

**FACULDADE ALAGOANA DE ADMINISTRAÇÃO – FAA**  
**CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**LUIZ SÉRGIO MARTINS DE VASCONCELOS**

**A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
O CASO DA CONSTRUTORA DELMAN**

**Maceió**  
**2017**

**LUIZ SÉRGIO MARTINS DE VASCONCELOS**

**A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
O CASO DA CONSTRUTORA DELMAN**

Trabalho de curso apresentado a Faculdade Alagoana de Administração – FAA como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Bacharel em Administração de Empresa.  
Orientador Prof. Me. Rodrigo da Cunha Rocha Theotônio.

**Maceió  
2017**

# **A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: O CASO DA CONSTRUTORA DELMAN**

**Autor: Luiz Sérgio Martins de Vasconcelos**

**Orientador: Prof. Me. Rodrigo da Cunha Rocha Theotônio**

## **RESUMO**

Este trabalho trata do retorno de produtos que foram utilizados no processo da construção civil, que se tornam resíduos/entulhos e retornam a fabricar, não necessariamente ao fabricante, podendo ser reciclados e reaproveitados no próprio canteiro da obra, reduzindo assim o custo com a matéria prima, transporte e ainda colaborando com meio ambiente, pois diminui o descarte de resíduos sólido para a natureza sem o devido controle. Assim, as questões relativas à logística reversa têm chamado atenção à medida que um conjunto de fatores de ordem estratégica, competitiva, econômica, ecológica e legal ganha relevância no contexto atual. A indústria da construção civil – ICC evoluiu muito, tanto no escopo da engenharia como na gestão e comercialização do seu negócio. A incorporação de conceito da logística tradicional e da logística reversa na construção civil tende a aumentar a competitividade entre as empresas. Mas essa indústria caracteriza-se pela ampla variedade de matérias e pela grande diferenciação de processos e produtos, dificultando a implantação desses conceitos e processos e discute a importância da aplicação do conceito de rede logística reversa na indústria da construção civil, tratando a reciclagem dos resíduos/entulhos e o resultado da implantação de rede logística reversa pode gerar economias, minimizar o desperdício, reduzir custos e diminuir o descarte dos resíduos/entulhos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística; Construção; Meio Ambiente.

## **INTRODUÇÃO**

O setor da construção civil vem sofrendo grandes modificações com o avanço tecnológico, ganhando em termos de qualidade, produtividade, redução de custos e competitividade entre as empresas. A adoção de práticas de racionalização, otimização, o emprego de tecnologias de materiais e de técnicas operacionais mais aprimoradas empregadas na indústria da construção civil.

A indústria da construção civil destaca-se pela ampla variedade de materiais que utiliza bem como pela grande diferenciação em seus processos e produtos. Por esse motivo, se faz necessário o emprego de conceitos gerenciais focando aspectos de planejamento, controle, avaliação de desempenho e custos.

Por isso, a reciclagem de materiais do entulho é uma das formas de se obter vantagens competitivas dentro da construção civil. O elemento controlar, é uma das funções da administração, é o centro dos processos logísticos, pois gerencia o fluxo eficiente e eficaz de materiais do ponto de origem ao ponto de destino, com o princípio de adaptá-los de acordo com as necessidades de seu reaproveitamento.

No Brasil, e principalmente em Maceió-Al, o reaproveitamento do entulho ainda é restrito, sendo utilizado basicamente como material para aterro e, em muito menor escala, à conservação de estradas de terra.

Os fatores e as questões socioambientais somadas às questões comerciais e econômicas apresentam-se latentes nas questões estratégicas das operações o que resulta em investimentos logísticos reversos de alto valor agregado. São esses fatores que têm influenciado as empresas a cada vez mais aderirem a logística reversa.

No caso da construção civil, o grande problema é que os resíduos gerados pelas demolições, reformas e os da própria construção são descartados sem nenhuma preocupação com as pessoas que residem nos locais próximos dos descartes, com a poluição e contaminação do solo e lençol freático causando um verdadeiro desequilíbrio socioambiental e econômico/financeiro.

Pensando assim, surge o seguinte problema de pesquisa: qual a importância da aplicação do conceito de logística reversa na construção civil? Pois, diferentemente da logística direta, a logística reversa raramente conta com uma estrutura que faça fluir de forma eficiente, todos os resíduos, embalagens, produtos, entre outros, gerados pela cadeia de distribuição direta. Entende-se que a mesma diminui o uso das matérias-primas, dos recursos naturais esgotáveis fazendo com que os descartes desses resíduos sejam feitos de forma racional/adequada e em lugares apropriados, proporcionando um maior equilíbrio socioambiental, além de gerar ganho financeiro e de competitividade para a indústria da construção civil.

