

Avaliação das Oportunidades de Produção mais Limpa para o Processo de Embalagem Horizontal

Carline Stalter

Mestranda em Engenharia Civil

Prof. Dr. Carlos Alberto Mendes Moraes

Introdução

A escassez de recursos naturais, a pressão da sociedade para que as empresas adotem medidas de prevenção de impactos ambientais negativos além das questões econômicas, aumentam a busca por alternativas sustentáveis.

Introdução

Severo et al. (2017) afirmam que métodos de P+L, bem como as práticas de Gestão Ambiental, visam a eficiência do processo produtivo e a não geração de resíduos.

Introdução

O polipropileno biorientado (BOPP) trata-se de um filme muito utilizado na indústria de embalagens flexíveis.

- Pouco estudado;
- Podem ou não apresentar impressão.



Fig. 1. Bobina de filme de BOPP sem nenhum tipo de impressão.
Fonte: PoloFilms (2016).

Introdução

Processo de embalagem em máquina do tipo FlowPack.

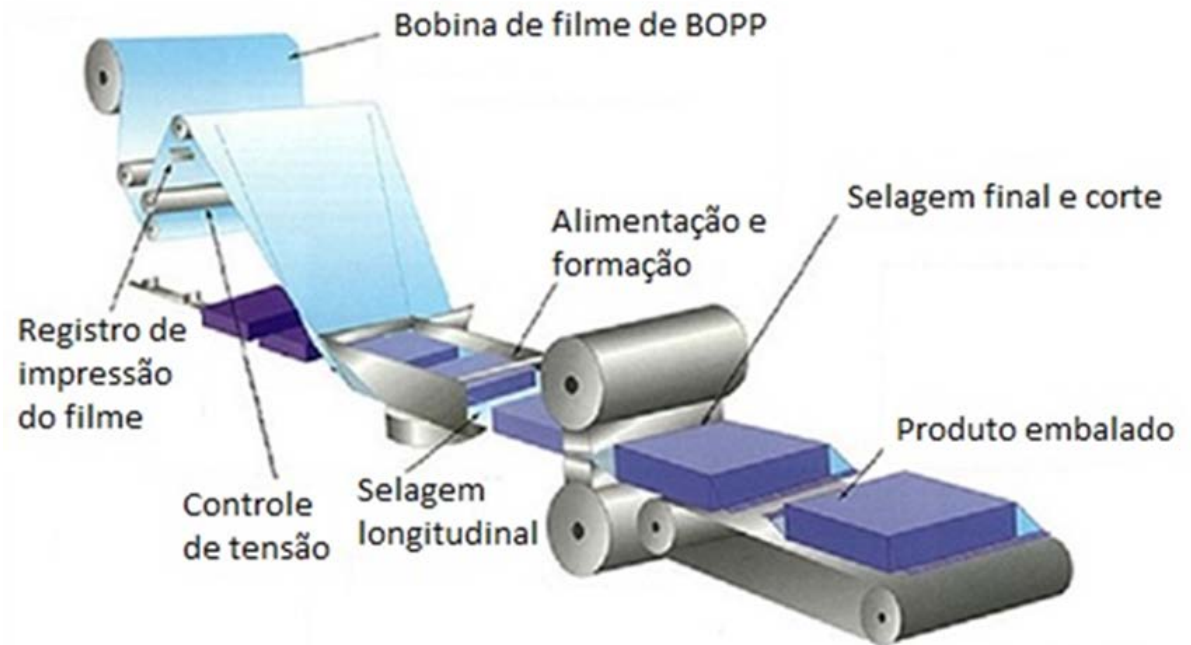


Fig. 2. Processo de embalagem horizontal utilizando filme de BOPP. Fonte: Adaptado de Maquinaria (2010).

Introdução

Este trabalho visa realizar o diagnóstico dos processos de produção do filme de BOPP, impressão flexográfica e de embalagem. A partir desse levantamento, serão apontadas possíveis ações de P+L no **processo de embalagem** buscando a redução de resíduos na fonte geradora.

Metodologia

- A rota das embalagens aqui avaliadas é composta por três etapas: produção do filme de BOPP, processo de impressão flexográfica e processo de embalagem.
- Empresa com mais de 70 anos no ramo de limpeza doméstica localizada no Rio Grande do Sul.

Metodologia

- Dois tipos de máquinas;

Antiga
7,69%

Nova
2,16%

- A geração mensal gira em torno de uma tonelada.



Fig. 3. Resíduo de filme de BOPP sem impressão.

Metodologia

- diagnóstico através do acompanhamento *in loco*;
- diagrama de blocos mostrando suas entradas e saídas;
- para a aplicação da metodologia de avaliação de aspectos e impactos ambientais, foram utilizados como base os critérios aplicados conforme UNISINOS (2013).

Metodologia

Tab. 1. Abrangência. Fonte: Adaptado de UNISINOS, 2013.

Legenda	Situação	Nota	Descrição
ABR.	Local	1	Impacto apenas no local da ocorrência
	Limite da empresa	2	Impacto dentro dos limites da empresa
	Até 100km	3	Impacto com ocorrência dentro de um raio de 100km
	Acima de 100km	4	Impacto com ocorrências fora dos limites anteriores

Tab. 2. Severidade. Fonte: Adaptado de UNISINOS, 2013.

