

REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL COM APLICAÇÃO DE INICIATIVAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA

ENVIRONMENTAL IMPACT REDUCTION WITH THE APPLICATION OF THE INITIATIVE OF CLEANER PRODUCTION

Nivaldo PALMERI¹

Oduvaldo VENDRAMETTO¹

Geraldo Cardoso de OLIVEIRA NETO¹

RESUMO: A busca da sustentabilidade nas empresas conta com uma poderosa aliada a Produção Mais Limpa (P+L) que ganha ênfase nos setores produtivo mundial e brasileiro. Este artigo evidencia essa preocupação em uma montadora de veículos ao estabelecer um plano de sustentabilidade em que aplica princípios de produção mais limpa reduzindo seus resíduos industriais ou mitigando seus efeitos com tratamentos antes do descarte final. A execução do programa com esse objetivo, no sentido de reduzir o uso de madeira e papel indicou um potencial de reuso e de economia ambiental.

PALAVRAS-CHAVES: *pallets*, manufatura, produção mais limpa.

ABSTRACT: The search for sustainability in the companies accounts a powerful ally the Cleaner Production (C+P). This action is emphasized in the world and Brazilian sector. This article enhances the concept application in a vehicle manufacture establishing a sustainable plan applying the principles of cleaner production reducing the industrial residue and mitigating the final discharge. The program was carried out for reducing the use of wood and paper by the re-use and environmental savings.

KEYWORDS: *pallets*, manufacture, cleaner production.

¹ Universidade Paulista-UNIP, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção.
nivaldoluiz@uol.com.br

INTRODUÇÃO

A indústria automobilística brasileira tem significativa importância econômica, representa 23% do PIB industrial e 5% do PIB total (ANFAVEA, 2010). O ciclo produção-consumo-descarte-produção de automóveis leva à utilização de recursos naturais à exaustão e desequilibra as matrizes de fornecimentos de matérias primas, energia, água e outras destinadas à absorção de poluentes e de degradação de resíduos. A capacidade que estas matrizes têm atualmente de recuperação e regeneração é inferior à quantidade de resíduos e poluentes produzidos (WOMACK & JONES, 1996; XU, 1999; TAYLOR, 2006). No processo logístico envolvido na produção de automóveis e veículos comerciais, é necessária a embalagem de alguns tipos de peças, no qual são utilizados madeira (*pallets*) e vários tipos de papéis (acondicionadores para proteção). Sem a devida reciclagem, este material seria descartado na natureza.

A relação entre o aumento de população e o consumo é negativa

MATERIAIS E MÉTODOS

O caso em estudo trata da decisão de uma grande empresa do setor de se direcionar para a sustentabilidade. Para isso, levou a sua Área Corporativa de Meio Ambiente a desenvolver e implementar um Programa de Sustentabilidade utilizando como princípio os conceitos de Produção mais Limpa (P+L). O Programa constituía-se em uma estratégia para agregar valores ambientais, sociais e econômicos aos produtos e serviços da Empresa.

para os recursos naturais, neste caso em função de dois importantes fatores. O primeiro deve-se à importância da silvicultura, como fator de equilíbrio do ambiente, como proteção da biodiversidade, das fontes e mananciais de água, do aparecimento da desertificação e elemento de regeneração da poluição atmosférica pela captura de carbono (MESTL et al., 2005; ZHU et al., 2007). Embora, haja a reposição de florestas artificiais para o abastecimento desse setor industrial, a perda ambiental é irreversível. O segundo trata-se da destruição das florestas para obtenção de madeira, a partir da qual por um processo de transformação impactante ao ambiente será produzida a pasta de celulose e posteriormente o papel (GIANETTI et al., 2006).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o reaproveitamento de madeira e papel utilizados na indústria automotiva. Trata-se de um estudo de caso sob a ótica de produção mais limpa.

A quantificação dos dados foi realizada no reuso de *pallets*(a) e papéis (b).

- (a) Reuso de *pallets*se constituiu na reutilização de *pallets* de madeira procedentes da importação de peças, para substituição de *pallets* plásticos utilizados pelos almoxarifados internos.
- (b) Estudada a reutilização de embalagens (*pallets* + papelão) provenientes da importação de peças para armazenamento de componentes obsoletos, permitindo a recirculação de

embalagens metálicas e o aumento do ciclo de vida da embalagem importada.

A quantidade de material foi computada por três anos (2006 a 2008). Foram comparadas as ações e

RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados os resultados e posteriormente, discutidos.

(a) Reuso de *pallets*.

Estudados dois modelos de *pallets* recebidos na importação de peças, que mais se assemelham a *pallets* comprados, com objetivo de reutilização na exportação de produtos e redução no consumo de recursos naturais. Foi estabelecida uma parceria com o fornecedor atual de *pallets*, na qual ele retira os itens recebidos na importação em sistema *Milkrun*, para o saneamento, alterações técnicas e tratamento fitossanitário de acordo com a NIMF 15.

Benefícios: Redução de custos com a aquisição de novos pellets, redução no consumo de recursos naturais com uma média de 9.000 árvores que deixam de ser cortadas por ano e a redução na geração de 700 toneladas de resíduos Classe II por ano. A economia gerada com a reutilização foi de aproximadamente R\$ 700.000,00/ano (US\$ 393,922.34) (setecentos mil reais por ano).

(b) Estudada a reutilização de embalagens (*pallets* + papelão)

As peças obsoletas eram armazenadas na unidade de Campinas em telas metálicas, itens de grande importância nas atividades da unidade de São Bernardo do Campo. As embalagens de peças importadas foram enviadas para a unidade de Campinas e lá houve o transbordo das

quantidades de reaproveitamento do material.