Logo, o objetivo desse trabalho é mostrar a importância da aplicação do conceito de rede logística reversa na indústria de construção civil - ICC, enfatizando a reciclagem da areia, entulho e das embalagens.

Metodologicamente, o presente trabalho classifica-se da seguinte forma: quanto a sua natureza, o mesmo está no campo da pesquisa aplicada, abordando o problema de forma qualitativa através da pesquisa bibliográfica e de um estudo de caso na construtora DEIMAN, localizada em Maceió-Al.

## 1 CONCEITO DE LOGÍSTICA

A logística é a ciência que estuda os meios de se levar produtos/itens do fabricante/produtor ao consumidor/cliente buscando atender os prazos, com o menor custo.

Conceituação sugerida por Christopher (1997, p. 2), para logística:

A Logística é o processo de gerenciar, estrategicamente, a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) por meio da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades, presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

De acordo com Ferreira (1999, p. 1231), existem duas versões, a Grega e a Francesa, que definem a logística:

LOGISTICA. [...]. Denominação dada pelos Gregos à parte da Aritmética e da álgebra concernente às quatro operações. 2. Filos. Conjunto de sistemas de algoritmos aplicado a lógica.

LOGISTICA. [Do Fr.] [...]. Parte da Arte da Guerra que trata do planejamento e da realização de: a) Projeto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção e evacuação de materiais (para fins operativos ou administrativos); b) Recrutamento, incorporação, instrução e adestramento, designação, transporte, bem-estar, evacuação, hospitalização e desligamento de pessoal; c) Aquisição ou construção, reparação, manutenção e operações de instalações e acessórios destinados a ajudar o desempenho de qualquer função militar; d) Contrato ou prestação de serviço.

Assim, a definição de logística apresentada por Dornier et al (2000, p. 39, apud LEITE 2009, p. 17), abrange áreas de atuação novas, incluindo o gerenciamento dos fluxos reversos:

Logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos do que no passado. Tradicionalmente as empresas incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentação de produtos e informações [...]. Portanto, além dos fluxos diretos tradicionais considerados, a logística moderna engloba, entre outras os fluxos de retorno de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios, de produtos vendidos devolvidos e de produtos usados/consumidos a serem reciclados.

Segundo, o Council of Supply Chain Management Professionals-CSCMP, (2010, p. 2, apud NOGUEIRA 2012, p. 21), que define logística da seguinte forma:

Logística é o processo de planejar, executar e controlar o fluxo e armazenagem, de forma eficaz e eficiente em termos de tempo, qualidade e custos, de matérias-primas, materiais em elaboração, produtos acabados e serviços, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Pois, a logística possui muitas definições formais formuladas pelos dicionários e também definições técnicas elaboradas pelos estudiosos.

Assim, pode-se constatar que, de uma forma mais objetiva, a logística é o processo de planejar, programar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de materiais/produtos, bens, serviços e informações relacionadas, atingindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender as necessidades do consumidor.

## **2 LOGÍSTICA REVERSA**

É a parte da logística empresarial que estuda os meios de se levar matérias do ponto de consumo ao ponto de origem.

Pois, conforme Leite (2009, p. 15), “os primeiros estudos sobre logística reversa são encontrados nas décadas de 1970 e 1980, tendo seu foco principal relacionado ao retorno de bens a serem processados em reciclagem de materiais, denominados e analisados como canais de distribuição reversos”.

Assim, em Rogers e Tibben-Lembke (1999, p. 2, apud LEITE 2009, p. 16), adaptando a definição de logística do Council of Logistics Management-CLM, define a logística reversa como:

O Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processos, produtos acabados e informações correspondente do ponto de consumo ao ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição.

Dentre as diversas definições existentes para a logística reversa, a definição de Leite (2009, p. 17), é uma das mais completas e atuais, conforme se pode verificar a seguir:

Logística reversa é área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Devido a legislações ambientais cada vez mais rígidas, a responsabilidade do fabricante sobre o produto está se ampliando. Além do refugo gerado em seu próprio processo produtivo, o fabricante está sendo responsabilizado pelo produto até o final de sua vida útil. Isto tem ampliado uma atividade que até então era restrita as suas premissas. Estas atividades fazem parte diretamente da logística reversa o reaproveitamento e remoção de refugo e a administração de devoluções.

