

O meio ambiente e o desenvolvimento de produtos: um estudo no setor de reciclagem de plásticos

Leandro José Morilhas

Mestre em Administração pela FEA – USP;
Especialista em gestão de empresas e Contabilidade
– Faculdades Integradas Urubupungá;
Bacharel em Administração – Unijales;
Professor em faculdades e cursos de MBA – FIA-USP.
São Paulo – SP [Brasil]
ljmorilhas@ig.com.br

Ana Maria Gati Wechsler

Mestre em Administração – FEA-USP;
MBA em gestão empresarial – FIA-USP.
São Paulo – SP [Brasil]
ana.wechsler@uol.com.br

Isak Kruglianskas

Professor titular do Departamento de Administração –
FEA-USP.
São Paulo – SP [Brasil]
ikruglia@usp.br

Neste trabalho, busca-se identificar como as empresas têm desenvolvido produtos a partir da utilização de materiais reciclados. Verificaram-se quais desafios os fabricantes enfrentam em sua cadeia produtiva e como as organizações utilizam tais produtos como ferramenta estratégica. As informações apresentadas neste artigo foram obtidas por meio de uma pesquisa de campo, com a utilização de um questionário enviado às empresas localizadas na Região Metropolitana de São Paulo, e consultas a *websites* de organização do setor. Os resultados mostram que o processo de desenvolvimento de produtos deverá aperfeiçoar-se, de modo acelerado, para atender aos desejos e às necessidades do mercado. Nesse contexto, caberá às empresas do setor atualizar-se, reciclando seus produtos, mas também seus processos e sua gestão.

Palavras-chave: Desenvolvimento de produtos.
Gestão ambiental. Reciclagem.

1 Introdução

Nos últimos anos, a degradação do meio ambiente e a utilização dos recursos naturais, de modo crescente e acelerado, têm preocupado as pessoas e as organizações, pois tais recursos não são inesgotáveis.

A alternativa é utilizá-los de modo consciente e aumentar o ciclo de vida dos produtos e de seus componentes, reutilizando-os, ou melhor, reciclando-os.

Oportunidades de novos negócios podem surgir com a reciclagem, como o desenvolvimento de novos produtos, utilizando materiais reciclados (objeto de estudo deste trabalho), o que pode, em alguns casos, reduzir custos, além de resultar em preços mais atrativos.

Do ponto de vista mercadológico também há vantagens, uma vez que as empresas podem “vender” a imagem de socialmente responsáveis por seus consumidores, como estratégia de diferenciação de seus produtos, e ainda agregar valor a eles. Para tanto, propõe-se a seguinte pergunta de pesquisa: “Quais as motivações e dificuldades enfrentadas pelas empresas para o desenvolvimento de produtos utilizando materiais reciclados (componentes plásticos)?”

Em relação aos objetivos, busca-se entender o contexto, as motivações e as dificuldades enfrentadas pelas empresas que desenvolvem produtos, utilizando materiais reciclados e conhecimento mais aprofundado sobre:

- O perfil das empresas investigadas. Para isso, considera-se sua área de atuação (indústria, comércio ou serviço) e o tempo em que atua no mercado de produtos recicláveis.
- Entre as etapas de processo: seleção, lavagem, moagem, e quais são realizadas ou não pelas empresas.
- Quais os insumos coletados e os produtos resultantes.

2 Revisão bibliográfica

2.1 Conceito de reciclagem

O verbo reciclar vem do inglês *recycle*, que significa repetir o ciclo (re [repetir] *cycle* [ciclo]), ou

seja, iniciar novamente um ciclo (para este estudo, de produção e do produto).

A Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA/USA), citada por Piva e Wiebeck (2004), define reciclagem como “[...] a coleta, processamento, comercialização e uso dos materiais considerados lixo”. Os mesmos autores (2004) afirmam que a definição encontrada em dicionário aponta a reciclagem como “[...] o processo pelo qual passa um mesmo material já utilizado para fazer o mesmo produto ou um produto equivalente”.

Leite (2003), por sua vez, define reciclagem do ponto de vista da logística reversa para o desenvolvimento de novos produtos. Sob essa perspectiva, o autor afirma que

Reciclagem é o canal reverso de revalorização, em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos.

Logo, a idéia básica de reciclagem é a de reaproveitar materiais para desenvolver produtos, objeto de estudo deste trabalho.

2.2 O processo de reciclagem

A Plastivida – Instituto Socioambiental dos Plásticos é a entidade que representa institucionalmente a cadeia produtiva do setor na divulgação da importância dos plásticos na vida moderna. Além de defender a utilização ambientalmente correta desse material, a empresa prioriza iniciativas de responsabilidade social, como o processo de reciclagem que deve obedecer às seguintes etapas:

- Coleta e separação: Triagem por tipo de material (papel, metal, plásticos, madeiras, entre outros);
- Revalorização: Etapa intermediária que prepara os materiais separados para serem transformados em novos produtos;
- Transformação: Processamento dos materiais para geração de novos produtos a partir dos materiais revalorizados.

