

4th International Workshop - Advances in Cleaner Production

São Paulo - Brazil - 22nd to 24th, May - 2013



Environmental and Economic Benefits of Implementation of Cleaner Production of Polymers in a Company

Autores:

Geraldo Cardoso de Oliveira Neto

Fábio Ytoshi Shibao

Luiz Eduardo Chaves

Luiz Carlos Santos

Moacir Godinho Filho

Academic Work

Objetivo

- Avaliar a vantagem ambiental e econômica da implementação da Produção mais Limpa em uma empresa fabricante de plástico na reciclagem em ciclo fechado de polímeros.

Problemas de Pesquisa

- possível obter vantagem ambiental e econômica com a gestão de resíduos sólidos utilizando produção mais limpa?
- Como podem ser mensuradas e comparadas essas vantagens?

Produção total de cada polímero e sua respectiva fração reciclada

Tab. 1 - Fatores de Intensidade de Material (dados da Europa, Alemanha)

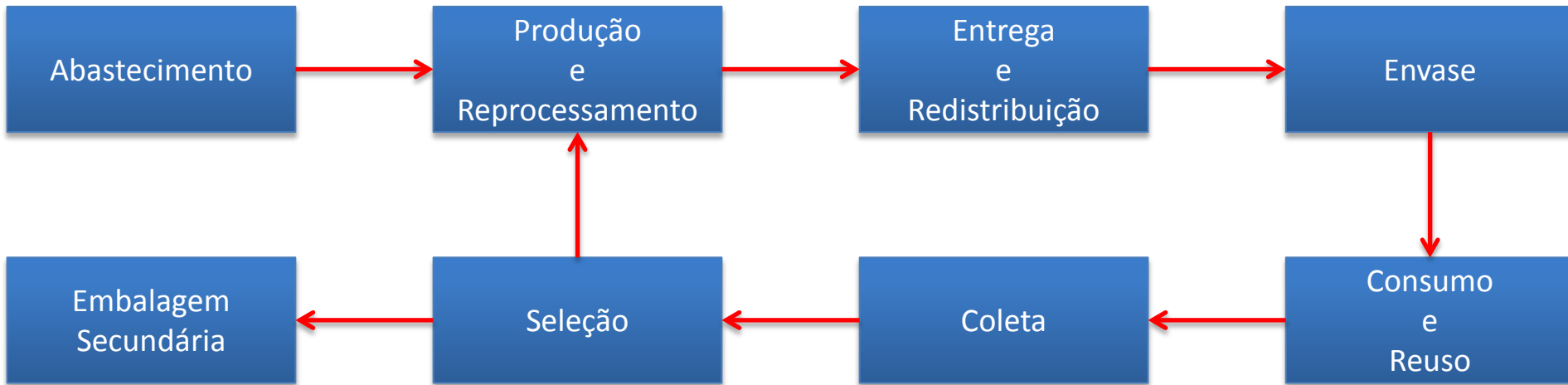
Resíduos	Total Produção Kg	Massa por Mês reciclada	Uni.	Intensidade de Material			
				Abiótico	Biótico	Água	Ar
PEBD > Polietileno de baixa densidade	100000	1000	kg	2,49		122,2	1,617
PEAD > Polietileno de alta densidade	70000	600	kg	2,52		105,9	1,904
PP > Polipropileno granulado	23000	200	kg	2,09		35,8	1,482
PEBDR > Polietileno Reciclado	19500	19500	kg	2,12		162,1	2,805
PEBDL branco + PEBDL preto > (Coextrusado) Polietileno de baixa densidade liner branco e preto	25000	300	kg	2,12		162,1	2,805

Fonte: Os autores.

Abiótico - conjunto de fatores não vivos, que influenciam no meio biótico, como a temperatura, pressão, pluviosidade de relevo, entre outros

Biótico - consiste no conjunto de todos os organismos vivos como plantas e decompositores

Ciclo de operação da empresa



- No abastecimento, a entrada dos polímeros virgem direto das usinas, na produção é realizada extrusão, impressão se tiver na embalagem (rótulo), corte e solda, embalagem e expedição.
- Fase realizada no cliente onde o mesmo realiza o envase das embalagens para envio aos estabelecimentos onde os produtos vão chegar ao consumidor final.

Vantagens Ambientais

Tab. 3 – Vantagens ambientais da implementação de reciclagem no sistema produtivo.

Resíduos	Intensidade de Material				Redução do impacto ambiental por resíduo gerado Kg
	Abiótico	Biótico	Água	Ar	
PEBD > Polietileno de baixa densidade	2490		122200	1617	126307
PEAD > Polietileno de alta densidade	1512		63540	1142,4	66194,4
PP > Polipropileno granulado	418		7160	296,4	7874,4
PEBDR > Polietileno Reciclado	41340		3160950	54697,5	3256987,5
PEBDL branco + PEBDL preto > (Coextrusado) Polietileno de baixa densidade liner branco e preto	636		48630	841,5	50107,5
Total de redução de impacto ambiental por compartimento.	46396		3402480	58594,8	
Redução do impacto ambiental total Kg					3507470,8

Fonte: Os autores.