Mesmo antes das obrigações estabelecidas pelas legislações, algumas organizações têm buscado ser proativas a respeito de sua responsabilidade socioambiental, pois isto se caracteriza como um fator de diferencial competitivo. São empresas que buscam parcerias na

sua cadeia de suprimento e distribuição, diminuindo assim, os impactos negativos para com o meio ambiente.

Portanto, as empresas que querem sobreviver nesse contexto precisam não apenas se adequar, mas também inovar no aspecto socioambiental. Dessa maneira, a logística reversa pode ser uma ferramenta importante no processo de responsabilidade socioambiental das organizações.

Entendendo o objetivo da logística reversa conforme, Leite, (2003, p. 17).

O Retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios, pode-se dizer que a mesma contribui para a diminuição dos impactos negativos sobre o meio ambiente. Nesse sentido, a logística reversa vem ao encontro da reutilização, do reaproveitamento, das reciclagens, dos reprocessamentos, da recuperação, entre outros, que reduzem a inutilização dos resíduos e auxiliam em bem-estar social.

Porém, para que a adequada utilização dos canais reversos se materialize, é necessária uma verdadeira ação conjunta de todos os atores da cadeia de suprimentos, formando parcerias, realizando projetos, conscientizando e educando os cidadãos.

De acordo com Leite (2009, p. 16), o canal de distribuição reverso de pós-consumo é composto por diferentes formas de processamento e de comercialização dos produtos de pós-consumo ou de seus materiais constituintes:

Pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais constituintes originados no descarte dos produtos, uma vez que, depois de finalizada sua utilidade original retorna ao ciclo produtivo. Há três tipos desse canal: o reverso, o reverso de remanufatura e o reverso de reciclagem. Já os canais de distribuição reversos de pós-venda 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, entre as empresas.

A crescente conscientização da população quanto à preservação do meio ambiente e contra o desperdício de recursos naturais, são alguns fatores que impulsionam a logística reversa. As recentes preocupações sobre os impactos ambientais provocados, tanto por processos produtivos quanto pelos produtos, são cada vez mais justificadas.

É nesse contexto que a logística reversa pode contribuir ao estruturar canais de distribuição reversos, conforme Leite, (2003, p. 17). Diante disso: “A logística reversa surge como uma ferramenta que pode ser útil no equilíbrio dos excessos residuais de bens de pós-consumo e seu respectivo impacto provocado no meio ambiente”.

Essa é uma das preocupações das organizações em se adequar ao novo ambiente emergente que acontece para preservar a imagem corporativa que ela quer refletir para a sociedade, as outras são às legislações pertinentes à área e à possível lucratividade que a organização poderá obter.

Em todas as definições apresentadas percebe-se certa unanimidade na afirmação de que a logística, seja ela direta ou reversa, consiste em um processo de planejamento implantação/operação e controle, de bens e informações relacionadas a um fluxo.

Em suma, acredita-se que o grande objetivo da logística reversa, como conceito é recapturar ou agregar novo valor aos produtos descartados, tendo como última opção a disposição adequada.

## **2.1 Caracterização da Logística Reversa**

Conforme Leite (2009, p. 16), a logística reversa pode ser dividida em duas áreas de atuação:

A Logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós-consumo. A logística reversa de pós-venda, diz respeito à devolução de produtos com pouco ou nenhum uso, ocorrem normalmente na devolução de produtos com falha no funcionamento imediatamente após sua compra, produtos dentre outras ocorrências. Já a logística reversa de pós-consumo, a área da logística reversa de maior interesse no presente estudo, trata dos produtos que foram utilizados até o fim de sua vida útil, mas que mesmo após seu descarte podem ser reutilizados através da reciclagem ou descartados com segurança através da logística reversa. algumas das formas de reaproveitamento dos produtos são: a reciclagem, o reuso, o desmanche ou próprio descarte.

Os conceitos da logística reversa e a caracterização das redes reversas podem ser aplicados na indústria da construção civil. Uma das dificuldades encontradas é separar os componentes de uma obra quando esta foi demolida ou não está sendo mais utilizada.

Entretanto, existem situações em que fluxo de produtos não necessariamente precisa retornar ao ponto de origem, ou seja, de fabricação, para ser reaproveitado. Muito pelo contrário. Por vezes, este retorno ao ponto de origem gera altos custos logísticos, suficientes, na maioria dos casos, para inviabilizar economicamente os programas de logística reversa. Em outras vezes, o reaproveitamento se mostra mais vantajoso se o fluxo for direcionado para outra cadeia produtiva, antes de chegar ao ponto de origem. Portanto, apesar de concordar-se que este fluxo ocorre no sentido oposto ao da logística direta (também chamada de tradicional), ele possivelmente terá a viabilidade de seu reaproveitamento potencializada se não voltar à origem.

