



Identificação de oportunidades de Produção Mais Limpa em uma cooperativa de reciclagem de plásticos

Fábio F. Santos*
Jane M. F. de Paiva*
Virgínia A. S. Moris*
*(UFSCar)

Agenda

- I. Introdução
- II. Método de pesquisa
- III. Resultados e discussão
- IV. Considerações finais

Referências

I. Introdução

- Plásticos
 - Importância;
 - Geração de resíduos
- Reciclagem dos resíduos plásticos
 - Estudos (Hamad et al., 2013; Al-Salem et al., 2010).
 - Benefícios

I. Introdução

- Cadeia de reciclagem
 - Cooperativas;
 - Redes;
 - Verticalização.

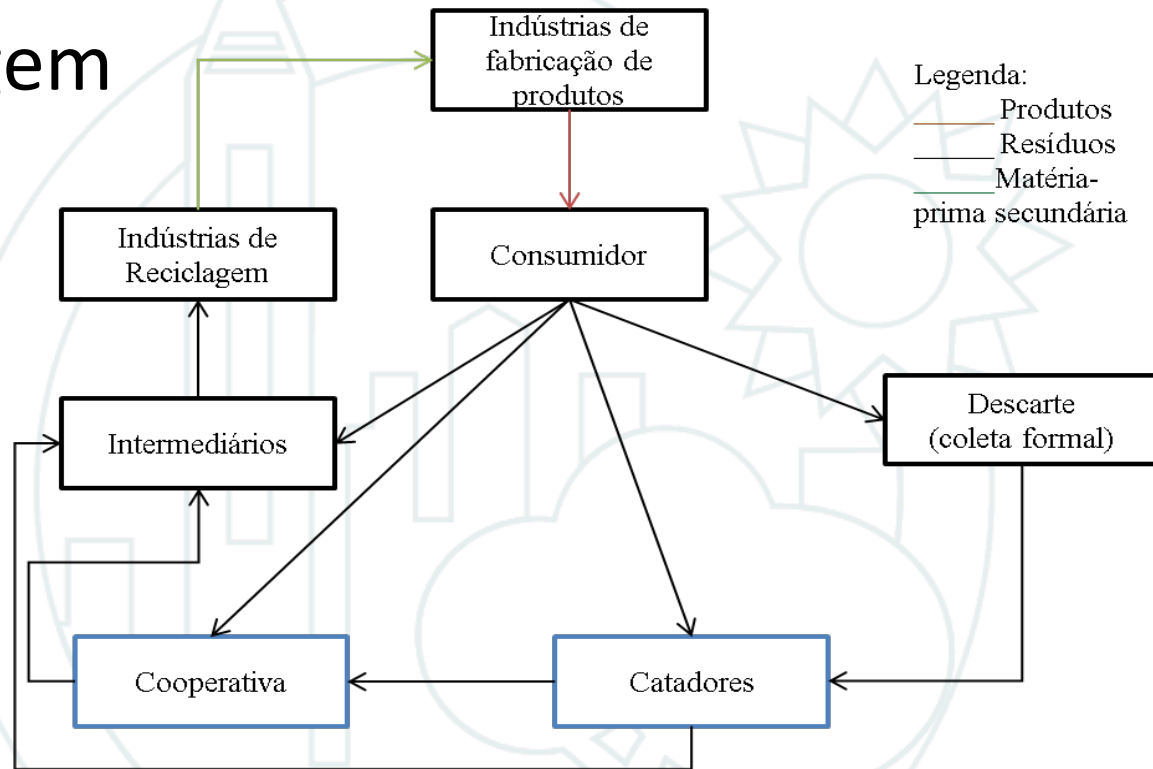


Figura 1: representação sintética da cadeia de reciclagem dos plásticos no Brasil
Fonte: Elaboração Própria.

I. Introdução

- Centros de processamento de materiais
 - Funções;
 - impactos;
 - Gestão ambiental.
- Produção Mais Limpa (P+L):
 - Benefícios;
 - Lacuna

I. Introdução

- Objetivo:
 - identificar oportunidades de melhorias no processo de reciclagem de plástico em uma cooperativa de Sorocaba-SP, por meio da utilização da ferramenta P+L.

II. Método de Pesquisa

- Estudo de caso único;
- Foco do estudo;
- CNTL(2003); CETESB e SINDIPLAST (2011)



Figura 2: *flakes e pellets*

II. Método de Pesquisa

- Coletas de dados:
 - 35 dias (28 integrais e 7 de meio turno);
 - Entrevistas;
 - Observações;
 - Análises documentais;
 - Medições.

