoria contínua que, segundo Palácios (1995), é possível se o funcionamento do processo for verificado como um todo e for estabelecido um controle contínuo da rotina, de maneira a evitar eventuais desvios ou viabilizar possíveis melhorias. O processo de análise deverá ser continuamente aplicado para garantir o funcionamento adequado do processo global.

Após a definição do ciclo de aquisição de materiais, a primeira atividade a ser realizada é a identificação do material a ser adquirido podendo ser utilizada para esta identificação ferramentas gerenciais como os cronogramas de materiais, cronograma de início do processo de compra de materiais e cronograma de entrega de materiais. Para a realização de definição, algumas ferramentas podem ser utilizadas a fim de facilitar esta identificação

e desta forma dar início ao ciclo no momento exato da necessidade do material, evitando assim possíveis paradas na produção devido a falta do mesmo.

Algumas ferramentas gerenciais, segundo Serra e Paliari (2001), são de grande auxílio como cronograma de materiais, cronograma de início do processo de compra de materiais e cronograma de entrega de materiais.

O cronograma de materiais é gerado a partir do planejamento da produção da obra onde são definidas as atividades e o período em que serão realizadas. Um importante fator a ser analisado na execução deste cronograma é a decomposição dos produtos. Um exemplo apresentado por Serra e Paliari (2001) é a argamassa que pode ser industrializada ou produzida no canteiro. Se a argamassa a ser utilizada for produzida no canteiro devem ser determinados os quantitativos de seus materiais básicos: cimento, cal e areia de acordo com o respectivo traço. Assim, pode-se realizar o cronograma de materiais conforme o apresentado na figura 7 seguinte.

CRONOGRAMA DE MATERIAIS									
Atividade/Materiais	Unid.	1° sem	2° sem	3° sem	4° sem	5° sem	6° sem	7° sem	8° sem
REVESTIMENTO									
Argamassa	m <sup>3</sup>				15	20	20		
Cimento	sc				44	59	59		
Cal	sc				165	219	219		
Areia	m <sup>3</sup>				18	23	23		

Observações:	Traço Argamassa		Consumo p/ m <sup>3</sup>
Cimento: Saco de 50 Kg	Cimento	1	146 Kg/m <sup>3</sup>
Cal: Sacos de 20 Kg	Cal	1,5	219 Kg/m <sup>3</sup>
	Areia	8,5	1,15 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

Figura 7 - Cronograma de necessidade de materiais

Adaptado de Serra e Paliari (2001)

De acordo com o cronograma apresentado, verifica-se que a atividade de revestimento terá início na quarta semana, sendo esta data obtida através do cronograma físico da obra sendo finalizada na sexta semana conforme marcação. A partir da data de início, duração da atividade e decomposição dos materiais necessários da argamassa a ser produzida, tem-se

levantada a quantidade necessária de material a ser adquirido. Portanto, na quarta semana serão realizados 15 m<sup>3</sup> de revestimento sendo necessário estar presente na obra os seguintes materiais: 44 sacos de cimento, 165 sacos de cal e 18 m<sup>3</sup> de areia. Na semana seguinte, ou seja, na quinta semana serão realizados 20 m<sup>3</sup> de revestimento sendo necessário estar presente na obra os seguintes materiais: 59 sacos de cimento, 219 sacos de cal e 23 m<sup>3</sup> de areia, e assim por diante sendo evitado assim paralisações da produção.

Após determinada a data em que serão necessários os materiais, é recomendada a realização de início do processo de aquisição de materiais pois, segundo Serra e Paliari (2001), o processo de aquisição de materiais deve considerar além da necessidade de planejamento da obra, as operações comerciais, financeiras e administrativas envolvidas. Ou seja, devem ser considerados os prazos para realização de cotações, processo de negociação, autorização para compra, programação para entrega dos materiais pelo fornecedor e recebimento do material, sendo este período variável de acordo com o tipo e quantidade do material a ser adquirido e fornecedor. Assim, é necessária a elaboração de um cronograma conforme o apresentado na figura 8 que determine quando o processo de aquisição do material deve ser iniciado para evitar a falta do material a ser adquirido. Este cronograma deve ser realizado com base no cronograma de materiais apresentado anteriormente que determinará a necessidade de cada material sendo necessário apenas o conhecimento do prazo necessário de realização da compra até a entrega do material.

Assim, verifica-se, por exemplo, que a necessidade do cimento é na quarta semana (marcação cinza escuro) e considerando que o prazo necessário para realização da compra até a entrega do material para este tipo de produto é de no máximo três semanas, o início do processo de compra deste material deve ocorrer na primeira semana (marcação preta). Este prazo para realização da compra até a entrega do material será conhecido e definido com o decorrer da obra e realização das compras.

Atividade/Materiais	Unid.	1° sem	2° sem	3° sem	4° sem	6° sem	5° sem	7° sem	8° sem
REVESTIMENTO									
Argamassa	m <sup>3</sup>				15	20	20		
Cimento	sc				44	59	59		
Cal	sc				165	219	219		
Areia	m <sup>3</sup>				18	23	23		

Observações:	Traço Argamassa		Consumo p/ m <sup>3</sup>
Cimento: Saco de 50 Kg	Cimento	1	146 Kg/m <sup>3</sup>
Cal: Sacos de 20 Kg	Cal	1,5	219 Kg/m <sup>3</sup>
	Areia	8,5	1,15 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

Figura 8 - Cronograma de início do processo de aquisição de materiais

Adaptado de Serra e Paliari (2001)

A partir dos dois cronogramas apresentados anteriormente, pode-se obter uma outra ferramenta de auxílio na aquisição de material, o cronograma de entrega de material. Esta ferramenta apresentará um benefício maior dentro do canteiro de obra sendo possível através dele determinar a disponibilidade de local de armazenagem do produto adquirido, a necessidade de realização de ensaios e, conseqüentemente, os meios necessários para realização destes, disponibilizar mão-de-obra para descarga e transporte do produto adquirido determinando assim o ritmo da produção.

Assim, determinada a necessidade do material e o início do processo de aquisição pode-se determinar quando o material será entregue na obra gerando assim o cronograma de entrega de materiais apresentado na figura 9 onde verifica-se que o cimento é necessário na quarta semana (marcação cinza escuro), sendo o processo de aquisição de material iniciado na primeira semana (marcação preta) e a entrega realizada na terceira semana (marcação em x). O cronograma em questão, bem como os apresentados anteriormente podem ser realizados em períodos menores, ou seja, os prazos não serem semanais e sim diários aumentando assim precisão do cronograma e, conseqüentemente, das datas a serem realizadas cada atividade.

CRONOGRAMA DE ENTREGA DE MATERIAIS

Atividade/Materiais	Unid.	1° sem	2° sem	3° sem	4° sem	6° sem	5° sem	7° sem	8° sem
REVESTIMENTO									
Argamassa	m <sup>3</sup>				15	20	20		
Cimento	sc				44	59	59		
Cal	sc				165	219	219		
Areia	m <sup>3</sup>				18	23	23		

Figura 9 - Cronograma de entrega de materiais

Adaptado de Serra e Paliari (2001)

A realização dos cronogramas apresentados facilitam de forma considerável a determinação dos materiais a serem adquiridos e conseqüentemente o processo de aquisição de material como um todo, sendo necessário para utilização destes um constante acompanhamento e a realização de alterações que provavelmente irão ocorrer devido ao nível de produção encontrado em cada obra.

### 3.2.3 Integração fornecedor / empresa

Segundo Alvarez e Queiroz (2003), no atual cenário de mercado globalizado, uma das principais preocupações das organizações é o estreitamento da relação de parceria entre o fornecedor e cliente. O fortalecimento do relacionamento entre os fornecedores com seus clientes deve ser uma meta, de igual importância àquelas almejadas junto aos seus clientes.

De acordo com os mesmos autores, no princípio, as empresas desenvolviam parceria via contrato de fornecimento onde eram impostos uma série de responsabilidades e compromissos aos fornecedores que nem sempre apresentavam o desempenho desejado e devido aos conflitos de interesse que ocorriam ao longo da operacionalização dos mesmos. Em alguns casos, estes procedimentos eram aplicados a toda a cadeia de suprimentos sem ser consideradas as características de cada fornecedor, como capacidade instalada, logística disponível, complexidade do produto fornecido e outros indicadores importantes.

Devido aos problemas verificados e da presença de empresas atentas a estas questões, estes procedimentos foram aperfeiçoados a fim de se obter um melhor relacionamento com os fornecedores sendo criados processos de integração e parcerias tornando-os mais flexíveis e menos burocráticos. Com isso, passou-se a considerar as necessidades e expectativas de ambas as partes envolvidas no negócio, onde se procurou evitar benefícios unilaterais e estimular a obtenção de benefícios mútuos (Alvarez e Queiroz, 2003).

Segundo Ofori (2000), o relacionamento tradicional entre a empresa e o fornecedor apresenta diversos elementos como: arranjo “ganha-perde”, incertezas, mínima troca de informações, aquisição de materiais em diversas empresas para manter a competição do preço, atmosfera de medo, desonestidade e frustração. Estes elementos, geralmente negativos, podem caracterizar relacionamentos do negócio atual entre as empresas construtoras e seus sócios de negócio. O gerenciamento da cadeia de suprimentos deve ser baseado em um relacionamento alternativo do negócio com o oposto destas características.

A colaboração entre empresas, quando envolvendo transações comerciais (que é o caso das parcerias entre empresa e fornecedores), encaixa-se no contexto das trocas relacionais. A busca pela obtenção de ganhos por ambos os participantes freqüentemente envolve relacionamentos de longo prazo, cujo sucesso, de acordo com Mohr<sup>15</sup> apud Isatto (1996), envolve fatores como comprometimento, coordenação e confiança. A mola propulsora das parcerias consiste na obtenção de benefícios mútuos, os quais não poderiam ser obtidos de forma isolada pelos participantes, através de um processo de sinergia. Para a decisão pela realização de parcerias é necessária uma avaliação dos benefícios e riscos envolvidos, dado que a implementação das relações empresa fornecedor através de parceria envolve tanto benefícios como riscos para ambos os participantes (Lyons<sup>16</sup> apud Isatto, 1996).

Outro fator de extrema importância para as empresas é a identificação por parte destas vantagens pelos fornecedores potenciais para a realização da parceria, ou seja, identificar com quais fornecedores o relacionamento de parceria é grande importância.

---

<sup>15</sup> MOHR, J.; SPEKMAN, R. Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behavior, and conflict resolution techniques. **Strategic Management Journal**, v.15, p.135-152, 1994.

<sup>16</sup> LYONS, T.F.; KRACHENBERG, A.R. Mixed motive marriages: what's next for buyersupplier relations? **Sloan Management Review**, v.31, n.3, p.29-36, Spring 1990.

Segundo Merli<sup>17</sup> apud Villarinho (1999), para determinação destes fornecedores é necessária a realização de uma classificação dos produtos segundo a importância estratégica de cada item e a partir desta classificação ser definido o tipo de relacionamento com o fornecedor. Para a realização desta classificação dois fatores estratégicos precisam ser confrontados: disponibilidade do produto no mercado e importância relativa do produto utilizando-se a Matriz de Kraljic, conforme a figura 10.

		DISPONIBILIDADE	
		MUITA DISPONIBILIDADE	POUCA DISPONIBILIDADE
I M P O R T Â N C I A	MUITA	Ênfase na COMPETITIVIDADE - negociação - controle econômico	Ênfase na INTEGRAÇÃO - controle econômico - garantia de suprimentos - controle a longo prazo
	POUCA	NENHUMA ÊNFASE - aquisições pouco significativas	Ênfase na ESTABILIDADE - Garantia de suprimentos - controle a longo prazo

Figura 10: Matriz de Kraljic

Fonte: Villarinho, 1999.

Assim, conforme a situação do item fornecido em relação a cada fator estratégico, ele se classifica em uma das classes abaixo sendo definido o tipo de relacionamento entre a empresa e o fornecedor deste produto:

- Classe 1: Disponibilidade: grande; Importância: pequena;
- Classe 2: Disponibilidade: pequena; Importância: grande;
- Classe 3: Disponibilidade: grande ; Importância: grande;
- Classe 4: Disponibilidade: pequena; Importância: pequena.

Após a classificação do produto na Matriz de Kraljic, a empresa pode determinar qual o tipo de relacionamento deseja ter com o fornecedor deste produto. Merli<sup>18</sup> apud Villarinho (1999), afirma que o fornecedor pode se situar em três "faixas de referência" que variam em função do grau de desenvolvimento da relação entre o fornecedor e a empresa cliente.

<sup>17</sup> MERLI, G. **The New Strategy for Manufactures**. Portland, Oregon. Productive Press, EUA, 1990.

<sup>18</sup> MERLI, G. **The New Strategy for Manufactures**. Portland, Oregon. Productive Press, EUA, 1990.

Estas “faixas de referência” determinam a classificação do fornecedor possuindo cada uma destas suas principais características operacionais conforme no quadro 4:

Quadro 4: Classes operacionais do fornecedor

CLASSE	TIPO DE FORNECEDOR	CARACTERÍSTICAS DE CADA CLASSE OPERACIONAL
<b>Classe III</b>	<b>Fornecedor “Normal”</b> Negociação baseada em níveis de qualidade mínima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Negociação focalizada em preços;</li> <li>- Fornecimentos baseados em lotes individuais a curto prazo;</li> <li>- Inspeções sistemáticas dos recebimentos;</li> <li>- Necessidade de estoque de segurança.</li> </ul>
<b>Classe II</b>	<b>Fornecedor “Integrado”</b> Relacionamento de longo prazo previsto periodicamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilidade de oscilação de preços em bases a critérios acordados;</li> <li>- Qualidade garantida e autocertificada;</li> <li>- Responsabilidade global pelo produto fornecido;</li> <li>- Nenhuma inspeção de recebimento;</li> <li>- Abastecimento direto no setor usuário;</li> <li>- Fornecimentos freqüentes e em pequenos lotes;</li> <li>- Aperfeiçoamento sistemático da qualidade;</li> <li>- Consultoria e treinamento dos fornecedores.</li> </ul>
<b>Classe I</b>	<b>Fornecedor “Comaker” (parceria nos negócios)</b> Relacionamento operacional da classe anterior com aspectos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cooperação no projeto de novos produtos e tecnologias;</li> <li>- Investimentos comuns e P&amp;D;</li> <li>- Intercâmbio contínuo de informações sobre os produtos e processos."</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Villarinho (1999).

O autor sugere que, uma vez identificada a classe operacional na qual o fornecedor se situa, deve-se sempre buscar melhorar a classificação do mesmo. O autor coloca que fornecedores de classe III são aqueles que são avaliados somente em suas saídas (itens fornecidos). Os fornecedores de classe II já têm suas capacidades internas avaliadas, analisando-se se ele é capaz de garantir os produtos e serviços ao cliente com a capacidade e processos que possui. Já os fornecedores de classe I são avaliados segundo sua adequação e potencial de relacionamento com o cliente, isto é, analisa-se como o fornecedor pode contribuir no negócio. Os fatores a serem considerados na avaliação do

fornecedor variam de acordo com a classe operacional em que o fornecedor se situa (Petrus<sup>19</sup> apud Villarinho, 1999) conforme apresentado no quadro 5:

Quadro 5: Fatores de avaliação do fornecedor

CLASSE	TIPO DE AVALIAÇÃO	FATORES DE AVALIAÇÃO
<b>Classe III</b>	<b>Fornecedor “Normal”</b> Avaliações técnicas das saídas do fornecedor	- Preço; - Qualidade dos produtos; - Tempos de entrega; - Confiabilidade das entregas;
<b>Classe II</b>	<b>Fornecedor “Integrado”</b> Avaliação global do desempenho	- Fatores de avaliação da classe III - Custos globais; - Aptidão do processo; - Sistema de garantia total; - Nível tecnológico; - Nível dos recursos humanos; - Sistema gerencial; - Flexibilidade; - Capacidade e tendência de melhoramento
<b>Classe I</b>	<b>Fornecedor “Comaker” (parceria nos negócios)</b> Avaliação estratégica do fornecedor	- Fatores de avaliação da classe II - Capacidade de desenvolvimento tecnológico; - Coerência com as estratégias do cliente; - Capacidade de negócio.

Fonte: Adaptado de Villarinho (1999)

Apesar da classificação apresentada, das formas possíveis de relacionamento entre o fornecedor e a empresa, alguns autores apontam apenas duas estratégias básicas possíveis de serem adotadas no relacionamento entre empresa e seus fornecedores: uma competitiva e outra cooperativa. A abordagem competitiva recomenda desenvolver múltiplas fontes de fornecedores, tal que haja entre eles para obtenção e manutenção dos contratos de fornecimentos, os quais podem ser facilmente cancelados. A abordagem cooperativa recomenda desenvolver um relacionamento de longo prazo, baseado na dependência e

<sup>19</sup> PETRUS, Claudia R. F. J. S. **Diagnóstico da Qualidade, Utilização de Ferramentas Estatísticas e Modelo de Relacionamento com Fornecedores em Uma Indústria Cerâmica**. Florianópolis: UFSC, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

confiança mútua. Trabalha-se com poucos fornecedores, sendo comum se ter um único fornecedor para cada componente (PIRES, 1995).

Também para as empresas de construção civil, uma componente estratégica para a competitividade de uma empresa de construção civil está associada à sua capacidade de integração com seus fornecedores. Dependendo do grau de evolução desta integração pode-se obter benefícios, como melhores níveis de qualidade, eficiência operacional e ganhos estratégicos.

Segundo Dale<sup>20</sup> apud Ofori (2000), as empresas de construção devem tomar a decisão estratégica de considerar seus fornecedores e subcontratados como seus sócios a longo prazo que trabalham com um alvo comum, buscando a re colocação do relacionamento tradicional do ganha-perde para relação de parceria de negócios.

Segundo Christopher (1999), quanto mais estreito o relacionamento entre fornecedor e comprador, maiores serão as chances que as habilidades de cada parte sejam aplicadas para o benefício mútuo. Por exemplo, muitas companhias descobriram que através da forte cooperação com os fornecedores elas poderiam melhorar o projeto do produto, praticar engenharia de valor dos componentes e, geralmente, descobrir meios mais eficientes de trabalharem juntos.

Segundo o mesmo autor, esta é a lógica que acentua a emergência do uso do conceito de “co-produção”, que pode ser definida como: “o desenvolvimento de um relacionamento de longo prazo com um número limitado de fornecedores com base na confiança mútua”. O Quadro 6 apresenta um resumo das diferenças entre a abordagem convencional nas relações com o fornecedor e o conceito de co-produção.

---

<sup>20</sup> Dale, B.G., Lascelles, D.M., Lloyd, A. **Supply chain management and development**. In Dale, B.G. (Ed.), *Managing Quality*. Prentice-Hall, New York, 1994.

Quadro 6 – Comparação entre a compra convencional e a co-produção.

<b>Dinâmica da compra</b>	<b>Compra convencional</b>	<b>Co-produção</b>
Relacionamento fornecedor/comprador	Adversários	Parceria
Duração dos relacionamentos	Variável	Longo prazo
Duração do contrato	Curta	Longa
Quantidade do pedido	Grande	Pequena
Estratégia do transporte	Carga total do caminhão com um único item	Entrega JIT
Garantia da qualidade	Inspecciona e reinspecciona	Sem inspeção de recebimento
Meios de comunicação com o fornecedor	Pedido de compra	Liberação verbal
Frequência das comunicações	Esporádica	Contínua
Impacto no estoque	Um ativo	Um passivo
Número de fornecedores	Muitos	Poucos ou único
Processo de desenvolvimento	Projeta o produto, depois pede cotação.	Pede idéias ao fornecedor depois projeta
Quantidades de produção	Lotes grandes	Lotes pequenos
Programação das entregas	Mensalmente	Semanalmente ou diariamente
Localização dos fornecedores	Muito dispersos	Concentrado quanto possível
Armazenagem	Grande, automatizado	Pequeno, flexível

Fonte: CHRISTOPHER, 1999

Dessa forma, pode-se observar que a seleção dos fornecedores corretos é de suma importância na busca de uma relação de parceria. É importante que as empresas sejam não apenas excelentes em termos de produtos e serviços, mas que também sejam sólidas e estáveis financeiramente. A relação de parceria deve ser vista como uma relação de longo prazo (ARAÚJO e BRANDÃO, 2003).

A empresa deve verificar, fornecedor a fornecedor, o tempo que o mesmo leva para realizar todo o processo de entrega do material abrangendo o tempo necessário para processar pedido, programar a produção, produzir e o tempo de despacho do material. Assim, muitas empresas têm evoluído no relacionamento com seus fornecedores fazendo deles parceiros de seus negócios. Saíram da relação tradicional para uma relação de confiança e credibilidade.

Por exemplo, para reduzir os tempos de fornecimento de materiais, receber produtos de melhor qualidade, reduzir os estoques, ter produtos disponíveis sempre que necessário,

planejar de forma precisa à produção, é vital integrar os processos da empresa com os fornecedores e estabelecer relações estreitas e duradouras (CHING, 2001).

A seleção dos fornecedores deve ser feita considerando-se alguns fatores de avaliação, tais como: habilidade técnica (para produzir, fornecer e desenvolver o produto); capacidade de produção (não só relativa à quantidade mas também às exigências técnicas do produto); confiabilidade (principalmente no que diz respeito à solidez financeira); serviço pós-venda (em especial quando se trata de produto com natureza técnica, que exigirá um atendimento bem-organizado e disponibilidade de peças de reposição); localização do fornecedor (que além de representar menor custo de aquisição garante agilidade de entrega); preço (não se trata de oferecer ao menor preço e sim de trabalhar com preços competitivos) (FERRÃO, 2002).

Na gestão dos fornecedores de serviços ou subempreiteiros, Serra (2001) propõe que seja desenvolvido um sistema de informações que subsidie a tomada da decisão. Com isso deve-se identificar os principais riscos envolvidos na subempreitada para reduzir os riscos do negócio envolvido. As propostas de serviço devem trazer dados que proporcionem uma visão integrada dos seguintes aspectos: comerciais, gerenciais, técnicos e a formação do preço do serviço. A confecção de ferramentas gerenciais, como um Mapa de Avaliação das Propostas, facilita a análise conjunta das propostas.