## **2.2 Processo da Logística Reversa**

A resolução nº 307 do CONAMA, de 05 de Julho de 2002, apresenta diretrizes e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Ficando estabelecido no Art.4º, “que em um primeiro momento os geradores de resíduos, ficam responsáveis por reutilizar,

reciclar ou dar a destinação final adequada aos resíduos gerados no decorrer de um processo de Construção Civil”.

O gerenciamento dos resíduos na construção civil é regulamentado pela Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 05/07/2002), que estabelece:

Os materiais de Classe A são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como os de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação ou mesmo edificações. Neste último caso encontram-se: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras; os de classe B são resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros. Ainda os de classe C são os resíduos para quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso; por fim, os de Classe D que são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde: o exemplo das telhas e demais objetos que contenham amianto (considerado de alta periculosidade, conforme resolução nº 348 de 2004).

Ainda, sobre os aspectos legais foi aprovada a Lei nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, estabelecendo procedimentos para coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para o reaproveitamento em seu ciclo produtivo, evitando que ocorra a destinação final ou descarte.

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, prevê:

A prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo. Cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Também coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quando na Coleta Seletiva.

Ainda, sobre a Lei nº 12.305/10, que regulamenta a Política Nacional Resíduos Sólidos – PNRS:

Também torna solidários na responsabilidade sobre os resíduos da construção civil, empresas construtoras e os transportes de resíduos, que passam a responder

igualmente pelo destino dos materiais categorias: reutilização, reciclagem e descarte. Na primeira categoria estão os produtos cuja reutilização, mesmo em sua forma original, seja possível, como portas, janelas e grades. Na segunda categoria encontramos os materiais recicláveis que já não se enquadram na forma e função original. Por fim, está a fração descartada, ou seja, elementos não minerais como descartados em locais não adequados.

### **3 LOGÍSTICA REVERSA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Recentemente, devido à crescente competição presente tanto nos mercados internos quanto nos externos, fruto da globalização, e principalmente por força das leis existente. As organizações têm demonstrado uma maior preocupação com a sustentabilidade dos seus negócios e um diferencial competitivo perante os clientes.

De acordo com Leite (2003, p.17), 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, 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.

Desse modo a logística reversa pode-se destacar como um instrumento na indústria da construção civil – ICC, para dar um melhor destino aos resíduos, bens e produtos descartáveis, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, em dimensões ambientais e sociais, além de poder proporcionar um retorno financeiro com o reaproveitamento de materiais, economizando energia de trabalho e eliminando custo com resíduos.

De acordo com Melo et al. (2008, p.7) “ os resíduos sólidos da construção se referem aos materiais que não foram aproveitados durante o processo produtivo e aos entulhos que resultam das demolições”.

Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) segundo, Melo et al, (2008, p. 7) tem três categorias:

Reutilização, Reciclagem e Descarte: na primeira categoria estão os produtos cuja reutilização, mesmo em sua forma original, seja possível, como portas, janelas e grades; na segunda categoria encontramos os materiais recicláveis que já não se enquadram na forma e função original; na terceira categoria está a fração descartada, ou seja, elementos não minerais como poluentes ou expansivos não desejados na reciclagem.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS também torna solidários na responsabilidade sobre os resíduos da construção civil, empresas construtoras e os transportes

de resíduos, que passam a responder igualmente pelo destino dos materiais categorias: reutilização, reciclagem e descarte.

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.

Para Razzolini, (2009, apud LEITE 2009, p. 17), as principais vantagens na utilização da reciclagem de entulhos e resíduos:

Preservação de recursos naturais com a substituição destes por resíduos, prolongando a vida útil das reservas naturais e reduzindo o impacto ambiental; redução da necessidade de áreas para aterro devido à redução do volume de resíduos a serem depositados; Redução no gasto de energia, seja para a produção de um novo bem, seja com o transporte e gestão do aterro.

Mesmo com o considerável número de pontos a favor, Razzolini, (2009, apud LEITE 2009, p. 17), listam algumas barreiras da utilização da reciclagem, tais como:

Dificuldade de introdução de novas tecnologias na construção civil; concepção errônea que um produto confeccionado com a utilização de resíduos possui qualidade inferior a outro confeccionado com matérias-primas virgens; sensação de risco de baixo desempenho com relação ao uso de novas tecnologias.

