

## LOGÍSTICA REVERSA COMO PROPOSTA DE MELHORIA EM UMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL SITUADA NA CAPITAL DO AMAZONAS

**Edmilson Guimarães de Almeida**

[ricardosilvarente@gmail.com](mailto:ricardosilvarente@gmail.com)

**Josimar de Souza Muniz**

[ricardosilvarente@gmail.com](mailto:ricardosilvarente@gmail.com)

**Manoel da Silva Amorim**

[ricardosilvarente@gmail.com](mailto:ricardosilvarente@gmail.com)

**José Roberto Lira Pinto Junior**

[robertojunior72@gmail.com](mailto:robertojunior72@gmail.com)

**David Barbosa de Alencar**

[david002870@hotmail.com](mailto:david002870@hotmail.com)

**Ricardo Silva Parente** - Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia - ITEGAM

[ricardosilvarente@gmail.com](mailto:ricardosilvarente@gmail.com)

### RESUMO

A indústria da construção civil obteve progresso nos últimos tempos, tanto em tecnologias, quanto na comercialização e gestão de seus empreendimentos. Implantação de conceitos da logística tradicional, logística reversa e alguns conceitos do 5s na construção civil, tende a crescer aumentando a competitividade entre as empresas.

Este artigo tem como objetivo geral de estudar a possibilidade de implantação da logística reversa na construção civil numa empresa em Manaus-AM, para tal foram indicadas técnicas de reaproveitamento de materiais, demonstrando os custos com os desperdícios de materiais, aplicada a logística reversa nas obras, usando todos os procedimentos teóricos e práticos, como a triagem dos resíduos que podem ser reaproveitados, reciclados ou dar uma destinação correta aos resíduos não reaproveitados nos canteiros de obras, onde poderá formar também parcerias com as cooperativas e a sociedade, visando ter benefícios de forma sustentável e econômica. Observa-se que com a implantação da logística reversa é possível alcançar melhorias significativas com a reutilização de materiais recicláveis e redução de custo.

Palavra chaves: Construção civil; Logística Reversa; Sustentabilidade, Reciclagem.

## **ABSTRACT**

The civil construction industry has made progress in recent times, both in technology and in the commercialization and management of its projects. Implementation of traditional logistics concepts, reverse logistics and some 5s concepts in civil construction, tends to grow, increasing competitiveness among companies. This article has the general objective of studying the possibility of implementing reverse logistics in civil construction in a company in Manaus-AM. For this purpose, techniques for reusing materials were indicated, demonstrating the costs of material waste, applying reverse logistics to the works, using all theoretical and practical procedures, such as the sorting of residues that can be reused, recycled or give a correct destination to the unused residues in the construction sites, where you can also form partnerships with cooperatives and society, aiming to have benefits of sustainable and economical way. It is observed that with the implementation of reverse logistics it is possible to achieve significant improvements with the reuse of recyclable materials and cost reduction.

**Keywords:** Civil construction; Reverse logistic; Sustainability, Recycling.

## **1. INTRODUÇÃO**

O estudo da logística reversa tornou-se preponderante em função da intensa industrialização, e do advento das novas tecnologias, do crescimento populacional nos centros urbanos e diversificação do consumo de bens e serviços, os resíduos

transformaram-se e um grande problema urbano com gerenciamento oneroso e complexo, considerando-se altamente volumoso, assim degradando o meio ambiente. Segundo Pinto (1999), a maioria dos resíduos de construção civil são gerados nos canteiros de obras e serviços de demolição, também conhecido como RCD (Resíduos de Construção e Demolição). Diante deste cenário surge a problematização deste artigo: como reduzir o desperdício de materiais já utilizados nos canteiros de obras?

Para sanar tal problemática, às empresas do ramo de construção civil buscam atender a Resolução N° 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece critérios para gestão dos resíduos provenientes da construção civil de forma a minimizar os impactos ambientais, visando reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos, e a lei federal 12.305/2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que atribui responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais, quanto ao gerenciamento destes resíduos, bem como a seleção do resíduo reutilizável ou reciclável, gerador de valor econômico e social.