Ferrão (2002) propõe que o setor responsável pela seleção de fornecedores utilize o método de classificação, listando e ponderando os fatores quantitativos e qualitativos enumerados como importantes, da seguinte forma:

- ✓ Distinguir os diversos fatores que serão considerados na avaliação dos fornecedores;
- ✓ Atribuir um valor/peso a cada um destes fatores, determinando o grau de importância destes (escala de importância);
- ✓ Atribuir pontos aos fornecedores em cada um dos fatores, classificando os fornecedores de acordo com sua habilidade de satisfazer às exigências;
- ✓ Multiplicar o peso de cada fator pela pontuação dada ao fornecedor, de forma a obter uma classificação por fator e uma classificação geral;

- ✓ Ponderar os dados principalmente se a pontuação total dos fornecedores for muito próxima, de forma a analisar, neste caso, quem obteve as maiores pontuações nos fatores de maior peso.

Existem inúmeros parâmetros utilizados pelas empresas para qualificação e a certificação de fornecedores. Normalmente, elas elegem itens para a mensuração do desempenho dos fornecedores como (CHING, 2001):

- ✓ Qualidade do produto recebido: lotes aprovados em relação ao total de lotes recebidos;
- ✓ Prazo de entrega: lotes recebidos na hora certa sobre o total de lotes recebidos;
- ✓ Quantidade: lotes recebidos na quantidade certa sobre o total de lotes recebidos;
- ✓ Preço: competitividade em relação aos preços praticados no mercado;
- ✓ Custo: montante de redução de custo apresentado sobre o custo total envolvido;
- ✓ Serviço: interfaces multifuncionais das duas empresas para atendimento de necessidades;
- ✓ Burocracia: facilidade de comunicação e rapidez na solução de problemas.

Segundo o mesmo autor, adotando essas medidas, as empresas restringem o número de fornecedores, porém criam com isso um vínculo de maior confiança e qualidade.

Outra análise importante diz respeito a retroalimentar o fornecedor de forma clara quanto ao seu desempenho, proporcionando-lhe meios para sua inserção em uma postura de melhoria contínua. Deve-se fornecer meios para que o mesmo conheça os processos internos da empresa, em especial o projeto e especificação de materiais e o planejamento operacional. Assim, o processo de qualificação e seleção de fornecedores permite retirar uma fração significativa da subjetividade e imprevisibilidade associada à aquisição de insumos. (ISATTO, 1996).

Portanto, para que uma parceria possa ser criada e mantida com sucesso, os critérios de seleção devem ser desenhados, examinados e discutidos com os fornecedores. Esses critérios devem medir o nível de apoio das condições ambientais, aspectos técnicos, competência técnica e gerencial e grau de confiabilidade mútua.

### 3.3 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Segundo Slack et al. (1999), o fluxo de materiais e informações que flui através da empresa, desde a atividade de compras passando pela distribuição ou serviço de entrega, é a rede ou cadeia de suprimentos “imediate”. Dessa forma, a gestão da cadeia de suprimentos está relacionada com a gestão do fluxo de materiais, equipamentos, mão-de-obra e também informações entre as unidades produtivas que formam os ramos ou “cadeias” de uma rede de suprimentos.

Continuando, esses autores afirmam que existem vários termos relacionados aos estudos sobre a cadeia de suprimentos e sem sempre os significados são consensuais, havendo ainda uma certa sobreposição na terminologia. De uma forma geral, os principais termos podem ser entendidos como, segundo Slack et al. (1999):

- ✓ Rede de suprimentos: é uma expressão utilizada para designar todas as unidades produtivas que estavam ligadas para prover o suprimento de bens e serviços para uma empresa e para gerar a demanda por bens e serviços até o cliente final;
- ✓ Cadeia de suprimentos: trata dos fluxos de bens e serviços através de vários ramos ou canais de uma rede;
- ✓ Gestão de compras e suprimentos: interface da unidade produtiva e seus mercados fornecedores;
- ✓ Gestão da distribuição física: designa a gestão da operação de fornecimento aos clientes imediatos;
- ✓ Logística: é uma extensão da gestão de distribuição física e normalmente refere-se à gestão do fluxo de materiais e informações, a partir de uma empresa, até os clientes finais, através de um canal de distribuição (embora algumas vezes o conceito seja estendido, incluindo uma parte da cadeia de suprimentos);
- ✓ Gestão de materiais: refere-se à gestão do fluxo de materiais e informações através da cadeia de suprimentos imediata. O conceito tem incluído as funções de compras, gestão

de estoques, gestão de armazenagem, planejamento e controle da produção e gestão da distribuição física;

- ✓ Gestão da cadeia de suprimentos: é um conceito desenvolvido com uma abrangência bem maior e com um enfoque holístico, que gerencia além das fronteiras da empresa. Reconhece-se que há benefícios significativos a serem ganhos ao tentar dirigir estrategicamente toda uma cadeia de suprimentos em direção à satisfação dos clientes finais.

Os termos definidos indicam grau crescente de integração entre as atividades de compras e suprimentos, assim como a distribuição física referem-se a apenas uma parte da cadeia de suprimentos. A logística e a gestão de materiais tomam partes maiores da cadeia de suprimentos, enquanto a gestão da cadeia de suprimentos engloba a cadeia toda (Figura 11 elaborada por SLACK et al., 1999).

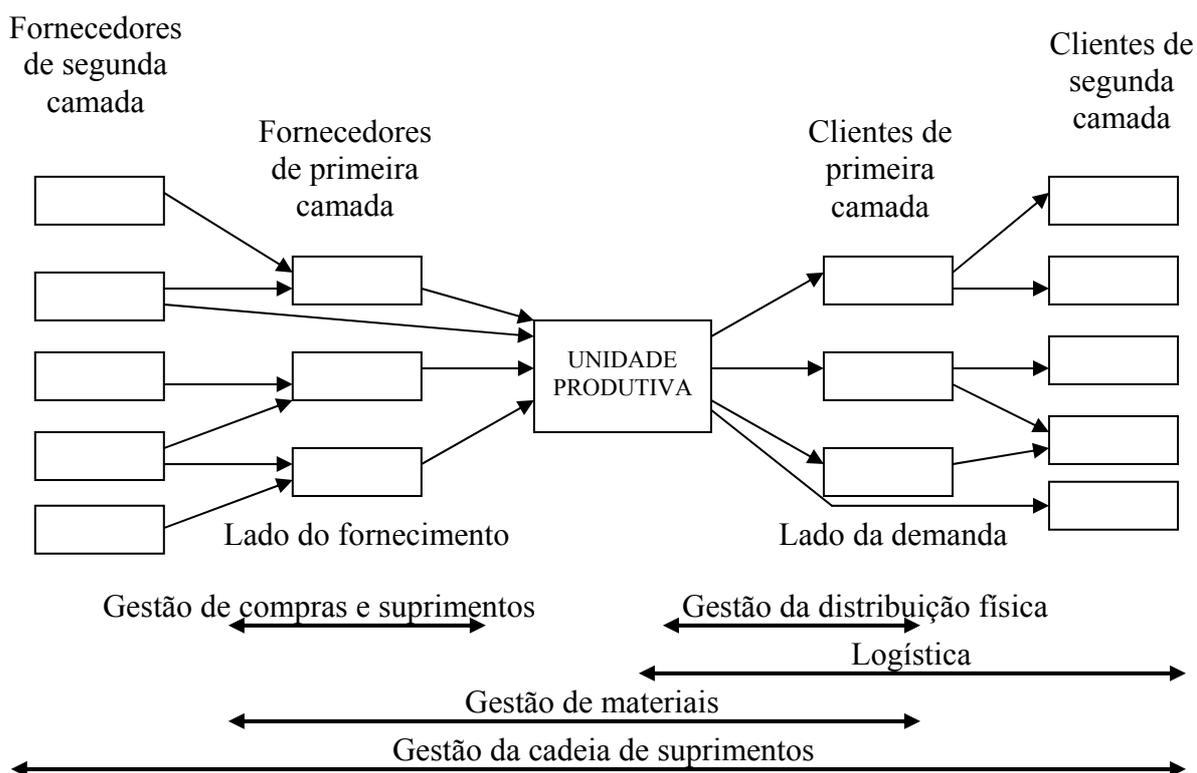


Figura 11 – Termos utilizados para descrever a gestão de diferentes partes da cadeia de suprimentos.

Fonte: SLACK et al (1999)

Segundo Guerrini e Sacomano (2001), do lado do fornecimento há os fornecedores da primeira camada referentes ao varejo, os fornecedores de segunda camada referentes ao atacado e os fornecedores de terceira camada referentes ao fabricante.

Do lado da demanda, há os clientes da primeira camada que estão relacionados com os contratantes de serviços para grandes obras, como por exemplo, a subcontratação de pequenas empresas para a execução de um determinado contrato em uma obra de arte; os clientes de primeira camada são basicamente os usuários da obra. Ainda no lado da demanda, é possível identificar o agente imobiliário e o agente financeiro como intermediários do processo (GUERRINI e SACOMANO, 2001).

Segundo Vrijhoef (1998), em seu sentido mais amplo, a cadeia de suprimentos inclui a seqüência inteira das empresas responsáveis pela confecção de um produto, desde as empresas relacionadas com a atividade de extração das matérias-primas na fonte (fornecedor do fornecedor, etc.) até a entrega do produto ao consumidor final (cliente do cliente etc.).

O processo da cadeia de suprimentos é fragmentado e distribuído entre os participantes da cadeia que possuem responsabilidades sobre partes isoladas de todo o processo. Isto implica que o desempenho total da cadeia de suprimentos está virtualmente representado pelo acúmulo dos desempenhos das empresas separadas mas interdependentes pertencentes a cadeia de suprimentos (VRIJHOEF, 1998).

Segundo o mesmo autor, a base do conceito do gerenciamento da cadeia de suprimentos é a distribuição otimizada de funções, atividades, responsabilidades e autoridade entre os participantes da cadeia de suprimentos a fim de garantir todo o processo da cadeia. A prioridade deve ser dada à identificação dos métodos mais eficazes comum para toda a cadeia de suprimentos a fim de proporcionar o produto final de acordo com o solicitado pela demanda do consumidor e o fluxo correto da cadeia.

Conseqüentemente, o gerenciamento da cadeia de suprimentos engloba todos os processos de negócios em todas as organizações dentro da cadeia a fim de conseguir processos logisticamente melhorados e mais rápidos. Isto significa uma coordenação e configuração do fluxo de materiais e informações sem perda de elementos necessários e tempo (VRIJHOEF, 1998).

Segundo O'Brien et al. (2002), uma visão conceitual de uma cadeia de suprimentos na construção civil pode ser verificada na figura 12.

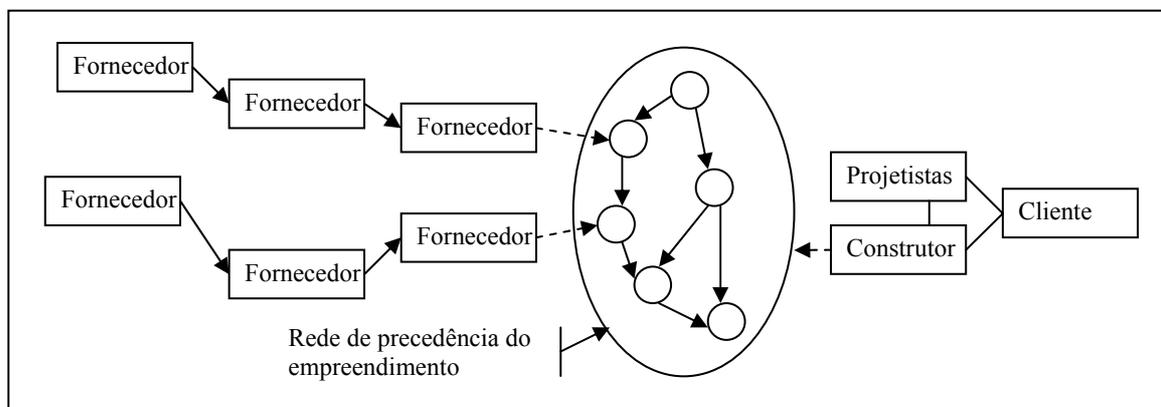


Figura 12: Visão conceitual de uma cadeia de suprimentos na construção civil

Fonte: O'Brien et al. (2002)

De acordo com este autor, apesar de simplificada, esta representação permite uma indicação da complexidade das operações de produção da cadeia de suprimentos. Esta figura também demonstra o grande número de empresas que compõem uma cadeia de suprimentos na construção, sugerindo a existência de uma grande escala de incentivos e forças de mercado operando nestas empresas.

A cooperação entre o contratante principal, subcontratados e os fornecedores e o desenvolvimento do relacionamento entre estes dentro do sistema da cadeia em busca de uma cadeia enxuta e realização de parcerias é o foco de estudo do gerenciamento da cadeia de suprimentos (LAMMING<sup>21</sup>; DAINTY<sup>22</sup> et al. apud O'BRIEN, 2002).

Segundo Johansson<sup>23</sup> apud Vrijhoef (1998), o gerenciamento da cadeia de suprimentos requer que todos os participantes estejam corretamente informados. Com o gerenciamento

<sup>21</sup> Lamming, R. Squaring lean supply with supply chain management. In: **International Journal of Operations and Production Management** 16 (2), 183-196.1996.

<sup>22</sup> Dainty, A.R.J., Briscoe, G.H., and Millett, S.J. Subcontractor perspectives on supply chain alliances. In: **Construction Management and Economics** 19, 841-848. 2001.

<sup>23</sup> Johansson, L. How can a TQEM approach add value to your supply chain?, In: **Total quality environmental management**, vol. 3, no. 4, pp. 521-530. 1994.

da cadeia de suprimentos o relacionamento e fluxo de informação entre os diversos membros é um fator crítico ao desempenho da cadeia como um todo.

Para Christopher (1999), o gerenciamento da cadeia de suprimentos é significativamente diferente dos controles clássicos de materiais e de fabricação em quatro sentidos. Primeiro, este autor vê a cadeia de suprimentos como uma entidade única, em vez de confiar responsabilidade fragmentada para áreas funcionais, tais como compras, fabricação, distribuição e vendas. A segunda característica do gerenciamento da cadeia de suprimentos deriva diretamente da primeira: ela requer – e, ao final, depende da tomada de decisão estratégica. O suprimento deve ser um objetivo compartilhado por praticamente todas as funções na cadeia e tem significado estratégico particular devido ao seu impacto sobre os custos totais e participação de mercado. Em terceiro lugar, o gerenciamento da cadeia de suprimentos fornece uma perspectiva diferente sobre os estoques que são usados como mecanismo de balanceamento. Finalmente, o gerenciamento da cadeia de suprimentos exige uma nova abordagem de sistemas: a chave é a integração, não simplesmente interface.

Portanto, o sucesso do gerenciamento da cadeia de suprimentos depende da competência na administração das operações logísticas e na tecnologia da informação.

Na indústria da construção civil, alguns entraves justificam a dificuldade de visualizar, integrar e gerenciar as cadeias de suprimentos e, conseqüentemente, elaborar critérios para a especificação de materiais e componentes. Pode-se citar, por exemplo, o elevado número de itens envolvidos no processo produtivo, a diversidade de materiais e componentes com características distintas, o desconhecimento das necessidades do cliente final e da importância dessas informações ao longo da cadeia e a dificuldade de uma visão integrada, visto que a construção civil, diferentemente das demais indústrias, ainda não pode ser considerada uma montadora (JOBIM e JOBIM FILHO, 2002).

Segundo Guerrini e Sacomano (2001), a problemática do gerenciamento em construção civil é tradicionalmente tratada a partir do canteiro de obras, como elemento central onde se buscam as soluções para minimizar perdas, deixando de fora o relacionamento com o cliente, fornecedores, atribuição de responsabilidades, capacidade da empresa em gerir e custear a obra. Nesse contexto, perde-se a dimensão dos critérios competitivos: qualidade, custos, gestão da rede de suprimentos, flexibilidade e prazo de entrega.

Assim, o gerenciamento da cadeia de suprimentos procura solucionar entre outros problemas o de descontinuidade de produção, estoques desnecessários e minimização do transporte dos materiais dentro do canteiro, fazendo que haja uma repercussão direta na produtividade e nos custos. Sem dúvida, a construção civil necessita de uma melhoria contínua do seu processo construtivo e das condições gerenciais de seus canteiros de obras, tendo como ponto de partida a fase da elaboração dos projetos construtivos. Deve-se ter como objetivos a agilização das atividades construtivas, com o aumento da produtividade e do nível de serviço e diminuição do desperdício. Sendo assim, é através de uma visão integrada de todas as etapas da cadeia de suprimentos fornecida pela tecnologia logística e, em especial a elaboração dos projetos, que se poderá atingir todos estes objetivos pretendidos (FORMOSO et al., 1996).

### ***3.3.1 Gerenciamento do canteiro de obras***

Na construção civil, o gerenciamento da cadeia de suprimentos interna faz parte do gerenciamento do canteiro de obras que, conforme Serra e Paliari (2001), é um tipo de estrutura organizacional bastante dinâmica (passa por variações ao longo da obra) e flexível (sofre a influência de vários intervenientes ao mesmo tempo). Para o melhor gerenciamento é necessária a realização do projeto de canteiro que

“é o serviço integrante do processo de construção, responsável pela definição do tamanho, forma e localização das áreas de trabalho, fixas e temporárias, e das vias de circulação necessárias ao desenvolvimento das operações de apoio e execução, durante cada fase da obra, de forma integrada e evolutiva, de acordo com o projeto de produção do empreendimento, oferecendo condições de segurança, saúde e motivação aos trabalhadores, e execução racionalizada do serviço” (FERREIRA, 1998).

De acordo com Barros (2001), o gerenciamento da cadeia de suprimentos interna tem como responsabilidade a função de receber e controlar a qualidade dos insumos recebidos, verificando o cumprimento das especificações; fazer a notificação daquilo que foi recebido; estabelecer os locais para descarga e estoque dos materiais; cuidar da segurança e da conservação dos insumos; realizar a movimentação para o emprego dos insumos;

realizar o controle de estoques; e definir a transferência e o destino das sobras, evitando excesso e obsolescência de estoques.

Segundo Silva e Cardoso (1999), o estudo e definição dos equipamentos de movimentação de materiais, bem como a definição das áreas de armazenagem e demais elementos de canteiro, são atividades associadas ao projeto do canteiro. Convém que cada empresa desenvolva padrões, e procure defini-los de acordo com sua forma de trabalhar, as normas de segurança vigentes e as características de suas obras.

O processo de planejamento do canteiro visa a obter a melhor utilização do espaço físico disponível, de forma a possibilitar que homens e máquinas trabalhem com segurança e eficiência, principalmente através da minimização das movimentações de materiais, componentes e mão-de-obra (SAURIN e FORMOSO, 2001).

Segundo Guerrini e Sacomano (2001), o fluxo de materiais e serviços é determinado por dois fatores: o tipo de obra e o arranjo físico do canteiro em função dos serviços. Através de um projeto do canteiro é que são definidas as áreas de recebimento e armazenamento de materiais, roteiros de circulação dos operários e materiais.

Conforme Santos (1995), a indefinição de áreas claras e objetivas para recebimento, armazenagem e movimentação dos insumos é comum na construção de edificações, impossibilitando a fluência e a eficácia no processo produtivo, acarretando efeitos nocivos de higiene e segurança do trabalho no canteiro.

Os materiais de construção normalmente requerem um local de grande capacidade para estocagem. As instalações de armazenagem são usualmente estruturas temporárias e o armazenamento freqüentemente sofre danos devidos às intempéries ou movimentação de pessoas e equipamentos (AGAPIOU, 1998).

A dificuldades de movimentação no canteiro são agravadas pela falta de padronização de produtos e embalagens entre fabricantes. Os produtores deveriam trabalhar em conjunção com os projetistas, distribuidores e usuários, na elaboração do processo de embalagem, carregamento, transporte e uso. Processos mais racionalizados no canteiro exigem do setor a articulação na busca da maior integração da cadeia produtiva (Silva, 1994).

Segundo Santos (1995), o sistema de movimentação e armazenamento assume papel importante para a melhoria dos níveis de produtividade na construção civil na medida que a produtividade global da obra é dependente diretamente de sua eficiência e eficácia. Ele dita o funcionamento harmonioso dos diversos postos de trabalho. A manutenção dos postos sempre abastecidos, com a quantidade e qualidade correta de materiais, no tempo e custo adequados deveria estar entre as principais prioridades da gerência do canteiro.

Para análise das alternativas para movimentação de materiais e localização de elementos de canteiro pode-se fazer uso de fluxogramas de processo, estudos de produtividade da mão-de-obra e dos ciclos de transporte (SILVA e CARDOSO, 1999).

Um método adequado para estocar materiais permite diminuir os custos de operação e acelerar o ritmo dos trabalhos. Além disso, provoca diminuição nos acidentes de trabalho, redução no desgaste dos demais equipamentos de movimentação e menor número de problemas de administração.

De acordo com Farrel e Paul (1983), uma análise dos sistemas e métodos para a movimentação e armazenagem em uma empresa influencia diretamente sua estrutura de custos. Pode-se encontrar a solução nas modernas técnicas de simplificação de trabalho ou no uso de mecanização para substituir o trabalho humano, envolvendo assim grandes investimentos. Tudo isso deve ser compensado pela economia de mão-de-obra e de espaço.

A eficiência dos sistemas de estocagem de cargas e do almoxarifado depende da escolha adequada do sistema, que deverá ser adaptado às condições específicas da armazenagem e da organização.

Segundo Farah (1992), é possível identificar ao longo das diversas etapas do processo produtivo da construção, três tipos de atividade: preparação de materiais, construção propriamente dita e atividades de suporte ou apoio às atividades produtivas. O transporte, classificado como uma atividade de suporte, é uma das atividades que mais consome energia, tempo e mão-de-obra, e desta forma, é prioritário para programas de melhoria. É apontado como sendo uma atividade que não incorpora valor, onerosa e ainda, que gera elevados desperdícios.

Para a melhoria de um sistema de movimentação, conseguem-se bons resultados analisando-se os seguintes itens (SANTOS, 1995):

- ✓ mão-de-obra utilizada na movimentação;
- ✓ interrupções no trabalho para efetuarem-se movimentações;
- ✓ número de manuseios entre duas operações.

Os objetivos de uma análise do trabalho se traduzem em reduzir a movimentação interna, localizar as atividades desnecessárias, encontrar tarefas que podem ser combinadas e descobrir a seqüência mais conveniente para aplicar ao trabalho. Não existe regra geral para fixar os dados exigidos numa racionalização de trabalho. Cada caso particular possui características próprias que influem no custo total e no êxito da execução.

