

## **SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA LOGÍSTICA REVERSA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA**

Adriano Aurélio Ribeiro Barbosa  
Gilberto Walter Arenas Miranda  
adriano@cefetsp.br  
gilware@unitau.br

CEFET SP – Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo - Unidade Caraguatatuba

**Resumo.** Recentemente, muitas empresas do setor industrial brasileiro têm se preocupado com o gerenciamento do fluxo de bens e informações que ocorre do ponto de consumo para o de obtenção, denominado fluxo reverso. A logística reversa consiste no gerenciamento destes fluxos através dos canais de distribuição reversos, nos quais, uma parcela dos produtos distribuídos, com pouco uso após a venda, com ciclo de vida útil ampliado ou após extinta a sua vida útil, retorna ao ciclo produtivo, readquirindo valor em mercados secundários. Particularmente na Construção Civil, a implementação do sistema logístico reverso consiste em uma ferramenta organizacional com o intuito de viabilizar técnica e economicamente as cadeias reversas, de forma a contribuir para a sustentabilidade. Baseado nisto, o presente artigo tem por objetivo analisar as possibilidades de aplicação do conceito de logística reversa na cadeia produtiva da Construção Civil. O artigo expõe, ainda, de forma ampla, os fatores intervenientes e os benefícios decorrentes da aplicação deste conceito para o desenvolvimento sustentável do ambiente construído. Para sua consecução, realizou-se um levantamento das bibliografias e trabalho de campo constituído por entrevista com especialista da área. Isso permitiu concluir acerca das possibilidades de novos negócios na logística reversa da cadeia produtiva da Construção Civil. Palavras-Chave: Administração de Materiais; Construção Civil; Logística Reversa; Sustentabilidade.

## **SUSTAINABILITY THROUGH THE REVERSE LOGISTICS IN THE SUPPLY CHAIN OF THE BRAZILIAN CIVIL CONSTRUCTION INDUSTRY**

**Abstract.** Recently, a lot of companies of the Brazilian industrial sector have been worried about the management of goods and information flow, which occurs from consumer place to the purchase, called reverse flow. The reverse logistics is the management of these flows through the reverse distribution channels, in which a part of distributed products, with few use after of sale, with useful life cycle amplified or after extinction of its useful life, returns to the productive cycle, acquiring again value in secondary markets. Particularly in Civil Construction, the implementation of a reverse logistics system is an organizational tool with the objective to become the reverse chains technically and economically feasible, contributing to the sustainability. Based on this, this article has the objective to analyze the possibilities of the application of the reverse logistics concept in the civil construction supply chain. The article exposes, still, an overview of the factors that have been influences on it and the benefits achieved from the application of this concept to the sustainable development of the built environment. For its achievement, it was made a bibliographical research and a field work constituted by an interview with a specialist in this area. Through this methodology it was possible to identify new business possibilities in reverse logistics of civil construction supply chain. Keywords: Materials Management; Civil Construction; Reverse Logistics; Sustainability;