No Brasil, e principalmente na região amazônica, iniciou-se uma preocupação neste sentido, mas às organizações ainda não contam com referências metodológicas estruturadas que lhe permitam nortear seus esforços para a correta análise ou implantação da cadeia reversa.

O desenvolvimento do presente estudo foi realizado numa empresa que atua no ramo de construção civil, localizado no estado do Amazonas atuando já alguns anos, realizando obras de médio e grande porte, na capital e nos interiores do estado do Amazonas e no estado de Roraima, no entanto para melhorar, o seu processo, como também construir com responsabilidade sem agredir o meio ambiente, falta maior planejamento das obras e formalização dos processos, pois, os desperdícios de materiais nas suas obras são de grande relevância fazendo com que a empresa tenha custo, onde esses custos poderiam ser revestidos em benefícios para a empresa.

Os resíduos provenientes da construção civil são: tijolos ou cascalhos, blocos, cerâmicas, concreto em geral, solo, rochas, resinas, tintas, madeiras e compensados, forros, gesso, plástico PVC, argamassas, telhas, pavimento asfáltico, vidro, canos, fiação, metal, alumínio e outros.

A construção civil gera altas quantidades de resíduos sólidos que são dispostos e misturados com o lixo doméstico sem nenhum gerenciamento ou proposta de reutilização, reciclagem ou disposição ambientalmente correta. Segundo Pinto e Junior

(2004) a reciclagem dos resíduos gerados pela construção civil pode gerar uma economia de até 70% se comparado aos produtos provenientes de matérias-primas virgens.

Portanto, esse artigo tem como objetivo geral de estudar as possibilidades de aplicação da logística reversa na empresa, com os objetivos específicos: indicar às técnicas de como reaproveitar os materiais utilizados nos canteiros de obras, bem como demonstrar os custos com materiais desperdiçados, aplicar a logística reversa nos canteiros de obras visando os benefícios de forma sustentável, através da triagem, seleção dos resíduos e criar parcerias com cooperativas, associações e ONGs para retiradas dos resíduos não reaproveitáveis nos canteiros de obras.

Como metodologias de pesquisa foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros, sites e artigos relacionados à logística reversa na construção civil. Segundo Marconi e Lakatos (1992) e Marconi e Lakatos (1992) a pesquisa de campo é o local onde ocorrem os fatos ou fenômenos a serem estudados, estes realizados através das observações feitas, analisar o possível reuso dos materiais visando reduzir custos, sua possível reciclagem e destinação ambiental correta, e como a logística reversa pode contribuir com a empresa.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Logísticas, origem e definições**

Para falar-se de logística reversa, é necessário entender o conceito da logística tradicional. Conforme Novaes (2004), o conceito de logística iniciou-se ligado às operações militares, grupos estratégicos militares eram responsáveis pelo suprimento de materiais bélicos, mantimentos e medicamentos para procedimentos nos campos de batalhas. Segundo Bowersox e Closs (2001), a missão da logística é disponibilizar produtos e serviços no lugar certo, na hora certa, conforme a necessidade do cliente.

Afirma Leite (2003), que existem várias razões para que às organizações adiram e pratiquem a logística reversa de pós-consumo com razões de ordem econômico, ambiental, social, formal e tecnológica, que diferenciam a competitividade intensificada de empresa para empresa.

### **2.2. Logística Reversa, Bens de Pós-Venda e Pós-Consumo**

Diferente da logística direta onde o produto parte do fabricante até o consumidor final, a logística reversa por sua vez visa à reutilização dos produtos em final de vida útil, levando-os de volta para a cadeia produtiva como matéria-prima para a fabricação de novos bens de forma sustentável (LEITE, 2003 *apud* SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2010; SCHNEIDER, 2003).

Para Rogers e Tibben-Lembke (1998), logística reversa é o processo de planejar, implementar e controlar com eficiência e eficácia o fluxo de produtos acabados e informações correspondentes partindo do ponto de consumo para o ponto de origem com o objetivo de recuperar valor ou caso o produto não possa ser reaproveitado, descartá-lo de forma adequada.

Conforme Sávio; Kamimura; Silva (2011), a logística reversa de pós-venda constitui-se por aqueles produtos que são devolvidos ao seu de ponto de origem, sem nem mesmo chegar ao consumidor final, geralmente conhecido como *recall*, onde esses produtos foram expedidos com algum problema de fabricação, distribuição ou avaria de embalagem.