Um fator de grande importância para garantir o sucesso do gerenciamento do canteiro de obras é a eficiência do gerenciamento da cadeia de suprimentos externa. O gerenciamento externo abrange diversas funções como determinação do cronograma de entrega de materiais a partir do cronograma de atividades apresentado pelo planejamento e controle da produção, contato com fornecedores para realização de pedidos, cotações, seleção e realização de parcerias com estes fornecedores, com acompanhamento da atuação e medição do desempenho destes para decisão de solicitações futuras além de ser responsável pela realização e conferência de todo processo de finalização da aquisição de materiais assegurando assim o a entrega conforme combinado,

Assim, o gerenciamento externo dependerá do relacionamento e confiabilidade da empresa nos seus fornecedores de materiais e do cumprimento das atividades programadas no planejamento da produção pela equipe de trabalho pois, a partir deste planejamento tem-se um correto cronograma de atividades e conseqüentemente de materiais.

A partir deste cumprimento do cronograma de materiais e dos prazos de entregas por parte do fornecedor poderão ser tomadas as medidas necessárias para a eficiência do gerenciamento do canteiro de obra pois as entregas de materiais poderão ser realizadas conforme programação podendo ser previsto com antecedência a necessidade da realização de testes para atestar a qualidade do material recebido, a disponibilidade e adequação do local de armazenagem do material, a necessidade de mão de obra para descarregamento do

material sem debilitar a equipe de produção além de evitar paradas na produção por ausência de material e possibilitar a realização do gerenciamento do estoque.

### ***3.3.2 Gerenciamento de estoque***

Segundo Christopher (1999), um dos fenômenos mais pronunciados dos últimos anos tem sido a tendência quase universal das companhias de reduzirem seus estoques. Sejam estoques de matérias-primas, produção em andamento, componentes ou estoque de produtos acabados.

O grande dilema, segundo Ching (2001), passa a ser a decisão de manter ou não estoque já que este pode absorver parcela considerável dos custos totais. Manter elevado nível de estoque pode ser vantajoso quando se pensa na disponibilidade; economias de escala; proteção contra incertezas na demanda e no tempo de ressuprimento.

De um modo resumido, os estoques servem para uma série de finalidade (BALLLOU, 1993):

- ✓ Incentivar economia na produção: possibilita uma produção mais constante onde a força de trabalho pode ser mantida em níveis estáveis.
- ✓ Permitir economias de escala nas compras e no transporte: descontos fornecidos no transporte pelo emprego de grandes lotes equivalentes à capacidade dos veículos e gerar, portanto, fretes unitários menores. De modo similar, menores preços podem ser obtidos na compra de mercadorias com o uso de lotes maiores que as demandas imediatas.
- ✓ Proteção contra alterações nos preços: compras podem ser antecipadas em função de aumentos previstos nos preços gerando estoques.
- ✓ Proteção contra oscilações na demanda ou no tempo de ressuprimento: na maioria das ocasiões, não é possível conhecer com certeza as demandas de produtos ou os tempos de ressuprimento no sistema logístico. Para garantir disponibilidade de produto, deve-se manter um estoque adicional ou estoque de segurança. Estoques de segurança são

adicionados aos estoques regulares para atender as necessidades de produção ou do mercado.

- ✓ Proteção contra contingências: greves, incêndios, inundações são apenas algumas das contingências que podem atingir uma empresa. Manter estoques de reserva é uma maneira de garantir o fornecimento normal nessas ocasiões.

O controle e a manutenção de estoques constituem atividades comuns a todas as empresas. Por motivos diversos, as organizações precisam manter estoques. Seria materialmente impossível encomendar itens a fornecedores e fazê-los chegar ao subsistema de produção no exato momento em que tais itens fossem necessários. De acordo com Reis (1978), a satisfação instantânea da demanda só seria exequível se o procedimento de compras, as operações de fabricação no fornecedor e o transporte até a empresa considerada não consumissem tempo.

Segundo Guerrini e Sacomano (2001), a gestão de estoque é complexa no setor da construção civil, pois o produto final depende de uma conjunção de diversas fontes de fornecimento, com características individuais bastante diferentes quanto às condições de entrega, qualidade do produto que será fornecido, preço e forma de pagamento.

A gestão de estoques pode ser subdividida em dois grupos de atividades: operacionais e estratégicas, de acordo com Ching (2001). No primeiro, a busca é pela eficiência dos controles relativos à movimentação de produtos: captura e registro de todas as movimentações físicas, recebimento, conferência, armazenagem, movimentação interna, expedição e passagem pelo ponto-de-venda. No item estratégico, os objetivos são os modelos de reposição baseados em informações mais avançadas, que visam compartilhar dados de vendas e estoques, para que a ação de reposição seja mais eficiente e ágil. É o gerenciamento da demanda na cadeia otimizando o estoque de todos os elos envolvidos.

Segundo Ballou (1993), os estoques agem como “amortecedores” entre suprimentos e demanda ou, neste caso, entre suprimento e necessidade de produção. São benéficos ao sistema de suprimentos porque garantem maior disponibilidade para a linha de produção, diminui o tempo dedicado pela administração para manter a disponibilidade desejada e podem reduzir custos de transporte.

Parece claro que manter estoques oferece inúmeros benefícios, mas seus custos são elevados devendo o gerenciamento da cadeia de suprimentos minimizar o investimento em estoques ao mesmo tempo em que balanceia a eficiência da produção.

Segundo Ching (2001), os custos associados a estoques são:

- ✓ Custo de pedir: Incluem os custos fixos administrativos associados ao processo de aquisição das quantidades requeridas para reposição do estoque – custo de preencher pedido de compra, processar o serviço burocrático, na contabilidade e no almoxarifado, e de receber o pedido e verificação contra a nota e quantidade física.
- ✓ Custo de manter estoque: Estão associados a todos os custos necessários para manter certa quantidade de mercadorias por um período como custo de armazenagem, custo de seguro, custo de deterioração e obsolescência e custo de oportunidade de empregar dinheiro em estoque (que poderia ser empregado em outros investimentos de igual risco).
- ✓ Custo de falta de estoque: São aqueles que ocorrem quando o sistema não pode satisfazer a demanda devido itens faltantes no estoque gerando assim conseqüências para a produção.

Portanto, pode-se observar que o custo total do estoque é a soma do custo de pedir, o custo de manter e o custo de falta do estoque. Assim, deve-se determinar a quantidade ideal de pedido ajustando o custo de pedir, o custo de manter e o custo de falta a fim de minimizar o custo total do estoque.

Segundo Ballou (1993) estes custos têm comportamentos conflitantes. Por exemplo, quanto maiores as quantidades estocadas, maiores serão os custos de manutenção. Será necessária menor quantidade de pedidos, com lotes maiores, para manter os níveis de material e equipamentos. Lotes maiores implicam menores custos de aquisição e pode evitar falta do produto. Quando somados todos os três tipos de custo, obtém-se a curva de custo total. O objetivo é encontrar um plano de suprimentos que minimize o custo total.

Segundo Silva (1986), nas empresas construtoras, os custos relacionados com os materiais são basicamente de quatro tipos: custos de aquisição, custos de transporte, custos de armazenagem e custos de perdas de materiais. Somente os custos de aquisição são

efetivamente conhecidos pelas empresas, pois representam o preço pago pelo material junto aos fornecedores ou, às vezes, diretamente junto aos fabricantes.

Para o autor, os custos de transporte apresentam-se de duas formas: transporte até o canteiro, que pode ser feito diretamente pelo fornecedor ou fabricante ou a partir de depósito da própria empresa: transporte até o local de utilização, que é feito manualmente ou através de elevadores e/ou guias. Os custos de armazenamento envolvem: o capital empregado nas instalações destinadas aos materiais (dentro do canteiro ou em depósito especial), custo da mão-de-obra que trabalha especificamente com o armazenamento e os custos de capital, ou seja, juros do capital empregado na manutenção dos estoques.

A apropriação dos custos de manutenção dos estoques não é uma tarefa fácil. Existem diferentes formas de avaliar seu custo: custo real, custo do mercado, custo de substituição, valor de venda. Este cálculo representa a ponderação entre o custo de oportunidade financeira e as diferentes variáveis da produção e do mercado. Na indústria, de maneira geral, o custo de manutenção de estoque pode chegar de 20 a 30% do valor global do preço unitário dos insumos. Somente a armazenagem nas empresas de médio porte chega a custar de 5 a 8% de cada unidade monetária produzida (DIAS, 1988).

Assim, verifica-se que a armazenagem de mercadorias prevendo sua utilização futura exige investimentos por parte da organização. O ideal seria a perfeita sincronização entre oferta e demanda, de maneira a tornar a manutenção de estoques desnecessária.

Verifica-se que existem diversos modelos para gestão de estoques utilizados para otimizar a gestão de materiais como um todo ((BALLOU, 1993); (CORREA e DIAS, 1998); (TEIXEIRA, 2004)), sendo os mais conhecidos apresentados a seguir:

✓ Estoque para demanda

Segundo Teixeira (2004), o estoque para demanda, também conhecido como sistema de estoque básico, em sua forma mais simples, emite um pedido de reposição cada vez que uma retirada é feita, na mesma quantidade da retirada. Esta política de reposição um-por-um mantém o estoque no nível de estoque básico suficiente para assegurar o atendimento da demanda durante o lead time mais um estoque de segurança. O nível de estoque básico é equivalente ao ponto de reposição do sistema de estoque mínimo ou ponto de reposição.

Como o nível de estoque básico é o mais baixo possível capaz de assegurar um nível de serviço determinado, o sistema de estoque básico é utilizado para minimizar o estoque de ciclo, especialmente indicado no caso de itens de grande valor. Nenhum estoque a mais é mantido além da máxima demanda esperada até que uma ordem de reposição seja recebida.

✓ Ponto de reposição

Conhecido também como método do estoque mínimo, esta técnica objetiva otimizar os investimentos em estoque balanceando a relação entre estoque elevado (maior custo de manutenção) e estoque baixo (risco de paradas na produção), de acordo com Ballou (1993). A finalidade do ponto de reposição é dar início ao processo de ressurgimento com tempo suficiente para não ocorrer falta de material, ou seja, quando o estoque cai a um nível conhecido como ponto de reposição, um pedido de compra ou ressurgimento é disparado em uma quantidade fixa conhecida como lote econômico de compra ou reposição.

✓ Reposição periódica

Segundo Ballou (1993), o método de reposição periódica, ou de quantidade variável e período fixo possui um ciclo de tempo fixo (T) em que as revisões periódicas do nível do estoque são efetuadas e este precisa ser determinado pela empresa. Quando o período de revisão ocorre e a quantidade estocada é determinada, um pedido de ressurgimento é emitido e esse volume é calculado como a diferença entre um nível máximo (a ser fixado) e o nível no momento da revisão.

De acordo com Correa e Dias (1998), no modelo de reposição periódica não é necessário acompanhar continuamente as quantidades em estoque, mas apenas seus valores quando da realização das revisões, feitas periodicamente no sentido de identificar as quantidades presentes em estoque e a partir daí definir a quantidade a pedir – sempre uma quantidade que leve o nível de estoques a um nível “máximo” preestabelecido.

A evolução nesse campo está em manter o mínimo de estoque possível, ressurgimento na quantidade e período adequado e em como fazê-lo através principalmente da relação com fornecedores onde a pontualidade de entrega tornou-se o critério número um para a conquista da preferência.

## **4 ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO**

No presente capítulo são descritos os estudos de caso que compõem a pesquisa realizada com o objetivo de caracterizar o ciclo de aquisição de materiais e as práticas utilizadas para sua gestão em empresas construtoras de médio porte.

### **4.1. Seleção das empresas**

O principal critério para seleção das empresas foi verificar se as mesmas possuíam necessariamente certificação de qualidade do Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo (QUALIHAB) ou do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Isso foi colocado devido à necessidade das empresas construtoras registrarem formalmente seus procedimentos gerenciais para que recebam seus certificados. Dessa forma, acredita-se que seria mais fácil consultar e definir o ciclo de aquisição de materiais adotado pelas empresas. Tal fato foi verificado na prática.

A seleção da empresa envolveu inicialmente a realização de um contato inicial via telefone a fim de se obter informações iniciais apresentadas no questionário desenvolvido. As informações solicitadas eram referentes à certificação de qualidade necessária, à existência na empresa de um setor de suprimentos, ao número de funcionários próprios e terceirizados visando definir o porte da empresa, ao seu ramo de atuação, ao número de obras em andamento e qual a porcentagem de realização de obras públicas por parte da empresa em questão.

Após este contato inicial realizado em um total de dez empresas construtoras atuantes na cidade de São José dos Campos, interior do estado de São Paulo, foi verificado que dentre as empresas contatadas, apenas uma, no momento deste contato, possuía alguma certificação de qualidade. Com isso, procurou-se identificar empresas na cidade de São Paulo, sendo identificada outra construtora.

Assim, o questionário desenvolvido para auxiliar na realização das entrevistas, foi aplicado na empresa de São José dos Campos, aqui identificada pela letra A e estendido para uma

empresa construtora de médio porte com certificação de qualidade necessária atuante na cidade de São Paulo e aqui identificada pela letra B.

Após a finalização da fase de seleção das empresas, as entrevistas foram realizadas com base no questionário elaborado (Anexo A), obtendo-se assim uma breve caracterização das empresas bem como o detalhamento do ciclo de aquisição de materiais destas, conforme apresentado a seguir.

#### **4.2. Empresa A**

Esta empresa caracteriza-se como uma construtora com 26 anos de atuação no mercado e tem como ramo de atuação apenas a construção habitacional onde o padrão das obras varia de médio a médio alto.

Trata-se de uma construtora de médio porte, com sede no Estado de Minas Gerais, e possui entre 100 e 200 funcionários próprios trabalhando na cidade de São José dos Campos. Estes são alocados no escritório e nas obras em desenvolvimento. Os funcionários do escritório são responsáveis pela área administrativa, vendas e área técnica; nas obras estão alocados os engenheiros, estagiários, mestres e almoxarifes. A empresa trabalha com mão-de-obra subempreitada num total entre 100 e 200 funcionários atuando na área de produção.

A empresa possui desde novembro de 2001 a certificação no nível A do PBQP-H. Segundo o funcionário entrevistado que ocupa o cargo de engenheiro de obra, este programa busca proporcionar a melhoria da qualidade e produtividade do setor da construção civil, com o objetivo de elevar a competitividade de bens e serviços por ele produzidos. Isso acontece porque o PBQP-H exige re-qualificação da mão-de-obra, padronização e verificação constante e preventiva dos processos, redução nos índices de desperdícios e tentativa de eliminar o retrabalho.

No momento da entrevista, a empresa possuía em andamento, um total de quatro obras de edifícios residenciais na cidade de São José dos Campos.

#### **4.2.1. Estrutura Organizacional**

Constituem os principais departamentos da empresa os Departamentos Administrativo, Projeto, Produção, e Vendas, sendo que o Departamento de Produção abrange os Setores de Suprimentos, Engenharia e Obras, conforme organograma simplificado mostrado na Figura 13 seguinte.

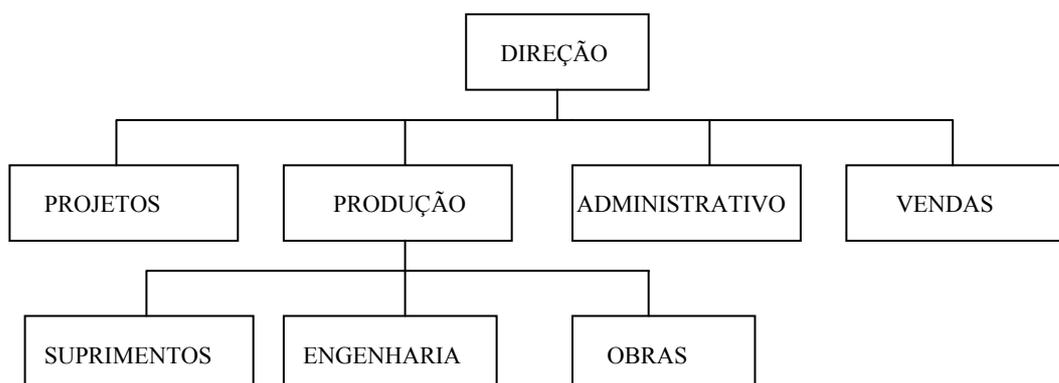


Figura 13 - Organograma simplificado da empresa A.

Apesar do Setor de Suprimentos estar diretamente e formalmente ligado ao Departamento de Produção, este se relaciona também com os outros departamentos da empresa como Direção, Projetos, Administrativo, Engenharia e Obras. Isso ocorre devido à já citada importância estratégica que o Setor de Suprimentos adquire para a administração da empresa construtora, com a constante troca de informações.

#### **4.2.2. Planejamento da Produção**

O planejamento de obras realizado pela construtora é iniciado pelo Departamento de Projetos onde é analisada a viabilidade do empreendimento do qual a empresa pretende iniciar. A partir da definição de viabilidade técnica e econômica, são providenciados por este Departamento, juntamente com o Setor de Engenharia, todos os projetos e documentos necessários para o desenvolvimento do empreendimento sendo estes executados pelo próprio departamento ou terceirizados. São desenvolvidos durante o planejamento da

produção, os orçamentos, cronograma físico-financeiro, cronograma de materiais, histograma de mão-de-obra, cronograma de entrega de materiais, fluxo de caixa e projeto do canteiro de obra.

São utilizados o diagrama de Gantt, as redes de precedência e a curva ABC como técnicas para realização do planejamento e controle da produção das obras da empresa em questão. Os dados dos planejamentos de produção realizados em obras anteriores da construtora são utilizados com bastante frequência na realização dos planejamentos das obras seguintes. Busca-se com isso obter cada vez mais um planejamento viável e perto da prática já consolidada na empresa.

O Setor de Engenharia, além de ser responsável pelo controle do planejamento da produção realizado com o Departamento de Projetos, tem a responsabilidade de comparar, no decorrer da obra, os custos reais desta com o custo orçado a partir do cronograma físico-financeiro realizado. O controle da produção, determinada através do planejamento de cada obra é realizado constantemente para que, caso necessário, seja efetuado o replanejamento.

Verificou-se que os diversos empreendimentos da empresa não são realizados de forma integrada, ou seja, estes são tratados separadamente. Não há previsão de compatibilização de equipes de operários ou fornecedores, por exemplo. Conforme já mencionado, entre os empreendimentos ocorre apenas a troca de experiências de seus planejamentos, pois as obras possuem características semelhantes em diversos casos.

#### ***4.2.3. Setor de Suprimentos***

A empresa centraliza suas aquisições de materiais a partir do setor denominado de Suprimentos constituído de cinco pessoas, sendo as principais funções ocupadas por engenheiros civis e estagiários de engenharia civil. Este setor está localizado na cidade de Campinas, interior de São Paulo, sendo também responsável pelas aquisições de materiais de todas as obras da construtora localizadas em diferentes cidades do estado de São Paulo. Portanto, o Setor de Suprimentos da construtora em questão é um setor centralizado, sendo que as obras fazem seus pedidos e os transmitem por meios eletrônicos ao escritório

principal (on line). A opção para utilização de um setor centralizado deve-se ao fato de se conseguir através deste tipo de organização um maior controle das aquisições de materiais pelas obras. além de se conseguir através deste efetuar aquisições de maiores volumes e assim obter um menor valor dos produtos.

Dessa forma, a empresa passa a possuir um maior controle das aquisições. Entretanto, o Setor de Suprimentos não recebe um cronograma de compras de materiais no início da obra, sendo que os pedidos são realizados de acordo com a necessidade de cada obra. Essa falta de compatibilização não permite combinar os pedidos de diferentes obras para realização de uma compra conjunta. Tal postura acaba assim inviabilizando uma das principais vantagens de se ter uma área de suprimentos centralizada, que é a compra em grandes lotes para adquirir maior poder de barganha.

Como o setor de suprimentos é centralizado em uma cidade diferente das obras, diversas atividades que poderiam ser de responsabilidade deste setor são repassadas para o engenheiro da obra em questão. As funções que ficam a cargo do Setor são as ligadas diretamente com os fornecedores, como o processamento e controle dos pedidos de materiais, controle do cumprimento dos prazos de entrega, realização de relatórios do andamento dos pedidos de materiais, controle dos dados e registro do desempenho dos fornecedores.

Assim, as atividades que ficam sob a responsabilidade do engenheiro da obra são as de planejamento da compra de materiais, recebimento dos materiais na obra e elaboração de relatórios, coordenação do transporte interno da obra, controle da quantidade e qualidade dos materiais e segurança e conservação dos insumos, bem como o controle do estoque e as formas de ressuprimento. O engenheiro responsável realiza estas funções com o auxílio do mestre de obras, estagiário e almoxarife .

#### ***4.2.4. Gerenciamento do Setor de Suprimentos***

O estoque é organizado pela empresa de forma descentralizada, ou seja, cada obra armazena seu próprio material. A empresa fornece orientações de organização dos locais

de armazenagem através da elaboração do projeto de canteiro que, segundo os responsáveis, é de extrema necessidade logística. Com este projeto a empresa busca a ocupação máxima do terreno com a construção pretendida, reduzindo de forma otimizada, as áreas para possíveis estocagens de material.

Assim, com a definição correta dos locais ideais para estocagem antes do início da obra, verifica-se uma diminuição dos gastos com materiais na construção e alocação de um novo local, já que não serão necessárias mudanças futuras além de uma maior facilidade da movimentação interna dos materiais.

A forma de ressurgimento adotado pela construtora é o modelo de estoque para demanda onde os lotes de reposição são determinados de acordo com a produtividade e a etapa em que a obra se encontra. Assim, a partir do cronograma físico de atividades gerado pelo planejamento da produção, determina-se o estoque necessário para demanda de determinada atividade em que a obra se encontra. Em conjunto com o modelo de estoque para demanda, é utilizado o modelo de reposição periódica onde todo dia 28 de cada mês é realizado o levantamento do estoque na obra e conseqüente realização de aquisições de materiais necessários naquele exato momento, de forma a garantir o estoque de segurança da obra. O estoque de segurança necessário para o perfeito andamento da obra é determinado exclusivamente através das experiências obtidas em obras anteriores e atende corretamente às necessidades da obra.

O levantamento mensal do estoque citado anteriormente também é utilizado para conferência pelo Setor de Engenharia para monitoração da utilização de materiais de acordo com o previsto inicialmente no planejamento da obra.

