



**ANALISE DA APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO SETOR DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL PARA A RECUPERAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS**  
**ANALYSIS OF THE APPLICATION OF REVERSE LOGISTICS IN THE CIVIL  
CONSTRUCTION SECTOR FOR THE RECOVERY OF PUBLIC ROADS**

Pedro Alfeu Ribeiro Dantas<sup>1</sup>  
Robson Antonio Tavares Costa<sup>2</sup>

**RESUMO**

A construção civil é uma das atividades industriais que mais consomem recursos naturais como madeira, minerais, água e energia em todo mundo e, conseqüentemente, produz grandes quantidades de resíduos que muitas vezes acabam sendo despejados de maneira inadequada. A implantação da logística reversa na construção civil consiste em uma ferramenta organizacional com o objetivo de viabilizar técnica e economicamente as cadeias reversas, de forma a contribuir para a sustentabilidade. Assim, este trabalho tem como finalidade definir sobre os conceitos da logística reversa, descrever alguns processos de reciclagem de materiais gerados pela construção civil e relatar a aplicação da logística reversa na recuperação de vias públicas.

**Palavras chaves:** Logística reversa; Construção Civil; Reciclagem.

**ABSTRACT**

Civil construction is one of the industrial activities that most consume natural resources like wood, minerals, water and energy worldwide and, consequently, produces large amounts of waste that often end up being dumped inadequately. The implementation of reverse logistics in civil construction consists of an organizational tool with the objective of technically and economically making reverse chains possible, in order to contribute to sustainability. Thus, the purpose of this paper is to define the concepts of reverse logistics, to describe some processes of recycling of materials generated by construction and to report the application of reverse logistics in the recovery of public roads.

**Keywords:** Reverse logistics; Construction; Recycling.

---

<sup>1</sup> Universidade Estácio de Sá-pdroalfeu@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Amapá-ratcosta@gmail.com

Dantas, P.A.R., Costa, R.A.T.; Análise da Aplicabilidade da Logística Reversa no Setor da Construção Civil Para a Recuperação de Vias Públicas. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas V.1, Nº5, p.28-48, Set./Out.2016. Artigo recebido em 15/08/2016. Última versão recebida em 01/10/2016. Aprovado em 16/10/2016.

## 1 - INTRODUÇÃO

A atividade da construção civil que é um dos maiores contribuintes do desenvolvimento socioeconômico no Brasil, gerando renda, empregos, viabilizando infraestrutura e moradias, e também, é responsável por grandes impactos no meio ambiente. Estes impactos estão relacionados com o alto consumo de matérias-primas e energia e também com a grande geração de resíduos que ocorre ao longo de toda sua cadeia produtiva. A indústria da construção civil gera resíduos na produção de materiais e componentes, na atividade do canteiro de obra, durante a manutenção, modernização e demolição.

Existem diversos fatores que propiciam para a geração de resíduos na construção civil, dentre eles podemos citar os problemas relacionados com a má elaboração dos projetos, além da baixa qualificação da mão-de-obra, pelo manejo, transporte ou armazenamento inadequado de materiais, até a falta de processos de reutilização e reciclagem no canteiro.

Tendo em vista isso, foi criada a Lei federal 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecendo os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis. Essa lei define logística reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A Logística Reversa é uma área relativamente nova para as empresas e sociedades principalmente no Brasil. O aumento do interesse nesse ramo se deu pela crescente preocupação com o meio ambiente e acima disso, com a preocupação de atender aos desejos dos clientes e redução de custos e problemas com os resíduos provenientes da construção civil.

O presente artigo tem o objetivo analisar a aplicação da logística reversa no setor da construção civil para o reaproveitamento dos materiais que antes eram descartados e aplicá-los na recuperação de vias públicas. Além disso, o estudo busca abordar de forma sucinta sobre a evolução e o atual cenário da logística, definir o conceito de logística reversa, abordar

como a logística reversa pode ser aplicada na construção civil, relatar sobre os fluxos e processos de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil e relatar a aplicação da logística reversa na recuperação de vias públicas.