A percepção no crescimento demasiado de produtos em lançamentos é muito grande, pois o ciclo reverso substitui muitas matérias-primas, como o metal pelo plástico. Para Fleury (2003), a logística reversa de pós-consumo, uma vez implantada visa alcançar a melhor receita, por meios de economias nas operações industriais, devidamente reutilizando matérias-primas secundárias, provenientes dos canais de reciclagem, ou de revalorização de mercado nos canais reversos.

### **2.3. Vantagem da logística reversa na empresa**

A logística reversa pode trazer vantagens competitivas para as organizações, pois é uma atividade que possibilita agregar valor aos materiais que seriam depositados no lixo, e que acabariam por gerar problemas socioambientais.

Segundo Calderoni (1998), o Brasil perde em torno de R\$ 4,6 bilhões por ano por falta de reciclagem dos materiais que acabam no lixo, sem a coleta seletiva ou triagem que dariam as condições de serem reciclados ou reaproveitados, agregando assim valor a estes resíduos.

Segundo Berté (2013), com o crescimento acelerado no aspecto populacional, as pessoas estão começando a se sensibilizar com as questões ecologicamente corretas,

dispostas a pagar mais caro por produtos ou serviços que tenham menos impactos ao meio ambiente.

#### **2.4. Desvantagem que influenciam na logística reversa**

Na concepção de muitos empreendedores e investidores, a logística reversa é oneroso e não agrega valor ao produto, pois considerando vários pontos que geram custos elevados, como, instalações e armazenagem, sistema de coleta adequada, viabilidade de crédito, qualificar os colaboradores e atender os requisitos das normas ambientais, e o governo não dar condições para trabalhar com a política de sustentabilidade, ou seja, pouco faz em prol da mesma.

Afirma Berté (2013), é preciso buscar parcerias formando aliança, com investidores, que tem visão socioambiental, para acatar a logística reversa como um projeto de sustentabilidade eficiente e eficaz.

#### **2.5. Gerenciamento da logística reversa e da reciclagem**

Product Recovery Management (PRM), traduzindo é administração da recuperação de produtos, uma área que gerencia ou administra produtos e componentes e todo material usado e descartado, pelo qual uma empresa fabricante é responsável, seja por exigências legais de contrato ou outros motivos.

Conforme Krikke (1998), o PRM implica no gerenciamento da logística reversa, envolvendo vários aspectos de gerenciamento de produto na empresa. Também um conjunto de ferramentas de canais de venda indiretas, com agregação de serviços e informação entre os canais.

O gerenciamento de reciclagem tem um aspecto da PRM, com maior preocupação nos sistemas de logística reversa, em razão do enorme volume de lixo, gerada por embalagens inadequadas ou de difícil retorno a cadeia produtiva.

#### **2.6. Logística reversa na construção civil**

A construção civil é o setor que mais consome recursos naturais no mundo, cerca de 20% a 50% de todo os recursos extraídos da natureza, porém boa parte do entulho produzido pela construção civil não tem uma destinação correta, são toneladas de resíduos descartados de forma irregular, juntamente com o lixo doméstico dispostos em aterros, causando alterações no meio ambiente como a poluição de córregos, leito

de rios e canais, poluindo também o solo e o ar, aumentando a proliferação de doenças (MOTTA, 1998; JHON, 2000).

O entulho gerado pela construção civil se tornou um grande problema para as grandes cidades, uma vez que produzidos em grandes proporções e oriundos não somente da construção, como também de demolições, reparos ou reformas, assim totalizando 60% dos resíduos urbanos, logo seria como se cada habitante gerasse por ano em torno de 163 a 300 kg de lixo (PINTO, 2005).

