

---

# LOGÍSTICA REVERSA PÓS-CONSUMO: O CASO DA RECICLAGEM DE EMBALAGENS PLÁSTICAS

## POST-CONSUMPTION REVERSE LOGISTICS: THE CASE OF PLASTIC PACKAGING RECYCLING

Edmar Correia Junior<sup>1</sup>  
Julia Pin de Oliveira<sup>2</sup>  
Fabiana Ortiz Tanoue de Mello<sup>3</sup>

---

**RESUMO:** Com a necessidade da sociedade se tornar cada vez mais sustentável, cresce a pressão sobre as empresas para buscarem a gestão de seus resíduos, tornando a logística reversa uma prática importante. Esse trabalho tem como objetivo analisar o processo de logística reversa pós-consumo em uma empresa que produz embalagens plásticas recicláveis, descrevendo as etapas desse processo e identificando os benefícios dessa prática para os negócios. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre Administração da Produção e Logística Reversa e o método usado foi o estudo de caso e a técnica de entrevista estruturada. Foi possível verificar que a empresa analisada recicla embalagens utilizadas por outras unidades industriais do grupo e as destina novamente ao uso dessas unidades, garantindo eficiência econômica, agregação de valor e ganho de imagem, além de evitar passivos legais e ambientais. As etapas do processo são seleção dos materiais que chegam de outras unidades, trituração, lavagem e secagem, aglutinação e extrusão de grãos e filme.

**Palavras-chave:** Logística reversa. Pós-consumo. Embalagens plásticas.

**ABSTRACT:** With society's need to become increasingly sustainable, the pressure on companies to seek waste management is increasing, making reverse logistics an important practice. This paper aims to analyze the post-consumer reverse logistics process in a company that produces recyclable plastic packaging, describing the steps of this process and identifying the business benefits of this practice. A bibliographic research on Production Administration and Reverse Logistics was carried out, and the method used was the case study and the structured interview technique. It was possible to verify that the analyzed company recycled packaging used by other industrial units of the group and returns them to the use of these units, ensuring economic efficiency, value addition and image gain. The process steps are selection of materials arriving from other units, grinding, washing and drying, agglutination and extrusion of grains and film.

**Keywords:** Reverse Logistics. Post consumption. Plastic packages.

---

1 Acadêmico do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil. E-mail: junior\_g\_correia@hotmail.com

2 Acadêmica do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil. E-mail: juliapindeoliveira@hotmail.com.

3 Docente do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil. E-mail: fabianatanoue@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas causam grandes impactos ao meio ambiente, por meio de práticas nocivas; por isso cada vez mais tem se procurado meios para diminuir ou até mesmo anular esses impactos e garantir a sustentabilidade ambiental. Um desses meios é a logística reversa, em que o produto que já foi vendido e consumido (ou sua embalagem) volta para o ciclo produtivo para garantir que se dê um fim ambientalmente correto ao produto.

Com a necessidade da sociedade se tornar cada vez mais sustentável, cresce ainda mais a pressão sobre as empresas para buscarem um destino final para os produtos, tornando a logística reversa um meio de alta eficiência em destinação dos resíduos. Os tempos estão mudados e as responsabilidades acompanham; agora as empresas devem se preocupar com todo o ciclo de vida de seus produtos para que possam se destacar cada vez mais no mercado global.

A logística reversa é um dos meios mais eficientes dentre todos, pois além de proporcionar fins corretos para resíduos, retira do meio ambiente toneladas de lixo<sup>4</sup> e os transforma em produtos, devolvendo ao ciclo produtivo, diminuindo os impactos ambientais causados pelas empresas.

A logística reversa é um tema de importância crescente que vem alterando a dinâmica do mercado e preocupando as empresas, o governo e a sociedade. Diversos motivos impulsionam a relevância deste tema, tais como a redução do ciclo de vida dos produtos, o avanço da tecnologia da informação, o aumento do comércio eletrônico e a conscientização da necessidade de desenvolvimento sustentável, principalmente relacionado à escassez de recursos e à poluição ambiental.