Para a elaboração deste estudo foi realizada uma extensa pesquisa bibliográfica constituída por consulta a livros, dissertações, teses e artigos científicos. Os documentos foram obtidos em bibliotecas e na internet que deram apoio para abordar os principais conceitos sobre o tema abordado.

## **2 - A EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA**

Ao contrário do que muitas pessoas pensam, a logística não é um novo processo ou uma metodologia administrativa. Barbosa e Muniz (2008) afirmam que 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. Os autores afirmam que 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 e indústrias ao longo dos séculos.

Durante muito tempo os processos e princípios de logística reversa, não eram tratados e denominados como tal e com frequência, como é hoje, por vários motivos, entre os quais podemos destacar os principais, que são as questões ambientais, sociais, econômicas e globais envolvidas, bem como os benefícios que são proporcionados atualmente pela logística reversa, no ambiente interno e externo das organizações.

O desenvolvimento tecnológico proporcionou o progresso da logística reversa, impulsionado em grande parte, pelas questões ambientais, sociais e econômicas, relacionadas com a questão de disposição e reaproveitamento dos resíduos sólidos tanto nas organizações públicas e privadas e na sociedade.

Atualmente verifica-se o crescimento desta área da logística, não só pelas questões já citadas acima, mas também por toda legislação ambiental e pela conscientização das organizações públicas e privadas, pelos consumidores e pelo mercado globalizado cada vez mais exigente.

Para Carvalho (2012), “a logística reversa está em escala de desenvolvimento, e demonstra grande potencial de negócio emergente para as organizações públicas e privadas, pois as políticas ambientais são cada vez mais rigorosas”.

Outro fator de fundamental importância, relacionado com o aumento dos conceitos e princípios de logística reversa é as relações das aquisições (compras), através da internet. Verifica-se atualmente um crescimento nas compras online, de todos os tipos de produtos e em todos os seguimentos industriais e no setor da construção civil não é diferente, neste sentido deve haver uma gestão na devolução, reutilização e reaproveitamento dos produtos (resíduos).

A aquisição (compra) online caracteriza-se em geral pela facilidade, mas, no momento da compra, não é possível “visualizar e manusear” o produto adquirido fisicamente, de forma tangível, neste sentido grande parte dos produtos são devolvidos, por não satisfazer o cliente, é aí que entra em ação todo o sistema de logística reversa das organizações. É possível afirmar que a maioria dos casos de logística reversa entra em cena por causa das devoluções (LINO, 2013).

Quando os produtos não satisfazem o cliente, por algum requisito técnico, este aciona o sistema de devolução, que esta disponível cada vez mais nas organizações, de modo a auxiliar e assistir o cliente em uma rede de pós-venda e de qualidade, com o objetivo de superar as expectativas dos clientes, sendo possível fidelizar o cliente, pois estes bem assistidos e atendidos vão preferir ter poucos fornecedores.

## 2.1 - LOGÍSTICA NA ATUALIDADE

A logística é um termo de muita evidência em todos os setores empresariais. Atualmente, todas as grandes empresas de ponta, nos mais diversos setores, utilizam a logística como forma de administrar seus fluxos produtivos, com resultados satisfatórios.

## Análise da Aplicabilidade da Logística Reversa no Setor da Construção Civil Para a Recuperação de Vias Públicas.

As empresas 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 (BARBOSA e MUNIZ, 2008).

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 Gomes (2014), os índices de perdas e desperdícios nas edificações construídas podem chegar até 30% dos quantitativos totais.

A visão da logística atual não pode mais só em se preocupar em abordar os fluxos físicos informacionais e tradicionais, desde o ponto de origem até o local de consumo. Para Carvalho (2012), a logística atual deve abranger desde os fluxos físicos, a gestão da produção (materiais, insumos e produtos acabados) e toda a indução da informação, tanto no sentido direto como no reverso.

A logística reversa, na atualidade, desempenha um papel fundamental e de suma importância nas decisões das organizações públicas e privadas, neste novo conceito de fazer logística, verifica-se que pelo ambiente globalizado que vivemos a logística é mais global e mais abrangente.