Buscando sanar o problema dos resíduos gerados pela construção civil foi criado em 2002 a resolução nº307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que gera procedimentos a serem tomados a respeito dos resíduos da construção civil bem como ações com o intuito de reduzir os impactos ambientais. Os resíduos gerados pela construção civil não são apenas aquelas oriundas dos grandes empreendimentos, mas do próprio cidadão que trabalha de forma autônoma sem nenhuma formalização curricular e conhecimento sobre o entulho que o mesmo gera, para isso foi criada a lei 12.305/2010 para o correto manejo dos resíduos sólidos, instituindo a responsabilidade compartilhada na qual o fabricante/produtor não é o único responsável pelo manejo adequado dos resíduos sólidos gerados a partir de suas atividades, mas todos aqueles que contribuem para a sua geração. Prevê ainda a prática do consumo sustentável, a redução da geração de resíduos sólidos, a reutilização e reciclagem dos mesmos.

## **2.7. Sustentabilidade na indústria da construção civil**

Com o aumento dos impactos ambientais causados pelas atividades humanas ao meio ambiente e a escassez de fontes renováveis de matéria-prima, o termo sustentabilidade aparece como uma solução para a preservação do meio ambiente e seus recursos naturais tão necessários para o homem bem como toda a vida na terra, que visa à utilização dos recursos naturais de forma a suprir as necessidades da geração presente e geração futura, preservando o meio ambiente (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988).

A indústria da construção civil gera em alta escala, grandes quantidades de entulhos, preocupados com a destinação dos resíduos gerados pelos mesmos às empresas do setor estão começando a se reestruturar no que diz respeito à reutilização desses resíduos que são descartados sem nenhum processo de separação ou análise da

possível reciclagem desses materiais. Ao invés de perder dinheiro com os descartes final desses resíduos, tanto o país como os construtores ganhariam reutilizando ou reciclando esses resíduos, além de preservar não só o meio ambiente, mas também a saúde da comunidade (CALDERONI, 1999).

### **2.8. Reciclagem na construção civil**

Reciclagem é o processo de coletar, separar e transformar os objetos de pós-consumo em matéria-prima, para voltar ao ciclo de produção gerando novos produtos (SOUZA, 2005).

A indústria da construção civil gera uma enorme quantidade de resíduos que são jogados em aterros irregulares, resíduos esses que poderiam ser reciclados e assim minimizando os custos da organização além de conservar a natureza e diminuir a extração de matéria-prima virgem da natureza bem como a geração de empregos e renda para o cidadão comum.

## **3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A empresa já realizou diversas obras nos interiores e capital do estado do Amazonas e Boa Vista - Roraima. Estão sempre procurando novas técnicas, tecnologias, formação e preparação de seus colaboradores para melhor construir e reformar de forma responsável com qualidade e segurança.

A missão é manter sempre a qualidade de suas obras e serviços, dirigir e operar suas atividades de forma sistemática e transparente para melhor eficácia, eficiência e desempenho. Buscando sempre manter a credibilidade, confiança e respeito para satisfação plena de seus clientes.

Visão ser reconhecida no mercado da construção civil, como uma empresa que busca atender às necessidades e expectativas de seus clientes e colaboradores.

Valores respeitar sempre seus clientes, colaboradores e cidadãos para que no futuro possa ter credibilidade com a sociedade, e respeitar o meio ambiente para que suas fontes nunca se acabem.

## **4. METODOLOGIA**

Durante uma visita a um dos canteiros de obra foram coletadas informações de suma importância para o desenvolvimento do referente trabalho. Para a elaboração de laudos e resumos foram realizadas outras visitas em diferentes datas para a coleta de dados e entrevistas com os colaboradores do canteiro de obra.

Tal coleta de dados foi realizada em um canteiro de obras da própria organização, no período de agosto a setembro junto com três gestores administrativo/financeiro, suprimentos e produção bem como alguns funcionários (funcionários da obra), para recolher informações de todos os níveis hierárquicos da empresa.

## **5. PROPOSTA DE SOLUÇÃO**

Nos últimos anos a indústria da construção civil teve um grande crescimento. De acordo com o IBGE e Compete Brasil a indústria da construção civil representa 8% do Produto Interno Bruto (PIB) e é o quarto setor que mais emprega no país gerando empregos diretos e indiretos. Devido a esse crescimento a um grande descarte de resíduos jogados no meio ambiente proveniente das obras, a indústria da construção civil é responsável por mais de 50% de descarte de seus resíduos no meio ambiente.