Investimentos

Tab. 4 – Investimentos para implantar a Produção Mais Limpa (P+L)

Equipamentos	Valor R\$
Esteira	24.000,00
Moinho	15.000,00
Agitador	8.900,00
Roda Transportadora	11.000,00
Lavadora	18.000,00
Secadora	16.500,00
Ventoinhas	1.800,00
Silos	9.000,00
Aglutinador	17.000,00
Extrusora 1	40.000,00
Extrusora 2	36.000,00
Resfriamento	6.000,00
Granulador	16.000,00
Ensacador	25.000,00
Montagem da fábrica	120.000,00
Empilhadeira	8.000,00
T O T A L	372.200,00

Fonte: Empresa pesquisada.

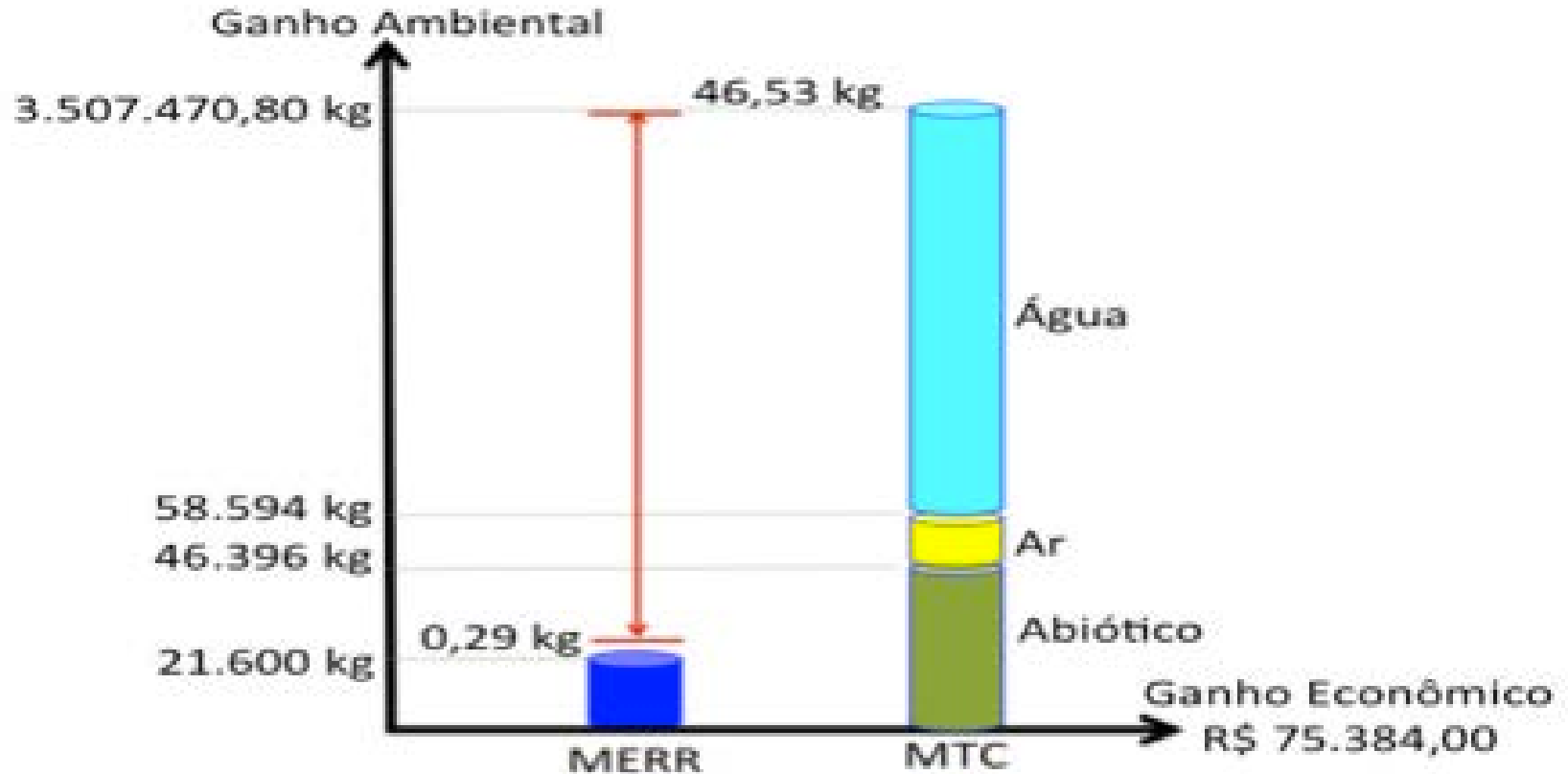
Vantagem Econômica

Tab. 5 - Vantagem econômica com a implantação da Produção Mais Limpa (P+L)

Custo do polímero - 21600 kg	Retorno sobre o Investimento (ROI) (Lucro Líquido / Investimento)	Período de ROI (Investimento / Lucro Líquido)
Preço virgem R\$ 3,49 kg	R\$ 75.384,00 / R\$ 372.200,00	R\$ 372.200,00 / R\$ 75.384,00
R\$ 75.384,00 (Lucro Líquido)	20,26%	5 meses

Fonte: Empresa pesquisada.

Vantagem Ambiental e Econômica



MERR - Material Economizado com Reuso e Reciclagem

MTC - Materiais de Todos os Compartimentos

Limitações e Estudos futuros

- Apenas um caso de empresa de polímeros.
- Ampliar com mais empresas de polímeros utilizando a mesma metodologia.



- Muito Obrigado!