O novo conceito de logística no ambiente globalizado que as organizações e a sociedade estão inseridas tem várias denominações. Para Campos e Brasil,

A CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals), logística é definida como sendo a parte do processo da cadeia de abastecimento ou suprimentos que estrategicamente, planeja e coordena programa e controla com eficiência e eficácia o fluxo no sentido direto e reverso, a armazenagem de produtos, os serviços e toda a relação de informação, do ponto de origem até o ponto de consumo, proporcionando assim a satisfação dos clientes e de toda a organização (CAMPOS; BRASIL, 2007. pg. 26).

Campos e Brasil (2007) resumem que a logística reversa, é a área da logística que tem como objetivo, gerenciar e acompanhar o fluxo de um determinado produto, desde o ponto de venda ou consumo até o local de origem.

Neste ambiente globalizado que esta inserida as organizações públicas e privadas bem como a sociedade, na atualidade a logística reversa tem como prioridade, planejar, aplicar, programar, impulsionar, propor e controlar com eficiência, a recuperação e o retorno de um produto ao fim de seu ciclo de vida, propondo a redução no consumo de recursos naturais, propondo a reutilização do material recuperado, propondo o descarte e o armazenamento deste resíduo e a possibilidade de propor ações para a reaplicação ou uma nova fabricação de outro produto, diante disto o círculo de toda a cadeia de suprimento e abastecimento torna-se fechado, tornado assim um ciclo logístico completo (PEREIRA, 2010).

### **3 - LOGÍSTICA REVERSA**

De acordo com Santos (2014), a missão da logística é dispor a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa/instituição/organização. Surge um moderno ramo da logística empresarial, em atenção a uma nova exigência da sociedade, a logística reversa, que conforme Leite (2009), é o espaço 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 dos negócios ou ao ciclo produtivo.

Para Razzolini Filho e Berté, a logística é,

A atividade que planeja, executa e controlam o fluxo de insumos (matéria prima), produtos em processos e produtos já acabados (bem como todo o fluxo de informação econômica, social e ambiental desta relação), desde o ponto de consumo ao ponto de origem, de maneira eficaz e eficiente, que objetiva recuperar resíduos ou eliminar valor de forma adequada, cuidando do impacto e dos custos desta relação estratégica interligada com os fatores econômicos, sociais e ambientais. (RAZZOLINI FILHO; BERTÉ, 2008, pg. 40).

Razzolini Filho e Berté (2008), exemplificam que a logística reversa é responsável por tornar possível o retorno de materiais e produtos, após sua venda e consumo, aos centros produtivos e de negócios, por meio dos canais reversos de distribuição agregando valor aos mesmos.

A rapidez com que um produto é lançado no mercado, o rápido avanço da tecnologia, juntamente com um grande fluxo de informações; a alta competitividade das empresas e o crescimento da consciência ecológica quanto às consequências provocadas pelos produtos e seus descartes no meio ambiente, estão contribuindo para a adoção de novos comportamentos por parte das organizações e da sociedade de um modo geral, sinalizando assim para uma valorização maior dos processos de retorno de produtos e materiais descartados no meio ambiente.

Embora muitas empresas, em diversas partes do mundo, ainda não se importem com o fluxo reverso dos produtos, muitas já começaram a entender que a Logística Reversa é uma parte importante e estratégica da missão empresarial. Silva (2007) afirma que, a administração da boa Logística Reversa não só resulta em redução de custos, mas também pode aumentar as receitas. Ainda que muitas vezes seja chamada de refugo e que não seja a base principal na competição de uma empresa, muito valor pode ser obtido na administração eficiente dos produtos devolvidos e do custo efetivo do fluxo reverso.

Com o aumento de medidas de controle e restrições ecológicas juntamente com a população dando maior atenção às empresas mais sustentáveis e, evidentemente, os possíveis ganhos econômicos, fazem com que muitas pesquisas sejam desenvolvidas na atualidade com foco na logística reversa. De acordo com Vale e Ramos (2013), essa procura se dá principalmente pelo fato de uma grande quantidade de produtos a ser encaminhada para os aterros sanitários e lixões ainda tendo um possível valor econômico para ser explorado.

