A Implementação da Produção Mais Limpa na Indústria de Borracha – um Estudo de Caso

G. C. Oliveira Neto, L. E. C. Chaves, O. Vendrametto, J. B. Sacomano.

a.Universidade nove de julho, São Paulo, geraldo.neto@uninove.br

b. Universidade Paulista, São Paulo, luizchaves@hotmail.com

c. Universidade Paulista, São Paulo, oduvaldov@uol.com.br

d. Universidade Paulista, São Paulo, sacomano@terra.com.br

Resumo

A crescente conscientização ecológica, preservação ambiental, justiça social e preocupação com as gerações futuras está diretamente relacionado a sustentabilidade das empresas. Este artigo aborda o conceito de Produção Mais Limpa em uma indústria de fabricação de borracha.

É abordada a vantagem econômica e ambiental na reciclagem de refugos, aplicada em uma pequena empresa de fabricação de borracha no Brasil na busca pelas modificações em seus processos e as fases do ciclo de produção que podem se adequar a critérios ambientalmente aceitáveis e conscientes.

Assim será mencionado o benefício financeiro adquirido na reciclagem na produção de borracha e o benefício ambiental. Para este propósito será usada a metodologia de Intensidade de Material (Wuppertal Institute). A ferramenta foi aplicada para avaliar os benefícios na escala da biosfera como conseqüência da redução de emissões por conta da intervenção P+L.

Palavras-Chave: Produção Mais Limpa; Produção de borracha; Reciclagem de borracha; Sustentabilidade.

1 Introdução

Percebeu-se ao longo dos anos que aparentemente nem todos estavam preocupados ou mesmo tinham consciência dos danos causados pelo excesso de emissão de resíduos na natureza e o uso exagerado de recursos. Atualmente este cenário mudou, Ouve-se falar á todo momento das conseqüências da poluição indiscriminada do meio ambiente, e como o desenvolvimento da humanidade pode se manter em níveis aceitáveis, a fim de garantir a qualidade de vida no planeta para as gerações futuras.

A grande tarefa parece estar em convencer os empresários a praticar a produção através da gestão ambiental, com o intuito de promover uma grande mudança de cultura quebrando paradigmas, que ir~~ão~~ irá possibilitar o desenvolvimento sustentável dos seus negócios.

Os benefícios econômicos para as empresas são certos, desde que se pratique o conceito da ecoeficiência. Para Giannetti e Almeida (2006), "a ecoeficiência se define pelo trabalho direcionado em minimizar impactos ambientais devido ao uso

minimizado de matérias primas: produzir mais com menos".

Para Donaire (1999) na atualidade, o fator ambiental tem ganhado importância na avaliação da estratégia de marketing, pois as alterações da legislação ambiental e a crescente conscientização dos consumidores têm feito surgir riscos potencias e novas oportunidades de comercialização de bens e serviços, que devem ser adequadamente avaliadas para garantir a competitividade da empresa e preservar sua imagem e responsabilidade social.

Há casos onde uma simples substituição do componente de um processo de produção, ecologicamente correta, é suficiente para reduzir significativamente a emissão de resíduos industriais e seus impactos, beneficiando o todo meio ambiente.

A indústria é a principal fonte de emissão de substâncias nocivas, e por anos, o avanço tecnológico manteve seu foco no aprimoramento de processos e produtos e seus reflexos na competitividade, porém, a era da qualidade trouxe a luz para a reflexão fundamental na transformação em termos culturais da gestão dos processos produtivos nas organizações, aplicando ferramentas e programas, consolidando uma abordagem sistêmica de *feedback* constante com foco na sustentabilidade.

Aliado a isto, a preocupação com as responsabilidades sociais, que antes parecia ser uma premissa do Estado, hoje é compartilhada de maneira universal. A consciência do papel entre pessoas comuns, organizações e governantes se manifesta no contexto social e cria uma sinergia que cada vez mais pressiona empresários em investir em políticas ambientais.