III. Resultados e Discussão

- Caracterização geral da cooperativa;

Quadro 1: Resumo da caracterização geral da cooperativa

Início das operações	2012
Atividade	Reciclagem mecânica de plástico (Usina de Beneficiamento)
Produtos (MP secundária)	<i>Flakes</i> (PEBD, PEAD, e PP) e <i>pellets</i> (PEAD)
Preço de venda	Entre R\$ 1,50/kg e R\$ 4,30/Kg
Fornecedores	Cooperativas e terceiros
Recebimento mensal de MP	Aproximadamente 100 ton.
Quantidade média processada	90 -130 ton./mês
Vendas	68, 5 toneladas/mês (média)
Sistema de produção	Empurrado e puxado
Nº de cooperados	7-11
Regime de trabalho	Segunda à Sexta (das 6h às 16h)
Remuneração	R\$ 0,14/Kg de material processado

III. Resultados e Discussão

- Aspectos produtivos gerais

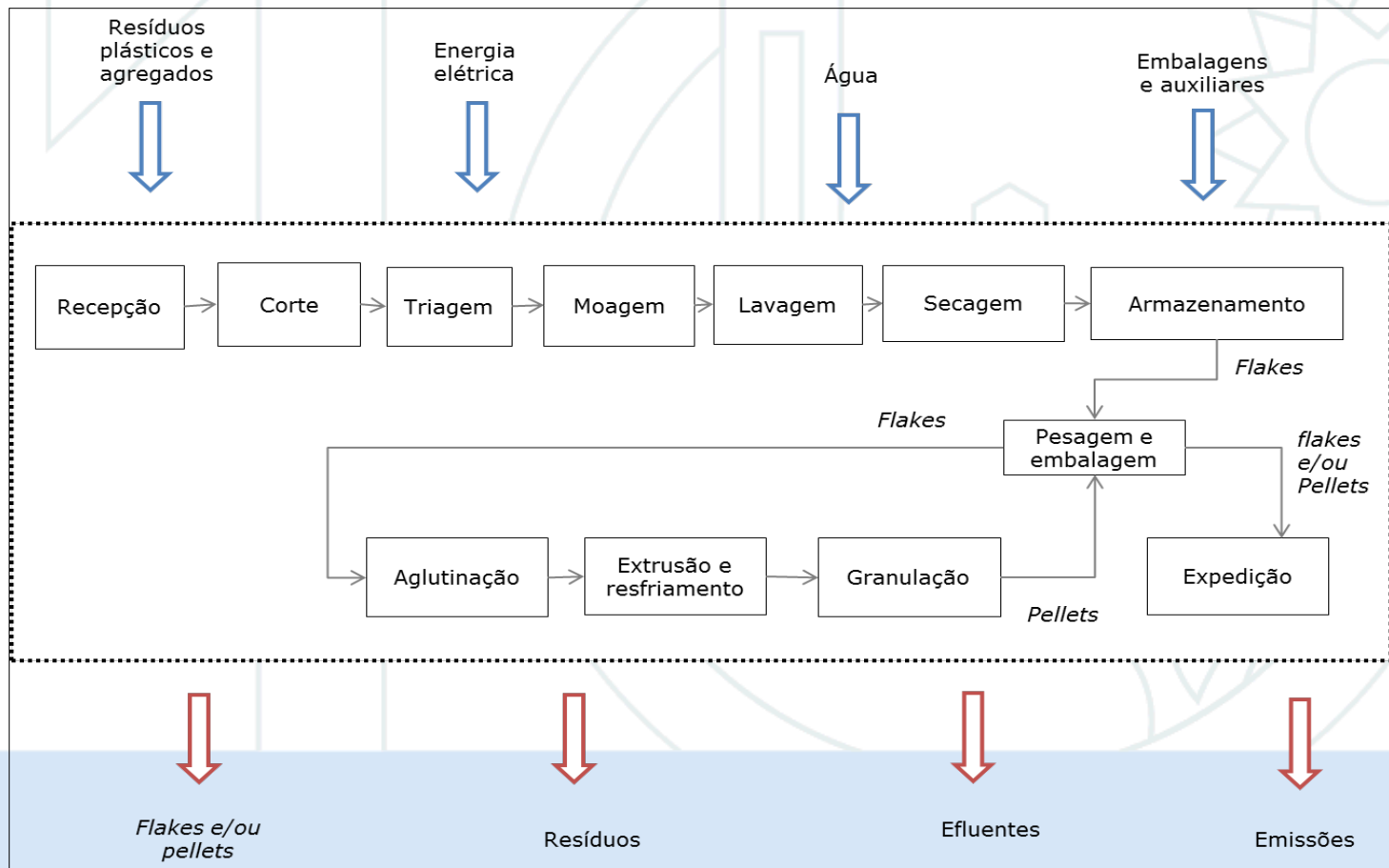


Figura 2: Fluxograma geral do processo de reciclagem mecânica dos materiais plásticos da cooperativa