## 1. Introdução

### 1.1 Ambientação da Pesquisa

A logística reversa é um conceito relativamente novo e em evolução. Embora esta área esteja sendo explorada pela indústria seriada desde 1975 em países desenvolvidos, como Inglaterra e EUA (CARTER; ELLRAM, 1998), somente recentemente, na última década, começou a ser estudada no Brasil. O estudo da Logística Empresarial adquiriu maior interesse a partir da década de 50, quando a expansão dos mercados consumidores promoveu maior preocupação com a distribuição física de bens. Antes deste período, as atividades inerentes à logística estavam fragmentadas sob a responsabilidade de diversos departamentos dentro de uma organização (BALLOU, 1993). Os autores estudados (STOCK, 1998; CHRISTOPHER, 1997; ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999) afirmam que a logística reversa constituiu-se em uma área ampla de estudo, englobada pela Logística Empresarial. Entende-se ainda a Logística Empresarial como um campo de estudo inserido da Gestão da Cadeia de Suprimentos, a qual trata da movimentação de bens e produtos e das informações pertinentes a eles, por toda a cadeia produtiva, no nosso caso, a da Construção Civil. Mas, como evoluímos até a Logística Reversa? De acordo com BALLOU (1993), a partir da década de 80, a logística empresarial consolidou-se como um campo de estudo mais amplo, com ênfase não somente na distribuição física como também na administração de materiais, ou seja, para entregar produtos da maneira correta, no lugar certo e no instante desejado, era preciso - para obter maior eficiência - receber matérias-primas com estes mesmos atributos, além de coordenar os fluxos dentro dos processos inerentes à produção para assegurar que tais atributos não se degradassem. Conceitualmente, segundo o mesmo autor, a Logística Empresarial "trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos e informações desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável". Esta definição chama a atenção para três aspectos muito importantes da logística, que vão além do fluxo de produtos: (1) o fluxo de informações; (2) o nível de serviço; (3) e o custo. Estes aspectos são interdependentes e a ineficiência em qualquer um dos processos decorrentes de ambos pode determinar um desempenho inferior de toda a cadeia logística. É importante ressaltar, ainda, que o fluxo de produtos diz respeito a todas as atividades presentes no processo de produção da empresa, incluindo tanto a administração de materiais - responsável pelas 'entradas' do processo de produção -, também conhecida por cadeia de suprimentos, quanto os fluxos da produção propriamente dita - dentro da 'fábrica' -, como também a distribuição física de bens/produtos - 'saídas' do processo de produção. A importância econômica e mercadológica, devido respectivamente aos custos envolvidos e às estratégias competitivas praticadas, determinou, por alguns anos, o foco da logística empresarial na melhoria da eficiência dos canais de distribuição, também chamados de 'canais de distribuição diretos' (desde o ponto de aquisição de matéria-prima até o ponto de consumo final) (BALLOU, 1993). Estes canais são constituídos pelas diversas etapas pelas quais os bens produzidos são comercializados até chegar ao consumidor final, seja uma empresa ou uma pessoa física. (KOTLER, 1996). Sabe-se, contudo, que, de acordo com STOCK (2001) "atributos como qualidade do produto, preços competitivos, ciclos de produção consistentes, entregas em tempo correto e baixa taxa de erros são e irão continuar sendo no futuro, muito importantes para a cadeia de suprimentos. No entanto, atualmente estes atributos tem se traduzido em uma oferta padrão para os clientes (passaram de características 'ganhadoras de pedido' para 'qualificadoras de produtos'). Quando uma empresa atinge um padrão aceitável nestes atributos, outros fatores tornam-se diferenciadores para a decisão de aquisição do cliente. Um deles é a logística reversa. Algumas companhias oferecem programas de logística reversa mas, poucas oferecem soluções otimizadas e aplicáveis do sistema incorporado às empresas". Acredita-se, portanto, que a exigência quanto a novos requisitos logísticos, dentre eles os sistemas de logística reversa, por parte dos clientes, sejam eles consumidores finais ou empresas, irá atingir todas as cadeias produtivas, dentre elas a da Construção Civil. Evidentemente, cada indústria ou cadeia produtiva será solicitada a seu tempo e em velocidades distintas. No entanto, ao se prever esta nova necessidade, a cadeia produtiva deve antecipar-se a estas novas exigências e iniciar a estruturação dos sistemas logísticos reversos desde agora, visto que a estruturação e consolidação destes sistemas demandam prazos extensos, devido a sua complexidade.

Portanto, este artigo tem por objetivo analisar as possibilidades de aplicação do conceito de logística reversa à cadeia produtiva da Construção Civil, assim como apontar a utilidade das ferramentas existentes para esta cadeia e sua gestão de suprimentos. Após apresentarem-se os conceitos básicos relativos ao tema, pretende-se, ainda, expor de forma ampla, os fatores intervenientes peculiares deste setor no processo da logística reversa, com intuito de mostrar os benefícios decorrentes da utilização da mesma para o desenvolvimento sustentável do ambiente construído.