A fim de orientar os empresários para a sustentabilidade nesse trabalho será conceituado em um primeiro momento a Produção Mais Limpa, para demonstrar que é possível ter planejamento ambiental, é possível eliminar a reatividade, é preciso consciência para fazer o certo.

Em um segundo momento apresentar teorias de desenvolvimento sustentável implementando esse conceito ao cerne da governança corporativa.

No terceiro, apresentar-se-à um estudo de caso em uma pequena empresa que tem refugo de produtos de borracha existentes no processo, afetando negativamente no ecossistema. Como objetivo geral ao trabalho será Implementada a Produção Mais Limpa na reciclagem de refugos de borracha em uma pequena empresa e especificamente demonstrar a:

- Obtenção de refugos de borracha e transformação dos refugos em Matéria Prima na formulação da borracha;

- Processo na fabricação da borracha com o refugo reciclado;

- Analisar as vantagens econômicas e ambientais presentes no processo de reciclagem na Produção Mais Limpa.

- Instituir um conteúdo teórico para conscientização da implementação da Produção Mais Limpa e Sustentabilidade na Governança Corporativa.

As indústrias em sua maioria vêem respondendo a estas demandas da gestão ambiental com soluções para o tratamento de resíduos, procurando minimizar os impactos causados a natureza, contudo, uma visão de maior abrangência deve ser considerada. Prevenir o descarte, sem dúvida já pode ser visto como uma grande evolução nas práticas de gestão ambiental, contudo, o que se espera nos próximos anos é a evolução dos processos produtivos, considerando todas as etapas que compõem o ciclo de atividades industriais, desde a matéria prima até o descarte após a vida útil do produto por parte do consumidor, e voltando a geração de novos recursos para matéria prima.

Os resultados da intervenção de P+L na empresa de fabricação de produtos de

borracha foi acompanhado empregando ferramentas de avaliação ambiental. Usou-se para esse propósito a metodologia de Intensidade de Material (Wuppertal Institute). A ferramenta foi aplicada para avaliar os benefícios na escala da biosfera como conseqüência da redução de material por conta da intervenção P+L.

2 Referencial teórico

2.1 Conceitos sobre Produção Mais Limpa

Conforme o SENAI (2003) "Produção mais Limpa é aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômica".

Assim a Produção Mais Limpa visa melhorar a eficiência, a lucratividade e a competitividade das empresas, enquanto protege o ambiente, o consumidor e o trabalhador. É um conceito de melhoria contínua que tem por conseqüência tornar o processo produtivo cada vez menos agressivos ao homem e ao meio ambiente. A implementação da Produção Mais Limpa resulta numa redução significativa dos resíduos, emissões e custos. Cada ação no sentido de reduzir o uso de matérias-primas e energia, prevenir ou reduzir a geração de resíduos, pode aumentar a produtividade e trazer benefícios econômicos para a empresa (Giannetti e Almeida, 2006).

Outro fator importante que merece exclusividade por se tratar especificamente do assunto desse trabalho é que a Produção Mais Limpa se caracteriza pelo processo de reciclagem interno ao processo objetivando reduzir na fonte a emissão de resíduos prejudiciais ao meio ambiente

Conforme Moura (2000) as atividades de reciclagem de vários tipos de materiais (metais, vidros, papel, papelão, plástico, pneu, etc.) visam preservar matérias primas e economizar energia no processo produtivo-quase todas as formas de produção de energia geram impactos ambientais significativos, constituindo-se em um aspecto importante ligado ao conceito de desenvolvimento sustentável.

Na Figura 1 nos demonstra que as práticas de P+L reduzem a quantidade de reagentes tóxicos descartados no ambiente, fazendo com que água e matérias-primas, circulem o máximo possível dentro do processo antes do descarte, resultando em um melhor aproveitamento de matéria-prima e energia.

