

## GERENCIAMENTO DA RECICLAGEM NA PRODUÇÃO INTERNA DAS INDÚSTRIAS PLÁSTICAS <sup>1</sup>

**Júlia Araujo BRAZ**<sup>2</sup>

Graduanda em Engenharia de Produção  
IFSP/Campus São Paulo

**Amanda Palma de CARVALHO**<sup>3</sup>

Graduanda em Engenharia de Produção  
IFSP/Campus São Paulo

**Flávia Ferreira CARDOSO**<sup>4</sup>

Graduanda em Engenharia de Produção  
IFSP/Campus São Paulo

**José Carlos JACINTHO**<sup>5</sup>

Doutor em Engenharia/Unicamp  
Docente de Engenharia  
IFSP/Campus São Paulo

### RESUMO

O projeto do qual deriva o presente artigo abrange o estudo da influência que a reciclagem tem sobre o processo de produção industrial no setor de material plástico. Aponta os resultados que a Logística Reversa dos produtos gerados causam em áreas destas empresas, tais como a qualidade, o rendimento e o custo. A pesquisa efetuou estudos reais aplicados em uma companhia de embalagens termoplásticas para alimentos localizada na grande São Paulo, além da complementação de estudos efetuados em casos de outras empresas que também adotam a reutilização de seus materiais plásticos e desenvolvem a fabricação de novas matérias-primas a partir do plástico já utilizado, como rebarbas que sobram de seus processos.

**Palavras-chave:** Reciclagem. Sustentabilidade. Termoplásticos. Plásticos.

### Introdução

Com o crescente aumento do volume de plástico utilizado em diversos setores industriais, principalmente na área de alimentos, e as consequências pertinentes ao seu descarte

---

<sup>1</sup> Projeto de Pesquisa. Orientador Prof. Dr. José Carlos Jacintho.

<sup>2</sup> Endereço eletrônico: julia.braz1414@gmail.com

<sup>3</sup> Endereço eletrônico: amandapalmac@outlook.com

<sup>4</sup> Endereço eletrônico: flaviaferreira.cardo@gmail.com

<sup>5</sup> Endereço eletrônico: jcj5847@yahoo.com.br

não racional pós-consumo e produção, o conceito de reciclagem e reaproveitamento é cada vez mais disseminado e integrado às instituições.

A vantagem que o mercado de reciclagem do poliestireno carrega está relacionada com aspectos socioeconômicos relacionados com a melhoria da qualidade de vida da população, geração de renda, economia de recursos naturais, redução de desperdícios e atenuação de problemas ambientais.

Este estudo aborda a implementação da reciclagem industrial no processo de produção das empresas de forma a contribuir com a redução de descartes no meio ambiente e a favorecer a economia das firmas.

### **Metodologia utilizada pelas indústrias analisadas para gerar resultados provenientes da reciclagem adotada**

Os processos de reciclagem mecânica são mais comuns para este material, os quais consistem em moagem, derretimento, corte e granulação de resíduos plásticos. No início do processo são selecionadas as peças plásticas em tipos iguais de materiais. O plástico selecionado é derretido e moldado em uma nova forma ou cortado em pequenos grânulos, os quais podem ser chamados de granulados, que serão posteriormente utilizados como matéria-prima para praticamente qualquer finalidade.

Na primeira empresa analisada, uma indústria de embalagens de alimentos, o principal produto fabricado é uma bandeja termosseladora, cujo processo de fabricação é dividido em três etapas. Tudo se inicia na área das extrusoras, local onde a empresa usa tanto a matéria-prima cristalizada de poliestireno quanto a matéria-prima moída reciclada para fabricar os rolos de filmes. A extrusora é um equipamento usado na confecção de filmes, perfis, tubos e monofilamentos, além de ser também utilizada na produção de materiais compostos por matéria-prima virgem ou por matéria-prima gerada a partir do processo de reciclagem de determinado produto. O processo de extrusão depende da alimentação do funil da extrusora com o material moído ou granulado, o qual através da gravidade cairá sobre uma rosca que o levará para o cilindro aquecido onde o calor é provido por atrito do material com as paredes do cilindro.

Dentro da extrusora, o material passa por três fases. A primeira é a zona de alimentação, cuja função é de apenas aquecer o componente até que fique em estado próximo ao seu ponto de fusão, sendo então transportado para a zona de compressão, onde existe uma condensação do material, proporcionando a sua plastificação. Logo após passar por estes dois primeiros processos, o material segue para a zona de dosagem, que regula uma mistura eficiente do material e garante a manutenção da vazão através da pressão.