Neste contexto, o trabalho tem como objetivo analisar o processo de logística reversa em uma empresa que produz embalagens plásticas recicláveis, descrevendo as etapas desse processo e identificando os benefícios dessa prática para os negócios do grupo ao qual pertence a empresa.

O próximo item apresenta a revisão bibliográfica sobre Administração da Produção (Conceito e importância), Logística Reversa (conceito, importância, objetivos, tipos) e Logística Reversa no setor de plásticos, que é o foco do trabalho.

## 1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

A administração da produção cada vez mais vem se tornando um elemento crucial dentro das organizações, pois trata da forma como as empresas produzem bens e serviços. Atualmente, tudo o que existe passou por um processo de produção e a administração da produção está interligada a diversas outras áreas, como PCP (Planejamento e Controle da Produção), Financeiro, Qualidade, etc.

Ela é a função administrativa responsável pelo entendimento e desenvolvimento de técnicas de gestão da produção já que possui como finalidade o desenvolvimento de produtos a partir da matéria prima bruta e agregar valor ao produto final, por meio da otimização de processos e garantindo a qualidade final do produto ou serviço.

### 1.1 Conceito

Nas empresas, a área da produção é responsável por desenvolver produtos ou serviços a partir de insumos (matéria prima/informações/consumidores) por meio de um sistema criado para realizar essa transformação. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 05),

A função produção é central para a organização porque produz os bens e serviços que são a razão de sua existência, mas não é a única nem, necessariamente, a mais importante. É, entretanto, uma das três funções centrais de qualquer organização.

Administração da produção, ou popularmente conhecida como gestão da produção, representa uma forma de governabilidade para que as atividades sejam administradas com organização, planejamento, direção e controle da produção. Atua no gerenciamento de recursos produtivos e na disposição de serviços e bens. Para Davis, Aquilano e Chase (2001, p. 24-25),

A partir de uma perspectiva corporativa, a administração da produção pode ser definida como o gerenciamento dos recursos diretos que são necessários para a obtenção dos produtos e serviços de uma organização. A partir de uma perspectiva operacional, a administração da produção pode ser vista como um conjunto de componentes, cuja função está concentrada na conversão de um número de insumos em algum resultado desejado".

Portanto, entende-se administração da produção como sendo aquelas atividades orientadas para a produção de um bem físico ou até para a prestação de um serviço (BASTOS, 2013).

## 1.2 Importância

A sobrevivência da indústria depende de decisões estratégicas e operacionais. A administração da produção tem como objetivo suportar a tomada das seguintes decisões, essenciais no ambiente corporativo: o que produzir e comprar; quanto produzir e comprar; quando produzir e comprar e quais recursos serão utilizados para produzir.

O responsável por essas decisões, o gestor de produção, deve trabalhar buscando garantir a otimização dos processos da produção. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 05),

quando o administrador utiliza todos os recursos de forma eficaz na produção, pode contribuir para o sucesso da empresa, satisfazendo os consumidores. Para chegar a tal eficácia o gestor ou administrador deve ser inovador, criativo e vigoroso para aprimorar e aperfeiçoar seus processos.

A administração da produção e operações é de suma importância para toda e qualquer organização. É responsável pela produção dos bens e serviços que são disponibilizados posteriormente aos clientes e estes, por sua vez, são a razão da existência de uma empresa (BASTOS, 2013).

## 2 LOGÍSTICA REVERSA

Segundo Leite (2009, p. 14), “A tendência à descartabilidade acentua-se como uma realidade em nossos dias. Como resultado, há quantidades maiores de produtos, ainda sem uso ou já consumidos, que retornam de alguma forma ao ciclo produtivo”. Ainda segundo Leite (2009, p. 14),

Nos últimos anos houve um aumento iminente de lançamentos de novos produtos visando satisfazer as necessidades dos clientes, e também da variedade dos aspectos visuais como, cores, tamanhos, etc. Contudo, existe uma nítida redução na durabilidade de vida dos produtos atuais, isso ocorre pelo alto índice de novidades nos produtos acrescentados no mercado.