A inexistência de tecnologia de reciclagem ou de sua indisponibilidade em certo local determina, por muitas vezes, a inexistência do próprio Centro de Descarte de Resíduos - CDR. Em relação à inexistência, Leite (2003, p.17) afirma 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 aplicação do conceito de logística reversa na indústria construção civil - ICC pode ainda ter abrangência de uma empresa isoladamente.

Particularmente no setor da indústria da construção civil - ICC pressupõe-se que este interesse ainda seja incipiente e demonstrado por poucas indústrias, assim como são as iniciativas brasileiras de reaproveitamento de resíduos industriais.

Entende-se por fim que o tema da pesquisa é pertinente, visto que a gestão de resíduos sólidos da indústria da construção civil - ICC, além de ser obrigatoriedade legal, traz vantagens econômicas e ambientais. A adoção da logística reversa nesses casos deve resultar

na diminuição da geração de resíduos sólidos nos canteiros de obra e conseqüentemente a diminuição dos custos de produção, da quantidade de recursos naturais e energia gasta com a obra, bem como a diminuição dos gastos com a própria gestão de resíduos.

## **4 ESTUDO DE CASO: CONSTRUTORA DELMAN MACEIÓ/AL**

### **4.1 Histórico da Empresa**

A empresa analisada tem atuação em Maceió- AL há mais seis anos. Dois irmãos, engenheiros civil resolveram ter sua própria construtora, fundaram a empresa em questão. Está iniciou suas atividades com a realização de obras públicas. Logo começou o trabalho com incorporações, grandes obras públicas também estão em seu portfólio.

Além de obras públicas, como a expansão da rede de saneamento básico e a construção de milhares de casas vinculadas ao programa Minha Casa, Minha Vida, do Governo Federal, as edificações comerciais também constam em seu currículo, e agora o moderno Centro Empresarial. Uma fonte marca da organização é a pontualidade, além do compromisso com a qualidade na prestação de serviços e responsabilidade social. A construtora aposta na garantia da qualidade como diferencial em seus serviços, hoje conta com a certificação na ISO 9001/2008 e ainda tem destaque no nível A do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H.

Em seu portfólio a instituição tem um ginásio de esporte, um memorial, uma praça de convivência, a sede de uma grande distribuidora de alimentos e um moderno centro empresarial. Atualmente a empresa tem em andamento seis obras na cidade de Maceió.

Pode-se afirmar que é uma empresa familiar, mas com uma forte tendência à profissionalização. Possui uma estrutura organizacional tradicional, apresentando uma departamentalização por funções, passagem por uma forte formalização de sua estrutura definindo as atribuições de cada função.

A empresa possui cerca de 20 funcionários em seu escritório e de 50 a 100 funcionários por obra, totalizando mais de 500 funcionários, além de fazer uso da mão-de-obra de subcontratadas, como as empresas de projetos (arquitetônico, hidráulico, elétrico, etc.) de instalações de gás, instalações de incêndio, manutenção de elevadores, gesso, impermeabilização, montagem de esquadrias e recolhimento de entulho.

De acordo com engenheiro chefe do suporte técnico estão visando melhorar sua competitividade com aquisição de novos equipamentos, contratação de consultores, novos profissionais, parcerias com clientes; fornecedores; projetistas outras construtoras e

subempreiteiros, investimentos em tecnologia da informação - TI; Recursos Humanos - RH e tecnologia de produção, mudanças organizacionais e gerenciais, padronização de procedimentos administrativos e de execução e de forma moderada participam de seminários.

#### **4.2 Processo Logístico**

O início do empreendimento da construtora começa com os projetos (arquitetônico, hidráulico, elétrico, orçamento, entre outros). Esses documentos são elaborados por subcontratadas, que projetam de acordo com o perfil de empreendimento desejado pelos diretores da empresa. Após a aprovação dos projetos têm-se os preparativos para o início da construção, é nesse momento que se define os materiais a serem utilizados na obra.

Para iniciar a execução da edificação tem-se a chegada dos primeiros materiais e de ferramentas. Estes mencionados vêm do depósito de materiais da construtora em caminhões da própria empresa. As dimensões do canteiro de obra são estimadas em função do número de trabalhadores estipulado que participará diariamente da obra. A sua disposição, ou seja, o *layout* é posicionado considerando o melhor fluxo logístico. Essa escolha é realizada de forma empírica pelo engenheiro em conjunto com o mestre e o técnico.

Na obra de casas habitacionais, como é um terreno muito extenso, tem-se o canteiro de obra central, e canteiros secundários menores para prestarem uma assistência mais rápida aos trabalhadores.