## **1.2 Metodologia e Delimitação da Pesquisa**

Para a consecução deste artigo foi realizada uma extensa pesquisa bibliográfica constituída por consulta a livros, dissertações, teses, boletins técnicos, revistas científicas de interesse, jornais, artigos de congressos e estudos de núcleos de pesquisa de universidades, nacionais e internacionais. Os documentos foram obtidos através de bancos de dados, como o Infohab, Dedalus, e Capes, em bibliotecas e na internet. Realizou-se ainda entrevista a um especialista da área, com o objetivo de identificar quais os pontos primordiais a serem abordados na elaboração de uma proposta de aplicação do conceito. A aplicação do conceito de logística reversa à indústria da Construção Civil trata-se de assunto até o momento muito pouco explorado. Por outro lado, a análise de trabalhos acadêmicos já concluídos, voltados à outros setores, nos Permite afirmar que são enormes as possibilidades de sua aplicação, desde que respeitadas as características específicas do setor. Acredita-se ainda que os princípios da logística empresarial e da cadeia de suprimentos serão de grande valia para a sistematização dos canais reversos da construção, de forma a configurar-se um sistema logístico reverso, o qual terá por intuito principal, identificar, organizar, estruturar e consolidar os agentes, suas atividades e os fluxos reversos, viabilizando técnica e economicamente as cadeias reversas com base na análise do material levantado pretende-se definir os conceitos básicos envolvidos no tema da pesquisa, assim como desenvolver o raciocínio de como consolidar e/ou otimizar um canal de logística reversa em uma estrutura de cadeia produtiva tão diferenciada, como a da Construção Civil.

## **2. Abordagem Logística na Construção Civil**

Para a abordagem logística na indústria da Construção Civil, assim como em qualquer outro setor, deve-se considerar os aspectos inerentes ao setor, de forma a subsidiar uma implementação adequada de suas ferramentas e constituir-se assim um sistema logístico. É possível analisar um sistema logístico sobre o ponto de vista dos diferentes agentes que dele participam. Sobre a ótica dos fornecedores de materiais, a logística na Construção Civil é similar à logística direta de qualquer outra indústria seriada, sendo a obra apenas o destino final. Do ponto de vista do empreendimento, a logística direta dos fornecedores de materiais é também a administração de materiais (logística de entrada) do empreendimento. Analogamente, a 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 respeito dos fluxos físicos do canteiro de obras temos os trabalhos de CARDOSO (1996); SILVA; CARDOSO (2000); ZEGARRA (2000); CALDAS; SOIBELMAN, (2001); e CRUZ (2002); entre outros, sendo, portanto, uma área que já é objeto de estudo há algum tempo e que não será abordada especificamente neste trabalho. Abordar-se-á aqui a cadeia produtiva como um todo e não um ou outro papel dos agentes. Acredita-se que o gerenciamento da cadeia de suprimentos – conceito que engloba a logística empresarial e, por conseqüência a logística reversa – só pode ser alcançado de forma eficiente, se houver uma ação conjunta e integrada entre todos os agentes da cadeia produtiva da Construção Civil. O papel de integração da cadeia produtiva da Construção Civil tem sido muito focado em alguns programas, como, o Fórum da Competitividade, o Construbusiness e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H, porque se acredita que, atuando desta forma, os resultados das ações serão mais expressivos e mais facilmente alcançados, com amplitudes de influência maiores.