Se por um lado a logística tem como objetivo levar um produto da fábrica ao cliente final, por outro, a logística reversa refere-se ao retorno da mercadoria ou parte dela para a companhia, que pode ser feito pelo próprio consumidor (TRUCKPAD, 2019).

### 2.1 Conceito

Existem diversas definições de logística reversa, revelando que esse conceito ainda está em evolução. Segundo Leite (2009, p. 17),

A logística reversa, por meio de sistemas operacionais diferentes em cada categoria de fluxos reversos, objetiva tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios. Agrega valor econômico, ecológico, legal e de localização ao planejar as redes reversas e as respectivas informações.

A logística reversa é um instrumento econômico e social que viabiliza a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, de forma que eles possam ser reaproveitados no ciclo produtivo ou devidamente encaminhados para um local de descarte ou tratamento (MARQUES, 2016).

### 2.2 Importância e objetivo

A logística reversa é uma maneira que as empresas têm para, de certa forma, imitar o que é feito naturalmente pelo meio ambiente. Quando um animal morre ou caem as folhas das árvores, rapidamente a natureza incorpora a matéria orgânica e a transforma em outros materiais úteis. A logística reversa é uma tentativa do homem de fazer o mesmo com os materiais que não servem mais (VGRESIDUOS, 2018).

As empresas que possuem um bom sistema logístico acabam conseguindo uma grande vantagem competitiva sobre as que não possuem, além de diminuir os custos e melhorar o serviço ao consumidor (MARQUES, 2016).

Na perspectiva do fabricante, os ganhos competitivos poderão provir do retorno de produtos de pós-venda e de pós-consumo, desde que possam ser encontrados meios de reintegração ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo (LEITE, 2009, p. 32).

A logística reversa tem como objetivo, segundo Leite (2009), tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios, agregando valor econômico, ecológico, legal e de localização.

### **2.3 Tipos de logística reversa**

Logística reversa, também conhecida como logística inversa, é a área da logística com foco no retorno de materiais já utilizados para o processo produtivo, visando o reaproveitamento ou descarte apropriado de materiais e a preservação ambiental. Quando uma empresa de logística consegue empregar um processo de logística reversa de maneira ainda lucrativa, ela está alcançando a sustentabilidade econômica e ambiental do seu negócio (STABELINI, 2019).

Segundo Leite (2009, p. 18), “denominamos logística reversa de pós-venda a área de atuação específica que se ocupa do equacionamento e da operacionalização do fluxo físico de bens não usados ou com pouco uso”.

Os pós-venda são bens com pouco ou nenhum uso que, por algum motivo, retornam aos elos da cadeia de distribuição, constituindo uma parte do canal de fluxo. Assim, é possível agregar valor a um produto devolvido por razões comerciais, erros no processamento de pedidos, garantias, defeitos de funcionamento, avarias (LEITE, 2009).

Entende-se, então, que a logística reversa de pós-venda tem por objetivo colocar o produto de volta à cadeia produtiva de forma a agregar valor social, ambiental, econômico e, principalmente, à imagem da empresa.

Em relação à devolução, Leite (2009) afirma que os bens de pós-venda são aqueles que apresentam pouco ou nenhum uso e seus principais motivos para serem devolvidos são por razões de erros comerciais, falhas no processo de pedidos, garantias, avarias, defeitos, entre outros.

A logística reversa pós-consumo é um processo que consiste no retorno, após o consumo, de determinados bens à sua cadeia de produção (PENSAMENTO VERDE, 2018).

Ainda de acordo com Leite (2009, p. 18-19),

A logística reversa de pós-consumo é a área de atuação da logística reversa que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e as informações correspondente de bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo.

Basicamente, a logística reversa pós-consumo existe para oferecer uma destinação adequada e sustentável para uma série de itens que, de outra forma, muito provavelmente seriam descartados de maneira inadequada. São produtos que, depois de produzidos e consumidos, chegam ao final de sua primeira vida e são normalmente jogados fora — mas que podem ser perfeitamente reaproveitados (PENSAMENTO VERDE, 2018).