Segundo a empresa, os principais materiais identificados pela curva ABC são: aço, cimento, concreto, areia, brita, blocos cerâmicos, material elétrico, esquadrias, piso cerâmico e forma de madeirite. Apesar da importância dos materiais citados de acordo com a curva ABC, a forma de aquisição destes não difere do restante dos materiais utilizados. A única diferença entre os materiais se encontra no tempo de ressurgimento por parte dos fornecedores após a realização do pedido, ou seja, o tempo de colocação do pedido na obra depende do material adquirido. Por exemplo, para a construtora em questão, o tempo de ressurgimento do cimento na obra é de 48 horas; para o aço, o tempo de ressurgimento é de, no máximo, 72 horas.

Independente do material e do seu tempo de ressuprimento, é necessário que a construtora possua um bom fluxo de informações para que o fornecedor possa entregar o material nas condições desejadas, principalmente em relação ao prazo. Assim, descreve-se a seguir os procedimentos adotados durante a fase de aquisição do material e conseqüente recebimento no canteiro de obras.

#### ***4.2.5. Ciclo de aquisição dos materiais***

O ciclo de aquisição de materiais pode ser entendido como o processo de identificação, compra até entrega do material na empresa. Este ciclo abrange portando o planejamento da compra a ser efetuada, emissão e aprovação da requisição do material, realização do contato com fornecedores para cotações, seleção e pedido de materiais, controle dos pedidos realizados e acompanhamento da efetivação de todo o processo até entrega do material e pagamento do fornecedor.

Cada empresa possui sua estrutura organizacional exclusiva e a mesma dever ser bem definida para facilitar a circulação da informação. Assim, o ciclo de aquisição de material adotado pela empresa A é apresentado na figura 14:

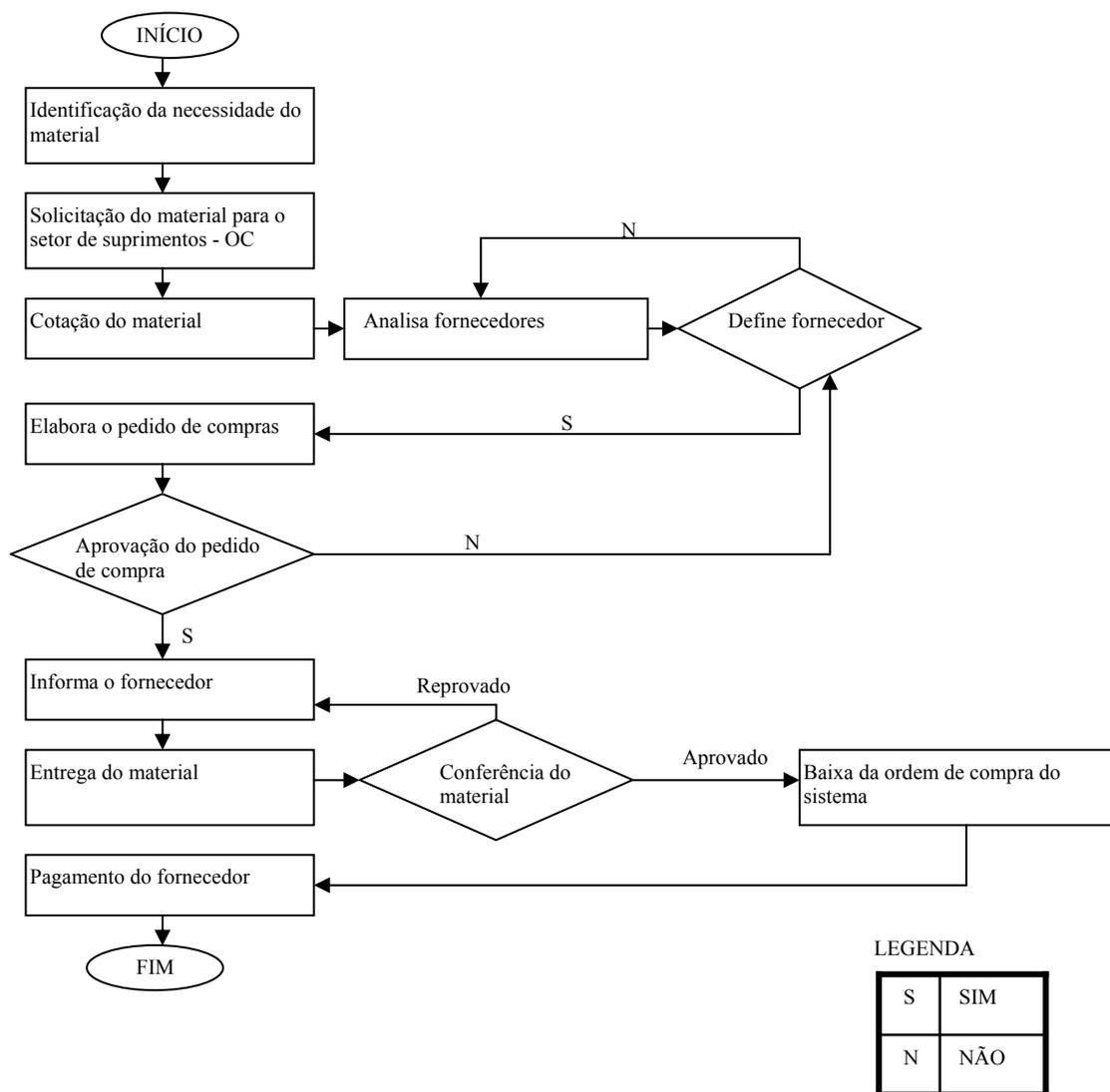


Figura 14 – Ciclo de Aquisição de Materiais da Empresa A

A partir do ciclo de aquisição de materiais apresentado, com a definição das atividades desenvolvidas, pode-se determinar os responsáveis pela realização de cada atividade, Assim, do ciclo de aquisição dos materiais participam diversos funcionários e cada um possui sua responsabilidade bem definida conforme apresentado na figura 15 a seguir:

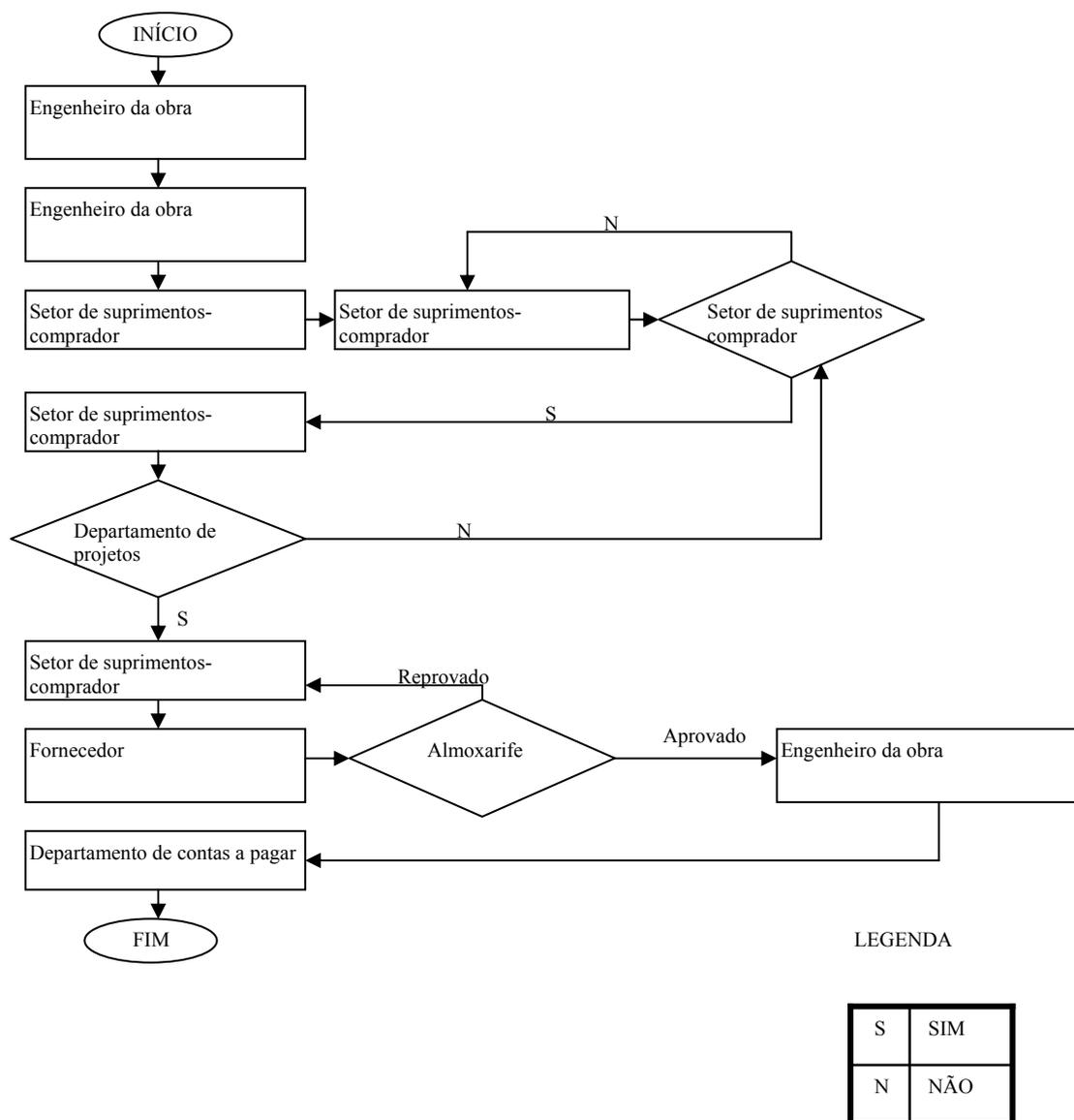


Figura 15 – Fluxograma dos responsáveis pelas atividades do Ciclo de Aquisição de Materiais da Empresa A

➤ Pedido do material

A necessidade de materiais é verificada pelo engenheiro da obra, primeiramente através do planejamento de materiais elaborado a partir do cronograma básico da obra. Leva-se em consideração para a realização da requisição do material, além do planejamento inicial, o avanço da obra e os levantamentos mensais realizados pelo almoxarife do estoque existente na obra.

Após o levantamento do material a ser adquirido, o engenheiro da obra envia o pedido para o setor de suprimentos por meio de uma Ordem de Compra (OC) através do sistema de informação da empresa, ou seja, através da intranet. Para realização do pedido através da OC, o engenheiro responsável deve indicar claramente o código do material requisitado, a quantidade, as especificações e o prazo de entrega deste material. O código do material é próprio da empresa em questão disponível no sistema. Caso o material adquirido não conste nesta listagem, o engenheiro da obra deve solicitar ao setor de suprimentos a sua inclusão.

Este pedido é recebido pelo Setor de Suprimentos centralizado e repassado para o fornecedor cadastrado quando pode ser feita a cotação de preços, que será descrita a seguir. A confirmação do recebimento do pedido pelo setor de suprimentos é realizada através de e-mail enviado para o engenheiro responsável pela obra podendo este fazer a conferência do recebimento através do sistema da empresa. Apesar dos pedidos serem feitos através do Setor de Suprimentos, caso ocorra a necessidade de alguma aquisição de maior urgência, esta pode ser realizada diretamente pelo engenheiro da obra no valor máximo de R\$ 500,00 (quinhentos reais) por mês. Pode-se perceber que a partir do valor permitido para o engenheiro realizar as compras de urgência, a empresa prioriza a utilização do Setor de Suprimentos, sendo necessário um correto e eficiente planejamento por parte do engenheiro da obra.

#### ➤ Cotação do material

A empresa possui um banco de dados com os cadastros dos fornecedores de materiais. Para cada tipo de material a empresa possui um fornecedor cadastrado. Em pouquíssimos casos, a empresa possui mais de um fornecedor cadastrado para o mesmo material. Assim, quando o pedido é emitido pelo engenheiro da obra, normalmente este já sabe quem irá fornecer o produto, não sendo realizadas cotações para todas as aquisições de materiais.

Dessa forma, verifica-se que a empresa busca ter um relacionamento mais duradouro com seus fornecedores cadastrados já que dá preferência para estes nas compras de materiais sem a realização prévia de cotações. A partir desta conduta, a empresa busca obter um

menor preço por parte dos fornecedores. Mesmo com a conduta diferenciada adotada pela empresa esta não exerce nenhuma prática de parceria pois visa vantagens unilaterais.

O banco de dados é periodicamente alimentado com os dados do desempenho do fornecedor bem como com a manutenção de preços realizada através de cotações periódicas. Os principais parâmetros adotados pela empresa para a manutenção dos registros dos fornecedores para o banco de dados são: menor preço, maior prazo na data para faturamento, inclusão do transporte no valor do produto, pontualidade na entrega, adoção de princípios de qualidade e relacionamentos anteriores. Estes dados são constantemente verificados a fim de garantir a permanência dos fornecedores no cadastro da empresa.

➤ Confirmação da compra

Após o recebimento da Ordem de Compra pelo Setor de Suprimentos, antes de repassá-la para o fornecedor, é necessária a aprovação do pedido por parte do Departamento de Projetos. Este procedimento é necessário sendo que este setor é responsável pela monitoração da utilização de materiais de acordo com o previsto inicialmente no planejamento da obra, conforme já mencionado. Os dados relativos às aquisições de materiais são monitorados até que a quantidade total adquirida coincida com a quantidade orçada e prevista. Caso ocorra alguma discrepância entre as aquisições e o planejamento, é de responsabilidade do engenheiro indicar o problema ocorrido apresentando os motivos através de relatórios para então assim ser aprovada a realização da compra em questão. As diferenças podem ocorrer devido a perdas de material na obra, alteração de projetos durante o andamento da obra ou mesmo erros ocorridos no orçamento inicial durante o planejamento.

Assim, após esta autorização, a Ordem de Compra é encaminhada para o fornecedor cadastrado e a confirmação da realização da compra enviada para o engenheiro da obra, via intranet pelo Setor de Suprimentos. O prazo para a entrega da compra efetivada já é antecipadamente conhecido pelo engenheiro da obra já que outras compras foram realizadas pelo mesmo fornecedor anteriormente. Portanto, a empresa não realiza nenhum controle do andamento da entrega devido à confiabilidade no fornecedor. Caso ocorra

algum atraso, é prevista uma multa no contrato estabelecido entre as partes. Este dado vai entrar negativamente no monitoramento de medição do desempenho do fornecedor em questão.

➤ Recebimento e armazenamento do material

Assim que o material adquirido chega na obra, uma conferência é realizada pelo almoxarife confrontando a quantidade especificada com a quantidade apresentada na nota fiscal e entregue na obra.

Caso seja detectada uma não-conformidade na quantidade de materiais no ato do recebimento, o engenheiro da obra tentará junto com o fornecedor resolver o impasse. Com isso, não haverá liberação da nota fiscal por parte do engenheiro responsável para a realização do pagamento podendo ocorrer até mesmo a devolução do material por parte da obra.

Os materiais recebidos pela obra não passam por um controle rigoroso de qualidade por parte da construtora. São realizados procedimentos de controle apenas dos blocos cerâmicos e do concreto usinado e posteriormente redigidos relatórios para verificações futuras.

Após conferência da conformidade do recebimento do material pelo almoxarife, este encaminha a nota fiscal para o engenheiro responsável dar a baixa da Ordem de Compra no sistema da empresa. Em seguida, a nota fiscal é enviada para o Setor de Contas a Pagar, confirmando assim o recebimento e autorizando o pagamento do material.

Com o material recebido corretamente pela obra, este é armazenado conforme o projeto do canteiro da obra, podendo o engenheiro responsável juntamente com o mestre fazer as modificações necessárias para facilitar a armazenagem. A orientação da movimentação do material dentro do canteiro para a utilização por parte da equipe de produção é apenas realizada após autorização do mestre de obras ou do engenheiro responsável através de um formulário de retirada de material do estoque com assinatura destes. Com isso, busca-se

conseguir realizar um controle do estoque e do material utilizado na obra, pois a equipe de produção da obra é formada por subempreiteiros contratados.

#### ***4.2.6. Tecnologia da informação***

Na empresa em questão, o fluxo de informação é gerido através de um sistema ERP, ou seja, um sistema de informação integrado que possui como principal função realizar de forma rápida a ligação entre a obra e os diversos departamentos da empresa, como o Setor de Suprimentos entre os Departamentos de Engenharia e Financeiro, facilitando assim a troca de informação.

Portanto, se faz necessária a presença de um microcomputador em todas as obras proporcionando o acesso direto à rede da empresa, e mais especificamente ao programa de suprimentos, através da intranet. Isto possibilita o encaminhamento do pedido do material ao setor de suprimentos e, conseqüentemente, a todos os órgãos do escritório central da empresa.

Segundo a empresa apresentada, a utilização da tecnologia de informação citada fornece uma melhoria da qualidade do serviço devido à maior rapidez do fluxo de informação, obtendo-se um aumento da produtividade de uma maneira geral e, conseqüentemente, uma diminuição dos custos da obra.

### **4.3. Empresa B**

Esta empresa caracteriza-se como uma construtora com 41 anos de atuação no mercado e tem como ramo de atuação a construção industrial e principalmente a construção habitacional de alto padrão.

Trata-se de uma construtora de médio porte possuindo entre 50 e 100 funcionários próprios trabalhando na cidade de São Paulo, atuantes no escritório e nas obras. Estes funcionários são responsáveis pela área administrativa, vendas e área técnica nos escritórios; nas obras, as funções mais freqüentes são as dos engenheiros, estagiários, mestres-de-obra e

almoxarifados. A empresa também trabalha com mão-de-obra subempreitada num total entre 250 e 500 funcionários atuando na área de produção.

A empresa possui certificação de qualidade ISO 9001, certificação de qualidade do QUALIHAB além da certificação no nível A do PBQP-H.

No momento da entrevista realizada com um engenheiro de planejamento da empresa, esta possuía em andamento um total de três obras de edifícios residenciais de alto padrão na cidade de São Paulo.

#### ***4.3.1. Estrutura Organizacional***

Constituem os principais departamentos da empresa as áreas de Projeto, Planejamento, Obras, Suprimentos e Parcerias, Financeiro e Recursos Humanos, conforme organograma simplificado mostrado na figura 16 seguinte. No departamento de obras estão presentes as funções de coordenador de contratos, gestor de contratos, gestor de obras e gestor de insumos, onde este último também participa diretamente do Departamento de Suprimentos e Parcerias juntamente com os demais cargos administrativos deste departamento .

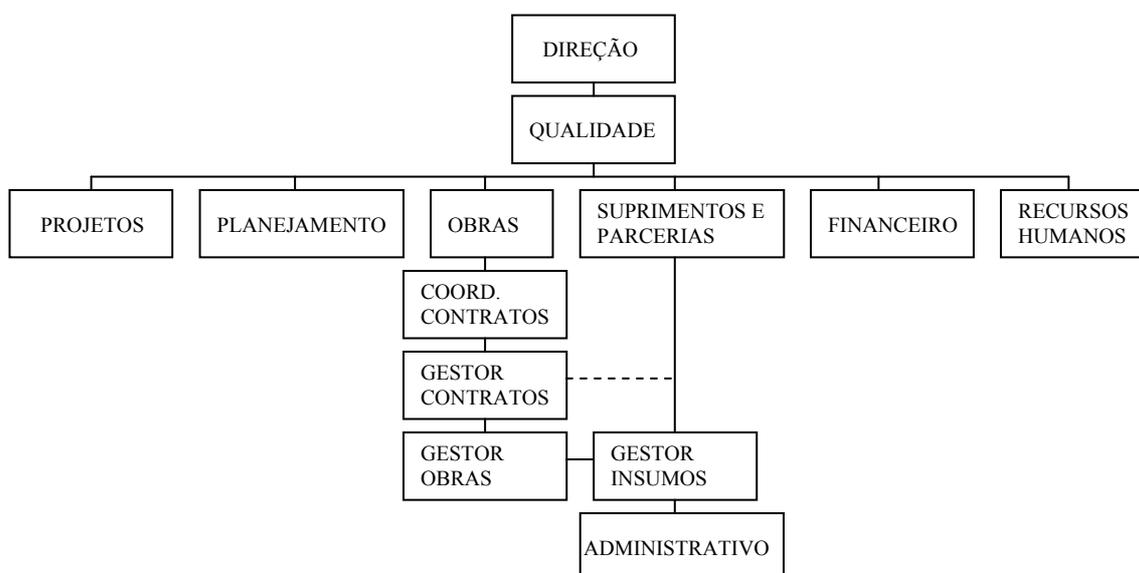


Figura 16 - Organograma simplificado da empresa B.

Pode-se verificar assim que o Departamento de Suprimentos e Parcerias possui ligação direta com o Departamento de Obras, não deixando este de se relacionar com os diversos outros departamentos da empresa como Planejamento, Financeiro e Recursos Humanos.

#### ***4.3.2. Planejamento da Produção***

Conforme informações da empresa analisada, o planejamento de obras realizado pela construtora é iniciado pelo Departamento de Projetos onde é analisada a viabilidade do empreendimento pretendido. A partir da definição positiva de viabilidade, é realizado por este setor todos os projetos necessários para o desenvolvimento do empreendimento.

Em seguida aos projetos do empreendimento, é realizado pelo Departamento de Planejamento o planejamento técnico e operacional do empreendimento da melhor maneira possível. São desenvolvidos nesta fase do planejamento da produção da obra: orçamentos, cronograma físico-financeiro, cronograma de materiais, histograma de mão-de-obra, cronograma de entrega de materiais, fluxo de caixa e projeto de canteiro de obra. Nesta fase é imprescindível a participação direta do gestor de obras, ou seja, do engenheiro que irá ser responsável pela obra durante sua execução.

É utilizada como técnica para a realização do planejamento e controle da produção das obras da empresa em questão apenas o Diagrama de Gantt. Os planejamentos de produção realizados em obras anteriores da construtora servem como orientação e base na realização dos planejamentos das obras seguintes em caráter de experiência. Dessa forma, busca-se obter cada vez mais um planejamento viável. Isso não ocorre para todos os empreendimentos, pois a empresa B possui uma diferenciação maior entre eles.

Diferente do que ocorre na empresa anterior, o Departamento de Planejamento é apenas responsável pelo planejamento da produção, ficando a cargo do gestor de contratos, após a realização do planejamento e início da obra, a responsabilidade de comparar, no decorrer da construção, os custos reais com o custo orçado a partir do cronograma físico-financeiro realizado. Esta comparação realizada no decorrer da obra é necessária para que se possa corrigir possíveis desvios financeiros.

Os diversos empreendimentos da empresa não são realizados de forma integrada, ou seja, estes são tratados separadamente. Entre os empreendimentos ocorre apenas a troca de experiências de seus planejamentos, conforme já mencionado.