O estudo de caso ocorreu em duas unidades fabris da Empresa, sendo uma em Campinas e a outra em São Bernardo do Campo, SP.

peças obsoletas, liberando assim as embalagens metálicas para a produção da unidade de São Bernardo do Campo. Foi feito o transbordo das peças armazenadas para os *pallets* de madeira, permitindo a recirculação de *pallets* plásticos no processo produtivo, melhorando o fluxo externo (otimização da carga) e interno (movimentação e paletização de caixas vazias).

Como benefício no caso de São Bernardo, houve reaproveitamento de quatro toneladas de *pallets* que seriam descartados, ampliando seu ciclo de vida, liberação de 200 *pallets* plásticos para a produção e redução de custos na área responsável pelo *Milkrun*. Economia com a reutilização em 2007 (única vez): R\$ 89.000,00 (US\$ 50,084.41) (oitenta e nove mil reais).

O benefício computado na unidade de Campinas foi o reaproveitamento de embalagens que seriam descartadas, ampliando seu ciclo de vida, redução de custos com a destinação de resíduos Classe II, liberação de 518 embalagens metálicas e a não destinação de 14 toneladas de madeira. Economia gerada no projeto em 2007 (única vez): R\$ 433.000,00 (US\$ 243,669.10) (quatrocentos e trinta e três reais).

O *Mass Intensity Factor* (MIF) é a quantidade de material necessária para produzir uma unidade de massa (no fluxo de material). No total de material foi considerado que toda a sobra do material não foi disposta adequadamente na natureza. No

presente estudo (TABELA 1) a Empresa informou que, em todas as iniciativas, incluindo estas estudadas, um total de massa (MM) equivalente a 750 t de papelão corrugado e 720 t de *pallets* de madeira. O total de massa de material foi calculado multiplicando cada fonte (MM) pelo respectivo MIF. A base de cálculo utilizada foi fundamentada nos cálculos de MM e MIF da Alemanha e da União Europeia (MESTL et al., 2005). Eco-manejo deveria assegurar a gestão integrada do ambiente nos procedimentos das decisões. As noções atuais classificam os custos ecológicos de maneira a considerar os custos ambientais

embutidos (ORBACH & LIEDTKE, 1998).

Utilizando como princípio fundamental o conceito de Produção mais Limpa, o Programa é uma estratégia que agrega valores ambientais e econômicos para os produtos da Empresa buscando a causa raiz dos problemas da poluição gerada nos processos, produtos e serviços, estudando alternativas para: eliminar ou reduzir a geração de efluentes, resíduos e emissões, racionalizarem a utilização de matérias primas e insumos e aumentar a reutilização e reciclagem de materiais (TUNG & MCMILLAN, 2004; VENDRAMETTO et al., 2010).

TABELA 1 - Mass Intensity Factor base de dados dos materiais utilizados nas iniciativas estudadas e valores calculados para cada iniciativa específica

Iniciativa	Descrição (unit)	Fonte*	Mass Intensity Factor (MIF)			
			Tipo de material		Água (L)	Ar (m ³)
			Abiotico	Biotico		
a	Madeira (g/g)	Alemanha	10	0	1	6
	subtotal				7.180	93
b	Papel cartão (g/g)	Europa	94	0	2	1
	subtotal				70.509	245
	Total		104	0	77.692	345

* Fonte da informação de MIF para cada material

O Programa foi estruturado de maneira inovadora e eficaz, de modo que o conceito de P+L fosse massificado entre os empregados e colaboradores, proporcionando a inserção da variável ambiental no

cumprimento de suas tarefas, capacitando-os a desenvolver projetos relacionados à preservação do meio ambiente e prevenção à poluição, de maneira constante.

CONCLUSÃO

O Programa de Produção mais Limpa na empresa de produção de caminhões contribui para o

desenvolvimento sustentável ao gerar, simultaneamente, benefícios econômicos e ambientais.

REFERÊNCIAS

ANFAVEA. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/anoario>. Acesso em abril, 2010.

GIANNETTI, B. F., ALMEIDA, C. M. V. B., BONILLA, S. Ecologia industrial: conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, <http://www.ibge.gov.br/english/>. Acesso março, 2010.

MESTL, H.E.S.; AUNAN, K.; FANG, J.; MARTIN, H. S.; SKJELVIK, J. M.; HAAKON VENNEMO, H. 2005. Cleaner production as climate investment-integrated assessment in Taiyuan City, China *Journal of Clean Production*, v.13, p.57-70, 2005.

ORBACH T.; LIEDTKE, C. Eco-Management accounting in Germany. Concepts and practical Implementation. Report n. 88. November 1998. Disponível em: <http://media.leidenuniv.nl/legacy/chainet%20absorbac.pdf>. Acesso em março 2011.

TAYLOR, B. Encouraging industries to assess and implement cleaner production measures. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n.6-7, p. 601-609, 2006.

TUNG, S.C.; MCMILLAN, M.L. Automotive tribology overview of current advances and challenges for the future. *Tribology International*, v. 37, p. 517–536, 2004.

VENDRAMETTO, O. , PALMERI, N., CARDOSO NETO, G. O; Cleaner production: a growing movement in Brazilian companies; *Revista Produção*

Online, v.10, n.1, p. 71-95, mar. de 2010.

WOMACK, J. P., JONES, T. D. Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation, New York, Simon & Schuster, 1996.

XU, H. Recent advances in engine bearing design analysis. *Journal of Engineering Tribology*, v.213, n.4, p.239–51, 1999.

ZHU, Q.; SRAKIS, J.; LAI, K. Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*,v.15, p.1041-1052, 2007.