Para Marcondes e Cardoso (2015) a cadeia produtiva da Construção Civil deve promover o desenvolvimento sustentável, ou seja, deve desenvolver-se de forma a não comprometer a capacidade das gerações futuras em fazê-lo também. Onde se deve dar ênfase a responsabilidade com o uso de recursos naturais e a destinação dos resíduos das atividades industriais. Ainda de acordo com os autores, que destacam a relevância do estudo da logística reversa aplicado à construção civil em virtude de “os processos industriais da cadeia produtiva da Construção Civil gerarem resíduos industriais de características diversas e em alto volume e massa, os quais causam expressivos impactos ambientais”.

As iniciativas relacionadas à logística reversa têm trazido consideráveis retornos para as empresas. Silva (2007) afirma que:

A economia com a utilização de embalagens retornáveis ou com o reaproveitamento de materiais para produção tem trazido ganhos que estimulam a utilização da logística reversa. Dessa forma, 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 (SILVA, 2007. p.05).

Silva (2007) ainda alega que 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.

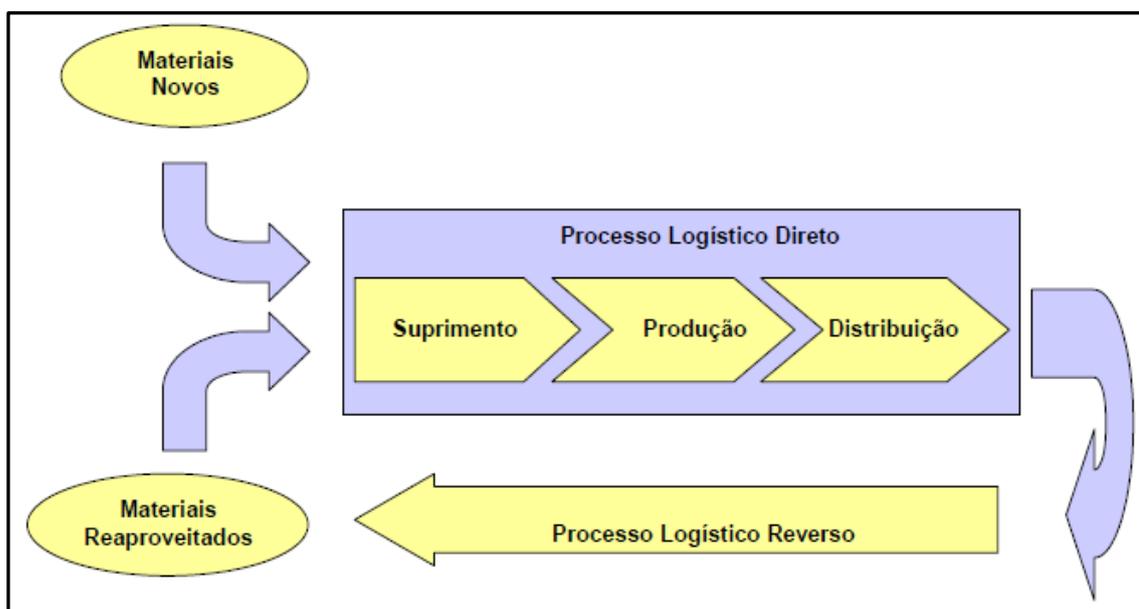
Assim, a logística reversa aparece como uma grande oportunidade de se desenvolver a sistematização de toda uma cadeia de abastecimento de produtos ou serviços que antes eram descartados onde poderão novamente fazer parte do ciclo de negócios contribuindo para uma redução na extração de matéria-prima virgem, além de reduzir custos para as empresas e contribuir para a sustentabilidade do meio ambiente, melhorando também a imagem social da empresa dentro do meu mercado consumidor.

Para Leite (2009), a logística reversa é a 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 valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros.

Com isso, a logística reversa, consiste em um processo de planejamento, implantação, operação e controle, de bens e informações relacionadas a um fluxo, que possuem características peculiares e também desafios de reunir diversos produtos e serviços consumidos após sua vida útil e encaminhá-los em geral ao mesmo fabricante ou para processamento de reciclagem e futura aplicação em mercados secundários como na recuperação de vias públicas.