No final do cilindro o material é pressionado contra as telas de aço para reter impurezas e finalmente a matéria passa pela matriz, onde tomará a forma de rolos de filmes que serão armazenados em um depósito para a cura.

Esses rolos são armazenados para a cura em um sistema FIFO (*first in first out*) de troca de ar de dezoito vezes por hora, onde permanecem durante cinco dias antes de serem enviados para a termoformagem, processo em que são cortados e moldados no design do produto final. A cura é o processo de endurecimento do polímero até o ponto em que ele pode ser utilizado sem acarretar acidentes provenientes da estática com alta possibilidade de incêndios. A cautela do armazenamento e a importância da troca de ar no recinto são essenciais para o descanso do material.

As aparas provenientes dessa fase são encaminhadas para o setor de reciclagem nas extrusoras, sendo posteriormente armazenadas nos silos e usadas no processo de fabricação de novos filmes. Em cada lote produzido é utilizado aproximadamente 40% de matéria-prima reciclada nos procedimentos que envolvem as etapas de produção do material dentro das extrusoras.

A segunda empresa estudada, a qual faz parte do setor de reutilização, inicia seu processo com a compra de lotes fechados do material a ser reutilizado, por meio de leilões recorrentes ou contato com empresas que disponibilizam suas aparas e/ou resíduos pós-industriais.

Quando estes recursos chegam à empresa, passam por um processo de lavagem e coleta seletiva feita manualmente, em que separam os tipos de plásticos para posteriormente seguirem para o processo de trituração. Dentre os materiais selecionados, os mais utilizados na produção são: ABS, policarbonato e acrílico. Depois estes produtos são transferidos para a área de moagem, procedimento em que estes grupos de plásticos separados cautelosamente são moídos em silos e separados em lotes;

posteriormente armazenados no estoque até que algum pedido de compra solicite o insumo. De acordo com o pedido e com as especificações do cliente, a empresa cria a fórmula a ser utilizada na produção, bem como os tipos de polímeros, qualidade, resistência, flexibilidade e a cor. O processo final é a produção dos grânulos reaproveitados, sendo que o material moído é posto em betoneiras que processam e, conseqüentemente, homogêizam o material que deve ser levado às extrusoras e passar pelo processo de alimentação, compressão e dosagem como efetuado na empresa fabricante de bandejas termoplásticas. No final a mistura é prensada contra telas de aço que retêm as impurezas antes de sair da extrusora em forma de macarrão e sofrer choque térmico, sendo que seguidamente estes macarrões gerados são cortados em pequenos grânulos. Os grânulos são ensacados e organizados em lotes para a distribuição de acordo com a demanda das compras efetuadas pelos clientes desta empresa.

### **Resultados e discussão**

De acordo com a companhia de embalagens e análise de seu histórico, o custo-benefício de implementar este ciclo reciclável na produção trouxe a cultura de mínimo desperdício à empresa, em que cada etapa é direcionada ao setor de extrusão, além de contribuir significativamente nos gastos com matéria-prima, com aproximadamente 40% de uso de reutilizados, e auxiliar no cumprimento das rígidas normas de fiscalização governamentais. O fluxograma de todo o processo com a utilização da matéria é ilustrado na figura 1.

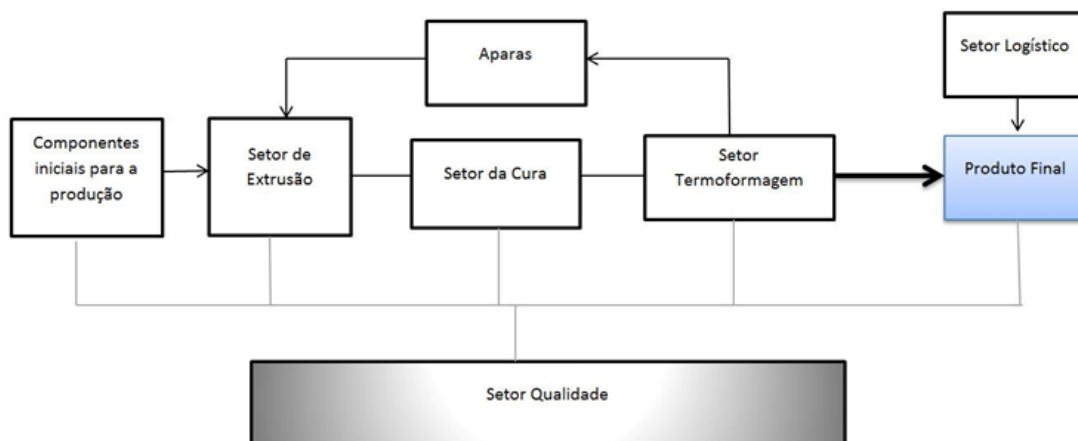


Figura 1: Fluxograma do processo referente ao uso da matéria  
Fonte: Autores

A empresa de produção de grânulos reutilizados afirma que é visível o aumento da demanda de produtos recicláveis no mercado, tanto pelo seu menor custo comparado ao custo da matéria-prima virgem quanto pela disseminação do conceito de sustentabilidade nas empresas. O fluxograma de todo o processo de reutilização é demonstrado na figura 2.

