

Contribuição da Logística na Indústria da Construção Civil Brasileira

Adriano Aurélio Ribeiro Barbosa
adriano@cefetsp.br

Jorge Muniz
jorgemuniz@unitau.br

Angelo Urias dos Santos
aurias@unitau.br

CEFET SP – Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo
UNITAU – Universidade de Taubaté – Secr. Pós Graduação – Mestrado em Engenharia Mecânica

Resumo. A construção civil, ao longo dos anos, não deu a devida importância às questões relacionadas à logística. A preocupação dos gestores era, basicamente, com a área técnico-descritiva. Não se acompanhou a evolução sentida em outros setores da indústria de manufatura, convivendo sempre com o desperdício e a improvisação comum ao ambiente da construção civil. Isso pode ser entendido pelo fato de seus principais subsetores, edificações e construção pesada, apresentarem, até então, baixa competitividade que conduziram a essa situação. Nos dias atuais, a competitividade tornou-se mais acirrada, evidenciando a necessidade de reverter esse quadro por meio de uma motivação compulsória dos empresários do setor. A logística é o processo de planejar, implementar e controlar, de maneira eficiente, o fluxo e a armazenagem de produtos, bens, serviços e informações associadas, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor – conceito incorporado nas empresas industriais, com vários benefícios ao bom desempenho das mesmas. Portanto, também aplicável à indústria da construção civil, porém, para isso, é necessário um processo de conscientização e divulgação aos empresários do setor, dos benefícios e das vantagens propiciadas pela tecnologia logística, podendo ser, até mesmo, como um diferencial estratégico e competitivo da empresa desse setor. O objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão teórica conceitual da logística e sua contribuição na indústria da construção civil brasileira e propor um administrador logístico que irá gerenciar o canteiro em harmonia com o engenheiro da obra, com elevado conhecimento da tecnologia logística, associado a uma experiência no setor construtivo.

Palavras Chave. *Logística, Construção Civil, Gestão, Administração de Materiais.*

Contribution of the Logistics in the Industry of the Brazilian Civil Construction

Abstract. The civil construction throughout the years did not give the due importance to the related questions the logistics. The concern of managing the age, basically, with the technician-descriptive area. The evolution felt in other sectors of the manufacture industry was not always accompanied by, coexisting wastefulness and the common improvisation to the environment of the civil construction. This can be understood by the fact of its main subsectors, constructions and weighed construction, to present until then, low competitiveness that had lead to this situation. In the current days, the competitiveness became more incited evidencing the necessity to revert this picture by means of an obligatory motivation of the entrepreneurs of the sector. The logistics one is the process to plan, to implement and to control in efficient way the flow and the storage of products, good, services and information associates, covering since the origin point until the consumption point, with the objective to take care of to the requirements of the consumer - concept incorporated in the industrial companies, with some benefits to the good performance of the same ones. Therefore, also applicable to the industry of the civil construction, however, for this it is necessary a process of awareness and spreading to the entrepreneurs of the sector, the benefits and the advantages propitiated for the logistic technology, being able to be, even though as a stratalgical and competitive differential of its company.

Keywords. *Logistics, Civil Construction, Management, Administration of Materials.*

1. INTRODUÇÃO

A construção civil, ao longo dos anos, não deu a devida importância às questões relacionadas com suprimentos. **Essas questões** sempre foram colocadas num patamar que não condiziam com sua relevância. A preocupação dos gestores era, basicamente, com a área técnica-estrutural em detrimento da área de suprimentos, ou seja, negligenciou-se o gerenciamento do fluxo de suprimentos. Não acompanhou a evolução sentida na cadeia produtiva de outros setores da indústria, conviveu sempre com o desperdício e a improvisação dentro do seu ambiente construtivo. Isso pode ser entendido pelo fato de seus principais subsectores, edificações e construção pesada, apresentarem características de competitividade que conduziram a essa situação.