Neste contexto, podemos ilustrar o processo de logística reversa, de acordo com Lacerda (2011), da seguinte maneira:

**Figura 1 - Representação Esquemática do Processo de Logística Reversa**



**Fonte: Lacerda (2011)**

Primeiramente é realizado o processo logístico direto, onde o material tem o seu primeiro uso, passando pelas áreas de suprimento, produção e distribuição. Em seguida ocorre o processo de logística reversa gerando materiais que são reaproveitados que retornam ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição, conforme indicado na figura 1. Este processo é geralmente composto por um conjunto de atividades que uma empresa realiza para coletar, separar e expedir materiais já usados dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou de descarte.

### 3.1 - LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Na maioria das cidades em desenvolvimento do Brasil, é comum encontrar em determinadas ruas ou em terrenos baldios, grandes quantidades de resíduos de construção civil que são gerados das construções de residências, edifícios e indústrias, o que demonstra a importância do setor na economia brasileira e como também evidencia o desperdício de material, descaso com o meio ambiente, descaso com a saúde pública, descaso com a limpeza e descaso com o gasto de energia.

A destinação inadequada destes materiais acaba por resultar em problemas sociais e ambientais para a sociedade. Com isso, uma importante alternativa para corrigir este problema seria o reaproveitamento destes materiais utilizando-os de maneira mais produtiva como na recuperação de vias públicas.

Em virtude da crescente competição presente tanto nos mercados internos quanto nos externos, fruto da globalização, Marcondes e Cardoso (2015) afirmam que as organizações têm demonstrado uma maior preocupação em relação à manutenção das vantagens competitivas que determinam suas estratégias, a criação de 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.

Ainda de acordo com Marcondes e Cardoso (2015) que destacam os objetivos e os benefícios do papel da logística reversa dentro da cadeia produtiva da Construção Civil sob o ponto de vista da sustentabilidade:

#### **A. Objetivos**

- Mitigar impacto ambiental dos resíduos de fabricação;
- Economizar recursos naturais;
- Formalizar negócios existentes, arrecadando mais impostos;
- Aumentar volume de negócios;
- Reduzir custos por meio da substituição de matérias-primas primárias por secundárias;
- Direcionar produtos recusados a mercados secundários;
- Economizar energia e custos de disposição de resíduos;
- Gerar novos postos de trabalho

## **B. Benefícios**

- Redução do volume de deposições tanto seguras quanto ilegais;
- Atendimento/antecipação às exigências de regulamentações legais/legislações;
- Economia de energia na fabricação de novos produtos;
- Melhoria da imagem corporativa – Consciência ecológica;
- Facilidade no escoamento de produtos “encalhados” no canal de distribuição direto;
- Obtenção de recursos financeiros através da comercialização dos resíduos industriais;
- Incentivo à criação de novos negócios na cadeia produtiva;
- Redução do investimento em fábricas;
- Melhoria do desempenho de negócios já existentes;
- Diminuição da poluição visual;
- Diminuição dos riscos de saúde e higiene advindos de aterros;
- Custos menores de produtos com conteúdo reciclado;
- Melhoria da imagem corporativa – Responsabilidade social

## **4 - FLUXOS E PROCESSOS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Durante a realização da atividade da construção civil, são gerados diversos resíduos sólidos, em decorrência, principalmente, de sobras ou desperdícios o que acabam, por serem despejados como lixos em aterros sanitários ou em até mesmo em terrenos baldios.

O processo de reciclagem desses materiais se mostra de grande importância econômica e ambiental, tanto para a própria empresa quanto para o meio ambiente, como afirma Barbosa e Muniz (2008).