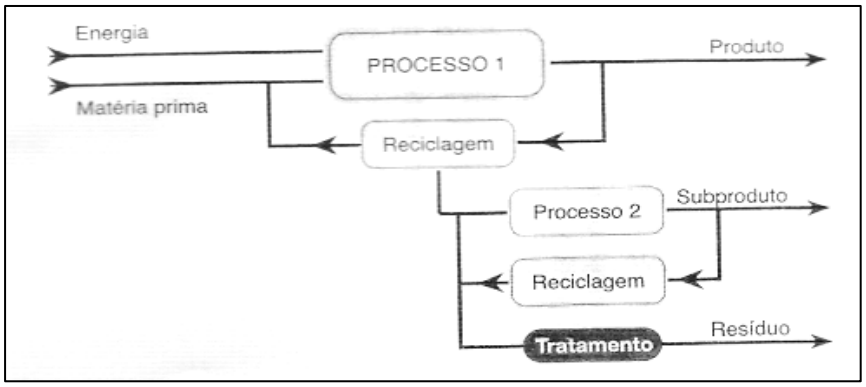

Fig. 1 - Representação de uma empresa, onde são aplicados conceitos de Produção Mais Limpa (Fonte: Giannetti e Almeida, 2006)

A implantação de um programa de Produção mais Limpa requer monitoramento através de indicadores ambientais e de processo, sendo assim apresenta ótimos resultados relacionados à utilização eco-eficiente de recursos, trazendo um completo entendimento do sistema de gerenciamento da empresa. De acordo com o SENAI (2003) traz para as empresas vantagens ambientais e econômicas:

As vantagens ambientais da Produção mais Limpa são de evitar a poluição antes que ela seja gerada, isto é, com consciência e entendimento sobre o impacto ao meio ambiente principalmente na eliminação de resíduos, no controle da poluição, no uso racional de energia, na melhoria da saúde e segurança do trabalho, com produtos e embalagens ambientalmente adequadas já no planejamento do produto, as embalagens dos produtos devem ser eliminadas ou minimizadas.

As **vantagens econômicas** da Produção mais limpa são aparentes em longo prazo, pois no início do projeto é investido capital na adoção de novas tecnologias e modificações de processos existentes. Essas vantagens incluem aumento na eficiência do processo gerando redução permanente de custos totais através do uso eficiente de matérias-primas, água e energia, e da redução de resíduos e emissões gerados além de boas práticas operacionais.

Portanto é necessário implementar a Produção Mais Limpa na reciclagem de produtos no processo interno de produção, pois de um lado terá vantagens econômicas e de outro vantagens ambientais.

2.2 Conceitos de Desenvolvimento Sustentável na Governança Corporativa.

Os conceitos de Desenvolvimento Sustentável e Governança Corporativa são áreas de conhecimento emergentes e vêm ganhando importância nos últimos anos, com relação direta aos impactos ambientais e noções de longo prazo.

Lodi (2000) relata que a Governança Corporativa constitui a maneira de conduzir a corporação ao encontro dos objetivos, que especificamente a esse trabalho na preocupação com a sustentabilidade.

De forma genérica a sustentabilidade, segundo Brandão, 2006, pode ser definida "como um resultado favorável no qual a vida na Terra é mantida indefinidamente", denominando como "desenvolvimento sustentável" os princípios e processos para alcançar este resultado. Em termos econômicos é a "renda" proporcionada pelo planeta e não pelo "capital natural" que a toda atividade econômica depende.

Para a empresa a sustentabilidade econômico-financeira é vital e deve ser tratada como um todo, com os aspectos ambientais, cada vez mais, afetando os resultados econômicos.

Moura (2000) reforça a idéia de que o crescimento economico somente pode ser feito dentro da visão de "desenvolvimento sustentável", ou seja, manter indefinidamente a disponibilidade de um determinado recurso, usado por esta geração e pelas gerações futuras, considerando-se principalmente o valor de uso e o valor de opção. Uma das dificuldades é que a geração futura não participa das discussões deste mercado de hoje somente a consciência elevada de preservação da espécie e da própria vida é que serve de motivação as pessoas para que adotem ações preventivas à degradação ambienta, hoje observada.