O subsector de edificações sempre apresentou auto-suficiência no mercado interno, nunca sofreu uma forte ação competitiva, ou seja, o que era produzido era vendido, até mesmo em períodos de crise. **Esse** fato deve-se à peculiaridade de o mercado habitacional brasileiro ser extremamente carente em termos de moradias. O subsector de construção pesada ou de infraestrutura sempre teve como principal cliente o governo, **cujos** contratos eram de longa duração, com aditivos contratuais confusos e sem detalhes técnicos expressivos.

Evidentemente, **esses** fatores contribuíram para que o empresário do setor sofresse um “acomodamento competitivo” e contabilizasse a ineficiência e a improvisação nos orçamentos das obras, **em vez** de encontrar alternativas eficazes para melhorar seus desempenhos.

Hoje, a competitividade tornou-se mais acirrada em ambos os subsectores, fazendo com que houvesse a necessidade de reverter **esse** quadro, **por meio** de uma motivação compulsória por parte dos empresários do setor. Para tanto, a preocupação com o gerenciamento do fluxo de suprimentos, principal responsável pela ineficiência, desperdícios e improvisação no ambiente produtivo, passou a merecer ou a exigir um destaque bem maior, como única forma de colocar a construção civil em patamares próximos **aos** da indústria de manufatura. **Assim, começa** a ocorrer, na construção civil, um processo de mudança radical na concepção produtiva. Os métodos construtivos sofreram evoluções consideráveis, **não só** novas técnicas de fabricação de elementos estruturais passaram a prevalecer, como **também** a montagem passou a tomar lugar da produção *in loco* e a movimentação dos materiais nos canteiros começou a ser especializada, **com a** utilização de equipamentos compatíveis, ou seja, a construção civil está se aproximando muito do processo de industrialização manufaturada. **Com isso**, o gerenciador da cadeia de suprimentos adquire um destaque maior, exigindo, assim, a caracterização da figura do operador logístico, que irá atuar de forma harmônica com o engenheiro de obras.

2. CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA

2.1. Histórico da logística no contexto empresarial

Ao contrário do que muitas pessoas pensam, a logística não é um novo processo ou uma metodologia administrativa. A logística sempre existiu, desde os tempos mais remotos, quando o homem começou a produzir mais do que necessitava, começando a precisar de **locais de** armazenagens, **além de transportes para dar vazão** à necessidade de trocas **dos excedentes** com seus vizinhos. Isso já era logística de uma forma potencial, não tão tecnologicamente avançada e integrada como a moderna, mas já era logística, **que** evoluiu sendo utilizada nas guerras ao longo dos séculos. **A logística** era, na retaguarda, um setor estratégico, **no qual** se estudava o adversário, fazia-se o planejamento militar, a movimentação e o deslocamento de tropas, suprimentos e equipamentos.

Dadas as características da logística desenvolvidas para fins militares apresentarem muita afinidade com as atividades industriais, **essa atividade** passou a ser utilizada nas empresas com o mesmo sucesso, dando origem **às** logísticas empresariais, isto é, podemos relacionar a logística com a administração de informações, **pois** quem **as tem, no local e na quantidade necessária**, possui ampla possibilidade de ser bem sucedido.

2.2. A logística e a sua importância nas empresas

A logística é um termo de muita evidência em todos os setores empresariais. Hoje, todas as grandes empresas de ponta, nos mais diversos setores, utilizam a logística como forma de administrar seus fluxos produtivos, com resultados satisfatórios. **Essas empresas da construção civil** possuem departamento de logística que cuida da administração de materiais, de manufatura e da distribuição física, com as diversas atividades

relacionadas, porém como funções totalmente estanques, independentes e discretas. Sabendo-se que a característica intrínseca da logística é a integração, coordenação e controle dessas atividades, pode-se concluir que não está sendo empregada uma logística real, uma vez que não encaminha a um aumento da produtividade, nível de serviço e uma redução de custos.