### 3. Conceitos fundamentais

Segundo o CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals (antigo Council of Logistics Management – CLM) (2004), a logística reversa é uma das partes presentes na logística empresarial, que por sua vez faz parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos, também chamado de supply chain management. Esta instituição afirma que a logística “é uma parte do processo de gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo direto e reverso e a armazenagem eficiente e eficaz de bens, serviços e informações relacionadas, do ponto de origem até o seu ponto de consumo, de maneira a satisfazer as necessidades dos clientes”. Até pouco tempo atrás, o foco da logística empresarial fixava-se nos canais de distribuição diretos. Os fluxos de bens e informações decorrentes do ponto de consumo para o ponto de aquisição de matérias-primas (ou ponto de origem) – chamados fluxos reversos -, não recebiam a devida atenção, pois se tratava de um volume que representava apenas uma fração do volume de distribuição direta (LEITE, 2003). No entanto, recentemente a logística reversa tem sido vista como uma potencial fonte de diferencial competitivo para as empresas. Cabe ressaltar que a logística reversa constitui-se em uma área de estudo da logística empresarial, pouco abordada até o presente momento. Particularmente no setor da Construção Civil pressupõe-se que este interesse ainda seja incipiente e demonstrado por poucas indústrias, assim como as iniciativas brasileiras de reaproveitamento de resíduos industriais. Desta forma, faz-se necessária uma abordagem sistêmica dos fatores que influenciam estes fluxos, identificando-se os obstáculos e dificuldades a serem transpostos para a consecução de um sistema logístico reverso aplicado às obras civis. ROGERS; TIBBEN-LEMBKE (1999) definem a logística reversa como “o processo de planejamento, implementação e controle eficiente, inclusive de custos, dos fluxos de matérias-primas, de inventário em processo (estoques), bens finalizados, e informações relativas a eles, do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar ou criar valor ou ainda dar disposição adequada”. Encontramos também definições ligadas a questões ambientais, tal como a de STOCK (1998), em que logística reversa é um “termo utilizado para referir-se à logística na reciclagem, descarte e gerenciamento de materiais contaminantes que, numa perspectiva mais ampla, inclui atividades logísticas de redução de emissão, reciclagem, substituição, reutilização de materiais e descarte”. Já outro autor, FLEISCHMANN (2001), ressalta a necessidade de se recuperar o valor dos bens, produtos ou resíduos, visto ser esta a motivação para a comercialização dos mesmos. Ele define a logística reversa como “o processo de planejamento, implementação, e controle eficiente e eficaz do fluxo de entradas e armazenagem de materiais secundários e informações relacionadas, opostas ao sentido tradicional da cadeia de suprimentos, com o propósito de recuperar valor ou descartar corretamente materiais”. Idéia semelhante é compartilhada por LEITE (2003). Apesar de ser um conceito recente e ainda em evolução, adota-se aqui a proposição de LEITE (2003), que define a logística reversa como uma “área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros”. O sistema logístico reverso se dá através do conjunto de três elementos: os fluxos reversos, os canais de distribuição reversos e as relações comerciais entre os agentes das cadeias produtivas. Segundo LEITE (2003), “os CDR têm por objetivo retornar uma parcela dos produtos ao ciclo produtivo e/ou de negócios, revalorizando o produto para mercados secundários, seja através do reuso ou da reciclagem, de forma a prolongar a vida útil ou mesmo iniciar um novo ciclo de vida útil” (quando parte de um novo produto – reciclagem de parte). Para uma abordagem holística, optou-se por definir dois canais reversos distintos, de acordo com sua origem na cadeia reversa. Portanto, os CDR podem ser de pós-consumo – CDR-PC ou de pós-venda – CDR-PV. “Os canais de distribuição reversos de pós-venda CDR-PV são constituídos pelas diferentes formas e possibilidades de retorno de uma parcela de produtos, com pouco ou nenhum uso, que fluem no sentido inverso, do consumidor ao varejista ou ao fabricante, do varejista ao fabricante, entre as empresas, motivados por problemas relacionados à qualidade em geral ou a processos comerciais entre empresas, retornando ao ciclo de negócios de alguma maneira”.

Consequentemente, a logística reversa de pós-venda “é a específica área de atuação que se ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, que se movimentam através dos CDR-PV. Seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico que é devolvido por razões comerciais, erros de processamento de pedidos, (...) avarias no transporte, entre outros motivos (...), os quais são agrupados nas classificações: garantia/qualidade; comerciais; substituição de componentes ” (LEITE, 2003). Já os canais de distribuição reversos de pós-consumo constituem, de acordo com (LEITE, 1999) com “as diferentes formas de processamento e de comercialização dos produtos de pós-consumo ou de seus materiais constituintes, desde sua coleta até sua reintegração ao ciclo produtivo como matériaprima secundária “. Analogamente a logística reversa de pós-consumo é, segundo LEITE (2003), “a específica área de atuação que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e das informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio de canais de distribuição reversos específicos. Seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico constituído por bens inservíveis ao proprietário original, (...) classificados, em função de seu estado de vida e origem em: em condições de uso; fim de vida útil; resíduos industriais. Esses produtos de pós-consumo poderão se originar de bens duráveis ou descartáveis e fluir por canais reversos de reuso, desmanche, reciclagem até a destinação final “. O referido autor explica também que os CDRs-PC podem ainda ser sub-classificados em duas categorias: os CDRs-PC de Ciclo Aberto e de Ciclo Fechado. Os CDRs-PC de Ciclo Aberto referem-se às diversas etapas de retorno dos materiais constituintes dos produtos de pós-consumo, extraídos de diferentes produtos de pós-consumo, visando substituir matérias-primas novas na fabricação de diferentes tipos de produtos (por exemplo, os produtos de pósconsumo em ferro e aço). Enquanto que os de Ciclo Fechado referem-se ao retorno de produtos de pós-consumo, advindo de uma extração seletiva dos materiais deste produto, com o objetivo de empregá-los na fabricação de produtos similares ao de origem (por exemplo, os produtos de pósconsumo de latas de alumínio). LEITE (2003) afirma ainda que a “logística reversa de pós-consumo, contrariamente à logística reversa de pós-venda, na qual o fluxo reverso se processa por meio de parte da cadeia de distribuição direta, possui uma estrutura própria de canal formada por empresas especializadas em suas diversas etapas reversas “, que formam o reverse supply chain.