### **2.4 Logística reversa pós-consumo**

A logística reversa de pós-consumo ocorre quando o produto chega ao prazo de vida útil final devido a defeitos ou até por não se adequar mais aos consumidores, mas pode ser aproveitado para algum fim específico. Isso se deve aos canais de distribuição reversos que é o processo de retorno dos materiais inutilizados para o mercado. Segundo Leite (2009, p. 09),

Os impactos causados sobre o meio ambiente pelos produtos e processos industriais, acrescidos dos grandes desastres ecológicos cada vez mais próximos e que fazem parte da vida moderna, tornaram-se mais visíveis à sociedade em geral, modificando hábitos

de consumo em alguns países, bem como a percepção empresarial sobre a importância desses canais reversos sobre sua imagem corporativa.

A logística reversa de pós-consumo consiste em reaproveitar resíduos que já foram utilizados e destiná-los para outros fins, sejam eles reutilizar para produzir novos produtos ou designar para um fim ecologicamente correto, segundo as normas da PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Para Leite (2009, p. 20),

A logística reversa de pós-consumo deverá planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-consumo ou de materiais constituintes, classificados em função de seu estado de vida e origem, em condições de uso, fim da vida útil e resíduos industriais.

Existem três canais para os quais os bens são destinados após o consumo, segundo a logística reversa: a reciclagem, o reuso ou o desmanche. No primeiro caso, alguns recursos do produto são extraídos para voltarem ao ciclo de produção em uma atividade econômica sustentável. No segundo, o produto pode ser reutilizado sem a necessidade de ser desmontado. O desmanche é uma separação do que pode ir para reuso, o que pode ir para reciclagem e o que deve ser descartado completamente (PENSAMENTO VERDE, 2018).

## 2.5 Logística reversa no setor de plástico

O material plástico vem das resinas derivadas do petróleo e pertence ao grupo dos polímeros. Eles são divididos em dois grupos de acordo com as suas características de fusão ou derretimento: termoplásticos e termorrígidos. Os termoplásticos são aqueles que amolecem ao serem aquecidos, podendo ser moldados e, quando resfriados, ficam sólidos e tomam uma nova forma. Esse processo pode ser repetido várias vezes. Os termorrígidos ou termofixos são aqueles que não derretem quando aquecidos, o que dificulta sua reciclagem por meio dos processos convencionais (SEPULVEDA, 2014) A logística reversa das embalagens de produtos industrializados inicia-se com a coleta seletiva e visa dar a esses resíduos uma destinação ambientalmente adequada.

Os resíduos sólidos retornam para as empresas de origem evitando, assim, a possível poluição ou contaminação de solos, rios, mares e florestas. Além disso, o consumo de matéria-prima diminui e permite a economia nos processos produtivos das empresas, já que os resíduos entram novamente na cadeia produtiva (MUNDO DO PLASTICO, 2017).

A estrutura básica do processo de reciclagem passa pelas etapas de separação, moagem, lavagem, secagem, aglutinação e extrusão, como mostra a figura a seguir:



Fonte: OLIVEIRA (1998).

Figura 1. O processo de reciclagem do plástico.

Na separação, é feita a triagem por tipo de plástico, são retirados os resíduos contaminantes para o processo e eles são descartados em aterros; no moinho ocorre a etapa de trituração do plástico até obter o tamanho desejado; na etapa de lavagem, o material moído é lavado com

água e produtos específicos para retirar as impurezas e, na secagem, é eliminado o excesso de água. É uma etapa importante, pois alguns polímeros podem sofrer hidrólise na etapa de reprocessamento, caso a água não seja retirada. A seguir, na etapa de aglutinação, o material é compactado e são adicionados aditivos, como pigmentos. Finalmente, no reprocessamento, o material é encaminhado para a extrusão e irá passar por uma matriz, adquirindo assim uma forma de grãos, tornando-se matéria prima.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia científica significa um estudo de métodos ou da forma, ou de instrumentos necessários para a construção de uma pesquisa científica; é uma disciplina a serviço da ciência. Segundo Severino (2000, p. 18): “Metodologia é um instrumento extremamente útil e seguro para a gestação de uma postura amadurecida frente aos problemas científicos, políticos e filosóficos que nossa educação enfrenta”.