Dentre as indústrias manufatureiras, a construção civil, no subsetor edificações, é a indústria que menos utiliza a tecnologia logística em sua gestão, fato que repercute significativamente na produtividade, qualidade, prazos, além de ter altos índices de desperdício. Segundo dados do Sinduscon, em São Paulo, citado por Gomes (2004), os índices de perdas e desperdícios nas edificações construídas podem chegar até 30% dos quantitativos totais.

2.3. Logística: conceitos e definições

A logística possui muitas definições formais formuladas pelos dicionários e também definições técnicas elaboradas pelos estudiosos. Das definições formais, entre tantas outras, temos: “a logística vem do francês *logistique*; é a parte da arte militar relativa ao planejamento, transporte e suprimento de tropas em operações; denominação dada pelos gregos à arte de calcular ou aritmética aplicada” (SLACK et al., 2002).

Partindo-se dessa definição formal e traçando-se um paralelo com a moderna logística, ou seja, com o processo sistêmico de administrar com tantos benefícios produzidos na indústria de manufatura, pode-se observar que houve um avanço substancial. Ela evoluiu em muitas outras áreas, constituindo-se numa ferramenta operacional que ultrapassou muitas fronteiras, possuindo, hoje, uma ampla área de atuação e de abrangência, nos mais diversos sistemas produtivos e empresariais. Isso fez com que a palavra suprimento não se restringisse apenas a materiais e produtos, mas, também, a serviços e mão-de-obra.

Esses fatos motivaram a que os estudiosos fizessem uma reformulação em termos conceituais atribuindo definições menos específicas, das quais destacam-se duas: “a logística é o planejamento e a operação de sistemas físicos, informacionais e gerenciais necessários para que os insumos e produtos vençam condicionantes espaciais e temporais de forma econômica” e:

a logística é o processo de planejar, implementar e controlar, de forma eficiente e econômica, o fluxo de suprimentos e produtos, a armazenagem e o fluxo de informações correspondentes a todo o sistema desde a origem ao destino final, objetivando o atendimento às necessidades dos clientes (DIAS, 2005).

Pode-se constatar que, de uma forma mais objetiva, a logística é um processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bens, serviços e informações associadas, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. Podemos também contextualizar operacionalmente a logística como: a função sistêmica de otimização do fluxo de materiais e informações de uma organização. A logística integra duas ou mais atividades gerenciais e operacionais, planejando e implementando o fluxo de materiais e de informações.

Em termos mais amplos, logística é a arte de administrar o fluxo de materiais e produtos da fonte até os usuários, conforme mostra ilustração na Figura 1. A logística é a área funcional presente nas organizações que integra o fluxo de informações e o de materiais, na busca da eficiência e eficácia das operações e do processo.

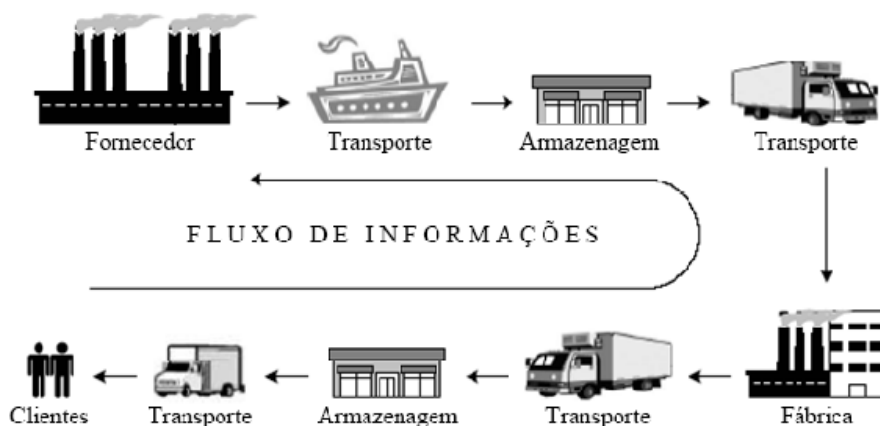


Figura 1. Cadeia de Suprimentos para uma empresa (Fonte: BALLOU, 2006)

2.4. A logística e a construção civil

A introdução da logística na construção civil pode ser efetivada de uma forma bastante similar ao seu emprego numa indústria de manufatura, dada analogia existente entre um canteiro de obras e uma unidade fabril. Para que se possa iniciar a análise da introdução da tecnologia logística na construção civil, deve-se, inicialmente, definir cadeia de suprimentos sob a ótica de uma indústria seriada. Segundo Gomes (2004), “é o conjunto de organizações que inter-relacionam, criando valor na forma de produtos e serviços, desde o fornecedor da matéria-prima até o consumidor final”.