Na verdade, nos últimos anos, a palavra sustentabilidade passou a ser usada com sentidos tão diferentes que até já esqueceu qual foi a sua gênese, bem anterior à atual aplicação ao desenvolvimento, à sociedade e à cidade (VEIGA 2006). A sustentabilidade ambiental dificilmente será alcançada se a relação entre as decisões (sejam do consumidor ou do produtor) e a biosfera não for entendida. A implementação de melhorias ambientais locais não necessariamente é uma garantia de contribuição a sustentabilidade (GIANNETTI et al., 2007).

Portanto o desenvolvimento sustentável necessita ser levado a sério pelos empresários, políticos, economistas e sociedade. Na Figura 2 é apresentado o ideal para convergir o desenvolvimento econômico, social e sustentável, pois apresentam os recursos e serviços ambientais como base do desenvolvimento socioeconômico e são a fonte da real prosperidade humana, além de demonstrar que a sociosfera e a

econosfera estão dentro da biosfera, chamando a atenção que esses não podem utilizar mais do que as capacidades intrínsecas do meio ambiente.

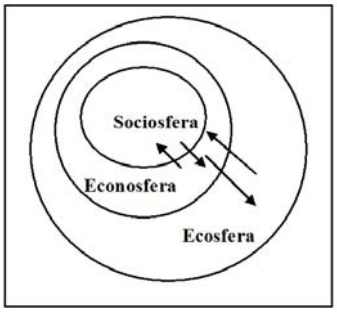

Fig. 2 – Modelo de sustentabilidade ambiental (Fonte: Giannetti et al. 2007 e adaptado pelos autores)

3 Estudo de caso

3.1 Descrição do caso

Este estudo de caso tem por objetivo relatar um exemplo de aplicação do conceito de produção mais limpa em uma empresa nacional de pequeno porte, fabricante de produtos de borracha, com significativa expressão no seu segmento de atuação.

A empresa apoiou a implementação do programa "Produção Mais Limpa" como uma decisão estratégica na governança, principalmente na mudança do paradigma sobre a abordagem da questão do refugo.

O projeto tem como objetivo reciclar internamente o refugo, através de maquinários e procedimentos específicos, para que se transforme em matéria prima para a produção de compostos de borracha para determinadas linhas de produtos de borracha ou oriundos da devolução de clientes. Com essa visão objetiva-se a produtividade com responsabilidade ambiental, ou seja, produzir o que vender sem gerar um passivo ambiental com o refugo. Portanto se torna possível mensurar as vantagens econômicas e ambientais.

3.2 O processo de fabricação de borracha e sua reciclagem

Este tópico irá abordar o processo de fabricação e equipamentos utilizados, além de detalhar o que cada equipamento faz e como a reciclagem acontece. O fluxograma da Figura 3, mostra claramente como o processo é constituído e é a partir deste que se fará o detalhamento, para uma melhor compreensão do leitor.

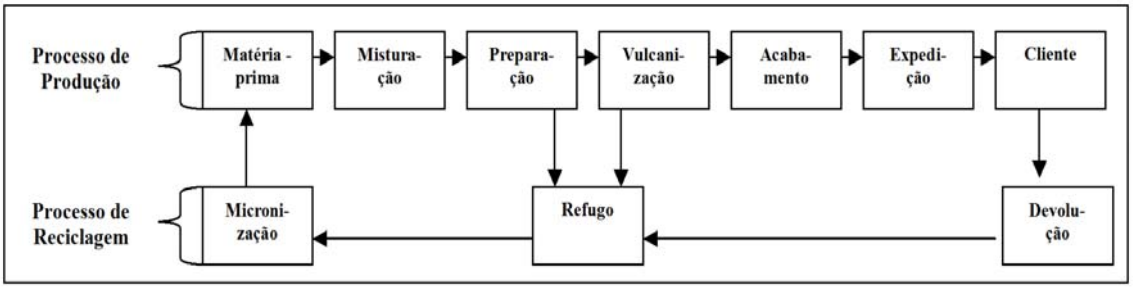

Fig. 3 - Processo de fabricação e reciclagem de borracha (elaborado pelos autores)

1. Matéria prima - as mesmas são acondicionadas sobre paletes ou em prateleiras, aguardando sua requisição para uso no setor de mistura.