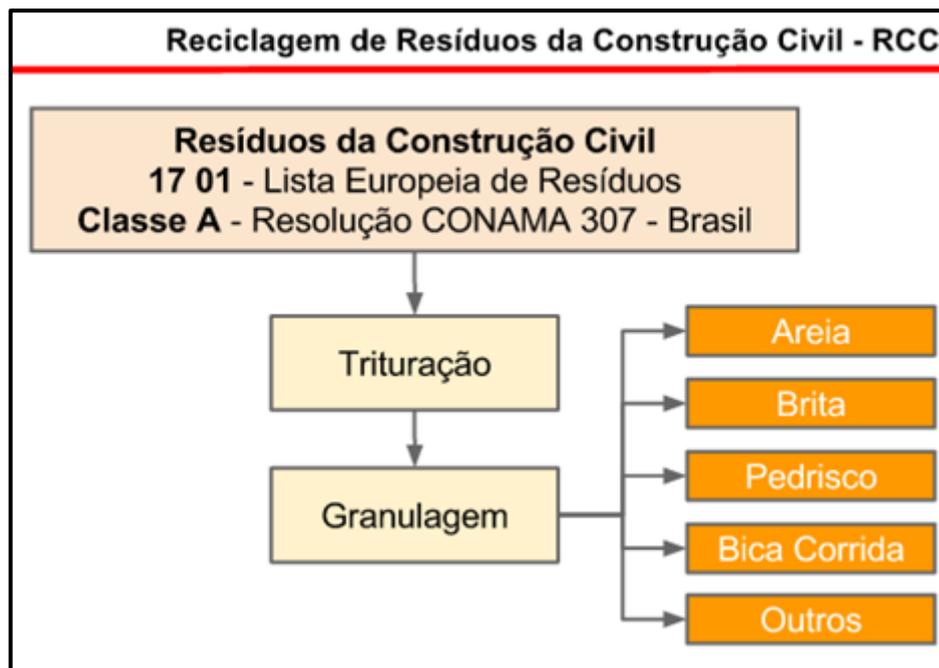
As soluções tecnológicas para a reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil – RSCC variam em função do tipo de resíduo a ser tratado. Os fluxos e processos de reciclagem abordados de acordo com a autora Blumenschein (2014), são utilizados para resíduos definidos pela Resolução Brasileira do CONAMA como sendo os Resíduos da

Construção Civil Classe A e os resíduos equivalentes Nr. 17.01 definidos pela Lista Europeia de Resíduos que englobam os seguintes resíduos:

- De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Os resíduos coletados podem então ser processados e transformados em matéria prima na própria fonte de geração ou em uma usina de reciclagem. O processo de reciclagem foi elaborado por Blumenschein (2014), no qual é demonstrado na figura 2.

**Figura 2 - Processo de reciclagem**



**Fonte: Blumenschein (2014)**

Ainda de acordo com a autora, que afirma que após a coleta seletiva, os resíduos passam por um processo de trituração. Nesta fase, as frações se encontram misturadas e os resíduos têm pouco valor agregado. Somente após a granulagem, ou seja, a separação das frações é que se pode dar uma destinação adequada aos novos materiais. De acordo com o

tamanho da fração, os resíduos serão classificados em areia, brita, pedrisco, bica corrida e outros e a partir disso, poderão ser comercializados como matéria prima secundária.

Em um terceiro momento, a matéria prima poderá servir para fabricar produtos de base para a construção civil como tijolos, blocos de cimento, britas e também servir para a recuperação de vias públicas.

Para Blumenschein (2014), existem usinas de reciclagem de RCC que podem ser divididas em 2 categorias de acordo com a sua mobilidade. São as usinas fixas e móveis, vejamos:

#### **A. Usinas Fixas**

Usinas Fixas são construídas em um terreno com uma área que varia em função da capacidade de processamento da usina, ou seja, quanto maior a capacidade, maior será a área necessária para se construir. Elas normalmente são instaladas em campos de áreas abertas e por serem fixas, possuem maior capacidade de processamento de materiais. Um exemplo deste tipo de usina pode ser visto na figura 3.

**Figura 3 – Usina de Reciclagem Fixa de Resíduos Sólidos da Construção Civil**



**Fonte: Blumenschein (2014)**

Essas Usinas precisam da preparação de um fundamento onde serão instaladas e sua instalação até o momento de operação leva em torno de 30 dias. São as versões economicamente mais acessíveis do mercado, contudo as mais limitadas em se tratando de competitividade comercial.