Essa definição sugere que, ao longo de uma cadeia de suprimentos, exista uma sucessão de serviços, manuseios, movimentações e armazenagens, possibilitando que se faça essa analogia com um canteiro de obras, em que este seria a unidade fabril com suas diversas organizações internas interdependentes (relação de continuidade) e intervenientes (relação de qualidade).

Essas organizações internas seriam as diversas etapas e equipes constituintes de uma obra, ou seja, equipes de infraestrutura (sondagem, escavação, cravação de estacas, confecção de blocos, etc.), equipes de superestrutura (formas, ferragem, concretagem, alvenaria, pintura, hidráulica, elétrica, etc.), apresentando numa extremidade os fornecedores externos e, na outra, o consumidor do produto. Essas equipes nada mais são do que clientes internos que necessitam serem supridos de frentes de serviço, mão-de-obra ou materiais.

Essa analogia é racional, porém existem diferenças básicas entre a construção civil e a indústria de manufatura, das quais se destacam:

- a) imobilidade do produto: a mão-de-obra é que se desloca ao longo do produto;
- b) mão-de-obra com alta rotatividade e, geralmente, desqualificada;
- c) produto único e não seriado;
- d) alto custo e tempo elevado de produção;
- e) não existe distribuição física, etc.

Deve-se considerar que essas diferenças de forma alguma servem como barreira ou empecilho para introdução da logística nesse segmento industrial. Ao contrário, entende-se que são situações que requerem gerenciamento mais apurado proporcionado, sem dúvida, pelo gerenciamento logístico.

2.5. A contribuição da logística na indústria da construção civil: um modelo proposto

Dentro do contexto de contribuição da logística na indústria da construção civil, o operador logístico que se propõe não é nos moldes da indústria de manufatura, ou seja, uma estrutura constituída por pessoa jurídica especializada em gerenciar as atividades de uma determinada empresa contratante. O que está se propondo é um administrador logístico que irá gerenciar o canteiro em harmonia com o engenheiro da obra, com elevado conhecimento da tecnologia logística, associado a uma experiência no setor construtivo. Pode-se dizer que o operador logístico é aquele que irá materializar todo o processo logístico, ou seja, a pessoa que irá planejar, implementar e controlar todo o fluxo de materiais, serviços, mão-de-obra e a armazenagem com as respectivas informações associadas, atribuindo-se a ele, portanto, a gestão da cadeia de suprimentos necessários à produção, seja de materiais, serviços e mão-de-obra, deixando para o engenheiro de obras a análise, acompanhamento e o controle das especificações técnicas do projeto.

Depreende-se daí que numa obra existirão dois gestores: o gerente técnico (engenheiro da obra) e o gerente de suprimentos (operador logístico). Entende-se que esse desmembramento gerencial trará benefícios significativos ao processo produtivo como um todo, uma vez que cada gestor irá concentrar-se apenas em sua atividade específica.

É necessário, portanto, que, em todo empreendimento, primeiramente seja caracterizada de forma clara a figura do operador logístico, o qual tomará para si a responsabilidade do planejamento e de todo desenvolvimento da obra no que diz respeito à logística de suprimentos, desde a fase do projeto até a última etapa de acabamento da obra. A pessoa escolhida terá o conhecimento prévio do empreendimento a ser executado, desde a fase inicial da elaboração do projeto construtivo.