#### **4. Papel da Logística Reversa no Ambiente Construído**

Sabe-se que, assim como a logística, a sustentabilidade é vista como fonte de vantagem competitiva para uma estratégia empresarial, já que a crescente sensibilização ambiental e social das sociedades modernas configura novas exigências dos consumidores. Mais recentemente, as empresas perceberam que a ausência de sistemas de logística reversa e políticas definidas de IV Workshop Cooperação Universidade-Empresa, 8 de Dezembro de 2008, UNITAU, Ubatuba-SP retornos influenciam negativamente na logística direta, causando problemas de grandes dimensões. Perceberam igualmente, a sua importância para a questão ambiental. Analisando-se as três dimensões do desenvolvimento sustentável – a econômica, a ambiental e a social, verifica-se uma importante contribuição da logística reversa para a sistematização deste desenvolvimento. Esta contribuição se dá na medida em que, segundo LEITE (2003), “o objetivo econômico da implementação da logística reversa de pós-consumo pode ser entendido como a motivação para a obtenção de resultados financeiros por meio de economias obtidas nas operações industriais, principalmente pelo aproveitamento de matérias -primas secundárias, provenientes dos canais reversos de reciclagem, ou de revalorizações mercadológicas nos canais reversos de reuso e de remanufatura “. Identifica-se ainda os benefícios de economia de energia para a produção e o menor investimento em fábricas. Na interface entre a dimensão econômica e ambiental observa-se que, segundo CARTER; ELLRAM (1998), o expressivo gasto da indústria com as regulamentações ambientais tem destacado a relevância da logística reversa. Estes autores estimam que nos Estados Unidos este valor ultrapassa \$124 bilhões por ano. Além disso, o mercado de produtos denominados “ambientalmente amigáveis”, o que no Brasil corresponderia aos “ecologicamente corretos”, cresce aproximadamente \$200 bilhões por ano, confirmando pesquisas que afirmam que os consumidores estão dispostos a pagar preços maiores na compra destes produtos (KOPICKI, 1993).



Tornam-se evidentes, em todo o meio acadêmico, as afirmações de que a cadeia produtiva da Construção Civil – assim como outras cadeias industriais – deve promover o desenvolvimento sustentável, ou seja, deve desenvolver-se de forma a não comprometer a capacidade das gerações futuras em fazê-lo também. Dentre os inúmeros aspectos presentes nas políticas de desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva da Construção Civil, em relação às dimensões ambiental e social, encontram-se a responsabilidade para com o uso de recursos naturais e a destinação dos resíduos das atividades industriais. Assim, a implantação da logística reversa revela-se como uma grande oportunidade de se desenvolver a sistematização dos fluxos de resíduos, bens e produtos descartados - seja pelo fim de sua vida útil, seja por obsolescência tecnológica ou outro motivo – e o seu reaproveitamento, dentro ou fora da cadeia produtiva que o originou, contribuindo para a redução do uso de recursos naturais e dos demais impactos ambientais. O sistema logístico reverso consiste em uma ferramenta organizacional com o intuito de viabilizar técnica e economicamente as cadeias reversas, de forma a contribuir para a promoção da sustentabilidade de uma cadeia produtiva. Desta forma a disposição da empresa para a aplicação de um sistema estruturado de logística reversa revela uma visão ampliada de sua responsabilidade sobre todo o ciclo de vida do produto (e não somente durante a vida útil), atentando para os impactos ambientais, para as possibilidades de desenvolvimento de atividades econômicas e pelo comprometimento para com o futuro da sociedade. Destacam-se ainda os seguintes benefícios (LEITE, 2003): (1) consolidação da imagem corporativa; (2) responsabilidade social: geração de novas atividades econômicas, empregos e renda; incentivo à pesquisa de desenvolvimento de tecnologias de materiais, de reuso e reciclagem; (3) responsabilidade ambiental: diminuição do volume de deposição final de produtos que possam ser revalorizados; redução do consumo de matérias-primas virgens; (4) retornos financeiros apreciáveis; (5) melhoria da competitividade devido ao nível de serviço diferenciado. Percebe-se, portanto, que a logística reversa pode constituir-se em uma ferramenta para subsidiar ações relacionadas a todas as dimensões do desenvolvimento sustentável.

