

5.1 INTRODUÇÃO

Esse capítulo se faz necessário uma vez que, conforme os diversos autores citados nesse estudo, a aplicação do *postponement*, com vistas à personalização de produtos, na cadeia produtiva de qualquer indústria, implica, entre outros fatores, em adequar a logística e a cadeia de suprimentos de cada empresa. Assim, se faz necessário o entendimento do papel da logística e da cadeia de suprimentos na Indústria e, mais restritamente, na Indústria da construção de edifícios de apartamentos.

5.2 LOGÍSTICA

É unanimidade entre os especialistas, que a logística¹ é um termo que vem evoluindo ao longo dos últimos tempos. Cada vez mais, tem adquirido importância dentro das organizações. As instituições militares foram as primeiras a concentrar esforços nas atividades logísticas, reconhecendo a necessidade de manter-se um sistema eficiente de suprimentos para que alcançassem seus objetivos. Para Leighton (1955) *apud* Silva (1998), ao longo da história, as guerras têm sido vencidas ou perdidas por meio do poder e da capacidade da logística. Nos exércitos romanos e bizantinos já havia um oficial administrativo sob o título de “logista”.

1 Para Bowersox e Closs (2001), o termo logística não é específico dos setores privado ou público. Os conceitos básicos de administração logística são aplicáveis em todas as atividades privadas e públicas. No decorrer dos anos, vários títulos têm sido comumente utilizados para descrever o todo ou as atividades da logística, como: logística empresarial, distribuição física, administração da logística de materiais, administração de materiais, suprimento físico, logística de distribuição, logística de marketing, logística interna e distribuição total. Em 1991, o *Council of Logistics Management* definiu que: “Logística é o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações relacionadas desde a origem até o ponto de consumo, com objetivo de atender às necessidades do cliente.” Reflete a necessidade de uma administração da movimentação total desde o ponto de aquisição dos materiais até o local de distribuição do produto final.

Para La Londe (1994), uma das versões do termo logística é originário do termo francês *logistique*. Esse era o título utilizado pelo oficial da armada de Napoleão responsável pelo alojamento das tropas e pela comida para os cavalos.

Para Christopher (1997), a derrota da Inglaterra na guerra que resultou na independência dos Estados Unidos foi provocada, em grande parte, a uma falha logística. O exército britânico instalado em terras americanas dependia, quase que totalmente, dos suprimentos oriundos da Inglaterra. Após seis anos de lutas, como não haviam desenvolvido uma forma de suprir suas necessidades, o exército britânico sucumbiu diante dos americanos. Para Silva (1998), não basta um exército bem treinado, utilizando veículos e armamentos sofisticados, se não há uma retaguarda disponibilizando combustível, munição, sobressalentes e alimentos para mantê-lo em condições de combate. Durante a Segunda Guerra Mundial, os militares fizeram uso eficaz de modelos logísticos para assegurar que pessoas, materiais, máquinas etc. estivessem no lugar certo quando necessários.

Um exemplo recente da importância da logística, na área militar, é dado por Christopher (1997). Ilustrando por meio da guerra do Golfo Pérsico, destaca que em poucos meses os Estados Unidos e seus aliados transportaram cerca de meio milhão de pessoas e meio milhão de toneladas de suprimentos e materiais por meio aéreo, a doze mil quilômetros de distância da sua origem, e mais 2,3 milhões de toneladas de equipamentos por via marítima.

Enquanto os militares já compreenderam a importância da logística, somente na década de 50 a logística começou a adquirir importância nas empresas. Antes disso, a atividade logística era executada de maneira puramente informal. Não existia nenhum conceito ou teoria formal de logística integrada.