Os projetistas das diversas áreas de um sistema construtivo enfocam sua preocupação prioritariamente nos aspectos técnicos do seu projeto de forma a conduzir ao seu bom desempenho, sem uma preocupação maior com a compatibilidade com os demais. O profissional da logística, de uma outra forma, irá concentrar sua preocupação na integração e coordenação dos projetos. Irá compatibilizar a interdependência e a interveniência

entre os mesmos, procurando, de todas as formas, minimizar problemas como a possibilidade de descontinuidade da produção por indefinições ou soluções mal-formuladas nas interfaces entre diferentes projetos. Para tanto, é fundamental a sua participação em todas as fases do processo de projeto, bem como no nível de organização dos mesmos.

Uma vez definido o operador logístico, este efetuará o planejamento global do sistema construtivo que será o parâmetro para a implementação e o controle do fluxo de suprimentos e a armazenagem, com o respectivo fluxo de informações correspondentes, ao longo do desenvolvimento da obra. Esse planejamento constará basicamente de:

- a) planejar o canteiro de obras, de forma compatível com as características e especificidades do empreendimento a ser desenvolvido;
- b) planejar as atividades a serem executadas, estabelecendo cronogramas a partir do estudo das interfaces;
- c) caracterizar bem as diversas atividades constituintes da obra e subdividir a execução da mesma em tarefas, analisando suas interveniências;
- d) planejar, no tempo e no espaço, as necessidades de recursos materiais e humanos;
- e) acompanhar o desenvolvimento dos serviços e tomar medidas para solucionar interveniências ou corrigir atrasos do cronograma;
- f) desenvolver um sistema estratégico de informações.

É importante ressaltar que, para efetivação de um bom gerenciamento logístico, é fundamental o desenvolvimento de um sistema estratégico de informações, que deve ser ágil e eficiente, tornando eficaz o fluxo de materiais e serviços, mantendo o sincronismo do setor produtivo (obra) com o departamento de suprimento e fornecedores externos.

Pode-se destacar como problemas enfrentados pelo gerente de suprimentos:

a) Canteiro de obras:

- canteiro de obras mal-planejado, com leiaute desorganizado, gera problemas como necessidade de maiores espaços físicos, contrariando a lógica da maioria das obras geralmente executadas nos grandes centros, densamente habitados e com sérios problemas de espaço, além disso, conduz a uma maior circulação de materiais, equipamentos e pessoas, resultando em maiores perdas de tempo e de materiais;
- mau planejamento dos estoques levando a movimentações desnecessárias, proporcionando quebras e desperdícios de materiais; há também a incompatibilidade dos equipamentos com matérias a serem movimentados gerando perda de tempo e de materiais; além da deterioração de materiais por má armazenagem;
- falta de unitização dos materiais e componentes conduzindo a um excessivo manuseio, favorecendo perdas de materiais e tempo; etc.

b) Descontinuidade da produção pode ocorrer por vários fatores como:

- falta de frentes de serviço por descontrole das equipes de serviços interdependentes;
- falta de mão-de-obra por deficiência ou mau dimensionamento das equipes, bem como o desconhecimento da produtividade das mesmas;
- falta de material por deficiência no planejamento ou controle dos materiais para suprir a mão-de-obra;
- retrabalhos por falta de controle das etapas de serviços intervenientes e deficiência de mão-de-obra gerando perda de tempo, ou seja, serviços subsequentes têm que esperar por reparos, que se aliam a perdas de materiais.

2.6. Logística na estrutura organizacional da empresa

Evidentemente, para a implantação de um gerenciamento logístico no sistema construtivo de uma empresa, deve-se ter uma estrutura hierárquico-organizacional mínima da mesma, de forma a existir um instrumento facilitador no sentido de identificação e priorização de ações de melhoria. A ênfase será apenas para uma estrutura técnico-organizacional elementar dessa empresa:

- a) Área de Coordenação Logística-Operacional: será o setor responsável pela coordenação de todas as subáreas de materiais e suprimentos das diversas obras em andamento da empresa. Administrará todas as necessidades de serviços, mão-de-obra e materiais das mesmas, encaminhando os pedidos, transmitindo-os por meio eletrônico (*on-line*) ao departamento de materiais e suprimentos. Para o caso de empresas que possuam, sob sua responsabilidade, várias obras de porte considerável, é recomendado que exista para cada obra um operador logístico local, o qual se responsabilizará pela administração dos materiais e suprimentos da obra.
- b) Área de Coordenação Técnica-operacional: será o setor responsável pela coordenação dos engenheiros residentes nas diferentes obras e serviços da empresa. Fará a supervisão e controle do desenvolvimento estrutural das diversas obras. Essa área encarregar-se-á de decisões de caráter estratégico, tático e operacional das obras, repassando essas decisões ao engenheiro responsável pelas mesmas. O coordenador técnico será o responsável pelo suporte técnico estrutural para as diversas obras e também será sempre um canal aberto com o engenheiro residente para a solução de impasses e problemas rotineiros da obra sob sua responsabilidade.
- c) Departamento de Projetos: esse setor tem importância significativa na área técnica da empresa, especialmente, na etapa de concepção do empreendimento. A coordenação de projetos terá a função de garantir a compatibilidade entre os diversos projetos, responsabilizando-se pela coordenação entre os projetistas. A ideia é que se consigam projetos compatíveis e que se possa elaborar um planejamento prévio de suprimentos (serviços, materiais e mão-de-obra), tornando fundamental a participação do coordenador logístico nesse departamento, como consultor/orientador.

Podemos relacionar toda a coordenação logística com a técnica-operacional na estrutura organizacional de uma empresa de construção civil, conforme a proposta, na qual o “Operador Logístico” é um administrador ou gerente logístico da empresa que irá gerenciar o canteiro em paralelo com o engenheiro da obra, com elevado conhecimento da tecnologia logística, associado a uma experiência no setor construtivo, conforme ilustra a Figura 2.

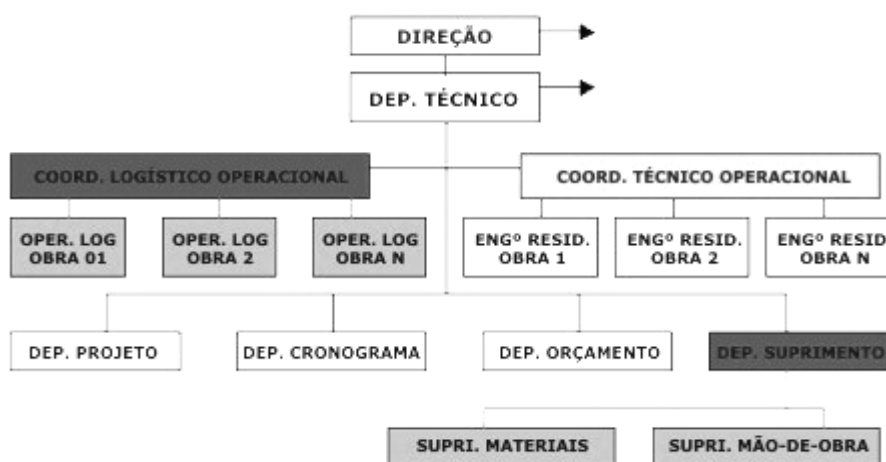


Figura 2. A contribuição da logística na estrutura organizacional de uma empresa de construção civil (Fonte: GOMES, 2004)

2.7. Logística reversa na construção civil

Recentemente, devido à crescente competição presente tanto nos mercados internos quanto nos externos, fruto da globalização, as organizações têm demonstrado uma maior preocupação em relação à manutenção das vantagens competitivas que determinam suas estratégias, com a criação de oportunidades que lhes permitam atingir mercados cada vez maiores e a adição de valor aos negócios existentes.