#### **5. 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, a criação de IV Workshop Cooperação Universidade-Empresa, 8 de Dezembro de 2008, UNITAU, Ubatuba-SP oportunidades que lhes permitam atingir mercados cada vez maiores e à adição de valor aos negócios existentes. Neste contexto, o setor da Construção Civil não vive uma realidade diferente. Verifica-se uma grande preocupação com a sustentabilidade porque esta é vista como um diferencial competitivo, perante os clientes. Além disso, neste 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 este setor possui 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. Como mostra a Figura 01, o estudo da logística reversa, em qualquer segmento produtivo, se justifica e torna-se efetivamente importante devido aos seguintes principais fatores: 1. - aumento da velocidade de lançamento de produtos e, ainda, produtos de menor vida útil; 2. - 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; 3. - maior conscientização ambiental dos clientes ao consumo de produtos e serviços “ambientalmente corretos”; 4. - legislações mais severas em relação aos impactos ambientais de produtos e ao consumo de recursos naturais, tanto renováveis quanto não-renováveis; 5. - crescente preocupação das empresas com a imagem corporativa. Reproduzindo-se estas 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.



Figura 1: Papel da logística reversa na Construção Civil sob o ponto de vista da sustentabilidade

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, 1993). Analogamente verificamos que estes 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 estes produtos no mercado, geralmente o secundário, das atividades de promoção de marketing, geralmente baseadas no marketing ambiental, e nas previsões de produção e distribuição destes produtos para o mercado. Ilustramos melhor através do exemplo: Uma empresa que transforma garrafas de PET em fio para tecelagem terá sua administração de materiais condicionada aos seguintes aspectos, dentre outros: (1) mercado para o consumo de fios de PET: dependendo da participação de mercado (market share) desta empresa, haverá uma maior ou menor demanda pela sua produção e conseqüentemente por garrafas de PET; (2) ações de marketing: as ações de marketing tem por objetivo aumentar o market share das empresas ou ainda, desenvolver o mercado, demonstrando as potencialidades do produto. (3) os planos de produção e distribuição definem de que forma as garrafas devem chegar à empresa, supondo prensadas, lavadas, separadas por cor; em lotes de tamanhos determinados e iguais, em quais localizações estarão as plantas industriais de transformação e onde estão os mercados consumidores. De acordo com LEITE (2003), 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, reparo (reaproveitamento) para um determinado produto. Desta forma, tem a visão ampla de sua responsabilidade sobre toda 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 para com a sociedade. Ainda segundo o mesmo autor, algumas cadeias produtivas já praticam ações de logística reversa, mas com baixo grau de organização e uma 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 cadeira do aço e ferro, na qual a economia reversa representa uma fração de cerca de 30 a 40% da cadeia produtiva direta. No entanto, nem todos os produtos pós-venda tem todos atributos necessários para a consolidação do ciclo de retorno.

Segundo LEITE (2003), fatores 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” (LEITE, 2003). Lembra o autor ainda que 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 tem início desde a obtenção de matéria-prima até o descarte/disposição final/definitiva, tendo por “caminho a percorrer” o fluxo logístico – quando o caminho é reverso consolida-se o reverse supply chain management (Fig. 02).