Para Bowersox e Closs (2001), a falta de atenção dada à logística, durante a evolução do conceito de marketing, pode ser atribuída a três fatores importantes. Primeiro, antes da grande difusão dos computadores e de técnicas quantitativas, não havia nenhum motivo para se acreditar que funções logísticas pudessem ser integradas ou que essa integração de funções pudesse aprimorar o desempenho

total da empresa. Em segundo, a contínua pressão no sentido de elevar os lucros, que teve início na década de 50, em conjunto com as condições instáveis, que continuou durante a década de 90, refletem na preocupação gerencial em torno da contenção e redução de custos. Para Bowersox e Closs (2001), a logística continua sendo uma área relativamente inexplorada em termos de aumento de produtividade. O terceiro fator à ampla adoção do princípio da logística integrada foi a dificuldade de quantificar o retorno sobre o investimento que poderia ser obtido. Os problemas de quantificação resultaram, em parte, da dificuldade da administração entender o real custo do estoque. Era difícil estimar o retorno financeiro obtido a partir da redução do investimento em estoque.

Para Bowersox e Closs (2001), esses fatores básicos, somados à resistência natural às mudanças, foram as causas para que nem todos os esforços iniciais no sentido de implementar os princípios logísticos tivessem sucesso.

Contudo, já durante a década de 80 e no início dos anos 90, a prática logística passou por um renascimento que envolveu mais mudanças do que aquelas ocorridas em todas as décadas juntas desde a revolução industrial.. Shapiro (1984) ressalta que os mais importantes mecanismos dessas mudanças são: a comercialização do microcomputador, a mudança significativa processada nas regulamentações de transporte dos Estados Unidos, que criou um ambiente propício à inovação nos transportes e que mais tarde motivou esforços semelhantes em vários países do mundo inteiro, a revolução da informação, a adoção em grande escala de programas de qualidade e o desenvolvimento de parceiras e alianças estratégicas.

Para Bowersox e Closs (2001), tais fatores proporcionaram a criação de uma visão inovadora em quase todos os aspectos da logística, tornando possível às empresas reestruturarem suas competências logísticas, a ponto de tornar a logística como parte fundamental da estratégia empresarial.

5.3 A LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para Zegarra (2000), no subsetor de edificações, o termo logística é praticamente novo. A maioria das empresas encontra-se ainda em um estágio de evolução muito precário em comparação aos avanços da indústria seriada. A maioria das perdas na construção civil esta fortemente ligada a uma gestão logística pouco desenvolvida e à falta de atenção que as empresas do setor dão à área.

Para Bertelson (1995, *apud*. Zegarra, 2000), em vários estudos realizados na Suécia, é demonstrado que os baixos índices de produtividade encontram-se fortemente relacionados a uma gestão logística deficiente. São destacados nove sintomas que ressaltam essa deficiência: (i) transporte interno excessivo de materiais; (ii) estocagem no canteiro de obras; (iii) grandes perdas; (iv) furtos; (v) falta de materiais; (vi) erros na entrega; (vii) grande quantidade de materiais devolvidos ao fornecedor; (viii) quebras e (ix) danos em trabalhos já realizados. Além desses fatores, os estudos mostraram que, em média, um operário passa aproximadamente um terço do seu tempo na obra procurando e manuseando materiais.

Bertelsen e Nielsen (1997) afirmam que nas empresas construtoras, freqüentemente, observa-se que não existe planejamento algum para a logística no processo construtivo. Na maioria dos casos, o planejamento da produção não é confiável. Os pedidos e entregas de materiais são realizados somente quando a produção para devido a falta de material. Além, em geral, as compras não levam em conta os fatores de qualidade de material e serviços. São feitas considerando essencialmente o preço mais baixo.

Para Zegarra (200), ainda que considerando que os estudos de Bertelsen e Nielsen terem sido realizados na Suécia, no Brasil os sintomas apresentados nos canteiros de obras são semelhantes. Contudo, dada as condições de competitividade, as empresas construtoras brasileiras estão tendo que repensar

suas estratégias de produção para reduzirem suas perdas, visando manterem-se no mercado.

Para Cardoso (1996), comparando a logística das empresas construtoras com a logística das empresas da indústria manufatureira, nota-se que enquanto na indústria seriada há três focos fundamentais: logística de abastecimento (externa), logística de manufatura (interna) e logística de distribuição; no setor da construção civil, em particular no subsetor de edificações, há somente dois focos:

- ♣ Logística de suprimentos (externa), encarregada dos fluxos de bens e serviços desde a identificação e compra até a distribuição dos materiais e serviços à obra., além da gestão logística de fatores relacionados à mão-de-obra (alojamento, refeições, transporte etc.).
- ♣ Logística de canteiros (interna): encarregada principalmente dos fluxos físicos dentro da obra, garantindo a disponibilidade dos recursos nas frentes de trabalho.