Para a aquisição de material ou serviço da obra, o engenheiro desta deve mandar com certa antecedência uma solicitação de compra ou contratação, onde nesta consta o material ou serviço a ser contratados, a quantidade e o prazo para a chegada da solicitação e a previsão da duração do serviço. Esse material ou serviço já é antecipadamente definido no projeto, ou decidido do pelo engenheiro da obra, em conjunto com o mestre de obra e o técnico. O almoxarife controla o estoque para que o material não falte ou fique em excesso na obra.

Essa solicitação vem para o setor de compras que analisa o material e faz contato com os fornecedores capazes de abastecer ou realizar o serviço no tempo hábil requerido e realiza a compra. Este entrega o pedido diretamente na obra que é recebido pelo almoxarife. Ao receber o material o almoxarife confere se este está de acordo e preenche a Ficha de Verificação de Materiais - FVM.

Nesta ficha, tem um controle de qualidade, onde será colocado se o material está em boas condições e está de acordo com o que foi solicitado. Caso se constate uma desconformidade, além de constar na Ficha de Verificação de Materiais - FVM, o suporte

técnico é avisado para tornar a devidas providências, para que o material correto chegue ao local no tempo estimado, ou com menos atrasos.

As obras têm os seus locais de estocagem do material decidido pelo engenheiro da obra, mestre de obra e o técnico. Os materiais, equipamentos e ferramentas menores ficam todos no almoxarifado, situado no canteiro de obra. Como comentado anteriormente, na obra de construção de casas habitacionais devido a grande extensão do local temos canteiro principal e outros secundários, tendo assim por consequência outros almoxarifados.

Os materiais de maior volume ficam estocados na periferia do terreno ao redor do produto sendo construído, escolhidos pelo engenheiro da obra, o mestre de obra ou ainda o técnico. Alguns materiais merecem uma atenção maior na estocagem como é o caso do cimento, argamassa e o gesso que é muito sensível à umidade e necessita de local arejado e protegido das intempéries, o vidro e as pedras de mármore e granitos que são de um custo maior e podem vir a quebrar.

No escritório do canteiro de obra faz uso do computador que serve para ter um acompanhamento da obra. Nele são colocados os processos já executados, e que faltam executar. Tem-se também o controle dos processos realizados pelas contratadas, isso auxilia na expedição de documentos que demonstram a produção da terceirizada para o devido pagamento.

Ainda, no escritório encontra-se também um quadro com o cronograma da obra, conforme, possibilita assim um fácil entendimento para o acompanhamento da obra não só para os gerenciadores, mas como também para os demais participantes da obra e os quem visitam a construção.

É importante também no gerenciamento de materiais, para programar melhor os pedidos, não havendo assim, uma superlotação no estoque ou a falta de algo. É constante o número de reuniões do acompanhamento da obra, aonde são tomadas e repassadas às novas decisões e manutenção de informações.

Os resíduos materiais em parte são reaproveitados quando se observava que isso é possível, no caso do resíduo do reboco e areia vão para um triturador onde é feita a reciclagem, depois volta para linha de produção, dos, mas a maioria é depositada em um determinado local e recolhida por uma empresa terceirizada, exemplo: embalagem do cimento que são de papelão, pois o fornecedor/fabricante não recolhe, o mesmo acontece com as embalagens das tintas, das cerâmicas/revestimentos.

### **4.3 Gerenciamento de Pedidos**

As primeiras informações são locadas nos projetos e ficam disponíveis tanto no escritório da empresa quanto na obra, e lá ficam até o final do empreendimento.

Devido à aplicação do sistema de gestão de qualidade o gerenciamento de pedidos obteve uma grande melhoria, com o surgimento de documentos para a solicitação de materiais, para pedidos aos fornecedores e para conferência no recebimento. Além de uma maior velocidade no fluxo dessas informações.

No escritório da obra tem-se um telefone celular para que haja um contato direto com a sede da empresa, subcontratadas. Por meio dele chegam muitas informações necessárias como chegada de insumos, novas decisões. As reuniões realizadas também são um importante meio de repasse de informações.

### **4.4 Fluxo Físico**

Na análise dos dados foi percebido que o projeto do canteiro não segue uma metodologia, é elaborado de forma empírica. Dos materiais estudados observou-se que alguns eram embalados de forma de pallets. O transporte e descarga dos materiais na obra eram realizados na maioria das vezes pelo fornecedor, porém os funcionários da produção normalmente ajudam o descarrego. Essa descarga é feita manualmente ou com auxílio de carros de mão. As areias e os agregados são despejados diretamente nos locais de armazenagem.