Legenda	Situação	Nota	Descrição
SEV.	Isenta	1	Não há severidade na ocorrência deste aspecto
	Leve	2	Aspectos que geram impactos mínimos ou desprezíveis
	Severa	4	A ocorrência gera alteração na qualidade ambiental

Tab. 3. Frequência. Fonte: Adaptado de UNISINOS, 2013.

Legenda	Situação	Nota	Descrição
FREQ.	Semestral/Maior	1	Aspectos que ocorrem no máximo uma vez por semestre
	Mensal	2	Aspectos que ocorrem no máximo 3 vezes por mês
	Semanal	3	Aspectos que ocorrem no máximo uma 5 vezes por semana
	Diária	4	Aspectos que ocorrem diariamente

Tab. 4. Impactos e Significância. Fonte: Adaptado de UNISINOS, 2013.

IMP (Impacto)	SIG (Significância)
≥ 10	SIM
< 10	NÃO

Metodologia

Quad. 1. Ações para redução de resíduos na fonte. Fonte: Adaptado de Benkel (2000 apud CORREA; JERÔNIMO, 2012) e Gasi e Ferreira (2013).

Ação		Exemplo
Modificações no produto		Modificações na composição, tipo de embalagem e tempo de vida útil dos produtos.
Modificação no processo	Substituição de matéria-prima	Utilização de matérias-primas e insumos menos poluentes e com maior vida útil.
	Modificação tecnológica	Melhoria na automação de processos, substituição de equipamentos e processos.
	<i>Housekeeping</i>	Mudanças nos procedimentos operacionais, na gestão e no treinamento de funcionários.

Resultados

Quad. 2. Diagrama de blocos dos processos. Fonte: Elaboro pela autora.

BALANÇO DE MASSA QUALITATIVO		
Entradas	Etapas	Saídas
Matéria prima: Polipropileno Insumo: Energia, graxa do maquinário	Produção do filme de BOPP	Produto: Bobina de BOPP Resíduo: graxa do maquinário Emissões: ozônio (emitido no tratamento da superfície do filme para receber a impressão)
Matéria prima: Filme de BOPP, tinta de impressão Insumo: Energia, graxa do maquinário	Processo de impressão flexográfica	Produto: Bobina com impressão Resíduo: embalagem de tinta, borra de tinta, graxa do maquinário, filme de BOPP com defeito de impressão Emissões: evaporação de solventes orgânicos
Matéria prima: Bobina de BOPP, produto Insumo: Energia, graxa do maquinário	Processo de embalagem	Produto: Produto embalado Resíduo: BOPP, graxa do maquinário, embalagem da bobina, miolo da bobina

Resultados

Tab. 5. Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA).

PROCESSO	Nº	ASPECTOS	IMPACTOS	ABR.	SEV.	FREQ.	IMP.	SIG.
Produção do filme de BOPP	1	Consumo de energia elétrica	Uso de recursos naturais não-renováveis ou escassos	2	4	4	10	SIM
	2	Emissão de Ozônio	Poluição atmosférica	3	4	4	11	SIM
	3	Óleo utilizado nas máquinas	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	3	2	3	8	NÃO
Processo de impressão flexográfica	4	Consumo de energia elétrica	Uso de recursos naturais não-renováveis ou escassos	2	4	4	10	SIM
	5	Óleo utilizado nas máquinas	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	3	2	3	8	NÃO
	6	Evaporação de solventes orgânicos	Poluição atmosférica	3	4	4	11	SIM
	7	Borra de tinta	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	3	2	4	9	NÃO
	8	Resíduo de BOPP	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	3	2	4	9	NÃO
Processo de embalagem	9	Consumo de Energia Elétrica	Uso de recursos naturais não-renováveis ou escassos	2	4	4	10	SIM
	10	Óleo utilizado nas máquinas	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	3	2	3	8	NÃO
	11	Geração de resíduo de papel do miolo da bobina de BOPP	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	3	2	4	9	NÃO
	12	Geração de resíduo de filme de BOPP	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	3	2	4	9	NÃO
	13	Geração de papel que embala a bobina	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	3	2	4	9	NÃO

38%

Resultados

Problema	Oportunidade de melhoria	Benefícios
Controle de qualidade	Acertos com o fornecedor	Diminuição da geração de resíduos
Alimentação manual	Instalar um sistema de alimentação automatizada com avaliação de qualidade através de câmeras.	Diminui a geração de resíduos
Sensor de parada	Instalar um sensor de parada	Evita que sejam geradas embalagens vazias diminuindo assim a geração de resíduos.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, é possível observar que o diagnóstico é de suma importância para aplicação das ações de P+L, pois através dele é possível identificar as oportunidades de melhoria para assim agir sobre elas.

Conclusão

- Todos os processos apresentam impactos ambientais negativos ;
- Grandes investimentos são difíceis de implementar;
- Opções sem grandes investimentos.

Referências

- MAQUINARIA de embalaje flexible. Trujilo, [S.l.], 14 dic. 2010. Disponível em: <https://plaen.blogspot.com.br/2010_12_12_archive.html>. Acesso em: 18 jul. 2016. Blog: PLAEN - Plásticos, Envasado y Afines.
- BHUPENDRA, K. V., SANGLE, S., 2016. Pollution prevention strategy: a study of Indian firms. J. Clean. Prod. 133, 795-802.
- GASI, T., M., T.; FERREIRA, E. Produção mais Limpa. In: VILELA JUNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques (Org.). Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Senac, 2013. p. 45-82.

Obrigada!

Carline Stalter

Email: carlinestalter@gmail.com



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
ENGENHARIA CIVIL