O planejamento de cada obra é realizado de forma integrada com as diversas etapas do ciclo de produção sendo realizado constantemente o controle desta produção para que, caso necessário, seja efetuado o replanejamento.

#### ***4.3.3. Setor de Suprimentos***

A empresa centraliza suas aquisições de materiais a partir de um departamento denominado de Suprimentos e Parcerias, constituído de duas pessoas sendo a principal função ocupada por um engenheiro civil, assumindo este o cargo de gestor de insumos. O setor de suprimentos da construtora em questão é organizado de forma descentralizada. Nesta forma de organização, os materiais são adquiridos diretamente por cada obra, possuindo assim, cada obra um gestor de insumos próprio. Assim, cada obra, através do gestor de insumos, realiza seus pedidos de materiais para os fornecedores cadastrados no sistema de informação da empresa e os transmitem por meios eletrônicos (sistema de informação) ao escritório central.

Desta forma, o setor de suprimentos representado pelo gestor de insumos na obra é responsável pela realização do pedido sendo a aprovação deste realizada pelo gestor de contratos responsável pela obra. Assim, verifica-se que cada obra possui um gestor de insumos e um gestor de contratos, que é responsável por, no máximo, três obras.

Utilizando esta forma de organização, a empresa consegue realizar as compras de forma mais ágil além de conseguir um controle eficiente do fluxo de materiais e do estoque na obra. Este controle mais eficiente torna-se possível devido a que o setor de suprimentos no canteiro, além de receber um cronograma de compras de materiais no início da obra, consegue acompanhar constantemente o avanço da produção podendo realizar pedidos de acordo com a necessidade caso estes se encontrem fora do cronograma de materiais.

As atividades de recebimento dos materiais na obra e elaboração de relatórios, coordenação do transporte interno da obra, controle da quantidade e qualidade dos materiais, segurança e conservação dos insumos e controle do estoque são responsabilidade do gestor da obra que realiza estas funções com o auxílio do mestre, estagiário e almoxarife contando com a participação do gestor de insumos que se encontra no local e acompanha as resoluções tomadas em relação aos materiais.

Assim, é de responsabilidade do Departamento de Suprimentos e Parcerias o planejamento das compras de materiais de acordo com o cronograma recebido, o processamento e controle dos pedidos de materiais, controle do cumprimento dos prazos de entrega por parte dos fornecedores, aprovação dos pedidos de compras, relatórios do andamento dos pedidos, controle dos dados dos fornecedores e as formas de ressuprimento do estoque como apresentado a seguir.

#### ***4.3.4. Gerenciamento do Setor de Suprimentos***

O estoque é organizado pela empresa de forma descentralizada, ou seja, cada obra armazena seu próprio material. A empresa organiza os locais de armazenagem através do projeto de canteiro que, segundo a empresa, é necessário por promover uma melhor logística da obra.

A forma de ressuprimento adotado pela construtora é o modelo de reposição periódica para suprir os estoques de segurança determinado. Juntamente com esta forma de ressuprimento é adotado também o modelo de estoque para demanda onde os lotes de reposição são determinados de acordo com a produtividade da obra, ou seja, a partir do cronograma de materiais é possível a realização de aquisições superiores ao estoque de segurança em determinada etapa da obra. O controle do estoque e do material utilizado pela produção é realizado de acordo com a baixa das requisições de materiais apresentadas pela equipe de produção (subempreiteiros) através do sistema de informação da empresa.

O estoque de segurança necessário para o perfeito andamento da obra é determinado exclusivamente através das experiências obtidas em obras anteriores e atende corretamente as necessidades da obra.

O levantamento mensal do estoque é realizado pelo almoxarife da obra a fim de determinar os materiais que devem ser adquiridos para restabelecer o estoque de segurança. Este levantamento também é utilizado para conferência do Departamento de Suprimentos e Parcerias e possível replanejamento do cronograma de materiais inicial, além de permitir o acompanhamento por parte do gestor de contratos do estoque da obra.

Segundo a empresa, os principais materiais segundo a curva ABC são: concreto, aço, cordoalhas engraxadas, cimento, portas, elevador, chapa compensado plastificado, manta asfáltica, esquadrias de alumínio e argamassa industrializada. Apesar da importância dos materiais citados, de acordo com a curva ABC, a forma de aquisição destes não difere do restante dos materiais utilizados. A única diferença entre os materiais se encontra no tempo de ressuprimento por parte dos fornecedores após a realização do pedido. Outro fator de diferenciação é que alguns materiais, como os confeccionados sob encomenda, são programados e negociados com mais antecedência.

Independente do material e do seu tempo de ressuprimento, é necessário por parte da construtora ter um bom fluxo de informações para que o fornecedor possa entregar o material no prazo desejado. Assim, descreve-se a seguir os procedimentos adotados para que a aquisição do material seja realizada e o mesmo seja entregue na obra:

#### ***4.3.5. Ciclo de aquisição dos materiais***

Conforme citado anteriormente, o ciclo de aquisição de materiais pode ser entendido como o processo de identificação, compra até entrega do material na empresa. Este ciclo abrange portando o planejamento da compra a ser efetuada, emissão e aprovação da requisição do material, realização do contato com fornecedores para cotações, seleção e pedido de materiais, controle dos pedidos realizados e acompanhamento da efetivação de todo o processo até entrega do material e pagamento do fornecedor.

Assim, o ciclo de aquisição de material adotado pela empresa B é apresentado na figura 17:

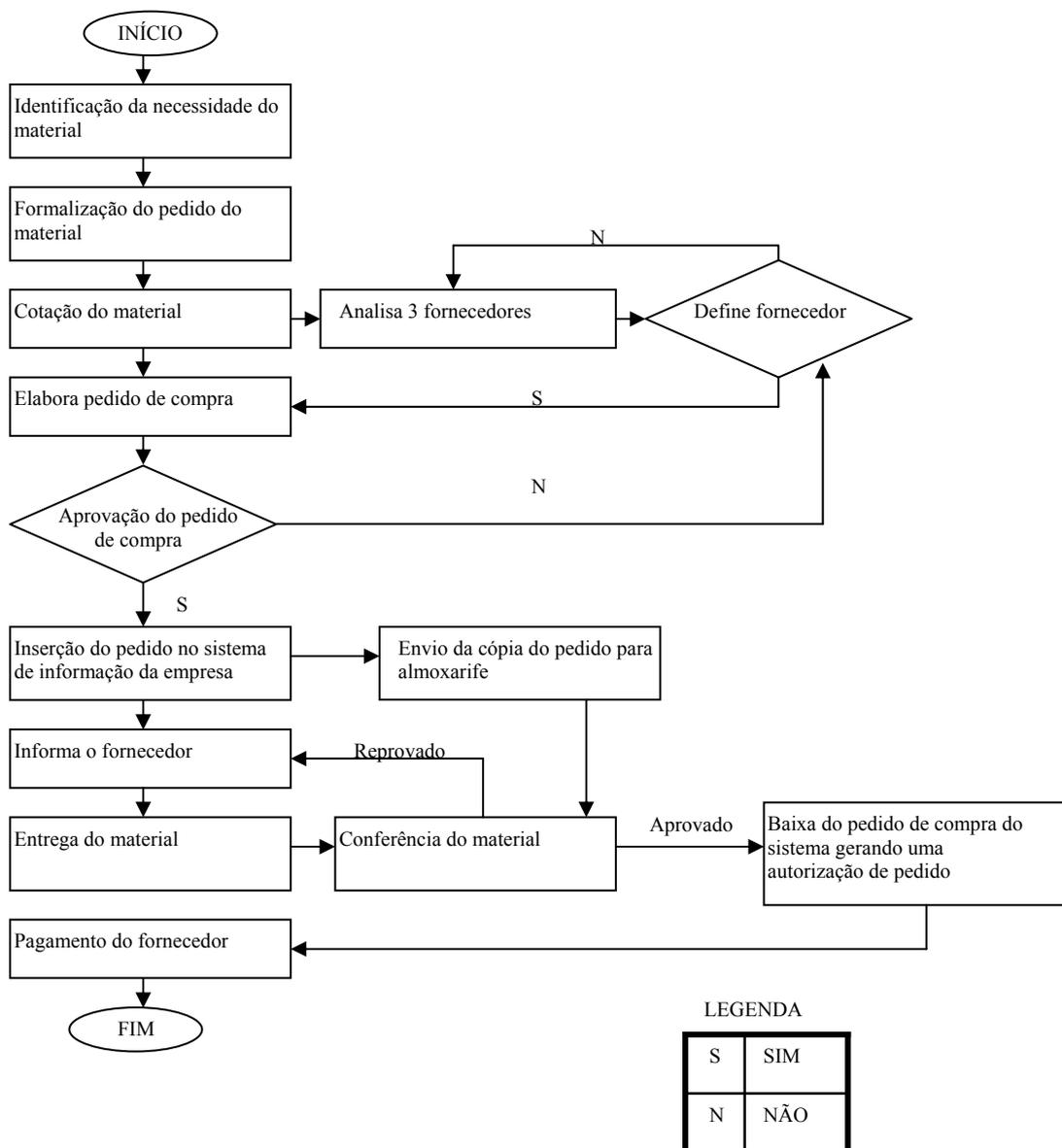


Figura 17 – Ciclo de Aquisição de Materiais da Empresa B

A partir do ciclo de aquisição de materiais apresentado, com a definição das atividades desenvolvidas, pode-se determinar os responsáveis pela realização de cada atividade, Assim, do ciclo de aquisição dos materiais participam diversos funcionários e cada um possui sua responsabilidade bem definida conforme apresentado na figura 18 a seguir

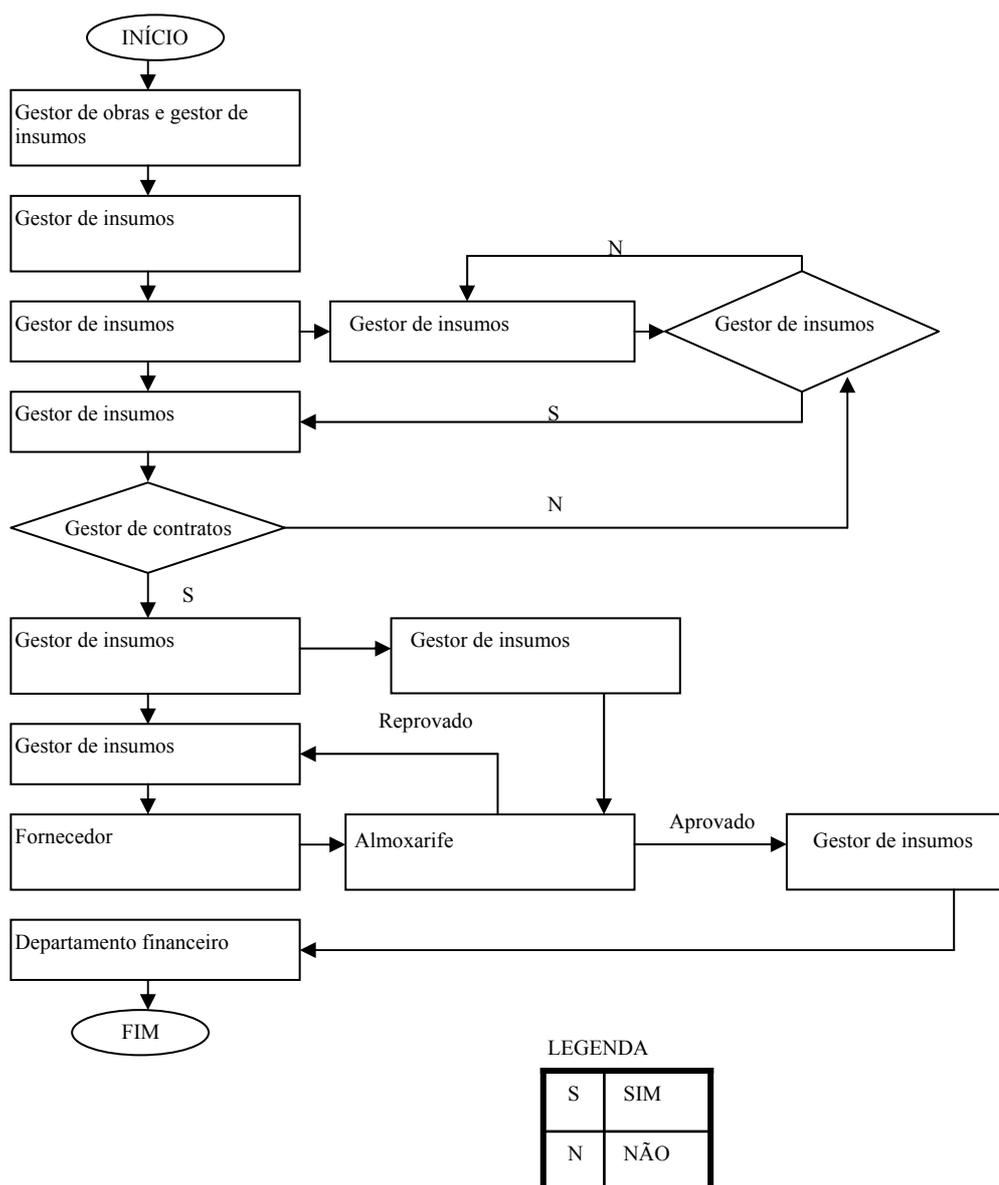


Figura 18- Ciclo dos responsáveis pelas atividades de aquisição de materiais da Empresa B

➤ Pedido do material

A necessidade de materiais é verificada primeiramente através do planejamento de materiais elaborado a partir do cronograma de produção da obra. Leva-se em consideração, como na empresa anterior, para a realização da requisição do material, além do planejamento inicial, o avanço da obra e os levantamentos mensais do estoque existente na obra realizados pelo almoxarife.

Após o levantamento realizado pelo engenheiro da obra juntamente com o gestor de insumos da necessidade de material a ser adquirido, esta relação de material é inserida no formulário de requisição de material apresentado na figura 19.

<b>REQUISIÇÃO DE MATERIAIS - RM</b>					
Centro de custo		Aplicação		Número	
Apropriação				Data	
Obra/Setor				Requisitante	
Item	Código	Descrição	Un	Quantidade requisitada	Quantidade atendida
01					
02					
03					
Observações				Data:	
				Recebedor	

Figura 19- Formulário de requisição de material utilizado pela empresa B.

Após o preenchimento do requerimento de materiais, o gestor de insumos da obra realiza as três cotações necessárias e solicita a aprovação do gestor de contratos para realização da compra. Após a autorização concedida, o gestor de insumos realiza o pedido para o fornecedor através de contato telefônico ou pedidos on line além de inserir este pedido no sistema de informação da empresa para o acompanhamento por parte de outros departamentos interessados. Para inserção do pedido no sistema da empresa, o gestor de insumos deve indicar claramente o código do material requisitado, a quantidade, as especificações, valor, forma de pagamento e o fornecedor cadastrado deste material.

➤ Cotação do material

A empresa possui um banco de dados com todos os fornecedores de materiais utilizados. Para a realização de um pedido de material, o fornecedor deve ser previamente cadastrado no sistema da empresa pelo departamento financeiro que necessita de todos os dados para realização futura do pagamento. Assim, caso não haja fornecedor cadastrado, não é possível a realização da compra.

Para realização do cadastro de novos fornecedores, é necessário o encaminhamento para o setor financeiro do cadastro por parte do gestor de contratos. Ou seja, para a inserção de um novo fornecedor no cadastro da empresa é necessária a aprovação por parte deste gestor.

Para a aprovação por parte do gestor de contratos de um novo fornecedor, o gestor de insumos deve encaminhar para este, no mínimo, três cotações diferentes do material. A cotação se inicia com a emissão da carta convite aos fornecedores seguido da emissão dos projetos e memoriais aos interessados. É realizado o controle das datas de entrega das propostas e a partir desta, é utilizado um mapa de avaliação das propostas conforme apresentado na figura 20 para a melhor escolha por parte do gestor de contratos.

Mapa Comparativo de Cotações					OBRA/SETOR:			N° DA SC:			
					NOME DA OBRA			DATA:		FOLHA:	
INSUMOS					ORÇAMENTO			CLASSIFICAÇÃO 1°		CLASSIFICAÇÃO 2°	
IT	CÓD.	QUANT.	UND.	DESCRIÇÃO	Quant. Orc.	Pr. Uni.	Vr total	Pr. Uni.	Vr total	Pr. Uni.	Vr total
1							0,00		0,00		0,00
2							0,00		0,00		0,00
3							0,00		0,00		0,00
4							0,00		0,00		0,00
5							0,00		0,00		0,00
				Preço Global	0,00			0,00		0,00	
				Preço Reajustado	0,00			0,00		0,00	
INCC (BASE ORÇ.: JAN/03):			240,861	Frete							
INCC (MÊS COTAÇÃO: OUT/03):			269,967	IPI							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>APROVAÇÃO</b> </div>				Diferença de ICMS							
				Descontos							
				Preço Global Final	0,00			0,00		0,00	
				Marca							
				N° Proposta							
				Garantia							
				Prazo de Entrega							
				Validade da Proposta							
				Condições de Pag.							
				e-mail							
Suprimentos Adm Engenharia				Telefone 1							
				Telefone 2							
				Contato							

Figura 20 – Mapa comparativo de cotações adotado pela empresa B

Para a finalização do processo de cotação, além da autorização do gestor de contratos, também é necessária a participação e aprovação do coordenador de contratos (responsável por todas as obras da empresa) dependendo do valor da compra.

Verifica-se que a empresa, apesar do departamento responsável pelas aquisições ser chamado de Departamento de Suprimentos e Parcerias, não realiza nenhum tipo de parceria com seus fornecedores, buscando fornecedores que apresentam principalmente vantagem em relação ao preço dos produtos a serem adquiridos.

O cadastro dos fornecedores é periodicamente alterado conforme o desempenho do fornecedor, sofrendo sempre novas inserções. Os principais parâmetros adotados pela

empresa para a seleção dos fornecedores para a realização do cadastro e para utilização destes são: menor preço, parcelamento do pagamento, oferta de serviços agregados por parte dos fornecedores, inclusão do transporte no valor do produto, pontualidade na entrega, controle de qualidade dos produtos realizada pelos fornecedores e relacionamentos anteriores.

➤ Confirmação da compra

Após inserção do fornecedor aprovado no banco de dados da empresa, o gestor realiza o pedido via contato telefônico ou on-line confirmando o material a ser adquirido, as especificações necessárias, data de entrega além deste realizar a negociações de valores e formas de pagamento.

Após a concretização do pedido ao fornecedor, o gestor de insumos insere os dados da compra no sistema de informação da empresa, envia uma cópia do pedido ao almoxarife responsável pelo recebimento do material e aguarda a chegada da nota fiscal da compra para finalizar o processo.

O fornecedor deve seguir o que foi contratado inicialmente, principalmente em relação à data de entrega combinada para assim não ocorrer paralisações na obra. Caso a data de entrega não seja respeitada, a partir da data estabelecida, são feitas cobranças diárias ao fornecedor pelo gestor de insumos. Após ocorrências deste tipo, são evitadas realizações de novas cotações com este fornecedor, pois o mesmo não forneceu o desempenho desejado. Na avaliação dos fornecedores são confeccionados relatórios para comprovação dos respectivos desempenhos.

Assim, para acompanhamento e avaliação deste desempenho, a cada recebimento de material, além do preenchimento dos formulários apresentados anteriormente, é preenchido um formulário por parte do almoxarife sobre os requisitos do fornecedor conforme figura 21.

SISTEMA DE GESTÃO									
PLANILHA DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES DE MATERIAIS							Mês: _____		Obra: _____
							TIPOS DE PROBLEMAS		
NF nº	Nome do Fornecedor	Cód. Do Fornec.	Qualidad e do material	prazo de entrega	erro de quantidade e preço	transporte carga e descarga	preenchi men-to de NFs e faturas	EPIs	atendi-mento
OBSERVAÇÕES:									
<b>INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO:</b>									
1. Preencher esta planilha para cada entrega de materiais contemplados por EIM's, mesmo quando não for encontrado nenhuma não conformidade.					4. O código do fornecedor deve ser anotado com base no pedido.				
2. Anotar um X no espaço correspondente ao problema. Não havendo nenhum problema, deixar o espaço em branco.					5. Enviar esta planilha a Coordenação Fiscal até o dia 11 de cada mês.				
3. Todos os itens deverão ser analisados com base no pedido.					6. A qualidade dos materiais que têm E.I.M da empresa deve ser verificada conforme tais especificações.				
<b>Almoxarife:</b>					<b>Gestor de Contrato:</b>				
_____					_____				
Assinatura					Assinatura				
_____ / ____ / ____					_____ / ____ / ____				
Data					Data				

Figura 21 - Planilha de Avaliação de fornecedores utilizada pela Empresa B.

➤ Recebimento e armazenamento do material

Assim que o material adquirido chega na obra, é realizada uma conferência pelo almoxarife, confrontando a quantidade do material especificada no pedido de material enviado pelo gestor de insumos com a quantidade apresentada na nota fiscal e entregue na obra.

Caso ocorra uma não-conformidade na quantidade de insumo no ato do recebimento, a obra tenta junto com o fornecedor resolver o impasse não havendo liberação da nota fiscal por parte do gestor de insumos para finalização do processo de compra e a realização do pagamento. Pode ser que ocorra até mesmo a devolução do material por parte da obra.

Os materiais recebidos pela obra passam por um controle de qualidade por parte da construtora seguindo as especificações internas de materiais. Este controle de qualidade é realizado gerando o preenchimento do formulário apresentado na figura 22 abaixo.



Financeiro, a autorização de pedido juntamente com uma via da nota fiscal da compra é enviado para a administração da obra para auditorias futuras.

Com o material recebido corretamente pela obra, este é armazenado conforme o projeto de canteiro da obra, podendo o gestor de obras (engenheiro responsável), juntamente com o mestre de obras fazer as modificações necessárias no ato da armazenagem. A armazenagem dos materiais deve seguir as orientações propostas pela empresa através da tabela de armazenamento e manuseio de materiais existente para: blocos, madeira, telas, barras e fios de aço, placas de gesso, telha ondulada de fibrocimento, ensacados, enlatados, vidros e revestimentos cerâmicos, sendo apresentada como exemplo no quadro 7 a tabela de armazenagem de blocos.