O trabalho foi embasado em uma pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos sobre logística reversa. O método usado foi o estudo de caso em uma empresa que pratica a logística reversa pós-consumo no processamento de embalagens plásticas.

Gil (2009) aponta alguns propósitos dos estudos de caso: 1) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; 2) preservar o caráter unitário do objeto estudado; 3) descrever a situação do contexto em que está sendo feita uma determinada investigação; 4) formular hipóteses ou desenvolver teorias e 5) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas que não permitam o uso de levantamentos e experimentos.

A técnica usada para obter as informações foi a entrevista com perguntas estruturadas junto aos líderes responsáveis pela área da produção e logística da empresa.

### **4 ESTUDO DE CASO**

Os itens a seguir abordam um breve histórico da empresa onde foi realizado o estudo de caso, a descrição dos principais produtos processados pela unidade e a descrição do processo de logística reversa das embalagens plásticas.

#### **4.1 Histórico da empresa**

A unidade Ambiental é uma empresa especializada em oferecer produtos e serviços sustentáveis de alta qualidade, desenvolvidos para solucionar questões relativas a resíduos gerados pelas indústrias ou consumidores, garantindo maior eficiência, valor e melhor imagem para sua empresa. Com um projeto sócio ecológico eficiente, exclusivo e alinhado às determinações do Ministério do Meio Ambiente e demais órgãos ambientais, seus negócios ganham mais força, conscientização e economia diante do mercado.

A empresa Ambiental, unidade de negócio do grupo especializada em soluções voltadas para a gestão de resíduos sólidos, tem como um dos principais pilares o chamado ciclo fechado. Este processo permite que os resíduos reciclados sejam inseridos novamente no mercado, após processo de transformação, a partir da conversão em outras matérias-primas ou produtos, o que significa um importante ganho de eficiência econômica e sustentável na cadeia produtiva.

Com a destinação adequada de acordo com os requisitos legais e ambientais, é possível obter produtos derivados de resíduos e retorná-los à empresa. A preocupação com questões ambientais agrega valor à marca, aos produtos e acionistas da companhia, além de evitar passivos legais e ambientais e danos à reputação e à imagem da empresa. Além disso, gera oportunidades para colaboradores, novos empregos, capacitação de mão de obra, educação ambiental e cooperativas.

#### **4.2 Produtos oferecidos pela unidade**

Os tipos de embalagens plásticas produzidas na empresa são apresentadas abaixo:

##### **4.2.1 Capa de couro**

Utilizada para impermeabilização ou proteção de produtos, possui alta resistência e durabilidade, evitando infiltrações e umidade no armazenamento. São oferecidas em diversas cores,

tamanhos, o maior índice de material utilizado é o PEBDL (Polietileno de baixa densidade linear). Por se tratar de um produto que não vai em contato com alimentos, é utilizada uma parcela do material reciclado pela própria unidade para produzir.



Fonte: PLACASETOLDOS (2019).  
**Figura 2.** Exemplo de capa de couro.

#### 4.2.2 Sacos de lixo

Os sacos para uso industrial, de alta resistência para descarte de materiais sólidos, são fornecidos a todas as unidades do grupo. O produto é oferecido em vários tipos de cores e tamanhos, de acordo com a necessidade dos clientes, sendo produzidos 100% com as resinas recicladas pela unidade, fechando assim, o ciclo de circulação do plástico.

O plástico chega à unidade virgem, passa pela primeira transformação e é destinado às outras empresas do grupo. Depois de usado, volta para a reciclagem e é transformado uma segunda vez em capas de couro, seguindo novamente para o uso. Na sua última reciclagem, passa pelos processos de produção e é transformado em saco de lixo, evitando que sejam utilizadas resinas virgens e tornando o negócio autossustentável.



Fonte: NICAR (2019).  
**Figura 3.** Exemplo de sacos de lixo.

#### 4.2.3 Resinas PEBD recicladas

São produzidas a partir de resíduos plásticos e caracterizadas por sua alta empregabilidade em diversos processos industriais, apresentando-se nas cores azul e preta. São utilizadas para moldagem por injeção ou sopro e extrusão de filme.