Tal distinção é fundamental para o entendimento da alocação de custos e tarefas ao longo da cadeia logística do setor de edificações. Enquanto na indústria seriada a logística de distribuição representa um peso significativo no processo, nas empresas construtoras a melhoria da logística deve ser focalizada na otimização das atividades logísticas nas áreas de suprimentos e dos canteiros.

Uma vez constatado que a logística nas empresas construtoras de edifícios apresentam particularidades em relação às empresas seriadas, para o melhor entendimento desta, a partir deste ponto, o presente trabalho destaca aspectos da gestões de materiais, projetos, produção e da cadeia de suprimentos do setor, já que a aplicação do *postponement*, conforme exemplos na indústria seriada, afeta atividades tanto logísticas quanto de produção.

Para Stukhart e Kirby (1995), para administração de materiais dentro do setor de edificações, é necessário um sistema de gestão integrado capaz de

controlar, planejar e redirecionar esforços com objetivo de processar as seguintes funções:

- ♣ Quantificação de materiais.
- ♣ Elaboração de especificações.
- ♣ Preparação de requisições.
- ♣ Qualificação de fornecedores.
- ♣ Solicitação de cotações.
- ♣ Aprovação de cotações, negociação e formulação de pedidos e contratos.
- ♣ Interação com fornecedores, garantindo as entregas dentro do cronograma.
- ♣ Controle de qualidade.
- ♣ Recebimento, inspeção, armazenagem e distribuição de materiais no canteiro.
- ♣ Pagamentos diversos.

A gestão de materiais envolve participantes internos (pessoal de obras, orçamentos, suprimentos, planejamento etc.) e externos (projetistas, ao definirem as especificações de materiais e, principalmente, os fornecedores de materiais). Para a integração entre as diversas áreas é necessário que haja um compartilhamento de informações entre os diversos agentes envolvidos, quer sejam internos ou externos. Para Zegarra (2000), a tecnologia de informação apresenta-se como uma ferramenta para se atingir essa integração. O surgimento de sistemas informatizados facilita o compartilhamento das informações comuns entre os diversos departamentos que suportam a logística e entre a construtora e seus fornecedores de serviços e materiais. A qualidade da gestão de materiais é analisada não somente quanto a uma atividade específica, mas também quanto ao planejamento e controle, abastecimento, armazenamento etc., levando em conta todas as áreas envolvidas no processo (projeto, especificações, produção, qualidade e suprimentos).

Zegarra (2000) conclui afirmando que, considerando que o objetivo essencial da gestão de materiais é de dar respaldo à produção para que ela não pare por falta de material e, levando em conta que esse recurso é determinado

inicialmente no projeto, e posteriormente fornecido por agentes externos à construtora, existem três fatores que condicionam o sucesso da gestão de materiais: o primeiro se dá na etapa do projeto, onde são definidas as características do empreendimento, as especificações técnicas e desempenho dos materiais. O segundo fator é interno à empresa e diz respeito à forma como a empresa administra sua produção. Por último, envolve tanto a participação dos agentes externos e internos e refere-se a gestão da cadeia de suprimentos característica do setor, destacando a dificuldade em administrar esse fator, dado que é comum a maioria das construtoras trabalharem com um número limitado de fornecedores e matérias-primas e componentes, em função da reduzida base de fornecedores qualificados no setor.

Quanto à gestão de projetos, para Melhado (1994), o projeto deve ser entendido como uma atividade ou serviço integrante do processo de construção responsável pelo desenvolvimento, organização e registro das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra a serem consideradas na fase de execução. Os projetistas devem desenvolver especificações que definam claramente as necessidades que se quer atingir. No desenvolvimento das especificações de produto, as características do produto são definidas de acordo com a necessidade ou função que se quer atingir. Os projetistas devem desenvolver especificações que definam claramente as necessidades que se quer atingir. A atividade de projeto deve ser entendida como instrumento fundamental para o aumento da competitividade da empresa.