2. Misturação - no processo de fabricação de um artefato de borracha, a primeira e mais importante operação é, sem dúvida, a misturação, pela qual o elastômero (borracha natural ou sintética) é mastigado, portanto apto a receber os ingredientes que fazem parte da formulação e a reter a suficiente viscosidade para se obter total dispersão. Esse processo envolve quatro fases - Subdivisão, Incorporação, Dispersão e Homogeneização.

Uma formulação de borracha é formada por uma série de produtos (Elastômero natural ou sintético, ativadores; agentes de proteção e/ou fluxo, cargas de reforço e resinas, cargas inertes e diluentes, óleos extensores, sistemas de aceleração, agentes de vulcanização, e materiais especiais). Estes produtos são misturados nos seguintes equipamentos objetivando uma melhor homogeneização.

- Moinho - segundo o fabricante Cope, é constituído de dois cilindros, girando a diferentes velocidades, normalmente na relação de 1,00: 1,25 (dianteiro e trazeiro), isso causa um movimento de atrito (taxa de cizalhamento) para quebrar "nervura", incorporar, dispersar e homogeneizar .

Terminada esta operação, retira-se o composto do cilindro, ajusta-se a abertura, inicia-se a enrolagem do composto nele mesmo, formando um grande tarugo, alimentando-se os rolos de ponta cabeça por cinco vezes.

- Misturação em Bambury - também chamado de moinho ou misturador fechado, para o fabricante Cope, consiste de dois rotores fechados numa câmara robusta, girando em sentidos opostos a velocidades ligeiramente diferentes, aonde se produz uma ação de cisalhamento muito elevado entre estes e a parede da câmara. Os produtos são carregados na parte superior e em seguida são pressionados por um pistão. As paredes da câmara e os rotores são resfriados com água para obter a maior taxa de cisalhamento, com temperatura relativamente baixa.

- Extrusora - para o fabricante Cope, é um processo contínuo onde o composto de borracha é homogeneizado e forçado a escoar por uma fenda restrita que molda o material para produzir peças com um perfil desejado. A moldagem por extrusão pode ser utilizada na produção de pré-formado, ou moldada com o perfil do produto acabado. A extrusora é formada por um alimentador, cilindro ou camisa, parafuso sem fim, cabeçote e a matriz, com um sistema de resfriamento na camisa e no parafuso. É importante que na saída da extrusora haja um tapete transportador com controle de velocidade, para a retirada do extrudado.

3. Preparação - nesta fase, preparam-se os pré-formados, ou seja, são preparadas peças não vulcanizadas de borracha com um perfil mais próximo do produto final, pois assim, se encaixa melhor no molde. Os equipamentos utilizados são: Moinho e Extrusora (já explicados acima).

4. Vulcanização - é neste processo que ocorre a transformação da borracha do estado plástico ao estado elástico, através de pressão, temperatura e de um determinado tempo. O pré-formado é colocado em um molde e vulcanizado, conforme acima, ficando com o aspecto do molde, a peça final. A vulcanização pode ser feita nos seguintes equipamentos.

- Autoclave - para Budemberg (1995), é um sistema de vulcanização que usa vapor em contato com o artefato de borracha ou usa ar ou N2.como processo de transmissão de calor, trabalhando a certa pressão do gás e uma certa temperatura gerada por resistências, vapor ou óleo térmico. Normalmente são utilizados por fabricantes de mangueiras, revestimentos de cilindros, calçados, etc.