A movimentação interna de materiais é executada em sua maioria pelos ajudantes, o transporte horizontal é realizado em carros de mão, com baldes e manualmente. Já o transporte vertical e mecanizado, dispondo de elevadores, guinchos e jaus, mas em alguns locais da obra ainda temos o uso de andaimes e escadas.

As zonas de estoque são definidas de acordo com a experiência e o bom senso dos engenheiros e mestres das obras. Como regra procura posicionar os materiais de uso mais frequentes, mais próximo ao seu local de utilização. Apenas quando o material exigia é que se faz uma armazenagem apropriada.

### **4.5 Melhoria para Logística**

Na construtora supracitada as tomadas de decisões das atividades logísticas envolvem vários agentes que participam do processo de produção, como os engenheiros das obras, projetistas, mestres de obra, técnicos, almoxarifes, compradores, entre outros.

Inicialmente os diretores decidem qual o empreendimento será realizado e aos poucos amadurecem a ideia. A empresa terceirizada responsável e o diretor técnico participam das decisões no projeto como: as características do empreendimento, cronograma da obra, características da maioria dos materiais.

Apesar de não haver uma designação formal, no canteiro de obras, as atividades logísticas em grande parte são assumidas pelo engenheiro da obra. Este é quem agenda e coordena a maioria das reuniões entre os agentes e participa das principais tomadas de decisão, quando não as toma individualmente.

O mestre de obra, o técnico e o almoxarife participam das tomadas de decisões tanto influenciando nelas quanto decidindo as de menor importância, ou ainda as tomadas rotineiras. O almoxarife, por exemplo, decide o momento de requerer os materiais mais usados, como areia, cimento, entre outros.

O processo de aquisição de materiais é centralizado no escritório no setor de compras. O diretor, o cliente das necessidades e do cronograma das obras, elabora um planejamento periódico de compras não tendo quase influência no andamento da obra.

Assim, o primeiro e principal passo para a melhora da logística é a definição de políticas estratégicas para a sua gestão, que deve levar em conta um melhor relacionamento com os fornecedores, metas a médio e longo prazos para a melhoria da eficiência logística.

Para um melhor deslocamento interno dos materiais recomenda-se a utilização dos mapas de fluxos e a realização dos tempos de ciclos de transporte dos diversos materiais na obra. Com sistema de gestão da qualidade houve uma grande melhora no fluxo de informações, principalmente nos registros de controle de processo, mas ainda foi observada a falta de alguns destes: por exemplo, não foram detectados registros para controle de uso de equipamentos em obra.

Destaca-se também que a construtora deve sempre estudar a viabilidade da aquisição de novos sistemas e equipamentos que possibilitem uma melhora no desempenho do fluxo de informações e de materiais.

A logística reversa pode ser aplicada para dar-se um melhor destino aos resíduos podendo ter uma maior serventia e proporcionar assim uma economia, além de uma contribuição para o desenvolvimento sustentável e uma boa imagem social e ambiental para a construtora.

## CONCLUSÃO

Diante deste estudo, percebe-se, um discurso de consonância entre os objetivos empresariais, a preservação ambiental e os aspectos sociais, legais e econômicos dando face à figura da sustentabilidade.

Porém, pressões externas, como novas leis ambientais, maior exigência por parte do consumidor, a necessidade de reduzir custos, entre outras, têm impulsionado essas organizações a prestar mais atenção ao processo de logística reversa e aos benefícios a curto e longo prazo que podem ser alcançados quando este é aplicado corretamente.

Assim, a importância da implantação da logística reversa no ambiente empresarial, é que se consiga alcançar esses objetivos, tem se mostrado crescente. Assim, nota-se grande vinculação desses objetivos a metas estabelecidas na legislação ambiental e não necessariamente a pró-atividade empresarial, e não advinda da conscientização socioambiental.

Para que essa nova tendência crie raízes no meio empresarial é preciso que haja um esforço para o aumento de eficiência, com iniciativas para melhor estruturar os sistemas de logística reversa. Para esta, devem ser aplicados os mesmos conceitos de planejamento que no fluxo logístico direto, tais como estudos de localização de instalações e aplicações de sistemas de apoio à decisão.

Mesmo, assim, o conceito de rede logística reversa, incluindo o processo de reciclagem, está recebendo uma atenção especial por parte dos pesquisadores que veem a necessidade de reaproveitar a grande quantidade de resíduos gerados nas demolições e na própria construção, quando implantada corretamente, vão auxiliar na diminuição dos desperdícios e na minimização dos descartes. E ainda, é possível obter benefícios econômicos com a utilização de resíduos que retornam ao processo produtivo, isto é, o resultado das leis ambientais, ascensão da conscientização por parte dos consumidores e aliado a diferenciação dos serviços oferecidos pelas organizações.