Portanto, para Zegarra (2000), o projeto deve ser elaborado considerando que deve haver não somente informações sobre o produto (projeto do produto), como também informações voltadas para a produção (projeto de produção).

Para Barros (1996), o projeto de produção é um conjunto de elementos elaborados segundo características e recursos próprios da empresa construtora, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo as definições dos itens essenciais à realização de uma atividade ou serviço e, em particular, as especificações dos detalhes e técnicas construtivas a serem

empregadas, a seqüência de atividades de obra e frentes de serviço e uso e características de equipamentos. Vale ressaltar que a relação do projeto com a gestão de materiais é clara, cabendo ao projeto dar início à gestão de materiais, definindo claramente os recursos que deverão ser adquiridos e fornecendo os referenciais de controle desses insumos.

Zegarra (2000) conclui que os projetos de produção são indispensáveis para que a etapa de produção ocorra de maneira planejada, e que suas atividades sejam devidamente acompanhadas para que sejam respeitadas todas as especificações de projeto. Define que gestão de produção é entendida como a forma que a empresa tem para planejar, coordenar, executar e controlar suas atividades de produção.

É importante salientar que, independente do modelo que seja adotado para a gestão de produção no setor da construção de edifícios, que este apresenta particularidades que o distinguem de uma empresa de produção seriada. Para Zegarra (2000), vale destacar, no caso específico de construção de edifícios, que o produto edifício é um bem imóvel, que há perda de estoque quando o produto ou parte dele é terminado, seja muito antes da entrega do edifício, seja antes do momento quando tal parte é necessária para dar continuidade à produção de uma etapa a ela subsequente, incorrendo tanto em custos de oportunidade quanto em custos de vigilância (nesse caso semelhante ao custo de estocagem da indústria seriada).

Contudo, apesar das particularidades que o setor de construção civil apresenta exigirem maior atenção no planejamento de produção, para Zegarra (2000), na construção de edifícios, o planejamento de produção ainda se encontra em um estágio inferior quando comparado ainda se encontra com o da indústria seriada. A elevada incerteza que envolve tanto o produto quanto o processo construtivo, faz com que um bom planejamento da produção seja muito difícil de se obter. Esta incerteza é inerente ao produto, já que o produto edifício é um tipo de produto para o qual não há uma “solução” única, mas inúmeras possíveis soluções. Além disso, a incerteza pode ser incrementada por projetos mal especificados ou incompletos, pelo não cumprimento do previsto por parte dos

fornecedores, pela falta de domínio da tecnologia, por problemas proporcionados por clientes, a fatores ambientais etc..

5.4 A CADEIA DE SUPRIMENTOS

O conceito de cadeia de suprimentos é relativamente novo pensamento da administração de empresas. Seu desenvolvimento deve-se da constatação, nos anos 70 e 80, de que os fabricantes japoneses de automóveis administravam o fornecimento de insumos além dos simples relacionamentos contratuais com os fornecedores diretos (Cox *et al.*, 2001). Surgiu após um processo de evolução e amadurecimento da atividade logística na indústria da manufatura. Contudo, para Shapiro (1984), as origens do conceito de gestão de cadeia de suprimentos são nebulosas, mas seus fundamentos teóricos podem ser encontrados na teoria de sistemas discutidos em textos de logística há mais de cinquenta anos.

Ao longo desses anos muitos autores tem tentado uma melhor definição para o termo. Para Poirier; Reiter (1996) *apud*. Zegarra (2001), a cadeia de suprimentos é um sistema por meio do qual as organizações distribuem seus produtos e serviços a seus clientes e assim sucessivamente. Esta cadeia, centrada na empresa, vai desde os fornecedores de seus fornecedores até os clientes de seus clientes. Já Christopher (1992) dá uma definição na qual sugere que a fase de produção não pode ser vista isoladamente, já que decisões anteriores a ela afetam o empreendimento significativamente e, portanto, são componentes integrais da cadeia de suprimentos. Assim, define que cadeia de suprimentos é uma rede de organizações que se inter-relacionam por meio de enlaces em ambos os sentidos, nos diversos processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços nas mãos do consumidor final.