- Prensa - é o processo mais antigo e mais econômico para se vulcanizar, segundo Budenberg (1995), é a operação utilizada para conformar e vulcanizar o composto de borracha, utilizando temperatura e pressão na forma específica de cada aplicação. Existem prensas de 150x150mm a 2000x22000mm, de amostras a fabricação de correias transportadoras.

- Rotocure - é utilizado na fabricação de lençol de borracha (mantas com comprimento elevado) com espessura máxima de **½,** correias transportadoras leves e laminadas até 4 lonas **.** Esta máquina é composta de quatro cilindros mais ou menos do mesmo tamanho e um bem maior, aonde o vapor ou óleo circula. Uma cinta sem fim circunda todos os quatro rolos e a maior força para dentro a mesma, esticando-a. O rolo maior gira a cinta. O laminado é colocado sobre a cinta

e passa entre o rolo maior e a cinta sobre pressão e aquecimento, vulcanizando na saída.

A vantagem nesse tipo de vulcanização feita com uma velocidade mais lenta possibilita um acabamento mais bonito, liso e brilhante.

5. Acabamento - os produtos de borracha, após a vulcanização, geram rebarbas que em função do sistema de vulcanização ou molde apresentam maior ou menor dificuldade de serem retiradas, por isso, necessitam de acabamento antes de irem para a expedição. É um trabalho basicamente estético, não interferindo em nenhuma propriedade.

6. Expedição - aqui os produtos são embalados e separados para irem para o cliente. A importância de uma embalagem padronizada e bem feita é de suma importância.

7. Micronizador - é o equipamento que fará a micronização da borracha, passando a peça refugada ou devolvida, para grânulos e depois em partículas micronizadas de diâmetro entre 0,8 a 0,95 mm. Isto se faz através de sistemas de facas rotativas, podendo ser feito também por fricção de cilindros.

3.2 Metodologia

A metodologia selecionada para avaliar o resultado da implantação de P+L na fabrica de borracha compreende as seguintes ferramentas:

Avaliação econômica e os resultados técnicos e Intensidade de Material. A seguir uma breve descrição desta última ferramenta.

Evaluação de Intensidade de Material

O método, desenvolvido pelo Instituto Wuppertal pode avaliar as mudanças ambientais associadas à extração de recursos de seus ecossistemas naturais (Wuppertal Institute). Desta forma para suprir com um fluxo de material a um sistema, uma quantidade maior de material foi previamente processada em vários compartimentos ambientais. Os compartimentos são classificados em: abióticos, bióticos, água e ar. A quantidade total de material de cada compartimento que foi processado para suprir um dado material denomina-se Intensidade de Material. Para determinar a Intensidade de Material, o fluxo de entrada de massa (expressado nas unidades correspondentes) é multiplicado pelo fator MIF (mass intensity factors) que corresponde à quantidade de matéria necessária para produzir uma unidade de fluxo de entrada. Os valores de MIF usados no presente trabalho estão na Tabela 1.

No presente trabalho só os benefícios específicos em economia de material (pó de borracha) decorrentes da intervenção P+L são avaliados. In order to compare to financial benefits, the financial savings were considered in each company.

	Fatores de Intensidade de Material			
	Abiotic matter	Biotic matter	Water	Air
Borracha/(g/g) [a]	5.70		146	1.650

[a] dados da Alemanha

Tab. 1 - Fatores de Intensidade de Material usados no presente trabalho

4 Resultados e discussão

4.1 Avaliação econômica:

É importante ressaltar que no processo de reciclagem de borracha é necessário investir no maquinário, contratar mão de obra e aumenta os custos com energia elétrica. Neste caso especificamente a empresa conseguiu acoplar no processo de produção sem a necessidade da contratação de mão de obra, fazendo assim uma rotatividade entre os atuais colaboradores na operação de micronizar ou reciclar o material.