E ainda, a incorporação do conceito da logística reversa, na indústria da construção civil, pode auxiliar no desenvolvimento de empresas mais competitivas. A crescente preocupação com as questões: legais, ambientais, sociais e econômicas, estão forçando a busca por processos e resultados que possam melhorar o relacionamento entre esses elementos.

Na indústria da construção civil é uma realidade viável. A logística reversa na área da reciclagem. Para suprir a necessidade da produção de materiais primas com qualidade e com

preço mais acessível. Mesmo assim, a logística reversa nesta área, ainda é de maneira geral, uma área com baixa prioridade, devido ao fato de ter pequena adesão das organizações.

Na realidade, o processo de logística reversa na área da reciclagem, na construtora DELMAN, encontra-se em estágio inicial.

Mas neste estudo de caso percebe-se e constata-se que a DELMAN, vem praticando a logística reversa na reciclagem dos resíduos de: reboco e areia, com suas próprias iniciativas de reciclagem e reuso destes resíduos, considerados como descartáveis, mas agora se mostra viável para a reciclagem no local da obra. Mas a respeito das embalagens e sacarias (gesso, cimento e argamassa) mantem-se um contrato de terceirização com a empresa Alô Entulho para que possa ter uma destinação, seja a reciclagem ou o próprio descarte. Diante desta constatação, vem a atender a parte legal que a torna mais atuante para promover a sustentabilidade socioambiental, mesmo ainda não conseguindo visualizar ganhos em curto prazo, oriundos desta área.

Mesmo assim, foi possível constatar que ao contrário do que muitos acreditam a utilização da logística reversa de modo eficiente, pode trazer ganhos significativos, não só para a organização, mas também para a sociedade e para o meio-ambiente. Assim a construtora DELMAN demonstrou de modo convicto que esse é o melhor meio para alcançar melhores resultados em sua área de atuação.

Assim, este estudo de caso deixa também explícita que a implantação, a aplicação da logística reversa na indústria da construção civil - ICC, independentemente de seu porte é viável. Em todos os aspectos: Da diminuição de matéria prima, da à agressão ao meio ambiente, da contaminação do lençol freático, da contaminação da população que residi próximo dos locais de descartes não adequados, da economia, das leis, pois a logística reversa, neste caso visa à reciclagem desses entulhos/resíduos das demolições e da própria construção, tornando-os: Em novas matérias primas prontas para ser utilizadas sem comprometer o seu potencial e dessa forma diminui os custos de aquisição e também os riscos socioambientais.

## REFERÊNCIA

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para Redução de Custos e Melhorias de Serviços**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1997.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, 1910-1989. **Novo Aurélio século XXI: O Dicionário da Língua Portuguesa** – 3. Ed. Totalmente Revista e Ampliada – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

LEITE, P. Roberto. **Logística Reversa** – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LEITE, P. Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade** - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

NOGUEIRA, Amarildo de Souza. **Logística Empresarial: Uma Visão Local com Pensamento Globalizado** - Amarildo de Souza Nogueira - São Paulo: Atlas, 2012.

PINTO, J. A.; JÚNIOR, O. F. L. **Aplicação do conceito de rede logística reversa na construção civil. XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte**, 18. Anais, Campinas: 2004.

ZARDON, Sergio Eduardo. **Geração de Resíduos de Construção e Demolição**. FEC-UNICAMP-Revisão da Dissertação de Mestrado. Campinas, 1997.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resoluções do CONAMA: resoluções Vigentes publicadas entre Setembro a Janeiro, 2012. Publicação DOU nr. 136, 17/07/2002**. Edição Especial. Brasília. 2012, pág. 95-96. Disponível em: <[HTTP://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61aa3835/livroconama/](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61aa3835/livroconama/)>. Acesso em: 02 de outubro de 2017, as 20h00min.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei 12.305/2010**. Disponível em: <[HTTP://www.mma.gov.br/politica-de-residuos-solidos](http://www.mma.gov.br/politica-de-residuos-solidos)>. Acessado em 04 de Outubro de 2017. As 15h55min.

MELO M. B. F. V. de; CASTRO, I da S.; RÉGIS, T. K. O., **Análise da rede logística reversa dos resíduos sólidos da construção civil: sub setor de edificações em João Pessoa**. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em <[HTTP://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STP\\_079\\_551\\_12302.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_079_551_12302.pdf)>. Acesso em: 04 de Outubro de 2017. As 16h53min