Para Cardoso (2002), com um conceito mais detalhado que os autores anteriores, Lee e Billington (1995) afirmam que a cadeia de suprimentos engloba todas as empresas que participam das etapas de formação e comercialização de um determinado produto ou serviço que será entregue a um cliente final, desde a

compra de matéria-prima, passando pela transformação desta matéria em produtos intermediários e depois em produtos finais, até a entrega deste último ao cliente final.

Para Cardoso (2002), o ponto comum entre os autores é que a cadeia de suprimentos de uma empresa compreende instalações geograficamente dispersas, onde os insumos, produtos intermediários e produtos finais são adquiridos, transformados, armazenados ou vendidos. Salaria que, para muitos autores, a tecnologia da informação é a responsável pela integração da cadeia e que está implícito nessas definições o fato do conceito de cadeia de suprimentos existir independente de estarem sendo gerenciadas. Mesmo sem que haja o gerenciamento da cadeia, essa continua a existir.

A necessidade de coordenação entre os participantes da cadeia de suprimentos tem aumentado conforme a organização em rede vai se tornando mais comum. A organização em rede compreende uma cadeia complexa de ligações entre os membros em que cada um agrega valor por sua especialização, que pode ser oferecida como vantagem diferencial em uma determinada atividade (Cardoso 2002).

Zegarra (2001) conclui afirmando que, levando-se em consideração o conceito de cadeia de suprimentos, são aceitáveis mudanças nos desenhos e na engenharia dos produtos para fazer-lhes mais compatíveis com as necessidades dos outros membros da cadeia. A empresa e todos os seus fornecedores estariam tratando de fornecer um produto com qualidade, por meio de um sistema com qualidade e que envolve todas as funções da empresa. O conceito da cadeia de suprimentos traz consigo espaço para considerar a reengenharia de produtos e processos, de modo que o fluxo em toda a cadeia seja contínuo e sem interferências.

5.5 A CADEIA DE SUPRIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

London *et al.* (1998), *apud* Zegarra (2000), afirmam que, para o estudo da cadeia de suprimentos na construção civil, há duas correntes de pensamento. A primeira é associada com a logística de suprimentos e a idéia é a de reduzir as perdas por meio da gestão eficiente dos fluxos de recursos para o canteiro de obras. Concentra-se na logística do processo construtivo, basicamente no contratante e nos fornecedores e sub-empregados agrupados em torno dele. A segunda corrente busca criar valor por meio de toda a cadeia de suprimentos.

Para Zegarra (2000), analisando a cadeia de suprimentos na construção de edificações sob o primeiro enfoque apresentado, observa-se que há diversos agentes, como projetistas, fornecedores de ferramentas e equipamentos, fornecedores de mão-de-obra entre outros, que intervêm no processo construtivo com a finalidade de fornecer algum tipo de produto ou serviço durante o transcurso do empreendimento. O quadro 13 apresenta a grande diversidade de agentes que participam do processo de produção, com uma breve caracterização dos agentes.

Quadro 13: Caracterização dos fornecedores no setor de edificações.

AGENTE	ETAPA DO EMPREENDIMENTO	TIPOS DE FORNECEDORES	DESCRIÇÃO
Fornecedores de projeto e serviços técnicos especializados	Projeto/Construção	Projetos de produto: arquitetura, estrutura e instalações	Setor fragmentado, sem barreiras de entrada e com muitos concorrentes.
		Projeto para produção: fôrmas, alvenaria, corte e dobra de aço etc.	
		Planejamento e gerenciamento (consultoria)	
		Estudos de preparação e desenvolvimento de métodos construtivos	
		Orçamento	
		Engenharia de Segurança	
Fornecedores de ferramentas e equipamentos	Construção	Grua, guincho, escoramentos, elevadores de carga, andaimes, vibradores etc.	Setor fragmentado, heterogêneo, com diversas empresas com diferentes portes e níveis tecnológicos.
Fornecedores de serviços	Construção	Alvenaria, revestimentos cerâmicos, instalações prediais, corte e dobra de aço etc.	Setor muito heterogêneo, que oferece serviços de mão-de-obra. Em muitos casos é constituído por trabalhadores que se reúnem para realizar um determinado serviço
Fornecedores de materiais	Construção	Madeiras, fôrmas e escoramentos, aço e armaduras, areia e agregados, argamassas, concreto estrutural, elementos de alvenaria, componentes de instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas, esquadrias revestimentos cerâmicos, louças e metais, tintas etc.	Setor fragmentado, heterogêneo, com diversas empresas com diferentes portes e níveis tecnológicos. A maioria desses fornecedores não são fabricantes dos produtos, mas simplesmente intermediários que servem de ligação entre o fabricante e o canteiro de obras.
Fornecedores de subsistemas	Construção	Fôrmas, "paredes prontas", corte e dobra de aço, elevadores, esquadrias, pisos de madeira etc.	Inclui empresas que variam de grande a pequeno porte, que fornecem sistemas completos.