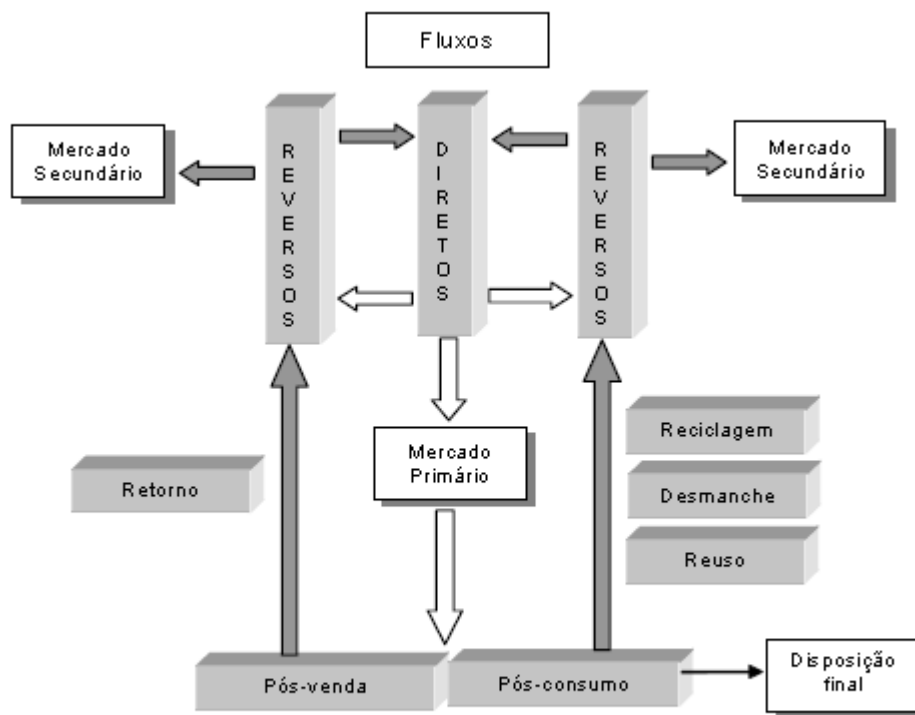


Figura 2: Reverse supply chain management

## 6. Considerações Finais

No caso da Construção Civil, apesar dos insumos utilizados possuírem um ciclo de vida útil extenso (são bens duráveis), se comparados com outros produtos, a tendência na utilização de reuso (por exemplo, o retrofit), reciclagem ou reforma tem demonstrado a preocupação em se evitar tanto a produção de entulho por demolição, quanto a poupança/economia de recursos naturais para a fabricação de novos insumos. Além disto, grande parte dos insumos consumidos durante a atividade construtiva tem em sua composição as embalagens (ex. sacos de cimento, sacos plásticos, latas de tinta, entre outros) as quais constituem-se em produtos de pós-consumo que devem ter seu canal de distribuição reverso estruturado, que permita, de preferência, sua revalorização em outros mercados, ou sua adequada destinação/disposição.



Na integração da cadeia da Construção Civil, a construtora assume um papel de integradora de materiais e produtos e, de forma harmônica, técnica e economicamente, deve produzir um produto final com as características requeridas pelo cliente final /usuário. No entanto, diversos fatores como, por exemplo, da diversidade de materiais/produtos, a quantidade destes (volume), a ausência de modulação em projeto e de projetos específicos, a precariedade dos sistemas de gestão, incluindo o planejamento e controle de produção, a escassez de norma técnicas, nos levam a acreditar que a missão de integrar a cadeia pode e deve ser compartilhada pelos fornecedores de matérias e produtos. A percepção do autor em relação à cadeia da Construção Civil é de que grande parte, senão a maioria, das organizações pertencentes ao setor encaram os clientes como seu principal objetivo, fazendo com que cada área acrescente valor perceptível para o cliente. No entanto, acredita-se que ações no sentido de integrar a cadeia produtiva da Construção Civil devem ser desenvolvidas, de forma a configurar o supply chain management. Segundo LEITE (2003), “nessa fase as empresas possuem uma visão sistêmica interna e externalizam essa estratégia para sua rede de operações, formando redes de organizações constituídas pelos diversos elos anteriores e posteriores a elas na cadeia industrial, com o intuito de otimizar as operações e os fluxos logísticos desse novo sistema, as chamadas cadeias de suprimento. Apresentam um ambiente empresarial de alta flexibilidade, qualidade total e elevado nível de relacionamento com seus clientes e fornecedores, por meio de alianças e parcerias estratégicas de várias naturezas, que permitem interações, compartilhamento de informações e acréscimo de valor nos serviços prestados, melhorando a operação dos clientes e mantendo-os por mais tempo”. Assim se os fornecedores conseguirem cumprir seu papel/função logístico (direto) contribuirão enormemente para a gestão do empreendimento (canteiro de obra). Acredita-se analogamente que o desenvolvimento/criação dos canais reversos podem ser melhor desempenhadas pelas empresas fornecedoras através da aplicação do conceito de EPR (Extended Product Responsibility – Responsabilidade Extendida do Produto), segundo o qual “a cadeia industrial produtora ou o próprio produtor, que de certa maneira agride o meio ambiente, devem se responsabilizar pelo seu produto até a decisão correta do seu destino após seu uso original” (LEITE, 2003), ou seja, a responsabilidade sobre o produto não termina com a venda. Pelos motivos expostos, ressalta-se que o desenvolvimento da logística reversa tem maiores possibilidades de sucesso quando função das empresas fornecedoras, as quais atuam como indústria e, portanto, estão expostos a menos variáveis e imprevistos do que a empresa construtora. Constata-se ainda que a consolidação da logística reversa é um processo progressivo e interdependente entre as empresas fornecedoras e as construtoras. Esforços de um único lado (agente) ou esforços dispersos tendem a gerar resultados medíocres e por consequência a não-propagação desta filosofia. A indústria deve ser o agente propulsor desta implementação.