Quadro 7 - Tabela de armazenamento e manuseio de materiais utilizada pela Empresa B

	<b>TABELA DE ARMAZENAMENTO E MANUSEIO DE MATERIAIS</b>	Versão 01
Todos os Materiais	Condições Gerais	
	Local próximo ao de uso de transporte vertical	
	No caso de armazenamento em lajes, verificar sua capacidade de resistência para evitar sobre carga.	
<b>MATERIAL</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS</b>	<b>CONDIÇÕES ESPECÍFICAS</b>
Blocos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sobre terreno plano</li> <li>· Recomendado que os blocos não fiquem sujeitos a umidade excessiva, inclusive provocada por chuvas.</li> <li>· Transporte feito por carrinho específico para este fim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Verificar orientações de cada fornecedor para cada produto</li> <li>Blocos cerâmicos</li> <li>· Pilhas não superiores a 2 m de altura por tipo</li> <li>Blocos de concreto</li> <li>Pilhas não superiores a 2,0 metros de altura por tipo</li> </ul>

A retirada do material do estoque somente é possível com a autorização do almoxarife através de um formulário de retirada de material pois a partir destes formulários é possível realizar um controle do estoque e do material utilizado na obra. Dessa forma, consegue-se o controle do material utilizado pela equipe de produção da obra que é formada por subempreiteiros contratados. A partir do formulário de retirado do material, o gestor de insumos faz o lançamento destas retiradas no sistema de informação da empresa possuindo assim em tempo real o acompanhamento do estoque da obra.

#### ***4.3.6. Tecnologia da informação***

Na empresa em questão, conforme a empresa citada anteriormente, o fluxo de informação é gerido através de um sistema ERP, ou seja, um sistema de informação integrado que possui como principal função realizar de forma rápida a ligação entre a obra e os diversos departamentos da empresa como o Departamento de Suprimentos e Parcerias, Planejamento, Financeiro etc., facilitando assim a troca de informação.

Portanto, verifica-se a necessidade de uma intensa utilização da internet para o funcionamento correto e eficiente do sistema de informação obtendo-se desta forma o fluxo de informação desejado. Assim, se faz necessária a presença de um microcomputador em todas as obras com acesso direto à rede da empresa, e mais especificamente ao sistema de informação, através da intranet. Isto possibilita o encaminhamento do pedido do material ao escritório central da empresa.

Segundo a empresa apresentada, a utilização da tecnologia de informação citada fornece uma maior rapidez no fluxo de informação, uma melhoria da qualidade do serviço e um aumento da produtividade, de uma maneira geral.

## 5 DIRETRIZES GERENCIAIS

Apesar da eficiência demonstrada pelas empresas analisadas, foram identificados alguns problemas no gerenciamento de suprimentos destas, sendo estes relacionados com a definição do ciclo de aquisição de materiais, encaminhamento do fluxo de informação, utilização de formulários para esta circulação, relacionamento com fornecedores e recebimento e estocagem de materiais.

As diretrizes apresentadas representam sugestões que possivelmente viriam a auxiliar e facilitar o trabalho realizado por empresas construtoras.

Com relação a identificação do setor de suprimentos, esta se torna necessária principalmente para determinação da sua forma de organização e, conseqüentemente, das práticas adotadas em cada caso. No caso de empresas com o setor de suprimentos centralizado, tem-se a possibilidade de um maior controle por parte da empresa dos materiais adquiridos por todas as obras, facilitando assim tomadas de decisão. Esta organização também possibilita a integração das compras de materiais usufruindo assim do poder de barganha proporcionado pela realização de maiores volumes de compra.

Já o setor de suprimentos descentralizado, quando este se encontra na obra, possibilita uma maior facilidade na realização das alterações nos cronogramas de materiais além da maior agilidade no processo de aquisição de materiais, isto ocorre devido à proximidade do setor com a produção facilitando, portanto, a comunicação entre os envolvidos.

Apesar dos benefícios obtidos com o tipo de organização do setor de suprimentos, as empresas pesquisadas não usufruem destes benefícios, não utilizando de forma eficiente os cronogramas de materiais para realização das compras com a antecedência necessária e possibilitada pelo uso destes cronogramas bem como não realizam as aquisições das obras em execução em conjunto, o que possibilitaria um poder de barganha maior com os fornecedores.

Outro fator verificado nas empresas foi em relação à identificação e sistematização do ciclo de aquisição de materiais realizada nestas de forma superficial, ou seja, sem uma definição clara e real das responsabilidades e funções de cada participante deste ciclo.

Dessa forma, este capítulo pretende sistematizar e organizar as principais observações da pesquisa propondo diretrizes de administração do ciclo de aquisição de materiais.

### **5.1 Ciclo de aquisição dos materiais**

O ciclo de aquisição de materiais das empresas construtoras participantes da pesquisa não apresenta uma prévia definição. Este ciclo foi levantado apenas na ocasião da pesquisa não possuindo as empresas este definido previamente como ferramenta para facilitar e especificar as responsabilidades dos participantes.

Esta identificação e sistematização se tornam de grande importância, pois facilita o controle dos dados e a realização das atividades por parte dos participantes uma vez que estes passam a ter a definição formal de suas responsabilidades e funções.

Nas empresas construtoras a determinação das funções adotadas pelos participantes no ciclo de aquisição de materiais se estabeleceu devido às rotinas na realização destas.

Dentro do processo de aquisição de material nas empresas pesquisadas, foi verificada a utilização do sistema ERP (Enterprise Resource Planning). O ERP é utilizado pelas empresas pesquisadas para a condução do fluxo de informação do processo de aquisição de materiais para os demais departamentos e setores envolvidos como, por exemplo, o departamento financeiro. Este sistema de informação também irá auxiliar no controle de estoque da obra em questão uma vez que armazena os dados dos materiais adquiridos e possibilita a baixa do sistema dos materiais já utilizados, possibilita a realização do provisionamento do fluxo de caixa a partir dos pedidos já inseridos no sistema no ato da compra, conseguindo gerar, portanto, o faturamento total bem como realizar a contabilidade geral. Desta forma, o sistema faz a ligação necessária com outros setores, não deixando de ser possível a realização destas atividades sem a utilização desta ferramenta já que nem sempre as empresas, principalmente as empresas de menor porte, possuem acesso a este sistema de informação.

Apesar da utilização do sistema ERP, se faz necessário o uso de formulários eletrônicos para realização de procedimentos não contemplados neste sistema e principalmente para realização do fluxo de informação antes da inserção dos dados necessários no sistema ou para participantes do processo que não possuem acesso a este sistema.

A primeira providência a ser tomada pelas empresas é a definição do ciclo de aquisição de materiais a ser adotado. Este ciclo irá definir as atividades a serem realizadas e os responsáveis por estas. Deve se tornar uma rotina padrão do processo devendo ser adequado pela empresa com suas atividades próprias e posterior definição dos responsáveis.

Após a definição do ciclo de aquisição de materiais, a primeira atividade deste a ser realizada é a identificação do material a ser adquirido. Essa identificação pode ser realizada através das ferramentas gerenciais como cronograma de necessidade de materiais, cronograma de início do processo de aquisição de materiais e cronograma de entrega de materiais. Assim, tem-se o início do ciclo de aquisição de materiais que para ser realizado com a devida fluidez deve possuir um fluxo de informação otimizado. Para facilitar pode-se utilizar alguns formulários que organizem a coleta de dados necessária para os processos de aquisição. Alguns exemplos de formulários que podem ser eletrônicos ou impressos são apresentados a seguir.

## **5.2 Formulários para circulação da informação**

Os formulários para circulação da informação são de extrema necessidade para a obtenção do fluxo necessário no processo de aquisição de materiais mesmo com a presença do sistema de informação ERP. É verificada a necessidade de formulários na realização do requerimento que parte da obra, na realização das cotações necessárias, no pedido do material ao fornecedor, no controle do desempenho do fornecedor e verificação da qualidade do produto, pois estas atividades não são realizadas com o auxílio do sistema ERP, além da necessidade de outros formulários para empresas que não utilizam o sistema citado.

Estes formulários podem ser concebidos de forma eletrônica e consistem basicamente numa estruturação das informações que serão necessárias para a realização dos procedimentos internos do ciclo de aquisição.

No ciclo de aquisição dos materiais realizado pela Empresa A, a principal deficiência verificada ocorre no fluxo de informação com a utilização reduzida de formulários próprios para encaminhamento da informação necessária. Apesar do ganho em velocidade das informações transmitidas, é verificada falha no fluxo principalmente dentro do canteiro de obras. Um exemplo desta deficiência ocorre após a realização do pedido do material ao fornecedor, que não é enviado ao almoxarife responsável pelo recebimento deste material para conferir a relação pedida. Desta forma, este fica impossibilitado de verificar se o material que está sendo entregue é realmente o solicitado pelo engenheiro responsável podendo apenas fazer a conferência do material recebido com o listado na nota fiscal recebida.

Outro fator verificado é a dificuldade de acompanhamento do fluxo de informação. Na Empresa A, após o envio da ordem de compra para o Setor de suprimentos pelo engenheiro responsável, verifica-se uma dificuldade deste confirmar o recebimento deste pedido, sendo necessário aguardar retorno via e-mail do setor em questão ou a inserção deste pedido no sistema de informação da empresa para posterior checagem. Isto é uma dificuldade que ocorre principalmente pelo fato do setor de suprimentos da empresa se encontrar localizado em outra cidade, apesar das vantagens agregadas pela comunicação via internet. Este fator não é verificado na Empresa B já que a pessoa responsável pela emissão do pedido também é responsável pela realização das cotações e compra do material.

Apesar do melhor funcionamento do fluxo de informação na Empresa B, esta apresenta uma falha também verificada na outra empresa em questão. Após a definição do material adquirido, na fase de cotação, não é possível verificar o andamento desta por nenhum outro setor da empresa, ou seja, a fase em que se encontra a cotação do material não é apresentada pelo sistema de informação de nenhuma das empresas, ficando apenas a pessoa diretamente ligada a esta atividade possibilitada de informar o andamento desta.

Assim, como a empresa não utiliza todas as ferramentas fornecidas pelo ERP, verifica-se a necessidade da confecção dos formulários a serem utilizados, possibilitando o perfeito

andamento do fluxo de informação dentro da empresa. Essa definição de formulários deve ser realizada de forma a conter todas as informações necessárias bem como ser enviado eletronicamente ou preenchido no número correto de vias para que todos os interessados tenham acesso à informação deste. Outro ponto a ser verificado e de essencial importância é o treinamento das pessoas responsáveis pelo preenchimento do formulário devido para que assim este possa cumprir o papel a que se destina. Este ponto é importante e deve fazer parte do processo de integração do funcionário ao cargo, pois pode haver a necessidade de identificação de códigos internos de setores, obras, produtos ou componentes.

De acordo com o verificado nas empresas construtoras pesquisadas, apesar destas possuírem a facilidade de acesso às ferramentas existentes no mercado, como o sistema ERP anteriormente citado, não fazem uma correta utilização, não podendo assim usufruir de todos os benefícios proporcionados como velocidade na troca de informações, diminuição da burocracia e, conseqüentemente, uma agilidade no processo como um todo.

A partir da verificação da necessidade da utilização destes e com base nos exemplos fornecidos pelas empresas construtoras entrevistadas e bibliografia analisada, segue a proposta de formulários simplificados e úteis para a realização do fluxo de informação em empresas construtoras e passíveis de serem utilizados por empresas que não utilizam necessariamente o sistema ERP.

Nas empresas pesquisadas foi verificada a realização do cronograma de materiais sendo este apenas utilizado de maneira efetiva pelo setor responsável pela aquisição de materiais pela Empresa B. Esta empresa, apesar da utilização deste cronograma e de possuir um funcionário responsável pela aquisição de materiais dentro da obra, que possibilita o seu acompanhamento e a realização dos ajustes necessários, ainda realiza as aquisições principalmente de acordo com a demanda da obra. Ou seja, o pedido é deflagrado através do levantamento das necessidades de material realizadas diariamente pelo engenheiro da obra, fazendo desta forma, aquisições diárias, não usufruindo os benefícios que podem ser alcançados com a utilização do cronograma.

Na Empresa A foi verificado que o cronograma de materiais apesar de ser confeccionado, não é repassado para o setor de suprimentos. Observou-se que este problema pode ter sido gerado possivelmente pelo setor estar localizado em outra cidade não possibilitando a verificação das alterações necessárias decorrentes da evolução da produção. Assim, as

aquisições são realizadas de acordo com a demanda da obra e de forma similar à Empresa B, onde o levantamento da necessidade de material é feito pelo engenheiro da obra e as frequências das aquisições são diárias.

Outro benefício alcançado pela utilização destas ferramentas é a integração dos diversos empreendimentos de uma empresa, possibilitando as aquisições de materiais em conjunto obtendo assim um maior poder de barganha. Na Empresa A esta integração poderia ser de fácil realização devido ao fato do setor de suprimentos da empresa ser centralizado possibilitando as aquisições para um número maior de obras caso fosse utilizado o cronograma de materiais. Essa integração entre os empreendimentos poderia também auxiliar na compatibilização das equipes de produção entre essas obras. A vantagem da aquisição de maiores quantidades de materiais que proporciona maior poder de barganha durante as negociações com os fornecedores também não é aproveitada pelas empresas pesquisadas.

Assim, a partir da concreta definição da necessidade do material pode-se então dar início ao ciclo de aquisição destes a partir da realização do pedido do material.

### ***5.2.1 Pedido de material***

A partir do levantamento da necessidade de material, é elaborado o requerimento do material apresentado na figura 24 pelo engenheiro responsável pela obra, possuindo este todos os dados necessários para as especificações dos materiais juntamente com o almoxarife, que possui dados relativo ao estoque presente na obra. Este requerimento de material pode ser realizado eletronicamente ou impresso em duas vias sendo a primeira de posse do engenheiro responsável para controle do andamento do pedido, e a segunda via encaminhada para o setor de compras ou suprimentos para realização da compra.

<b>REQUISIÇÃO DE MATERIAL</b>		RM NÚMERO:		DATA:
		COMPRAR ( )		
<b>OBRA:</b>				
ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL	
1				
2				
3				
4				
5				
APLICAÇÃO:				
OBSERVAÇÃO:				
EMITENTE:		AUTORIZAÇÃO:		ALMOXARIFE:

Figura 24 – Ficha de requisição de material proposta

Algumas empresas recomendam que este formulário seja impresso em três vias, sendo que a terceira via deve ser encaminhada junto com a segunda para o setor de suprimentos, e voltar com uma anotação de recebido, com a data e assinatura do responsável.

Esta atividade de realização do pedido do material pode ser realizada diretamente no sistema de informação da empresa (ERP) e, caso a empresa não tenha posse deste sistema, utilizar o formulário proposto. As empresas analisadas, mesmo tendo posse do sistema ERP, não utilizam esta ferramenta o que facilitaria a realização das suas atividades reduzindo a burocracia existente e tempo necessário para encaminhamento dos formulários. Os formulários preenchidos podem ser enviados via e-mail para os setores.

### ***5.2.2 Cotação do material***

A partir do recebimento do pedido do material enviado pela obra, deve ser realizada pelo departamento de suprimentos a cotação de material. Deve ser estipulado um número

mínimo de fornecedores a serem contatados. Nas empresas pesquisadas são consultados, no mínimo, três fornecedores.

Podem ser enviadas cartas-convite para os fornecedores ou serem feitos contatos diretos por telefone, fax ou e-mail. Destaca-se atualmente o uso do comércio eletrônico como ferramenta potencial de melhoria deste processo, principalmente quando os materiais a serem adquiridos possuem conformidade técnica e grande disponibilidade no mercado.

A cotação realizada deve ser colocada em uma planilha conforme apresentada na figura 25 a fim de facilitar a visualização dos resultados obtidos dos fornecedores e a tomada de decisão. Um dado importante é o registro da data da cotação e a de validade dos preços e condições negociadas. Verifica-se que nem sempre o produto ou componente com menor preço é o mais indicado ou vantajoso. Deve ser feita uma análise sistêmica das formas de pagamento, perenidade do produto, qualidade do atendimento e do material, entre outros. O ideal é que a empresa construtora mantenha um sistema de cadastramentos dos fornecedores de materiais, com constante atualização dos dados de fornecimento.

MAPA COMPARATIVO DE COTAÇÕES				DATA:		
				RM N°:		
				Fornecedor 01	Fornecedor 02	Fornecedor 03
ÍTEM	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	R\$ TOTAL	R\$ TOTAL	R\$ TOTAL
01						
02						
03						
<b>OBSERVAÇÕES:</b>				<b>Condições de Pagamento</b>		
				<b>Prazo de Entrega</b>		
Classificação do Fornecedor						
<b>DADOS:</b>						
Fornecedor 01:						
Fornecedor 02:						
Fornecedor 03:						

Figura 25 - Mapa comparativo de cotações proposto

Após a definição do fornecedor com um maior número vantagens apresentadas, deve ser preenchido o formulário de pedido de material (apresentado na figura 26) que deve ser encaminhado para autorização dentro da empresa compradora. Este formulário se diferencia do primeiro formulário apresentado, pois o primeiro (requisição de material) pode ser desmembrado em diversos pedidos de materiais, dependendo dos fornecedores selecionados para realização da compra. Este formulário pode ser eletrônico ou se impresso deve conter 02 vias, sendo a segunda enviada para a obra servindo de comprovante para o engenheiro da efetivação da compra e para o almoxarife para realização da conferência do material pedido com o recebido na obra é realizado.

<b>PEDIDO DE MATERIAIS</b>		<b>DATA:</b>		<b>Nº DO PEDIDO:</b>	
<b>OBRA:</b> <b>Fone:</b>		<b>LOCAL DE ENTREGA:</b>			
<b>FORNECEDOR:</b>					
Favor enviar os seguintes materiais:					
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANT</b>	<b>UNID</b>	<b>R\$ UNIT</b>	<b>R\$ TOTAL</b>
01					
02					
03					
<b>OBSERVAÇÕES:</b>				TOTAL	
				DESC	
				<b>GERAL</b>	
<b>CONDIÇÕES PARA FORNECIMENTO:</b>					
		<i>Entrega:</i>			
		<i>Pagamento:</i>			
		<i>Frete:</i>			

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Responsável

Figura 26 – Formulário de pedido de material proposto

Uma das vantagens do sistema ERP é que a empresa pode acompanhar a previsão do fluxo de caixa de forma antecipada. Caso o sistema não esteja implantado é necessário, após a definição e preenchimento do pedido de material para o fornecedor, o envio deste também pelo departamento de compra para o departamento financeiro. A partir dos dados deste formulário a empresa possui o conhecimento dos gastos vindouros com materiais. Portanto, caso impresso, este formulário deve conter as vias previstas, sendo neste caso necessárias três vias.

### ***5.2.3 Confirmação da compra***

O recebimento do pedido de compra pelo fornecedor representa a realização efetiva da compra em questão, sendo que neste estágio todas as negociações referentes a preço, prazo de pagamento, data da entrega já foram determinadas, devendo a empresa compradora apenas aguardar a entrega do material para realização do pagamento.

### ***5.2.4 Recebimento e armazenamento***

O recebimento do material deve ser realizado na obra pelo almoxarife sendo que este deve ter em mãos o pedido de compra enviado pelo departamento de compras ou suprimentos para verificação da conformidade do pedido. Deve-se confrontar o pedido do material com a nota fiscal e o material recebido no momento da recepção na obra. O formulário de pedido de material pode também ser utilizado pelo almoxarife para atualização do controle de estoque, inserindo a partir deste, os materiais recebidos.

No ato do recebimento, devem ser realizados os ensaios e verificações necessárias afim de garantir a qualidade do material adquirido. Os resultados destas verificações devem ser apresentados em relatórios para posterior conferência, caso necessário. Devem ser seguidas as normas técnicas e podem ser confeccionadas planilhas que facilitem a análise dos produtos. Caso o produto apresente não-conformidades, estas devem ser observadas conforme as restrições de aceitação / rejeição de lotes. O desempenho dos fornecedores

deve ser registrado e encaminhado para o setor de suprimentos para cadastro. Dessa forma, podem ser tomadas as medidas necessárias para qualificação e desenvolvimento deste fornecedor, caso haja verificação de potencial de atendimento às recomendações da empresa construtora.

Os formulários apresentados anteriormente e utilizados pela empresa B para verificar a conformidade do produto adquirido bem como para acompanhar o desempenho dos fornecedores podem ser de grande contribuição na realização da verificação do desempenho. Também as criações de tabelas com regras de armazenamento e manuseio de cada tipo de material podem ser confeccionadas visando a organização e a logística padronizada dos canteiros de obras. É importante que cada empresa desenvolva sua própria rotina e cultura organizacional.

Assim, após a definição do ciclo de aquisição de material e definição dos formulários a serem utilizados, deve-se considerar a realização da seleção e qualificação dos fornecedores de forma a garantir os benefícios de uma gestão eficiente em todo o processo.

### **5.3 Seleção e qualificação de fornecedores**

Nas empresas pesquisadas foi verificada a realização efetiva da seleção dos fornecedores principalmente quando estes estão realizando o fornecimento pela primeira vez.

Na Empresa A foi verificado que após o fornecedor ser selecionado e incluído no banco de dados da empresa, a análise do cadastro não é realizada periodicamente. Ou seja, após a inclusão deste no banco de dados não serão realizadas cotações periódicas das próximas aquisições, sendo utilizado apenas um fornecedor preferencial. Esta prática apesar de gerar uma maior confiabilidade por parte da empresa no fornecedor em relação a cumprimento de prazos e qualidade do material pode apresentar desvantagens para empresa em relação ao preço do material adquirido, pois a empresa não irá possuir dados comparativos e, conseqüentemente, não terá dados suficientes para negociação. A realização de cotações para recadastramento dos fornecedores ocorre eventualmente ou no caso do fornecedor não

apresentar o desempenho desejado em outros requisitos verificados pela empresa como qualidade do material, cumprimento do prazo de entrega etc..

Nas empresas pesquisadas verificou-se a intenção destas em ter com seus fornecedores um relacionamento diferenciado, mas, em nenhum dos casos, houve interesse pela realização de uma efetiva parceria, pois, estas buscavam apenas benefícios próprios. Assim, não foi possível identificar uma relação de parceria com vantagens mútuas para as partes envolvidas. Verificou-se que estas não usufruem dos benefícios de confiabilidade, garantia do recebimento do material, redução da burocracia, entre outros aspectos, que são adquiridos durante o estabelecimento da parceria.

A Empresa B pesquisada diferente do adotado pela empresa A, realiza cotações em todas as aquisições de materiais, sendo o desempenho apresentado pelo fornecedor em negociações anteriores considerado como vantagem em relação aos seus concorrentes. Este dado pode ser, portanto, um fator decisório durante o processo de negociação. Assim, verifica-se que a empresa B possui acompanhamento constante do desempenho dos seus fornecedores utilizando de forma efetiva os formulários para realização deste, conforme apresentado anteriormente. Outro fator considerado é com relação à qualidade dos materiais adquiridos, sendo que a empresa B possui um controle efetivo através da avaliação de diversos parâmetros para seleção do fornecedor.