Fonte :Zergarra (2000)

É interessante notar que grande parte desses agentes não existia no mercado há pouco tempo atrás como projetistas de produção, corte e dobra de aço, fôrmas, ‘paredes prontas’ etc.. Esses novos fornecedores são originados das mudanças que estão acontecendo no setor de construção civil. A elevada competição faz com que as empresas construtoras tenham que otimizar seus custos. Assim, optam por

delegar parte de sua produção para terceiros (terceirização de funções) com intuito de otimizá-la. Essas mudanças fazem com que a gestão da cadeia de suprimentos na construção civil assuma extrema importância. A dependência cada vez maior nos fornecedores para a etapa de produção e a busca por parte das empresas de tecnologias e não simplesmente de materiais são fatores que indicam a força crescente que os fornecedores estão adquirindo, Zergara (2000).

Assim, nota-se uma tendência das construtoras em se tornarem empresa montadoras de edifícios, em um movimento análogo ao da indústria automobilística, em que a integração de diversos subsistemas (estruturas, instalações etc.) por meio de projeto e planejamento sistêmicos e de processos de gestão e controle específicos no canteiro de obras torna-se o principal meio para a produção de edifícios.

5.6 CONCLUSÃO

Ao abordar fatores associados à logística e a cadeia de suprimentos na construção de edifícios, e confrontá-los com experiências bem sucedidas da estratégia de *postponement* com objetivo da personalização da produção, é possível notar que há alguns aspectos que devem ser considerados para o sucesso da implementação. A freqüente falta de planejamento logístico e de produção, conforme ressaltado por Bertelson e Nielson (1997), aliada à parada da produção em função da falta de materiais, comprados com base no preço mais baixo, sem levar em conta a qualidade e pontualidade de entrega são fatores que se contrapõem aos métodos aplicados com sucesso na indústria seriada.

Quanto ao acabamento do apartamento, a favor da aplicação do *postponement*, além do longo ciclo de produção característico da construção civil, tem-se, como usual no setor, a escolha/especificação do material ser decidida no momento da compra, postergando sua compra com intuito de obter-se uma oportunidade de compra mais em conta. Para isso é necessário que não se defina a especificação do material na etapa do projeto. Deve-se indicar as características

técnicas e de acabamento necessárias, as características de desempenho que deseja atingir, sem chegar a colocar uma determinada marca ou nome de produto, ou sugerindo os possíveis materiais existentes no mercado que cumpram com as características especificadas. Porém, conforme Dobler e Burt (1996), uma boa seleção de fornecedores é peça chave para se obter um material com qualidade, a tempo e ao menor custo. É necessário, tal como na indústria manufatureira, desenvolver e manter uma base de fornecedores; trabalhar com um número limitado de fornecedores, fazendo-os com que participem do projeto, e estabeleçam programas de melhoria da qualidade e formas de comunicação rápidas e eficazes; e assegurar que os fornecedores sejam cuidadosamente avaliados comprovando suas capacidades.

Ainda sem contar com a possibilidade da aplicação do *postponement*, Zegarra (2000) considera que, para uma gestão eficiente de toda a cadeia de suprimentos que garanta o sucesso do processo construtivo, a empresa aplique todos os meios para coordenar todos os participantes a fim de que trabalhem como uma unidade integrada e utilize mecanismos eficazes de comunicação e de tomada de decisão que satisfaçam as exigências da coordenação do processo construtivo.