## **B. Usinas Móveis**

Uma Usina de Reciclagem Móvel de Resíduos da Construção Civil – URM-RCC é composta basicamente por 3 componentes: Um caminhão do tipo Roll On Roll Off, uma Britadeira Móvel e uma Peneira Rotatória Móvel normalmente atracada como reboque no caminhão. A definição do Modelo de Negócio é fundamental para se garantir uma lucratividade.

As britadeiras móveis são construídas em um único bloco normalmente com o tamanho variando entre 1 container de 20” e 40” de acordo com sua capacidade de processamento. Podem ser utilizadas em um empreendimento fixo ou mesmo ser alugada para

obras em diferentes locais. De acordo com o fabricante, essas usinas podem ser facilmente transportadas em caminhões do tipo Roll On Roll Off como mostrado na figura 4:

**Figura 4 - Usina Móvel de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil com granulador (peneira móvel)**



Fonte: Blumenschein (2014)

Ainda na figura 4 pode-se ver uma Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil móvel completa, composta basicamente de 3 componentes: O caminhão do tipo Roll On Roll Off, a Britadeira Móvel de Mandíbula modelo BMD RA 700/6 e uma Peneira Rotatória Móvel.

A grande vantagem deste modelo é que o empreendedor poderá levar todo o empreendimento para regiões onde seu serviço se faça necessário. Se aproveitado da maneira correta, o empreendimento pode ser altamente lucrativo e extremamente versátil.

Entre as vantagens das usinas móveis, pode-se citar:

- Sua mobilidade torna o empreendimento extremamente competitivo;
- Pode atuar em um ponto fixo ou atender grandes obras diretamente no local;
- Diminui custos de logística e construção de fundamento de base;
- Alta capacidade de adaptação geográfica do mercado;
- Versões a diesel ou energia elétrica;
- Pode ser locada completamente por empresas do setor;
- Alta capacidade de processamento;

## **5 - APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA RECUPERAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS**

Um grande problema para os aterros sanitários e lixões em áreas urbanas das grandes cidades brasileiras, é sem duvida nenhuma o grande acumulo de resíduos provenientes da construção civil, pois toma grande volume e espaço ao serem descartados em lixões urbanos ou em aterros sanitários.

Outro inconveniente é que este tipo de resíduo, também serve de criadouros de animais peçonhentos como cobras, aranhas e escorpiões e também como criadouro do mosquito aedes aegypti causador da dengue e de ratos causador da leptospirose, que geralmente estão presentes nas áreas urbanas das grandes cidades e nas proximidades de residências.

Porém, através da correta armazenagem, descarte e quando estes resíduos são enviados para unidades de reciclagem, estocados, selecionados e processados adequadamente são transformados em matéria prima (composto agregado misto, terra, concreto, pedra e cerâmica) como mostra a figura 5 que podem ser usados na recuperação de vias públicas.

**Figura 5 - Material pronto para uso nas vias publicas**



**Fonte: Lino (2013)**

De acordo com Lino (2013) a recuperação de vias públicas é uma excelente alternativa da aplicação da logística reversa na construção civil e, que ainda segundo o autor, esta atividade já esta sendo realizada no interior do estado de São Paulo. Esta experiência utiliza os resíduos de construção civil após serem recolhidos, reciclados e processados. A figura 6 mostra o detalhe do material já compactado na via.

**Figura 6 - Material compactado utilizado na recuperação de vias públicas**



**Fonte: Lino (2013)**

O autor ainda afirma que o projeto ainda se encontra em fase experimental zona rural do município de Piracicaba interior do Estado de São Paulo. Porém já vem mostrando grande satisfação com os resultados e que já pode ser aplicado em outras regiões do Brasil. O material é o resultado do processamento de resíduo mineral, composto por um tipo de agregado misto de (resto de concreto, pedra, cerâmica, terra e areia), proveniente dos resíduos produzidos no setor de construção civil.