Fonte: PLASTICOBRE (2019).

**Figura 4** – Exemplo de Polietileno de baixa densidade reciclado.

#### 4.2.4 Bobinas plásticas termo contrátil

São produzidas utilizando matéria prima virgem comprada de terceiros e uma pequena parcela de material reciclado produzido pela unidade. As bobinas termo contrátil são utilizadas para empacotamento automático e encolhimento por meio de exposição ao calor.



Fonte: MULTIPLAS EMBALAGENS (2019).

**Figura 5.** Exemplo de bobina termo contrátil.

### 4.3 Descrição do processo de logística reversa

Na unidade ambiental, é utilizada matéria-prima virgem comprada de terceiros para a produção de embalagens plásticas que terão contato com alimentos. Essas embalagens, depois de utilizadas, voltam à unidade ambiental, passam pelo ciclo de reciclagem e retornam às outras empresas do grupo para ser utilizadas como saco de lixo, capa para a proteção de couro, cobertura para engradados, etc. Contudo, essas embalagens recicladas não são totalmente de matéria-prima virgem.

Diariamente, são expedidas em torno de 30 toneladas de embalagens plásticas para todas as unidades do grupo espalhadas pelo Brasil, desde embalagens para alimentos até sacos de lixo industrial, chegando a serem expedidas 2 carretas de material por dia para o CD (Centro de Distribuição), de onde serão distribuídas a todas as empresas do grupo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

**Figura 6.** Logística reversa, círculo fechado do processo.

O retorno das embalagens utilizadas pelo grupo na unidade ambiental é diário e por meio de caminhões fretados, sendo que esse material vem de duas formas: fardos prensados classificados (sucata preta, sucata *stretch*, sucata cores e sucata canela) e caminhões caçamba com todos os tipos de materiais citados misturados e soltos, sendo selecionados e prensados na própria unidade.

A seguir, será descrito o processo de produção/reciclagem das embalagens plásticas.

#### 4.3.1 Seleção de materiais

No processo de seleção, os materiais que são comprados de outras unidades do grupo chegam em caminhões e são descarregados em um pátio, onde os colaboradores selecionam e destinam todos os materiais. Os que não têm nenhuma utilidade para o processo de reciclagem são destinados a aterros ou fins corretos.



Fonte: EMBALAGEM MARCA (2016).

**Figura 7.** Separação e seleção de materiais.

#### 4.3.2 Trituração

Os materiais, depois de selecionados, são colocados em quantidades específicas de acordo com a ficha técnica do produto que está programado pelo PCP. Esses materiais já selecionados e separados passam por esteiras e são jogados em um moinho que os tritura para serem enviados ao próximo processo.



Fonte: SIEBERT (2017).

**Figura 8.** Processo de trituração de materiais.

#### 4.3.3 Lavagem e secagem

Nesse processo, o material já selecionado e triturado é colocado em um tanque com água e produtos de limpeza para que sejam retirados todos os resíduos e impurezas que não são pertencentes ao material, melhorando assim o processo todo em si. O material pós-lavagem vai para diversos tubos, onde ocorre o processo de secagem, pois no processo seguinte qualquer umidade pode gerar atraso no processo.



Fonte: TSLAMBIENTAL (2019).

**Figura 9** – Processo de lavagem e secagem dos materiais.

#### 4.3.4 Aglutinação

O material, depois de lavado e seco, passa para o processo de aglutinação. O equipamento é em forma de tubo e o eixo interno dotado de lâminas gira através de um motor a fim de picotar o material e aquecer pelo atrito das facas. Esse processo é de suma importância, pois complementa a secagem e compacta o material, facilitando no próximo processo.



Fonte: METALMAQ (2019).

**Figura 10.** Exemplo de máquina de aglutinação.

#### 4.3.5 Extrusão de grãos

Com a matéria prima aglutinada e compactada em *bag*, ela é transportada para perto da máquina de extrusão, onde os silos são alimentados, passando por uma rosca aquecida a uma temperatura adequada. Daí, sai em forma de “macarrões”, sendo esse material esticado e cortado em granulados, que são destinados para dois fins, usados no processo de extrusão de filme para produção de sacos plásticos ou vendidos para empresas terceiras não pertencentes ao grupo.