Conforme analisado nas pesquisas bibliográficas em relação à logística reversa, pode-se estudar a proposta de sua implantação como melhoria na organização, onde foram realizadas pesquisas de campo, pois se identificou que existe um grande desperdício de material proveniente de suas obras, material este que poderia ser reciclado, reutilizado ou disposto de forma ambientalmente correta. Como às empresas do ramo de construção civil buscam atender a Resolução N° 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece critérios para gestão dos resíduos provenientes da construção civil de forma a minimizar os impactos ambientais, visando reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos, e a lei federal 12.305/2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que atribui responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais, quanto ao gerenciamento destes resíduos, bem como a seleção do resíduo reutilizável ou reciclável, gerador de valor econômico e social. Como base das aplicações das legislações vigentes e obrigatoriedade exigida por cada município, às empresas terão que criar o PGRCC – Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

As causas dos desperdícios dos diversos tipos de materiais e seus percentuais, de acordo com Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias do Rio Grande do Sul.

Na tabela 1 - Alguns materiais que são usados na construção civil, onde é demonstrado o período de decomposição, os que podem ser reciclados, reutilizados e comercializados:

Tabela 1: Materiais usados na construção civil

<b>Especificação</b>	<b>Tempo de Decomposição</b>	<b>Reciclado</b>	<b>Reutilizado</b>	<b>Comercializado</b>
<b>Madeira</b> (provenientes de sobras das formas de concretos e pedaços na modulagem das formas)	6 meses	X	X	X
<b>Ferro</b> (provenientes de pedaços no momento do corte)	100 anos	X	X	X
<b>Alumínio</b> (provenientes de pedaços no momento do corte)	1000 anos	X	X	X
<b>Papel</b> (provenientes dos sacos de cimento e embalagens)	1 mês	X	X	X
<b>Plástico</b> (provenientes de embalagens)	100 anos	X	X	X

Fonte: Autores (2020).

Em entrevista com o engenheiro responsável pelas obras, foi informado que os desperdícios de materiais das obras giram em torno de 15% a 25%, dependendo do porte da obra. Durante pesquisas de campo foi elaborado uma estimativa dos resíduos produzidos no período de 6 meses, referente à construção de 06 (seis) prédios de 20 (vinte) andares e construção de 20 (vinte) casas, onde foram recolhidos os seguintes dados, conforme demonstrado na tabela 2.

Tabela 2: Estimativa de Resíduos

<b>Item</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Un.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Ago.</b>	<b>Set.</b>	<b>Out.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dez.</b>	<b>Quant.</b>
1º	Alumínio	Kg			5.500	500	600	2.000	8.600
2º	Ferro	Kg	23.000	13.000	10.000	10.000	5.000	2.000	63.000
3º	Madeira	M³	3.000	2.000	500	300		700	6.500
4º	Entulho	M³	55.000		20.000	10.000			85.000
<b>Total</b>									<b>163.100</b>

Fonte: Autores (2020).

Com a proposta de implantação da logística reversa será caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos, e meio destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos ao setor empresarial para o reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. Existem diversos tipos de materiais das obras (entulhos, cobres, madeiras, alumínio, plásticos, papelões, ferros, areia, cimento, argamassa e etc.) que podem muito bem serem reciclados, reutilizados, comercializados ou descartados corretamente.

### 5.1. Utilizando o processo de reciclagem do alumínio

O alumínio é um dos materiais que pode ser reciclado infinitamente, sem perder sua qualidade no processo do reaproveitamento. O processo de reciclagem do refugo do alumínio (perfis, cantoneiras, chapas etc.), sendo comercializado conforme Tabela 1- Estimativa de resíduos, onde o alumínio possui o quantitativo de 8.600,00 kg, renderá para o cofre da empresa o valor de R\$ 17.200,00 (dezessete mil e duzentos reais), podendo ser utilizado este retorno com um novo investimento para a empresa. Fazendo isto, a empresa estará reduzindo seus custos e evitando que este os resíduos cheguem até os aterros sanitários poluindo o meio ambiente. Como benefício ambiental terá (redução do volume de descarte de produtos, redução da poluição gerada pelo descarte incorreto dos resíduos, redução dos resíduos descartados nos aterros sanitários), e benefícios econômicos (comercialização dos produtos reciclados aumenta o fluxo de caixa da empresa, melhoria da imagem da empresa, sendo reconhecida por operar com práticas ecologicamente corretas tendo oportunidade de mais financiamentos, criação de novos investimentos).