**Figura 7 - Material aplicado na recuperação da via**



**Fonte: Lino (2013)**

A figura 7 mostra o resultado da aplicação do material na via, que pode ser usado principalmente para tapar buracos e corrigir imperfeições nas vias públicas. Além de toda a questão ambiental e de saúde pública envolvida, outra relevante evidenciada por Lino (2013) foi quanto à compactação e a durabilidade do produto, que diminuem os custos com a manutenção (movimento de maquinário e pessoal), sendo assim, as vias públicas estarão em boas condições por longo período.

## **6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A logística é uma importante vantagem competitiva ao país e principalmente para as empresas que a adotam de maneira planejada e organizada. Ela destaca-se, como um novo e relevante diferencial competitivo para as organizações, considerando-se todas as etapas e interações entre os participantes da cadeia de suprimentos que precisam trabalhar integrados buscando a otimização dos recursos e a criação de valor ao cliente.

## Análise da Aplicabilidade da Logística Reversa no Setor da Construção Civil Para a Recuperação de Vias Públicas.

A construção civil é um importante setor da economia mundial que vem se expandindo cada vez mais a cada ano. Tendo em vista a grande quantidade de materiais gerados nesta atividade, que na maioria das vezes são despejados de maneira inadequada prejudicando o meio ambiente, a logística reversa se mostra como uma importante ferramenta ambiental e econômica para o reaproveitamento destes materiais e reutilizá-los em outros setores.

Este estudo buscou mostrar a importância da aplicação da logística reversa na recuperação de vias públicas. Esta atividade, ambientalmente correta, ainda precisa de maiores testes e estudos para o seu aperfeiçoamento, porém, ela já está sendo adotada em algumas regiões do Brasil e vem apresentando resultados satisfatórios.

Assim, para o crescimento desta ideia, o poder público deve propor, implantar e investir financeiramente em programas para a reciclagem de resíduo de construção civil, prestando assistência técnica treinando pessoas e criando cooperativas de material reciclado, disponibilizando pontos de coleta dos resíduos gerados e, principalmente, conscientizar a população através de campanhas e palestras educacionais, sobre a importância da logística reversa na construção civil, integrando assim todo o sistema.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Adriano Aurélio Ribeiro; MUNIZ, Jorge. Contribuição da Logística na Indústria da Construção Civil Brasileira. São Paulo, 2008.

BLUMENSCHNEIN, Raquel. Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Brasília, 2014.

CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues; BRASIL, Caroline V. de Macedo. Logística: teia de relações. Curitiba, 2007.

CARVALHO, Jose Crespo de. Logística. 3 edª. Lisboa, 2012.

GOMES, F. C. Administração da produção e gestão da produtividade e competitividade na construção civil. Minas Gerais, 2014.

Análise da Aplicabilidade da Logística Reversa no Setor da Construção Civil Para a Recuperação de Vias Públicas.

LACERDA, Leonardo. Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. São Paulo, 2011.

LEITE, P.R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo, 2009.

LINO, Cassio Evandro. Logística reversa: recuperação de estradas rurais com resíduo de construção civil, estratégia econômica, social e ambiental. São Paulo, 2013.

MARCONDES, Fábica Cristina Segatto; CARDOSO, Francisco Ferreira. Contribuição Para Aplicação Do Conceito De Logística Reversa Na Cadeia De Suprimentos Da Construção Civil. Porto Alegre, 2015.

MAZUR, Joyce. Resíduos sólidos da construção civil e a logística reversa no canteiro de obras vinculados à saúde e segurança do trabalhador. Curitiba, 2015.

PEREIRA, Priscilla Lazzarini. Logística reversa na Mercedes-Benz. Minas Gerais, 2010.

RAZZOLINI FILHO, Edelvino; BERTÉ, Rodrigo. O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil. Curitiba, 2008.

SANTOS, Fábio Ricardo. Logística Reversa De Resíduos Da Construção Civil: uma análise de viabilidade econômica. São Paulo, 2014.

SILVA, J. F. P. O valor da logística reversa na construção civil. Brasília, 2007.

VALE, A. J.; RAMOS, K. C. S. Logística Reversa na Construção Civil: Um Estudo de Caso. In: XXIV ENANGRAD – Encontro Nacional Dos Cursos De Graduação Em Administração / Gestão de Operações e Logística. Florianópolis, 2013.