Fonte: Revista Especialize Online IPOG (2014).

**Figura 11.** Máquinas de extrusão de grãos.

#### 4.3.6 Extrusão de filme

Nessa etapa do processo, podem ser utilizados dois tipos de matéria-prima, as recicladas que são usadas para produzir itens que não entram em contato com alimentos, como sacos de lixo e capas para proteção de couros, e a matéria prima virgem, que é comprada de empresas terceiras e é utilizada para produzir embalagens de carnes, embalagens de sabonete, entre outras. A matéria prima passa por uma rosca aquecida a uma temperatura adequada, é esticada por diversos rolos estratégicos e enroladas em tubos, de acordo com o tamanho do material desejado.



Fonte: MINEMATSU (2015).

**Figura 12.** Máquina de extrusão.

#### 4.4 Processos não pertencentes ao ciclo do plástico

##### Prensa de papelão/papel

A unidade tem uma prensa de papelão onde todos os materiais (papelão, papel ou semelhantes) que não serão mais utilizados pelo grupo são enviados para a unidade ambiental, separados e prensados em fardos para serem vendidos para terceiros.



Fonte: SIEBERT (2019).

**Figura 13** – Modelo de máquina para prensa de papelão.

Depois do material selecionado e prensado, os fardos são armazenados em um galpão coberto até que se acumule uma determinada quantidade que será vendida para terceiros.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma sociedade cada vez mais sustentável, as empresas buscam fazer seu papel no meio ambiente e uma das iniciativas nesse sentido é reciclar seus produtos ou resíduos, por meio da logística reversa. A logística reversa tem se tornado indispensável para as empresas que visam o desenvolvimento sustentável e práticas não nocivas, servindo de base para geração de valores agregados ao seu nome.

O presente trabalho teve como objetivo analisar o processo de logística reversa pós-consumo em uma empresa que produz embalagens plásticas recicláveis, descrevendo as etapas desse processo e identificando os benefícios dessa prática para os negócios.

Com base no estudo realizado, foi possível verificar que a empresa analisada faz a gestão de resíduos sólidos, aplicando o chamado ciclo fechado. Ou seja, o plástico chega à empresa virgem, passa pela primeira transformação e é destinado às outras empresas do grupo. Depois de usado, volta para a reciclagem e é transformado uma segunda vez em capas de couro, seguindo novamente para o uso. Há uma última reciclagem, em que o material é transformado em sacos de lixo e mais uma vez reutilizado.

Este processo permite que as embalagens utilizadas em várias empresas do grupo sejam inseridas novamente no mercado após processo de transformação, convertendo em outras matérias-primas (resina PEBD reciclada) ou produtos (sacos plásticos, capas de couro, bobina plástica). Essa iniciativa garante à empresa eficiência econômica, agregação de valor à marca e ganho de imagem, além de evitar passivos legais e ambientais.

Para praticar a logística reversa o investimento pode ser considerável para as empresas, porém, tal investimento, a longo prazo, pode se tornar vantajoso, considerando os retornos em termos econômicos e ambientais gerados, proporcionando fins corretos para resíduos, retirando do meio ambiente toneladas de lixo e os transformando em produtos.

Considerando a relevância do tema, sugere-se que outros estudos abordem esse tema em setores produtivos diversos, identificando, por exemplo, as dificuldades enfrentadas pelas empresas neste processo.