Tabela 3: Quantitativo e valor do alumínio

Item	Material	Refugo Kg	Valor R\$ Kg	Valor Total R\$
1	Alumínio	8.600	R\$2,00	R\$17.200,00

Fonte: Autores (2020).

### 5.2. Processo de reutilização e reciclagem da madeira

O uso da madeira na construção civil é de extrema importância, principalmente na parte estrutural de uma edificação, pois utilizada em base de 30% desse material nas obras, devido sua importância, também é responsável pela geração de uma quantidade relevante de entulhos desse material se não tiver um tratamento adequado. Conforme visita de campo observou-se a forma como a madeira é descartada inadequadamente, ocasionando um grande desperdício desse material que poderia ser reutilizado, comercializado ou reaproveitado em outro seguimento.

Figura 1: Antes e depois



Fonte: Autores (2020).

Com o processo de implantação da logística reversa a madeira poderá voltar ao seu processo produtivo com a mesma funcionalidade em outras atividades. As madeiras que não poderem mais ser reaproveitadas, poderão ser doadas para as pizzarias, panificadoras e outros estabelecimentos comerciais que façam o uso desse material como forma de geração de energia e outros produtos ou objetos. Assim deixando também a cargo dos mesmos realizarem a retiradas destes resíduos, reduzindo os custos de frete para a empresa.

### 5.3. Proposta de solução

A proposta de solução é apresentada a seguir:

a. Treinar e capacitar os colaboradores para que possa ter conhecimento sobre a logística reversa, sua importância para a empresa e o meio ambiente, onde estes colaboradores poderão estar aptos a exercer a função. Conforme a tabela 4, indicar os setores e cargos dos colaboradores que poderão receber o treinamento e conscientização.

Tabela 4: Setores e cargos que poderão receber o treinamento e conscientização

<b>Setor/Cargo</b>	<b>Conscientizaçã o</b>	<b>Treinent o</b>
Diretoria	X	X
Recursos Humanos	X	
Financeiro	X	
Engenharia	X	X
Qualidade	X	
Logística	X	X
Compras	X	
Produção (Mão-de-obra).	X	X

Fonte: Autores (2020).

b. Criar uma equipe específica com os colaboradores da produção, para trabalhar somente com o processo da logística reversa, onde esses colaboradores, após receberem o treinamento por um especialista da área, terão como função, fazer a coleta seletiva, triagem, seleção, armazenamento para possíveis reutilizações, reciclagens ou dar uma destinação correta dos materiais que não poderão voltar para o processo produtivo. Com a criação dessa equipe a produção ganharia mais tempo para produzir, isso aumentaria a produtividade e diminuindo os desperdícios de materiais da empresa. Essa equipe seria formada por 3 (três) colaboradores para exercer a função da logística reversa conforme o cargo mostrado na tabela 5. A empresa não teria nenhum problema com a legislação por desvio de função, pois às atividades que serão exercidas pelos colaboradores, não fogem das suas atribuições contratuais por cargo.

Tabela 5: Formação da equipe de logística reversa e suas atividades

Ordem	Cargo	Atividade
1	Mestre de obra	Gerenciar todo o processo.
2	Encarregado	Fiscalizar e controlar o processo.
3	Carpinteiro	Coletar, selecionar, limpar, armazenar os materiais após o uso.
4	Ferreiro	Coletar, selecionar, limpar, armazenar os materiais após o uso.
5	Pedreiro	Coletar, selecionar, limpar, armazenar os materiais após o uso.
6	Servente	Coletar, selecionar, limpar, armazenar os materiais após o uso.

Fonte: Autores (2020).

c. Criar parcerias com associações, cooperativas e ONGs, caso seja necessário doar os resíduos, assim deixando a cargo dos mesmos a retirada desses resíduos, reduzindo os custos de frete para a empresa.

d. Existem resíduos da obra, como madeira, alumínio, ferro e papel que podem muito bem ser comercializados trazendo fonte de receita para a empresa e contribuirá para a redução dos resíduos descartados no meio ambiente.

e. Após ser feita a triagem e seleção dos resíduos que não poderem voltar ao seu ciclo produtivo, serem reciclados ou reaproveitados, será dada uma destinação correta nos locais adequados, obedecendo às legislações ambientais para que a empresa não seja penalizada.