Apesar dessa preocupação na Empresa B, verifica-se que na negociação com os fornecedores, muitas vezes, o preço é o principal parâmetro analisado para a seleção do fornecedor. Também nesta empresa, considerada de médio porte e certificada, a questão da qualidade não se sobrepõe ao preço do material, que deve ser sempre o menor preço possível.

A empresa B, conforme a empresa A, apesar de possuir um departamento chamado de Departamento de Suprimentos e Parcerias, não realiza com seus fornecedores a prática da parceria em nenhuma aquisição realizada, buscando apenas analisar os parâmetros de seu interesse nas negociações.

Mesmo que haja a busca por fornecedores que apresentam menores preços, que é um fator de grande importância para as empresas, a análise de outros parâmetros não podem ser desprezada durante a seleção final do fornecedor. Estes parâmetros são de suma

importância, pois podem agregar vantagens maiores. Não se pode esquecer que a compra de menor preço pode ocasionar problemas que irão acarretar gastos maiores que a vantagem inicial obtida.

Um exemplo de parâmetro a ser verificado pelas empresas na aquisição de materiais é a pontualidade da entrega por parte do fornecedor pois, o desrespeito desta, poderá ocasionar paradas na produção e, conseqüente, prejuízo com a mão-de-obra. Outro parâmetro é a qualidade dos produtos, pois, caso estes apresentem problemas depois de instalados a substituição irá ocasionar prejuízo com a mão-de-obra utilizada para realização da substituição bem como ocasionar atrasos em relação ao planejamento de produção da obra.

Portanto, uma análise do custo benefício deve ser realizada com grande atenção por parte das empresas construtoras para assim ser evitado problemas futuros. O preço do produto deve ser considerado como um fator de desempate após a análise dos fornecedores com relação aos outros parâmetros apresentados e não o principal fator analisado.

#### **5.4 Recebimento e estocagem dos materiais**

O recebimento dos materiais e a estocagem destes são fatores a serem considerados pelas empresas. Também deve ser verificada a conferência dos materiais recebidos com os realmente adquiridos pelo setor de suprimentos, realizar ensaios e inspeções necessárias para verificação da qualidade do material recebido, determinar os locais e formas apropriadas para estocagem. Dessa forma, pode-se facilitar a movimentação e utilização destes dentro do canteiro diminuindo, assim, o desperdício da utilização da mão-de-obra em atividades que não agregam valor ao produto e de material devido às possíveis perdas de material durante transporte interno.

Nas duas empresas pesquisadas foi verificada a utilização do projeto de canteiro com a finalidade de determinar os melhores locais para estocagem. Uma falha verificada na empresa A no momento do recebimento do material, e já citada anteriormente, diz respeito a ausência de informação em poder do funcionário responsável pelo recebimento que indique o material que foi adquirido pelo setor de suprimentos. Dessa forma, este

funcionário fica impossibilitado de conferir se o material que está recebendo é o que realmente foi adquirido pela empresa podendo apenas realizar a conferência do material com a nota fiscal do fornecedor.

Também foi verificado nesta empresa a pequena realização de ensaios com o propósito de atestar a qualidade dos materiais recebidos, sendo depositada uma confiança nos fornecedores que seria justificada apenas se estes fossem parceiros da empresa em questão. Também não é realizada pela mesma a verificação do desempenho apresentado pelo fornecedor, não possuindo assim, um arquivo com os antecedentes do mesmo que, poderia vir a servir como parâmetro de decisão para realização ou não de novas aquisições com este fornecedor.

O procedimento anterior observado na empresa A não foi verificado na empresa B, sendo que esta possui um controle efetivo da qualidade do material recebido, com o preenchimento de formulário para atestar a conformidade do produto além de formulário para acompanhamento do desempenho do fornecedor em todas as entregas de materiais realizadas.

Outro item de grande importância verificado apenas na empresa B foi a existência nas obras de uma tabela com a indicação da forma de manuseio e armazenamento de todos os materiais utilizados. Com a utilização desta tabela todas as obras seguem o mesmo padrão sendo garantido para a empresa uma organização comum evitando desperdícios de materiais devido a erros na armazenagem dos produtos.

Uma importante estratégia de organização do canteiro de obras diz respeito à ferramenta de melhoria da qualidade 5S, que quer dizer – Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke – traduzidas como: Senso de Utilização, Senso de Ordenação, Senso de Limpeza, Senso de Asseio e Senso de Disciplina. A aplicação do 5S no canteiro de obras promove a mudança da cultura do desperdício, cria um ambiente limpo e organizado e melhora o desempenho dos profissionais. Estes resultados podem refletir diretamente na melhoria da produtividade, na qualidade de vida do trabalhador e em menores custos das obras devido ao controle dos desperdícios. O 5S no canteiro deve ser entendido um modo simples de aprimorar as relações e o ambiente de trabalho nas obras.

Assim, verifica-se a grande necessidade da utilização do projeto de canteiro, responsável pela determinação dos locais ideais para a armazenagem de todos os materiais a serem utilizados, do estabelecimento de regras a serem seguidas que determinem a forma que este material deve ser organizado prevendo, por exemplo, a colocação de estrados de madeira no armazenamento de cimento evitando que este entre em contato com o chão e estabelecendo a altura máxima no empilhamento dos sacos. Desta forma, com procedimentos estipulados para o armazenamento de todos os materiais, poderá ser obtida uma redução considerável das perdas além de proporcionar aos funcionários um melhor ambiente de trabalho.

## 6 CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas nas empresas construtoras pesquisadas consegue-se atingir o objetivo proposto de caracterizar o ciclo de aquisição de materiais adotados pelas empresas pesquisadas e suas formas de gerenciamento, verificando a realização do planejamento das obras voltadas à programação dos suprimentos, as etapas do ciclo de aquisição de materiais adotadas por estas construtoras bem como a utilização de formulários com intuito de beneficiar as atividades deste setor.

A pesquisa realizada não possui o intuito de generalizar a forma de atuação das empresas do setor da construção civil principalmente por esta ter sido realizada em uma amostra muito pequena procurando apenas caracterizar estudos de casos isolados.

Considerando os benefícios promovidos pelo planejamento e controle da produção, as empresas de construção devem fazer uma busca constante na realização deste de forma efetiva para assim obter subsídios para que essas alcancem o máximo de produtividade possível. A realização deste planejamento além de proporcionar dados necessários para o bom andamento da obra, possibilita a definição da mão-de-obra, do fluxo de caixa e do prazo de execução. Também possibilita a confecção de cronogramas de materiais que irão beneficiar diretamente o setor de suprimentos na realização do processo de aquisição de materiais sendo assim de extrema necessidade a realização de um correto planejamento e controle da produção.

Assim, estas devem fazer o uso de ferramentas como diagrama de Gantt, redes de precedência, programas gerenciadores de projetos etc.. Com isso pode-se conseguir de modo eficaz a disponibilização dos materiais nas frentes de trabalho e no momento correto de utilização, evitando assim possíveis paralisações na produção.

Para a disponibilizações destes materiais, as empresas devem buscar o conhecimento e entendimento do gerenciamento externo da cadeia de suprimentos, que abrange diversos pontos não analisados nesta pesquisa, tais como a frequência das entregas, a formação do lote econômico e a compra por atacado. Estas análises também são de grande importância para as empresas no desenvolvimento das funções do setor de suprimentos.

Não menos importante de ser analisado, é o ciclo de aquisição de materiais, sendo esta uma atividade a ser realizada pelo setor de suprimentos e, conseqüentemente, pertencente à cadeia de suprimentos. Merece atenção de forma especial pois suas atividades devem ser previamente determinadas e os responsáveis definidos para a aquisição do material. Sua importância se deve ao fato deste ciclo abranger diversas etapas a serem seguidas, incluindo vários procedimentos e participantes neste processo. Todas as funções e responsabilidades dos participantes devem ser definidas considerando-se desde a realização do pedido do material, contato com o fornecedor até a entrega do material e disposição deste dentro do canteiro de obras. A partir da definição deste ciclo, consegue-se obter uma percepção maior dos desvios e falhas do processo de aquisição de materiais podendo ser tomadas as medidas necessárias para correção destes obtendo-se assim uma maior eficiência.

Deve-se também, para obtenção desta eficiência, ser adotada a utilização de todas as ferramentas proporcionadas pelo sistema de informação da empresa ou, caso esta não o possua, deve ser adotada a prática de utilização de formulários eletrônicos ou impressos e adoção de procedimentos previamente estabelecidos.

Assim, apesar das propostas apresentadas com a realização da pesquisa que visam principalmente auxiliar empresas que não possuem as facilidades de acesso às ferramentas apresentadas, verifica-se a necessidade de frisar a importância e necessidade da utilização dos sistemas de informação pelas empresas que possuem a facilidade de acesso a estas. Atualmente, frente às opções oferecidas pelo mercado, as empresas devem dar prioridade para a busca e implementação de ferramentas informatizadas a fim de facilitar e alcançar uma maior agilidade na realização do ciclo de aquisição de materiais.

Em busca desta maior eficiência da atuação do setor de suprimentos, a realização de parcerias, com a prévia seleção e qualificação dos fornecedores, se mostrou uma estratégia com consideráveis benefícios. Esta estratégia deve ser utilizada quando a empresa busca confiabilidade em relação à pontualidade na entrega dos materiais, qualidade do material adquirido, redução da burocracia nas transações, garantia do recebimento do produto quando necessário e, conseqüentemente, a facilidade na programação da produção.

Em contrapartida, para obtenção de uma relação de parceria de sucesso deve ser realizada pela empresa compradora em questão uma seleção dos potenciais fornecedores para

realizar a melhor escolha. Para as empresas que buscam uma relação de parceria com seus fornecedores, os critérios de seleção devem ser bem elaborados. Neste tipo de relação, não deve ser considerado como fator principal o preço do produto, devendo ser analisado com mesmo afincamento outras características de igual importância não deixando de ser necessário, depois da concretização da parceria, no monitoramento constante dos fornecedores a fim de acompanhar o desempenho destes e assim obter o máximo de aproveitamento e satisfação com esta relação. Outro fator de extrema importância para o sucesso da relação de parceria é a verificação das necessidades deste fornecedor, para assim, obter uma relação de confiança e principalmente benefícios mútuos.

Portanto, deve ser buscada pelas empresas construtoras a realização de parcerias principalmente com determinados fornecedores que possuem materiais que merecem um tratamento diferenciado, como os de pouca disponibilidade no mercado e alta importância no custo da produção.

Assim, vários fatores devem ser analisados pelas empresas em busca de uma maior eficiência no gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais sendo, portanto, a identificação deste ciclo o primeiro passo para verificação e correção das falhas administrativas. Dessa forma, podem ser tomadas medidas que melhoram a eficiência do processo.

Nesse sentido, espera-se que a análise realizada nesta dissertação sirva de auxílio no gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais e, conseqüente, gerenciamento do setor de suprimentos de empresas construtoras. Também se espera que forneça condições para a continuação de um futuro trabalho científico, onde poderiam ser desenvolvidas pesquisas como a busca de indicadores de desempenho para as diversas etapas do ciclo de aquisição de materiais, facilitando assim a verificação das falhas existentes durante este processo. Outro estudo relacionado com o setor de suprimentos seria o desenvolvimento de rotinas e programas que confeccionem cronogramas de materiais necessários, de forma a facilitar a função exercida pelo setor de suprimentos. Pode ser dada ênfase nas formas de realinhamento do cronograma em função do fluxo de produção ou das formas de armazenamento de materiais nos canteiros de obra. Outra análise seria a verificação do funcionamento e integração da cadeia de suprimentos em empresas construtoras de pequeno e médio porte, com maior destaque para o papel dos fornecedores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAPIOU, A.; CLAUSEN, L.E.; FLANAGAN, R.; NORMAN, G.; NOTMAN, D. The role of logistics in the materials flow control process. **Construction Management and economics**, 1998.

ALVAREZ, M. P.; QUEIROZ, A. A. **Aproximações dos laços de parcerias entre fornecedor-cliente na cadeia de suprimentos como fonte de competitividade**. Ouro Preto, MG. 2003. 8p. . In: Encontro Nacional de Engenharia da Produção, 23º, Ouro Preto, MG, 2003. Artigo técnico

ALVES, T. **Diretrizes para a Gestão dos Fluxos Físicos em Canteiros de Obras: Proposta Baseada em Estudo de Caso**. 2000. 139 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2000.

ARAÚJO, L.M.; BRANDÃO, W.S. **Supply Chain Management**. 2003. São Paulo. Disponível em <  
[http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/techoje/gestaoetecnologiaindustrial/2003/03/14/2003\\_03\\_14\\_0003.2xt/-template\\_interna](http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/techoje/gestaoetecnologiaindustrial/2003/03/14/2003_03_14_0003.2xt/-template_interna) > Acessado em dezembro de 2003.

ASSUMPÇÃO, J. F. P. **Programação de Obras – Uma abordagem sobre técnicas de Programação e uso de softwares**. 1988. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Curso de Pós-Graduação em Arquitetura e Planejamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 1988.

ASSUMPÇÃO, J. F. P. **Gerenciamento de empreendimentos na construção civil : modelo para planejamento estratégico da produção de edifícios**. 1996. 214p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1996.

BALLARD, G. **Lookahead planning: The missing link in production control**. In: Proceedings 5<sup>th</sup> Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Griffith University, Gold Coast, Australia. July, 1997.

BALLARD, G.; HOWELL, G. Shielding production: essencial step in production control. **Journal of Construction Engineering and management**, p. 11-17. Jan/Feb, 1998.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Editora Atlas. 1993.

BARROS, M. M. S. B. **O setor de suprimentos no contexto da gestão da produção**. Notas de aula – PCC 2302: Gestão da Produção na Construção Civil II. Departamento de Engenharia de Construção Civil - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2001.

BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção**. 2001. 285p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2001.

BERNARDES, M. M. S. **Método de análise do processo de planejamento da produção de empresas construtoras através do estudo de seu fluxo de informação: proposta baseada em estudo de caso.** 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1996.

BERNARDES, M. M. S.; FORMOSO, C. T. **Implantação de um modelo de planejamento da produção em uma empresa de construção de pequeno porte.** Salvador, BA. 2000. v.1 p.493-500 In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 8., Salvador, 2000. Artigo técnico.

BOND, E. **Medição de desempenho para gestão da produção em um cenário de cadeia de suprimentos.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, SP, 2002.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. **Logistical management: the integrated supply chain process.** New York: McGraw-Hill, 1996.

BULHÕES, I.R.; FORMOSO, C.T.; VILLAGRA AVELLÁN, R.M.T. **Gestão dos fluxos físicos e sua integração com o planejamento e controle da produção: caso de uma empresa de Salvador-BA.** São Carlos, SP. 2003. 10p. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 2003, São Carlos, SP.

CARDOSO, F. F.; VIVANCOS, A. G.; SILVA, F. B. Uma primeira avaliação do programa QUALIHAB e de seu impacto nas empresas de construção de edifícios. In: Congresso Latino Americano e Gestão na Produção de Edifícios: Soluções para o Terceiro Milênio, 1999, São Paulo. **Anais...** V.2. São Paulo, EPUSP/PCC, 1999.

CASAROTTO, R.M. **Redes de empresas na indústria da construção civil: definição de funções e atividades de cooperação.** 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CECATTO, C. **A importância do Supply Chain Management no desenvolvimento das empresas brasileiras.** 2003. São Paulo. Disponível em <[http:// logweb.com.br](http://logweb.com.br)>. Acessado em novembro de 2003.

CHIAVENATO, I. **Iniciação ao planejamento e controle da produção.** São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração.** 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Supply Chain.** São Paulo: Editora Atlas, 2001.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Supply Chain Management: strategy, planning, and operation.** New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 2001.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Editora Pioneira, 1999.

CLETO, M.G. **Gestão da produção nos últimos 45 anos** – Transformações econômicas e avanços tecnológicos determinam o desenvolvimento das novas formas de gestão da produção. 2002. São Paulo. Disponível em <[http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista\\_fae\\_business/n4\\_dezembro\\_2002/tecnologia1\\_a\\_gestao\\_da\\_producao\\_nos\\_ultimos.pdf](http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_fae_business/n4_dezembro_2002/tecnologia1_a_gestao_da_producao_nos_ultimos.pdf)> Acessado em dezembro de 2005.

CONTE, A.S.I. **Lean construction** – o caminho para a excelência operacional na construção civil. In: CONTADOR, J.C., coord. Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. São Paulo: Edgard Blucher/Fundação Vanzolini.1997.

CORRÊA, L. H. **A Logística Empresarial e os Sistemas Integrados**. /Material do Curso de Logística Empresarial. São Paulo. FGV/PEC, 1999.

CORREA, H. L.; DIAS, G. P. P. **De volta a gestão de estoques**: as técnicas estão sendo usadas pelas empresas? In: SIMPOI – FGV, 1998, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo. Disponível em: <<http://www.correa.com.br>> . Acessado em: dezembro 2003.

CORREA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção**: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação. São Paulo: Atlas, 1997.

CRUZ, A.L.G. **Método para estudo do comportamento do fluxo material em processos construtivos, em obras de edificações, na indústria da construção civil**. Uma abordagem sistêmica. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DIAS, M.A.P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

DIAS, M.A.P. **Gerência de materiais**. São Paulo: Editora Atlas, 1988.

FARAH, M. F. S. **Tecnologia, processo de trabalho e construção habitacional**. 1992. Tese (Doutoramento em Sociologia) - Departamento de Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1992.

FARREL, S.F.H.; PAUL, V. **Compras**: princípios e aplicações. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1983.

FERRÃO, S.M.G. **Administração de materiais**: analisa sob a ótica da contabilidade decisorial. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) – Radial Faculdades e Centro Superior de Educação Tecnológica, Vitória, ES, 2002.

FERREIRA, E.A.M. **Metodologia para elaboração do projeto de canteiro de obras de edifícios**. 1998. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1998.

FLEURY, P .F.; WANKE, P.F. K. **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

FONTANINI, P. S. P.; PICCHI, F. A. **Mentalidade enxuta na cadeia de fornecedores da construção civil: aplicação de macro-mapeamento**. São Carlos, SP. 2003. 10p. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. 3., 2003, São Carlos, SP.

FORMOSO, C.T.; SANTOS, A.; LANTELME, E. **Método de intervenção para redução das perdas na construção civil**: manual de utilização. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1996.

FRAZIER, G. **Administração da Produção e operações**. São Paulo: Editora Pioneira / Thomson Learning, 2002.

FRUET, G. M.; FORMOSO, C. T. Diagnóstico das dificuldades encontradas por gerentes técnicos de empresas de construção civil de pequeno porte. In: II Seminário de Qualidade na Construção Civil - Gestão e Tecnologia. 2., 1993. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CPGEC, UFRGS, 1993.

GALLETO, V. H. S. **Planejamento e Controle da Produção**. Disponível em <[http://www.sebraepb.com.br:8080/bte/download/Gest%C3%A3o%5CPlanejamento/112\\_1\\_arquivo\\_pcp.pdf](http://www.sebraepb.com.br:8080/bte/download/Gest%C3%A3o%5CPlanejamento/112_1_arquivo_pcp.pdf)>. 2000. Acessado em dezembro de 2003.

GUERRINI, F. M.; SACOMANO, J. B. **Gestão de rede de suprimentos integrada a um sistema de administração de produção para empresas de construção civil**. Salvador, BA. 2001. 8p. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção / International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Salvador, 2001. Artigo técnico.

HACKER, S. S. **Adoção de processos virtuais às estratégias organizacionais: estudos de casos no setor químico**. 2003. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2003

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

HAGA, H. C. R.; SACOMANO, J. B.; FILHO, E. E. **Estudo do Gerenciamento de uma edificação de pequeno porte**: produção de um vídeo didático. Piracicaba, SP. 1996. 7p. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 16., Piracicaba, SP, 1996. Artigo técnico.

ISATTO, E. L. **As relações entre empresas construtoras de edificações e seus fornecedores de materiais**. 1996. 168p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1996.

ISATTO, E. L.; FORMOSO, C. T. **Fatores relevantes na concepção de sistemas de informação voltados à gestão da cadeia de suprimentos na construção civil**. Foz de Iguaçu, PR. 2002. p. 623-632. In: IX Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 9., Foz do Iguaçu, PR, 2002. Artigo técnico.

JOBIM, M. S. S.; JOBIM FILHO, H. **Gerenciamento sustentável das cadeias de suprimentos e especificação de materiais e componentes na construção civil**. São Paulo, SP. 2002. p.1508 – 1517. In: NUTAU, São Paulo, 2002. Artigo técnico.

JUNQUEIRA, G.S. **Análise das possibilidades de utilização de sistemas supervisórios no planejamento e controle da produção**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2003.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da função qualidade**. Tradução por: Nivaldo Montige Jr. São Paulo: Pioneira, 1992. Traduzido de Juran on Quality by Design (Coleção Novos Umbrais).

JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. Juran: **Controle da Qualidade**. São Paulo: Makran Books, v I/II, 1992.

KIYTIRO, I.; ALBUQUERQUE, A. R.; SACOMANO, J.; TONETTO, I. S. **Um estudo de caso de implementação de um sistema de administração de produção na construção civil**. Salvador, BA. 2001. 9p. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção / International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Salvador, BA, 2001. Artigo técnico.

LIMA, J. C. S. **Um estudo sobre a reconfiguração da função compras em empresas do setor automotivo**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2004.

LIMA JR, J. R. **Gerenciamento na construção civil: uma abordagem sistêmica**. Boletim técnico do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. EDUSP, São Paulo. 1990.

LIMA, A.P.F.A.; MORANDI, J.C.; PINTO, G.L.A.; SUCUPIRA, C.A.C. **Gestão da cadeia de suprimentos e o papel da tecnologia de informação**. 2003. Disponível em <[www.cezarsucupira.com.br/artigos1112.htm](http://www.cezarsucupira.com.br/artigos1112.htm)>. Acessado em dezembro de 2003.

MACHADO, R. L. **A sistematização de antecipações gerenciais no planejamento da produção de sistemas da construção civil**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

MARTUCCI, R. **Projeto tecnológico para edificações habitacionais: utopia ou desafio?** 1990. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 1990.

McGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MELHADO, S.B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 2001. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MENDES JR, R. **Programação da produção na construção de edifícios de múltiplos pavimentos**. 1999. 235 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MENDONÇA, J.C.V. **Movimentação de Materiais**. 2002. São Paulo. Disponível em <<http://guiadelogistica.com.br>>. Acessado em setembro de 2005.

MORAIS, R.R. **Modelagem para estudo do comportamento dos elos da cadeia de suprimentos**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2004.

NASCIMENTO, V.M.; ABREU, A.F.; CRUZ, A.L.G. **O sistema de comunicação e a gestão dos fluxos logísticos na construção civil : estudo aplicado ao gerenciamento de processos empresariais**. Salvador, BA. 2000. v.1 p.580-587. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 8., Salvador, BA, 2000. Artigo técnico.

O'BRIEN, W.J.; LONDON, K.; VRIJHOEF, R. **Construction supply chain modeling: a research review and interdisciplinary research agenda**. In: Formoso, C.T. (ed.). Proceedings 10<sup>th</sup> Annual IGLC Conference. UFRGS, Porto Alegre, 2002.

OFORI, G. Greening the construction supply chain in Singapore. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 6, p. 195- 206, April 2000.

OHNUMA, D.K. **Modelo de processos para gestão de subempreiteiros: estudo de caso em empresas construtoras de edifícios**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, L. **Desenvolvimento de um Protótipo de Sistema Especialista aplicado ao Planejamento da Construção de Edifícios de vários Pavimentos**. 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

PALACIOS, V.H.R. **Gerenciamento do setor de suprimentos em empresas de construção de pequeno porte**. Porto Alegre, RS. 1995. cap. 4., p.81-126. In: Gestão da qualidade na construção civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte, 1995, Porto Alegre.

PEREIRA FILHO, O.R. **Gerenciamento logístico do fluxo de informações e materiais em unidade industrial aeronáutica**. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, Universidade de Taubaté. Taubaté, SP, 2002.

PEREIRA FILHO, G.; HAMACHER, S. **Modelo para Avaliação dos Ganhos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. In: ENANPAD 2000 – 24o. Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, 2000, Florianópolis.

PEREIRA, E.C.O.; ERDMANN, R.H. Do planejamento e controle da produção à produção integrada por computador: a evolução do gerenciamento da produção. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 5, n. 10, p. 141-155, maio 1998.

PIRES, S.R.I. **Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo do consórcio modular.** Revista de Administração, v.33, n.3, p5-15, 1998.

PIRES, S.R.I. Gestão da cadeia de suprimentos e suas implicações no planejamento e controle da produção. In: AMATO NETO, J.; Org. **Manufatura classe mundial: conceitos, estratégias e aplicações.** São Paulo: Atlas, 2001.

PIRES, S.R.I. **Gestão estratégica da Produção.** Piracicaba: Editora Unimep, 1995.

PLENERT, G. Focusing material requirement planning (MRP) towards performance. **European Journal of Operational Research**, n.119, p. 91 – 99, 1999.

PORTER, K.; LITTLE, D.; PECK, M.; ROLLINS, R. Manufacturing classifications: relationships with production control systems. **Integrated Manufacturing Systems**, v.10/4, p.189-198, 1999.

PRATES, M. Conceituação de sistemas de informação do ponto de vista do gerenciamento. **Revista do Instituto de Informática.** Puccamp, v.2, n.1, p. 7-12, março/setembro, 1994.

REIS, D. R. A. **Administração da Produção.** São Paulo: Editora Atlas, 1978.

REIS, P. F.; MELHADO, S. B. **A influência do atual relacionamento entre as empresas construtoras e seus fornecedores de materiais e componentes sobre a qualidade do processo construtivo.** Florianópolis, SC. 1998. V.2 p. 611-618. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7., Florianópolis, 1998. Artigo técnico.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F.; PEREIRA, R. O. Geração de informações oportunas ou conhecimento para auxiliar nos processos decisórios empresariais das organizações que utilizam Tecnologia da Informação. In: Laptec 2000 – I Congresso de lógica aplicada à tecnologia, São Paulo, SP, 2000. **Anais eletrônicos ...**

RIBEIRO, H. L.; RIBEIRO, A. F. **Indústria brasileira na era digital.** Brasília: SuperObra.com, 2002.

RIGGS, J.L. **Administração da produção: planejamento, análise e controle.** São Paulo: Editora Atlas, 1981.

SACOMANO, J.B.; GUERRINI, F.M. **Sistema de Administração da Produção e a Construção Civil.** 1998. p.37-78. In: ESCRIVÃO FILHO, E.; Gerenciamento da Construção Civil, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, SP, 1998.

SANTOS, A. **Método alternativo de intervenção em obras de edificações enfocando o sistema de movimentação e armazenamento de materiais: um estudo de caso.** 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1995

SANTOS, P.A. **Implementação de modelo de sistema da qualidade de uma empresa de reboque: avaliação dos resultados.** 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, Universidade de Taubaté. Taubaté, SP, 2002

- SANTOS, M.T.S.; MOCCELLIN, J.V. O planejamento da produção e a programação de obras de empresas construtoras em São Carlos e região. **Lean Construction Institute do Brasil**, São Paulo, p. 1-11, 2000.
- SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T. **Planejamento de canteiros de obras e gestão de processos**. Organização de Carlos Torres Formoso. Porto Alegre. 2001. 69 p. Relatório de pesquisa publicado em meio impresso e digital: UFRGS/PPGEC/NORIE.
- SCHEER, S.; MENDES JUNIOR, R.; GIANDON, A.C.; ZAMPARONI, R. Gerenciamento Eletrônico de Documentos: uma aplicação na indústria da construção civil. In: IV Seminário Internacional de Gestão do Conhecimento / Gestão de Documentos. **Anais...** Curitiba, agosto, 2001.
- SERRA, S. M. B. **Diretrizes para gestão dos subempreiteiros**. 2001. 360p. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2001.
- SERRA, S.M.B.; BRANCO JUNIOR, A.S. **Análise da cadeia de suprimentos em empresas construtoras**. Ouro Preto, MG. 2003. 11p. In: Encontro Nacional de Engenharia da Produção, 23., Ouro Preto, MG, 2003. Artigo técnico.
- SERRA, S. M. B.; PALIARI, J. C. Desenvolvimento de ferramentas gerenciais para o projeto do canteiro de obras. São Carlos, SP. 2001. 5p. In: Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, São Carlos, 2001. **Anais eletrônico...**
- SILVA, M. A. C. **A modernização do macrocomplexo da construção civil: o posicionamento competitivo na contribuição ao desenvolvimento do país**. Seminário Internacional [sobre] Estratégias de Modernização da Construção Civil: Qualidade na Cadeia Produtiva, São Paulo, 5 e 6 dez., 1994 .
- SILVA, M. A. C. **Identificação e análise dos fatores que afetam a produtividade sob a ótica dos custos de produção de empresas de edificações**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1986.
- SILVA, F. B.; CARDOSO, F. F. **A importância da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios**. Florianópolis, SC. 1998. v.2 p. 277-285. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7º, Florianópolis, 1998. Artigo técnico.
- SILVA, F. B.; CARDOSO, F. F. **Conceitos e diretrizes para a organização da logística em empresas construtoras de edifícios**. Recife, PE. 1999. 10p., il. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho, 1º, Recife, 1999. Artigo técnico.
- SILVA, F. B.; CARDOSO, F. F. **Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios**. São Paulo, SP. 2000. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/263. 31p.
- SILVA, F. B.; CARDOSO, F. F. **Os sistemas de gestão da qualidade e a logística na construção de edifícios**. São Paulo, SP. 1997. 3p. In: Workshop Tendências Relativas à Gestão da Qualidade na Construção de Edifícios, São Paulo, 1997. Artigo técnico.

SILVEIRA, E. A. F. L. G. **E-Supply chain: agilização da cadeia de suprimentos.** 2001. Monografia (Especialização em MBA – Gerência de Produção e Tecnologia) – Universidade de Taubaté. Taubaté, SP, 2001.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; OHNSTON, R. **Administração da produção.** Tradução por: Ailton Bomfim Brandão, Carmem Dolores Straube, Henrique Corrêa, Sônia Corrêa e Irineu Giansi. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

SOLANO, R. **Planejamento, programação e gerenciamento de obras – uma visão pela qualidade.** CPGEC/PUCRS/Gestão da qualidade na construção civil. Porto Alegre, RS, 1994. 70p.

SOUZA, C.A. **Sistemas integrados de gestão empresarial: um estudo de caso de implementação de sistema ERP.** 2000. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2000.

SOUZA, F. P.; FORMOSO, C. T. Levantamento de estratégias de produção e aspectos de modernização em empresas de construção de edificações. **Anais: II Seminário de Qualidade na Construção Civil - Gestão e Tecnologia.** Porto Alegre, RS: CPGEC, UFRGS, 1993.

STARR, M.K. **Administração da Produção: sistemas e sínteses.** São Paulo: Edgar Blucher. 1971, 554 p., v. 8.

TEIXEIRA, J.A.J. **Metodologia para implementação de um sistema de gestão de estoques baseado em previsão de demanda.** 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2004.

THIOLLENT, M. Problemas de Metodologia. In: FLEURY, A.C.C.; VARGAS, N. (orgs.). **Organização do Trabalho.** 2.ed. São Paulo: Editora Atlas, p.54-83, 1993.

VIEIRA, H. F. **Tecnologia logística no desenvolvimento do produto na construção civil.** Porto Alegre. 2002. 6p., In: Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2., Porto Alegre, 2002. Artigo Técnico.

VILLARINHO, M.E. **Um sistema de qualificação de fornecedores através da aplicação da metodologia do gerenciamento de processos.** 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.

VOLLMANN, T.E.; BERRY, W.L.; WHYBARK, D.C. **Manufacturing Planning and Control systems,** 4.ed, New York, Irwin/McGraw-Hill. 1997.

VRIJHOEF, R. **Co-makership in Construction: Towards Construction Supply Chain Management.** MSc Thesis. Delft University of Technology ; VTT / Building Technology, Espoo. 1998.

VRIJHOEF, R.; KOSKELA, L. The Four Roles of Supply Chain Management in Construction. **European Journal of Purchasing & Supply Management,** Netherlands, v. 6, n. 3-4, p. 169- 178, Dec. 2000.

WEGELUIS-LEHTONEN, T. 2001. Performance measurement in construction logistics. **International Journal of Production Economics**, n.69, p.107-116.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamentos e métodos**. Porto Alegre, RS: Editora Bookman, 2001.

ZEGARRA, S.L.V. **Diretrizes para a elaboração de um modelo de gestão dos fluxos de informações como suporte à logística em empresas construtoras de edifícios**. 2000. 225p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2000.

**ANEXO 1 - Questionário para determinação das empresas  
participantes da pesquisa**

Empresa: \_\_\_\_\_ Fone:( ) \_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

1. A empresa possui um setor de suprimentos ou compras?

sim  não  em implantação

2. A empresa possui algum sistema de qualificação ou certificação em andamento na empresa?

sim  não  em implantação

3. Qual?

PBQP-H

QUALIHAB

ISO 9001

Outros\_ISO 14001 \_\_\_\_\_

4. Qual o número de funcionários próprios na empresa?

até 50  51 – 100  101 – 250  251 – 500  mais de 500

5. Qual o número de trabalhadores terceirizados ou subempreitados na empresa?

até 50  51 – 100  101 – 250  251 – 500  mais de 500

6. Qual o número atual de obras em andamento na cidade de São José dos Campos?

1  2  3  4  5 ou mais

7. Qual o número atual de obras em andamento em outras cidades?

1  2  3  4  5 ou mais

8. As obras em questão estão em que ramo de atuação:

Construção habitacional;

Construção comercial;

Construção industrial;

Outros ramos de construção \_\_\_\_\_

9. Qual o percentual de obras públicas realizadas pela empresa?

0 a 20%  21 a 40%  41 a 60%  61 a 80%  81 a 100%

**ANEXO 2 - Questionário utilizado na realização das entrevistas com  
as empresas construtoras**

## QUESTIONÁRIO

Empresa: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_  
 Entrevistado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

1. Como se denomina o setor de suprimentos da empresa?
2. Qual a qualificação do profissional responsável pelo setor de suprimentos?
3. Quantas pessoas estão envolvidas neste setor?
4. Quais as principais funções e cargos?
5. O setor de suprimentos se relaciona com os quais departamentos:
  - ( ) financeiro
  - ( ) administrativo
  - ( ) diretoria técnica
  - ( ) supervisão de obras
  - ( ) canteiro de obras
  - ( ) contabilidade
  - ( ) projetos
  - ( ) orçamentos
  - ( ) planejamento
  - ( ) outros \_\_\_\_\_
6. Qual o organograma da empresa? Representar através de desenho, destacando o setor de suprimentos.
7. Esta representação é a que existe de fato e representa todos os relacionamentos existentes?
  - ( ) sim ( ) não
8. Existe uma outra estrutura informal que reflita melhor as ligações entre os setores / cargos?
  - ( ) sim ( ) não

### PLANEJAMENTO DA(S) OBRA(S)

9. É feito o planejamento de cada obra?
  - ( ) sim, de forma integrada às outras etapas do ciclo de produção
  - ( ) sim, apenas o cronograma físico
  - ( ) não, ocorre de forma informal
  - ( ) outros \_\_\_\_\_
10. É feito o controle da produção para realimentar o planejamento?
  - ( ) sim, de forma integrada para que seja feito o replanejamento
  - ( ) sim, visando apenas o cronograma físico
  - ( ) não, ocorre de forma informal
  - ( ) outros \_\_\_\_\_
11. Os empreendimentos são planejados de forma integrada?
  - ( ) sim, considerando as outras etapas do ciclo de produção
  - ( ) sim, apenas o cronograma físico
  - ( ) não, ocorre de forma informal
  - ( ) outros \_\_\_\_\_
12. Quais as técnicas utilizadas no planejamento?
  - ( ) diagrama de Gantt
  - ( ) rede de precedência
  - ( ) curva ABC
  - ( ) curva S

- diagrama WBS
- 5W2H
- ciclo PDCA
- outros \_\_\_\_\_

13. Quais as ferramentas utilizadas no planejamento?

- cronograma físico
- cronograma financeiro
- cronograma de materiais
- cronograma de entregas de suprimentos
- histogramas de mão-de-obra
- fluxo de caixa da obra
- projeto do canteiro de obras
- outros \_\_\_\_\_

### **SUPRIMENTOS**

14. Quais as principais atividades do setor de suprimentos?

- Processamento e controle de pedidos de materiais
- Planejamento da compra de materiais
- Controle do cumprimento dos prazos de entrega
- Aprovação dos pedidos de compra
- Relatórios do andamento dos pedidos
- Controle dos dados dos fornecedores
- Registro e controle do desempenho dos fornecedores
- Planejamento do transporte dos materiais dos fornecedores até a obra
- Recebimento dos materiais e elaboração de relatórios
- Coordenação do transporte interno de materiais
- Estabelecimento do local de descarga e armazenagem
- Controle da quantidade do material recebido
- Controle da qualidade dos materiais adquiridos
- Segurança e conservação dos insumos
- Outros \_\_\_\_\_

15. Quais as etapas do ciclo de suprimentos?

- pedido da obra
- controle de recepção no setor de suprimentos
- controle de estoque
- controle de transferência de estoques em obra
- cotação de fornecedores
- análise das propostas
- negociação com fornecedores
- emissão do pedido de compras
- autorização da diretoria financeira
- conferência da nota fiscal no canteiro de obras
- aprovação da nota fiscal
- diretrizes de verificação da qualidade dos materiais
- critérios e procedimentos para rejeição de materiais
- diretrizes para armazenamento
- projeto do canteiro de obras com localização das áreas de estocagem

16. Quais os tipos de formulários utilizados pelos setores envolvidos na aquisição e controle de produtos:

- pedido de material
- planilha de cotação
- autorização de compra
- controle de recebimento
- controle de estoque
- ficha de contabilidade
- outros \_\_\_\_\_

17. É realizado um planejamento da produção com determinação de um cronograma das atividades de suprimentos a serem realizadas?
18. O planejamento dos materiais é realizado a partir deste cronograma de atividades?
19. Qual a porcentagem de eficiência deste cronograma?  
 0 a 20%       21 a 40%       41 a 60%       61 a 80%       81 a 100%
20. Quais as razões para a eficiência ou ineficiência deste?
21. O consumo real é comparado com o consumo planejado? Esta comparação é realizada durante ou após a obra?
22. Quais as razões para a eficiência ou ineficiência deste planejamento de consumo de materiais?
23. Quais são os 10 materiais principais adquiridos pela empresa de acordo com a curva ABC?
24. A aquisição destes materiais difere em que sentido da aquisição dos demais?
25. Quais os tipos de meios de circulação da informação utilizados entre os setores envolvidos com os suprimentos:  
 telefone  
 e-mail  
 papel impresso  
 malote  
 correio  
 pedidos *on line*  
 outros \_\_\_\_\_
26. Como são feitas as compras pela empresa?  
 Centralizado: um único setor para toda a empresa  
 Semi-centralizado: alguns itens são comprados pelo setor, outros pela obra  
 Descentralizado: Cada obra compra seu material.
27. Quais as razões para este tipo de organização?
28. Como é organizado o estoque pela empresa?  
 Centralizado: um único estoque para toda a empresa  
 Semi-centralizado: um único estoque para grandes itens e pequenos itens armazenados na obra  
 Descentralizado: Cada obra armazena seu material.
29. Como são definidas as formas de ressurgimento do estoque? É utilizado ou conhecido alguma das formas abaixo?  
 Estoque para demanda       Reposição periódica       Lote econômico
30. Como são determinadas as quantidades dos lotes de reposição?
31. Qual o tempo médio entre o pedido e o recebimento de materiais?
32. Como é realizado o controle do estoque e de consumo de materiais?
33. Ocorrem freqüentes faltas de materiais necessários? Possui isto quantificado?
34. Está definido algum nível de tolerância em termos de falta de material?
35. Como é determinado o estoque de segurança?
36. O estoque de segurança está protegendo o atendimento dentro da tolerância?

37. Existe um programa de melhoria na gestão dos materiais?
38. Quais foram as mudanças significativas implementadas em relação aos materiais nos últimos anos?
39. Quais os principais motivos para a ocorrência do desperdício de materiais nas obras:
- ( ) Problemas encontrados nos projetos utilizados;
  - ( ) Retrabalhos devido a falhas na produção;
  - ( ) Problemas no transporte do material do fornecedor até a obra;
  - ( ) Problemas no transporte do material dentro do canteiro da obra;
  - ( ) Problemas quanto a qualidade do material adquirido;
40. É realizado o projeto do canteiro de obra antes do início desta? Quais as vantagens encontradas?

### **1ª FASE: PEDIDO**

41. O pedido de material é realizado por quem /que setor? É utilizado algum formulário para realização deste?
42. Para quem / que setor este pedido é encaminhado? De que forma ?
43. É necessário algum tipo de autorização para o encaminhamento deste? De quem?
44. Como é feito o controle do tempo de emissão do pedido? Quem é o responsável?

### **2ª FASE: COTAÇÃO**

45. Para aquisição do material pedido, é realizado cotações com quantos fornecedores?
46. É utilizada alguma planilha de cotação?
47. Quais as fases do processo de cotação:
- ( ) emissão da carta convite
  - ( ) recepção dos candidatos
  - ( ) entrega dos projetos e memoriais
  - ( ) controle das datas de entrega das propostas
  - ( ) mapa de avaliação das propostas
  - ( ) outros \_\_\_\_\_
48. Quais os principais parâmetros de seleção do fornecedor?
- ( ) preço
  - ( ) parcelamento do pagamento
  - ( ) data de faturamento
  - ( ) oferta de serviços agregados
  - ( ) inclusão do transporte
  - ( ) pontualidade na entrega
  - ( ) adoção de princípios de qualidade
  - ( ) controle de qualidade dos produtos
  - ( ) recomendação de outros clientes
  - ( ) relacionamentos anteriores
  - ( ) outros \_\_\_\_\_
49. A empresa qualifica seus fornecedores em função do seu desempenho? É utilizado algum relatório para essa prática?
50. A empresa busca ter alguma relação de parceria com seus fornecedores? Cite exemplos.
51. Quais os benefícios encontrados com a prática das parcerias?
52. Para finalização do processo de cotação é necessário a autorização de algum setor? Qual?

**3ª FASE: COMPRA**

53. Como ocorre o processo de autorização de compra do material?
54. Em quantas vias é emitido o formulário de autorização de entrega? Para quem?
55. Após a finalização deste processo de aquisição, é encaminhado algum formulário relacionando o material adquirido para conferências futuras? Para quais setores?
56. Há algum envolvimento da empresa no planejamento do transporte do material do fornecedor até a obra.
57. Como é realizado o controle do andamento da entrega do material?
58. Quais as medidas tomadas quanto ao atraso da data de entrega dos materiais?

**4ª FASE: RECEBIMENTO / ARMAZENAMENTO**

59. É realizada uma conferência do material recebido confrontando com a quantidade pedida? Esta conferência é realizada por quem?
60. Após a conferência do material é utilizado algum formulário para atestar a conformidade do pedido e da nota fiscal para liberação do pagamento? Para qual setor este é encaminhado?
61. É realizado um controle do material recebido? Esse controle segue quais critérios / normas?
62. É realizado algum relatório constando os resultados obtidos quanto a qualidade na verificação do material?
63. O local de descarga do material é determinado por quem? Estes locais obedecem alguma norma?
64. É realizado pela empresa a orientação do material dentro do canteiro de obra? De que forma?
65. O estoque de materiais é monitorado frequentemente através de relatórios?

**5ª FASE: PAGAMENTO / CONTABILIDADE**

66. Para a realização do pagamento, é encaminhado algum formulário que ateste a conformidade do pedido?
67. É encaminhado para algum setor o real gasto com materiais para controle do custo da obra em questão?

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

68. Qual o percentual de utilização da internet para aquisição de materiais?  
 0 a 20%       21 a 40%       41 a 60%       61 a 80%       81 a 100%
69. A empresa utiliza sistemas de compra *on line*? *Quais?*
70. É utilizado pela empresa alguma tecnologia da informação abaixo para gerenciamento da cadeia de suprimentos?  
 MRP       MRP II       ERP       Outros \_\_\_\_\_
71. Quais as dificuldades e benefícios encontradas nesta utilização?
72. Com a utilização da tecnologia da informação é verificado quais vantagens:  
 Aumento da fatia do mercado alcançado  
 Melhoria da qualidade do serviço  
 Aumento da produtividade de maneira geral  
 Diminuição dos custos da obra  
 Maior rapidez no fluxo de informação       Outras \_\_\_\_\_