- Produção anual: 1200 toneladas
- Refugo anual: 25 toneladas
- Consumo de pó de borracha anual: 32,3 toneladas
- Equipamento para micronizar, investimento total: R$150.000,00
- Energia e outros do novo processo:- R$ 3.000,00/ano
- Recolhimento do refugo: +R$ 3.000,00
- **Benefícios financeiros: R$0,75/Kg x 25 toneladas de refugo = + R$18.750,00/ano**
- **Benefícios financeiros considerando os custos com energia elétrica: (R$ 18.750,00 +R$ 3.000,00) – (R$ 3.000,00) = R$ 18.750,00/ ano.**

Em uma análise percebe-se que ocorrem benefícios financeiros analisando a razão material economizado e dinheiro economizado de (R$ 18.750.00/ ano) utilizando-se o pó de borracha reciclada, aplicando o conceito de "Produção Mais Limpa".

4.2 Resultados técnicos na substituição o pó de borracha comprado para o reciclado

Na Tabela 2 e apresentado os resultados da substituição do pó de borracha produzido internamente e o comprado normalmente.

Ensaios físicos	Composto X		Composto Y	
	Comprado	Reciclado	Comprado	Reciclado
Dureza (Shore)	55	54	72	78
Módulo 300%	0	0	0	0
Alongamento 3%	207	260	153	153
Ruptura (Kg/Cm²)	48	59	35	53
Rasgo (Kg/Cm)	24	23	19	21
Abrasão (mm³)	98	103	156	108

Tab. 2 – Substituição de pó de borracha comprado para o reciclado (elaborado pelos autores)

Nota-se que no geral, não houve alteração tão significante, mas uma melhora singular ocorreu no pó reciclado, que pode ser explicado pela maior compatibilidade de se usar pó de borracha do mesmo produto no qual o pó irá ser incorporado. Estas formulações são carregadas com 40 % de pó de borracha.

4.3 Confrontando resultados ambientais

Observa-se que as quantidades economizadas de borracha (como pó de borracha) levam a uma expressiva economia de material em escala global (veja Tabelas 2 e 3).

	Material economizado /(kg/year)			
	Abiotic matter	Biotic matter	Water	Air
Borracha [a]	142500		3650000	41250

[a] Borracha economizada foi considerada como 25 toneladas por ano.

Tab. 3 - Material economizado com conseqüência de aproveitamento do pó de borracha antes descartado (elaborado pelos autores)

Um reaproveitamento de 25 toneladas de borracha corresponde a 142 toneladas e meia de material no nível biótico, a 3650 toneladas na água e 41 toneladas no ar.

Os benefícios financeiros pelo reaproveitamento de 25 toneladas de borracha durante um ano correspondem a R$18.750. Se for definida a razão (material economizado/dinheiro economizado), ele muda de 1,3 considerando só a borracha reaproveitada para 204,5 quando é considerado o material de todos os compartimentos. No primeiro caso, cada real economizado corresponde a 1,3 kg de material. Quando se considera a escala global, por cada real, há um beneficio de 204,5 kg de material que não é modificado nem retirado dos ecossistemas.

4 Considerações finais e conclusões

As premissas da gestão ambiental podem ser observadas em todas as etapas do ciclo da produção, independentemente do porte da empresa.

Assim acredita-se que a melhor maneira para contribuir na conscientização dos empresários que precisam colocar a Sustentabilidade no planejamento estratégico na Governança Corporativa é demonstrar a obtenção de refugos, a transformação e fabricação de borracha com a utilização desses refugos.

É possível estabelecer metas de redução na geração de resíduos no meio ambiente mesmo na pequena indústria de produção de borracha, que hoje, seja no contexto de prestadoras de serviços, ou fornecedoras de produtos acabados, também são parte integrante dos processos produtivos de grandes empresas.

A implementação da Produção Mais Limpa apresenta vantagens econômicas e ambientais, por exemplo, com o processo de reciclagem de 25 toneladas ano temos um ganho financeiro de R$ 18.750,00/ano e também apresenta benefícios ambientais através do reaproveitamento dos resíduos de borracha com redução anual de 142 toneladas e meia de material no nível biótico, a 3650 toneladas na água e 41 toneladas no ar.