#### **5.4. Atividades da equipe de logística reversa**

Coleta dos materiais; Seleção e triagem dos materiais descartados; Retirada dos metais (pregos, ferros, arames) no caso da madeira; Limpeza; Armazenamento adequado.

Após ser feita a triagem e seleção, os resíduos que não podem voltar ao seu ciclo produtivo, reciclados ou reaproveitados, serão dada destinação correta para os locais adequados, obedecendo às legislações ambientais do município ou órgãos.

A logística reversa não pode ser esporádica, uma vez implantada é um processo contínuo. No entanto para o planejamento da proposta, visa-se uma infraestrutura,

para o procedimento do fluxo reverso, como instalações nos canteiros de obras em uma área específica com o layout, para receber e acondicionar os materiais, mão de obra qualificada para boas práticas no desenvolver dos processos de separação ou triagem, armazenamento e expedição.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente estudo, apresentou-se como proposta de solução para a empresa, como a implantação da logística reversa em seus canteiros de obras, onde não há um gerenciamento adequado dos resíduos gerados em suas atividades gerando assim um alto desperdício de materiais que poderiam ser reutilizados, reciclados ou dispostos de forma adequada, com a implantação da logística reversa nos canteiros de obras, será possível selecionar os materiais que poderão ser reutilizados nas obras, assim diminuindo o desperdício de materiais e diminuindo os altos custos com aquisição de novos materiais de construção.

Com a implantação da logística reversa, a empresa não só economizará com o reaproveitamento dos resíduos já utilizados como também contribuirá para a preservação do meio ambiente, descartando menos resíduos provenientes das suas obras. Com a triagem dos materiais, a empresa poderá selecionar aqueles que poderão gerar receita para a empresa ou ainda doar aqueles impossibilitados de reutilização, fortalecendo sua imagem como uma empresa preocupada com a preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

BERTÉ, R; FILHO E.R. **O Reverso da Logística**. Curitiba: Ed. Intersaberes, 2013.

CONSENHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Os Resíduos da Construção Civil, MMA, Proposta de Solução, Brasília, 2002.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO-CMMAD. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CALDERONI, Sebetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. 2ª ed. São Paulo: Humanistas, EDITORA/FFCH/USP, 1998.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 3. ed. São Paulo : Humanitas, 1999.

FLEURY, Paulo Fernando et al. **Logística e Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. Ed: Atlas, SP, 2003.

JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

DO BRASIL, IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1 de julho de 2019. Acesso em, v. 22, 2019.

KRIKKE, H. 1998, **Recovery Strategies and Reverse Logistics Network Design** – Holanda: BETA – Institute for Business Engineering and Technology Application.

LEITE, P.R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEITE, 2003 apud SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2010. **A Logística reversa e a sustentabilidade empresarial**. XIII SEMEAD – Seminários de administração empresarial. Setembro de 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. 4ªed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

MOTTA R. Serôa. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, 1998.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro, Campus – Elsevier, 2004.

PINTO, T. P. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo 1999 (Doutorado) EPUSP, 1999.

PINTO, J. A.; JÚNIOR, O. F. L. **Aplicação do conceito de rede logística reversa na construção civil**. 2004

PINTO, Tarcísio de Paulo. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: A experiência do SINDUSCON-SP**. São Paulo: SINDUSCON, 2005.

POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS). Lei Federal Nº 12.305. 02 de agosto de 2010. Brasília, 2010.

ROGERS, D.S;TIBBEN-LEMBKE, R.S., **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Pittsburgh, Pennsylvania: RLEC Press, 1999.

SCHNEIDER, D.M. **Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, 2003.

SOUZA, J.A., **Tratamento de resíduos sólidos**. Informe Agropecuária. Belo Horizonte: EPAMIG. V. 26. N. 224. 2005.

SÁVIO, L.; KAMIMURA, Q. P.; SILVA, J. L. G. **A importância da logística reversa na pós-venda e pós-consumo**. XV INIC / XI EPG – UNIVAP, 2011.