Nesse contexto, o setor da Construção Civil não vive uma realidade diferente. Verifica-se uma grande preocupação com a sustentabilidade, como um diferencial competitivo perante os clientes. Além disso, nesse setor, tanto os processos de produção nos canteiros de obras, quanto o produto que dele deriva são

potencialmente impactantes no ambiente. Destaca-se ainda que esse setor possua interfaces com muitas cadeias produtivas, das mais variadas composições e níveis de organização, desde, por exemplo, a cadeia produtiva de madeiras, passando pela de PVC, até a de cimento.

O estudo da logística reversa, em qualquer segmento produtivo, justifica-se e torna-se efetivamente importante devido aos seguintes principais fatores:

- a) aumento da velocidade de lançamento de produtos;
- b) produtos de menor vida útil;
- c) identificação de mercados cada vez mais globalizados, fusões de empresas e novas estratégias de relacionamento entre empresas, com o objetivo de obter maior capacidade competitiva;
- d) maior conscientização ambiental dos clientes em relação ao consumo de produtos e serviços denominados “ambientalmente corretos”;
- e) legislações mais severas em relação aos impactos ambientais de produtos e ao consumo de recursos naturais, tanto renováveis quanto não-renováveis;
- f) crescente preocupação das empresas com a imagem corporativa.

Reproduzindo-se essas diretrizes para a Construção Civil, reitera-se a relevância do estudo em virtude de:

- a) os processos industriais da cadeia produtiva da Construção Civil gerarem resíduos industriais de característica diversas e em alto volume e massa, os quais causam expressivos impactos ambientais;
- b) as atividades de logística reversa já existentes na cadeia configurarem-se por meio de iniciativas isoladas, e não possuírem o grau de organização necessário para serem reproduzidas e ampliadas;
- c) o desenvolvimento sustentável do ambiente construído ser condição primordial para a sustentabilidade do planeta.

A logística Empresarial engloba, além da administração de materiais, a distribuição física. Na administração de materiais, o objetivo é satisfazer as necessidades do sistema de operação. Para o fornecedor, a administração de materiais depende da curva de demanda dos clientes, das atividades de promoção de *marketing* e dos planos de produção e distribuição do cliente (BALLOU, 2006).

Analogamente verificamos que esses são aspectos que também se aplicam à logística reversa. Se considerarmos o agente “valorizador”, ou seja, aquele que reforma, repara, recicla ou dá nova aplicação/utilização ao resíduo, de forma a torná-lo um produto, veremos que sua produção, ou seja, o fornecimento de produto com conteúdo reciclado, produto reparado ou reformado depende da curva de demanda por esses produtos no mercado, geralmente o secundário, das atividades de promoção de *marketing*, geralmente baseadas no marketing ambiental, e nas previsões de produção e distribuição desses produtos para o mercado.

A logística reversa adiciona valor ao nível de serviço de pós-transação oferecido ao cliente, na medida em que estabelece uma política de disposição final, reutilização, reciclagem, reforma e reparo (reaproveitamento) para um determinado produto. Dessa forma, tem a visão ampla de sua responsabilidade sobre todo o ciclo de vida do produto e não somente durante sua vida útil, atentando para os impactos ambientais, para as possibilidades de desenvolvimento de atividades econômicas e pelo comprometimento com a sociedade.

Algumas cadeias produtivas já praticam ações de logística reversa, mas com baixo grau de organização e certa informalidade comercial. São canais reversos que se desenvolveram, sobretudo, unicamente pela percepção do valor comercial contido em um resíduo, o qual ainda tem por qualidade ter uma fácil utilização, aplicação e/ou reprocessamento como, por exemplo, a cadeia do aço e ferro, na qual a economia reversa representa uma fração entre 30 e 40% da cadeia produtiva direta (LEITE, 2003).

No entanto, nem todos os produtos pós-consumo ou pós-venda têm todos os atributos necessários para a consolidação do ciclo de retorno. Segundo Leite (2003), fatores, tais como: inexistência, ineficiência ou inviabilidade econômica de tecnologia de reciclagem, baixa disponibilidade do produto/resíduo, mercado insuficiente ou não-desenvolvido para o produto originado no ciclo reverso oligarquias, ausência de constância de quantidade e escala, são determinantes para a viabilidade econômica de um CDR. Quando os resíduos provêm de indústrias, geralmente apresentam-se melhor organizados e com uma composição constante.