As empresas devem se estruturar de maneira a buscar adequações em seus processos identificando os produtos existentes que poderiam ser melhorados, e as fases do ciclo de produção que poderiam se adequar a critérios ambientalmente aceitáveis.

Grande parte das indústrias brasileiras tem participação estrangeira em seu capital, ou são responsáveis pela exportação de componentes ou bens de consumo, e a aceitação no mercado global pressiona a revisão de conceitos de desenvolvimento sustentável.

Há muito que se fazer na prevenção da degradação do ecossistema, reconhecer esta necessidade já nos parece um grande avanço no contexto econômico-financeiro. É necessário que se incentivem programas direcionados a eficiência energética para que as empresas brasileiras adotem a disseminação de uma nova consciência ambiental na Governança Corporativa, que além de preservar o meio ambiente, proporciona vantagens econômicas.

Os benefícios ambientais podem ser avaliados quantitativamente usando uma metodologia adequada. Isto permite acompanhar o desempenho da empresa quando é efetuada uma intervenção de P+L. è possível obter informações em escala global confrontando aspectos ambientais e financeiros.

5 Referências

BRANDÃO, C.E. L. Sustentabilidade e governança corporativa. In: Uma década de governança corporativa - História do IBGC, marcos e lições da experiência. São Paulo, Editora Saraiva, 2006.

BUDEMBERG, E. R.;Resolução de Problemas de Vulcanização e Moldagem .São Paulo, Promovido por Sonia Alarcon Assessoria ,1995.

DONAIRE, D. Gestão Ambiental na Empresa. São Paulo, Editora Atlas, 1999.

Cope & Cia Ltda www.cope.com.br. Acesso 30 de abril de 2008.

GIANNETTI, B.F. ALMEIDA, C.M.B.V. Ecologia Industrial: Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 2006.

GIANNETTI, Biagio Fernando; NEIS, Ângela Maria; BONILLA, Silvia Helena; ALMEIDA, C.M.B.V.Decisões e Sustentabilidade Ambiental in COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira, Qualidade e competência nas decisões. São Paulo., Editora: Blücher, 2007. ISBN 978-85-212-0407-7

GLAVIC P., LUKMAN R. Review of sustainability terms definitions: Journal of Cleaner Production, Editora Elservier, December 2006.

LODI, J. B. Governança corporativa: o governo da empresa e o conselho de administração. 4º Ed, Rio de Janeiro: Campus, 2000.

MIRICA, Cleide; Tecnologia dos Elastômeros – IPT/DQEQ – MIC/SUDHÉVEA. São Paulo, 1985.

MOURA, Luiz Antônio Abdala de. Economia Ambiental: gestão de custos e investimentos: São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000.

PETROFLEX, Disponível em: www.Petroflex.com.br. Acesso em 30 de abril de 2008.

SEBRAE, Produção mais Limpa. Disponível em: http://www.sebraees.com.br/pag_cat.asp?codigo_categoria=2096. Acesso em 11 de agosto de 2007.

Rubber Recycling – Sadhan C. , Avraan I. e Klementina Sustentável. Disponível em: http://www.cebds.org.br/cebds/eco-rbe-ecoeficiencia.asp. Acesso em: 11 de agosto de 2007b.

SENAI.RS. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENA-RS/UNIDO/INEP, 2003.

VEIGA, José Eli da.; "Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI": Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

VULCANIZAR. Disponível em: www.vulcanizar.com.br. Acesso em 30 de abril de 2008.

Wuppertal Institute. Calculating MIPs, resources productivity of products and services. Available from: http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wiberitrag/MIT_v2.pdf; [accessed April 2008].

Wuppertal Institute.Available from:

http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wiberitrag/MIT_v2.pdfonadas no texto do manuscrito.