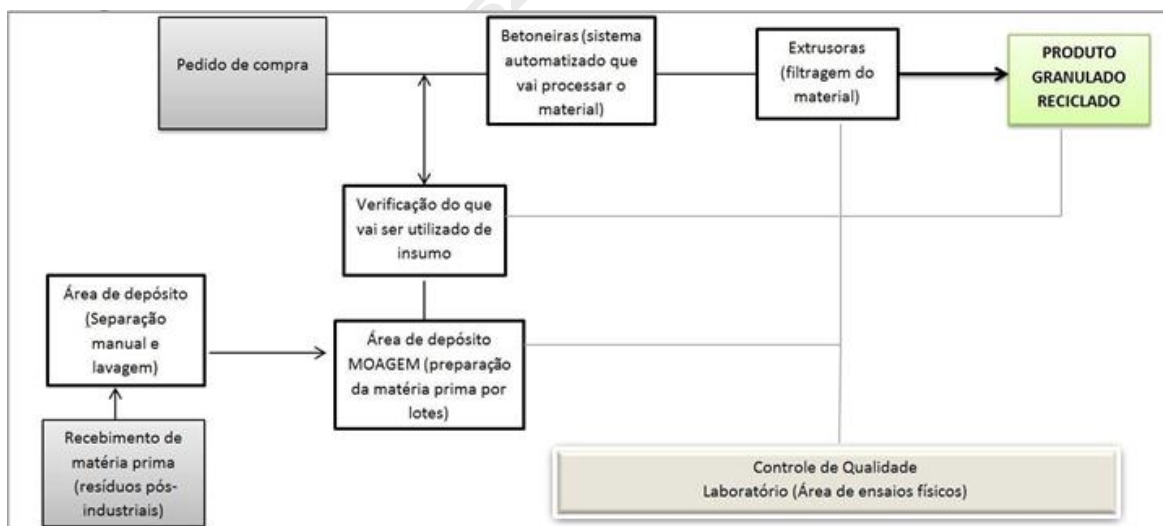


Figura 2: Fluxograma do processo de reutilização  
Fonte: Autores

## Conclusão

A reciclagem dos plásticos, além de ser uma atividade de extrema importância para o meio ambiente, pode reduzir despesas e gerar lucros em empresas do setor industrial que trabalham com este material. O uso de produtos plásticos no cotidiano representa um desafio para ter uma devida reciclagem racional; exalta-se que é necessário haver uma integração entre os processos de transformação das matérias-primas, fabricação das embalagens e um descarte adequado dos produtos pós-consumo. É interessante reafirmar que as empresas devem cada vez mais se preocupar com a Logística Reversa dos produtos gerados, evidenciando assim a importância da Reciclagem e seus benefícios conforme apresentado.

## Referências

FORLIN, José de Assis F. Faria. Considerações sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas. Departamento de Tecnologia de Alimentos, FEA e UNICAMP, Campinas, 2008.

SANTOS, Amélia S.F.; AGNELLI, José A.; MANRICH, Sati. Tendências e Desafios da Reciclagem de Embalagens Plásticas. 2004. 3R-Nrr, DEMa, UFSCar, 2004.

SEALEAD AIR. Sealead Air Sustainability Report Issued. 2014.

## **MANAGEMENT OF RECYCLING IN THE INTERNAL PRODUCTION OF PLASTIC INDUSTRIES**

### **ABSTRACT**

*The project covers the study of the influence that recycling has on the industrial production process in the plastic material sector. It points out the results that the Reverse Logistics of the generated products cause in areas of these companies, such as quality, yield and cost. The research carried out real studies applied in a company of thermoplastic for food packaging located in Greater São Paulo, in addition to completing studies carried out in cases of other companies that also adopt the reuse of their plastic materials and develop the manufacture of new raw materials at from the plastic already used, like burrs that are left over from their processes.*

**Keywords:** *Recycling, Sustainability, Thermoplastics, Plastic.*

**Envio: novembro/2017**

**Aceito para publicação: dezembro/2017**