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, M. **A administração da produção e operações**. 2013. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2013/11/administracao-da-producao-conceitos.html>>. Acesso em: 30 maio 2019.
- DAVIS, M.; AQUILANO, N.; CHASE, R. **Fundamentos da administração da produção**, 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- EMBALAGEM MARCA, **JBS Ambiental aposta em rastreabilidade para gestão de resíduos**. 2016. Disponível em: <<https://www.embalagemmarca.com.br/2016/11/jbs-ambiental-aposta-em-rastreabilidade-para-gestao-de-residuos/>>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.
- LEITE, P. **Logística reversa, meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.
- MARQUES, J.R. **A importância da logística reversa para empresas**. 2016. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/importancia-da-logistica-reversa-para-empresas/>>. Acesso em: 19 maio 2019.
- METALMAQ, **Aglutinador de plástico 75 Cv Zero Com Painel-cód 1269**. 2019. Disponível em: <<http://www.metalmaquina.com.br/aglutinador-de-plastico-75-cv-zero-com-painel-cod-1269-pr-5463-373948.htm>>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- MINEMATSU, **Extrusão de filme stretch**. 2019. Disponível em: <<https://www.minematsu.com.br/extrusora-de-filme-stretch.php>>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- MULTIPLAS EMBALAGENS, **Bobinas plásticas**. 2019. Disponível em: <<http://www.multiplasembalagens.com.br/bobinas-plasticas.php>>. Acesso em: 29 maio 2019.
- MUNDO DO PLÁSTICO. **Entenda a relação entre reciclagem e logística reversa**. 2017. Disponível em: <<https://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br/entenda-relacao-entre-reciclagem-e-logistica-reversa/>>. Acesso em: 27 maio 2019.
- NICAR. **Saco de lixo: várias cores**. 2017. Disponível em: <<https://www.nicar.com.br/produto/saco-de-lixo-varias-cores/>>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- OLIVEIRA, C. R. Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 19 set. 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422012000700035](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422012000700035)>. Acesso em: 19 set. 1998.
- PENSAMENTO VERDE. **Logística reversa pós-consumo: produtos de grande impacto ambiental que serão alcançados pela nova lei**. 2018. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/logistica-reversa-pos-consumo-produtos-de-grande-impacto-ambiental-que-serao-alcancados-pela-nova-lei/>>. Acesso em: 31 maio 2019.
- PLACASETOLDOS, **Lonas com proteção UV**. 2019. Disponível em: <<http://www.placasetoldos.com.br/lonas-com-protacao-uv-lindas-cores/>>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- PLASTCOBRE. **Polietileno reciclado granulado**. 2019. Disponível em: <<http://www.plasticobre.com.br/produtos.html>>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- SEPULVEDA, E. **Reciclagem de plástico: entenda o ciclo completo**. 2014. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/plastico/cadeia-da-reciclagem-de-plasticos/>>. Acesso em: 25 maio 2019.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- SIEBERT. **Prensas enfardadeiras**. 2019. Disponível em: <<https://www.siebert.com.br/produtos/prensas-enfardadeiras-paal/>>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- SIEBERT. **Triturador universal Lindner Universo 2200 / 2800**. 2017. Disponível em: <<https://www.siebert.com.br/trituradores-estaticos-lindner/>>. Acesso em: 24 nov. 2019.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- STABELINI, D. **Logística reversa: o que é como funciona e como aplicar**. 2019. Disponível em: <<https://blog.texaco.com.br/ursa/logistica-reversa-o-que-e-como-funciona/>>. Acesso em: 29 maio 2019.
- TRUCKPAD, **O que é logística reversa e por que o assunto deve ser colocado em pauta**. 2019. Disponível em: <<https://blog.truckpad.com.br/dicas-de-logistica/logistica-reversa-o-que-e/>>. Acesso em: 31 maio 2019.
- TSLAMBIENTAL, **Empresa de reciclagem de plástico**. 2019. Disponível em: <<http://www.tslambiental.com.br/empresa-reciclagem-plastico>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

VGRESIDUOS. **Qual a importância da logística reversa para o meio ambiente?** 2018. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/qual-a-importancia-da-logistica-reversa-para-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 21 maio 2019.

#### **REFERÊNCIAS CONSULTADAS**

CAVALLAZZI; V. **Logística reversa: muito além da reciclagem.** 2010. Disponível em: <<https://www.logisticadescomplicada.com/logistica-reversa-muito-alem-da-reciclagem/>>. Acesso em: 23 maio 2019.

FACHIN, O. (org). **Fundamentos de metodologia.** São Paulo: Saraiva, 2006.

MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa.** São Paulo: Melhoramentos, 1998. 2259 p.

PEREIRA, A. et al. **Logística reversa e sustentabilidade.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.