Os materiais/produtos provenientes de sobras de processos industriais, denominados resíduos industriais, apresentam, em geral, características que os tornam mais atrativos para a logística reversa. Em geral, constituem-se em uma categoria especial de bem de pós-consumo pela sua forma organizada de comercialização, por apresentarem, geralmente, melhor qualidade do que as demais fontes de pós-consumo, por serem habitualmente separados e selecionados, tanto pela natureza dos

materiais, como por sua categoria e por serem habitualmente embalados para transporte. No entanto, tendem a diminuir em função dos progressos tecnológicos, da maior eficiência nos processos de transformação (MARCONDES, 2005).

A viabilidade técnica e econômica do processo de reciclagem é um dos aspectos mais importantes na estruturação dos canais reversos de pós-consumo, sendo, em alguns casos, o motivo principal da sua dificuldade de organização. A adição de valores **inicia-se** desde a obtenção de matéria-prima até a disposição final, tendo por caminho a percorrer o fluxo logístico **que** exige, em especial na construção civil, um administrador com conhecimentos de administração de materiais, capaz de gerenciar, inclusive, o caminho reverso do sistema, conforme o operador logístico proposto.

2.8. Considerações finais

Analogamente à logística “interna” de uma fábrica, na Construção Civil é chamada de logística do canteiro de obras e possui importantes particularidades. Por exemplo, a logística do canteiro de obras está ligada e é demasiadamente influenciada pela organização do trabalho; além disso, na Construção Civil, não é o produto que se movimenta, mas sim os trabalhadores que se deslocam ao redor e mesmo no interior do produto principal.

A logística é um processo administrativo incorporado nas empresas industriais seriadas, com benefícios inquestionáveis e vitais ao bom desempenho das mesmas. Portanto, também aplicável à indústria da construção civil, porém, para isso, é necessário um processo de conscientização e divulgação aos empresários do setor, dos benefícios e **das** vantagens propiciadas pela tecnologia logística, podendo ser até mesmo um diferencial estratégico e competitivo da empresa.

Como proposta para trabalhos futuros, pode-se implantar um administrador logístico em uma construção padrão e traçar um comparativo com a estrutura tradicional adotada na empresa. Deve-se lembrar que um administrador logístico na obra contribuirá **para** a responsabilidade do planejamento e de todo desenvolvimento da obra no que diz respeito à logística de suprimentos, desde a fase do projeto até a última etapa de acabamento da obra, não se esquecendo dos conceitos de logística reversa do processo. Partindo-se dessa premissa, a pessoa escolhida **deve ter**, além de conhecimento da administração de materiais, o conhecimento prévio do empreendimento a ser executado, desde a fase inicial da elaboração do projeto construtivo.

3. AGRADECIMENTOS

Considero que a elaboração de um artigo técnico é um produto coletivo embora sua redação, responsabilidade e **estresse sejam** predominantemente individuais. Gostaria de registrar minha gratidão a Deus, **à** minha esposa e demais familiares, aos colegas de curso e aos professores do programa de Mestrado em Engenharia Mecânica da UNITAU, em especial os professores Jorge Muniz e Angelo Urias dos Santos, da disciplina Logística e Operações, pelo incentivo, dedicação e sua forma exigente, crítica e criativa de arguir as ideias apresentadas, o que, creio, deram norte a este trabalho, facilitando o alcance de seus objetivos.

4. REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. São Paulo: Atlas, 2005.
- GOMES, F. C. **Administração da produção e gestão da produtividade e competitividade na construção civil**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004.
- LEITE, P. R. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice-Hall do Brasil, 2003.
- MARCONDES, F. C. S. Contribuição para aplicação do conceito de logística reversa na cadeia de suprimentos da construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2005. Anais... Porto Alegre, 2005.
- SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2002. 747 p.

5. Direitos Autorais

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso, incluído no seu trabalho.