## **7. Agradecimentos**

Considero que a elaboração de um artigo técnico é um produto coletivo embora sua redação, responsabilidade e stress seja predominantemente individual. Gostaria de registrar minha gratidão a Deus, minha esposa e demais familiares, aos colegas de curso e aos professores do programa de Mestrado em Engenharia Mecânica da UNITAU, em especial o professor e orientador Prof. Dr. Gilberto Walter Arenas Miranda pelo incentivo, dedicação e sua forma exigente, crítica e criativa de argüir as idéias apresentadas, creio que deram norte a este trabalho, facilitando o alcance de seus objetivos.

## **8. Referências**

- BALLOU, R.H. Logística Empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993. 388p.
- CALDAS, C.H.S.; SOIBELMAN, L. Avaliação da logística de informação em processos inter-organizacionais na Construção Civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2; Fortaleza, CE, 2001. Anais. Porto Alegre, RS. 2001. 11p
- CARDOSO, F.F. Importância dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios: alguns aprendizados a partir da experiência francesa. In: SEMINÁRIO

- INTERNACIONAL SOBRE LEAN CONSTRUCTION: A CONSTRUÇÃO SEM PERDAS, 1; São Paulo, 1996. Anais. São Paulo: Idort, 1996. p.01-24.
- CARTER, C.R.; ELLRAM, L. M., Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Business Logistics*, vol.19, n.01, 1998. p.85-102.
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. Apresenta conceitos e informações sobre logística e cadeia de suprimentos. Consiste em uma associação de profissionais destas áreas. Disponível em: <<http://www.cscmp.org>> Acesso em 22 de fevereiro de 2004.
- CRUZ, A.L.G.da Método para o estudo do comportamento do fluxo material em processos construtivos, em obras de edificações, na indústria da Construção Civil: uma abordagem logística. 2002. 401p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.
- FLEISCHMANN, M. Quantitative models for reverse logistics. Berlin, Springer, 2001. (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, 501).
- FORMOSO, C.T. et al. As perdas de materiais na indústria da Construção Civil. In: SEMINÁRIO QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2, Porto Alegre, 1993. Anais. Porto Alegre, RS. 1993. v.1, p. 133-198.
- FORMOSO, C.T. et al. Perdas de materiais na Construção Civil : estudo em canteiros de obras do Rio Grande do Sul. São Paulo, SP. 1998. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFICAÇÕES: soluções para o terceiro milênio, São Paulo, 1998. Comunicação técnica. v.2, p. 299-308.
- KOPICKI, R.J. et al. Reuse and recycling reverse logistics opportunities. Illinois, Council of Logistics Management, 1993.
- KOTLER, P. Administração de marketing. São Paulo, Atlas, 10ed., 2000. 764p.
- LEITE, P.R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo, Prentice Hall, 2003.
- ROGERS, D.S.;TIBBEN-LEMBKE, R.S., Going backwards: reverse logistics trends and practices. Pittsburgh, Pennsylvania: RLEC Press, 1999.
- SEMINÁRIO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO - CONSTRUBUSINESS, 5.; São Paulo, 2003. Anais. [S.l.] [s.n.]
- SILVA, F.B. da; CARDOSO, F.F. Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios. Boletim técnico, BT/PCC/263, São Paulo, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2000.
- STOCK, J.R., Development and implementation of reverse logistics programs. Oak Brook, Illions: Council of Logistics Management, 1998.
- 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) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

## 9. Direitos Autorais

Pelo presente termo, autorizo a publicação do artigo intitulado “Sustentabilidade através da Logística reversa na Cadeia de suprimentos na indústria da construção civil brasileira”, de minha autoria na obra orientada e coordenada pelo Prof. Dr. Gilberto Walter Arenas Miranda da UNITAU, a ser publicado pelo IV UNEM, em Ubatuba/SP. Trata-se de artigo que atende aos requisitos que me foram solicitados para o evento e sobre o qual me responsabilizo civilmente.