III. Resultados e Discussão

Quadro 2: aspecto avaliados e focos de avaliação

Consumo/geração	maior consumo /geração	Quantidade	Índice	Programas	Destaques
Energia	Produção dos <i>Flakes</i>	10.868,24 kWh (73,61%)	0,1336 kWh/kg de flakes	Não	moinho e secadora
Água	Produção dos <i>Flakes</i>	220,28 m ³ (91,60%)	0,0028 m ³ /kg de flakes	Não	Moinho e Lavadora
Efluentes	Produção dos <i>Flakes</i>	229,18 m ³ (90%)	0,0035 m ³ /kg deflakes	Não	Lavadora e ETE
Risíduos	Produção dos <i>Flakes</i>	11.775,56 kg (74,86%)	0,1448 kg/kg de flakes	Não	Triagem, moagem e lavagem

III. Resultados e Discussão

- Emissões de gases, material particulado e ruídos:
 - Não quantificado;
 - Extrusora (gases)
 - Secadores (material particulado);
 - Moinho (ruídos);
 - Causas

III. Resultados e Discussão

• Identificação de oportunidades de P+L

Nível de prioridade	Oportunidades (OP)
Nível 1: <i>Housekeeping</i> (boas práticas)	<ul style="list-style-type: none">• Limpeza das máquinas e superfícies: a seco e com água pressurizada;• Uso de válvulas de controle de vazão e de segurança para evitar vazamentos;• Melhores cuidados com os <i>bags</i>;• Formalização do planejamento e controle da produção;• Desenvolvimento de programa de manutenção;• Desenvolvimento de programas de monitoramento, controle e redução de resíduos, efluentes e emissões gerados;• Estabelecimento de acordos com fornecedores para padronização da matéria-prima;• Conscientização, educação continuada e treinamento dos cooperados;• Isolamento, enclausuramento de máquinas;• Melhoria na segregação dos materiais;• Troca de telhas translúcidas;• Atenção às normas NR-6 (equipamento de proteção individual), NR-10(segurança em instalações e serviços em eletricidade) e NR-12 (segurança no trabalho em máquinas e equipamentos);• Construção de um galpão para a armazenagem da matéria-prima recepcionada;• Utilização da PNRS como diretriz para o planejamento e tomada de decisões.

III. Resultados e Discussão

• Identificação de oportunidades de P+L

Nível de prioridade	Oportunidades (OP)
Nível 1: Modificação tecnológica	<ul style="list-style-type: none">• Emprego de mantas térmicas na extrusora;• Melhoraria nos sistemas de circulação de ar;• Projetos de alterações de potências e redimensionamento de máquinas;• Troca da esteira de alimentação do moinho;• Aquisição de um novo moinho;• Reforma ou aquisição de secadores de <i>flakes</i>;• Aproveitamento de água da chuva.
Nível 2: Reciclagem interna	<ul style="list-style-type: none">• Reaproveitamento da água utilizada no processo por meio do redimensionamento da ETE já existente, mas inoperante no momento do estudo;• Reaproveitamento de materiais;
Nível 3: Reciclagem externa	<ul style="list-style-type: none">• Intensificação de práticas já existentes de reciclagem externa;

III. Resultados e Discussão

- Barreiras da P+L
 - Fatores internos:
 - Questões técnicas, financeiras, culturais e organizacionais.
 - Fatores Externos:
 - Estrutura da cadeia, interferência dos demais atores (SANTOS et al, 2016) e pouco apoio governamental.
- Necessária superação.

IV. Considerações finais

- Importante papel socioeconômico e ambiental da cooperativa;
- Contexto complexo da reciclagem;
- Verticalização e seus impactos;
- Oportunidades de P+L;
- Barreiras;
- Contribuição e limitações da pesquisa;

Referências

- AL-SALEM, S.M; LETTIERI, P; BAEYENS, J. The valorization of plastic solid waste (PSW) by primary to quaternary routes: from re-use to energy and chemicals. *Progress in Energy and Combustion Science*, [S.I.], v. 36, p. 103-129, 2010;
- CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS - CNTL. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Apostila. Porto Alegre, 2003. 46p.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB; SINDICATO DA INDÚSTRIA DE MATERIAL PLÁSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SINDIPLAST. Guia ambiental da indústria de transformação e reciclagem de materiais plásticos. Recurso eletrônico. São Paulo, 2011, 96p
- HAMAD, K; KASEEM, M; DERI, F. Recycling of waste from polymer materials: An overview of the recent works. *Polymer Degradation and Stability*, [S.I.], v. 98, p. 2801-2812, 2013.

Agradecimentos