Deve-se ressaltar que, para garantir a sustentação econômica da reciclagem, é preciso considerar os seguintes aspectos: custo de separação, coleta, transporte, armazenamento e preparação do resíduo antes do processamento; quantidade de material disponível e condições de limpeza; proximidade da fonte geradora com o local onde o material será reciclado; custo do processamento do produto e, por último, as características e aplicações do produto resultante.

2.3 Panorama do setor de reciclagem no Brasil

No cenário internacional, o Brasil ocupa posição de destaque quando o assunto é reciclagem. O país é líder no processo de reciclagem de latas de alumínio e ocupa o 4º lugar na reciclagem mecânica do plástico, atrás apenas de Alemanha, Áustria e EUA.

Entretanto, essa liderança não se deve só aos aspectos de consciência ambiental, mas também é reflexo da carência econômica de boa parte da população brasileira.

O continente Europeu, em 2004, por exemplo, reciclou 10,5% dos plásticos, o que equivale a 48 mil toneladas. Nos EUA, 51% dos pacotes e sacos usados para embrulhar e embalar produtos são compostos de plástico; cerca de 44%, de papel, e 4%, de folha de alumínio.

A resina de polietileno de baixa densidade (PEBD) e a de polipropileno (PP) são as mais usadas no Brasil, correspondendo, cada uma, a 23% dos polímeros consumidos no mercado brasileiro de plásticos.

De acordo com as informações dos *websites* dos institutos “Plastivida” (www.plastivida.org.br) e “Cempre” (www.cempre.org.br), aproximadamente 16,5% dos plásticos rígidos e filmes são reciclados no Brasil, o que equivale a cerca de 200 mil toneladas por ano. Não há dados específicos para o plástico filme. Em média, o material corresponde a 29% do total de plásticos separados pelas cidades que fazem coleta seletiva. Na Europa a taxa de reciclagem de plástico, há anos está estabilizada em 22%, sendo, em alguns países, a prática impositiva e regulada por legislações complexas e custosas para a população local, diferentemente do Brasil, onde a reciclagem ocorre de forma espontânea.

O material plástico representa entre 5% e 10% do peso do lixo no Brasil, conforme a região.

As Tabelas 1 e 2 mostram, respectivamente, a reciclagem de plástico pós-consumo por tipo de resíduo plástico em toneladas por ano e os mercados consumidores de materiais plásticos reciclados no País.

Segundo Yoshiga et al. (2004), dados de 2000 revelaram que 3502 municípios brasileiros, ou seja, 63% do total, geram cerca de 125 mil toneladas de resíduos domiciliares diariamente, causando graves problemas ambientais. Só em São Paulo, são cerca de 15 mil toneladas diárias de resíduos domiciliares, das quais, 700 toneladas de resíduos plásticos.

Os resíduos plásticos são distribuídos da seguinte maneira: polietileno (PE) (37%), poli(tereftalato de etileno) (PET) (21%), polipropileno(PP) (10%), poli(cloreto de vinila) (PVC) (14%) e 18% (outros).

Tabela 1: Reciclagem de plástico pós-consumo por tipo de resíduo plástico (ton/ano)

Tipo de resíduo plástico	Centro-oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Brasil
PET	24.979	22.903	84.953	59.747	187.816	149.308
PEAD	24.714	22.660	84.053	59.113	185.824	62.607
PVC	6.772	6.209	23.030	16.197	50.916	17.053
PEBD/ PELBD	39.851	36.539	135.534	95.320	299.641	79.841
PP	32.935	30.197	112.012	78.777	247.637	41.039
OS	8.807	8.075	29.952	21.065	66.217	6.303
Outros	4.948	4.537	16.829	11.836	37.207	2.983
Total	143.006	131.120	486.363	342.055	1.075.258	359.134

Fonte: Pesquisa de elaboração e monitoramento dos índices de reciclagem mecânica dos plásticos no Brasil. Disponível em: <<http://www.plastivida.org.br>>.

Tabela 2: Mercados consumidores de materiais plásticos reciclados no Brasil

Segmentos de mercado	Total	
	(ton)	%
Utilidades domésticas	166.245	23,6
Construção civil	97.860	13,9
Têxtil	74.957	10,7
Descartáveis	63.084	9,0
Agropecuária	55.389	7,9
Calçados	41.510	5,9
Eletroeletrônico	37.224	5,3
Limpeza doméstica	31.455	4,5
Industrial	30.694	4,4
Automobilístico	19.168	2,7
Móveis	12.649	1,8
Outros	72.761	10,3
Total	702.997	100,0

Fonte: Pesquisa de elaboração e monitoramento dos índices de reciclagem mecânica dos plásticos no Brasil. Disponível em: <<http://www.plastivida.org.br>>.

O ciclo de vida útil dos produtos elaborados com resina de PVC é bem maior que o das outras resinas – a maior parte deles pode durar de 2 a 100 anos. Segundo Piva et al. (1999), grande quantidade de PVC foi aplicada nos artigos mais variados, tais como tubulações rígidas, flexíveis, toalhas de mesa, cortinas, bolsas, roupas de couro artificial, revestimentos de fios e cabos elétricos, pisos, brinquedos, sapatos, forração em geral, filmes, acessórios para automóveis, placas e embalagens.

Entretanto, o mercado de reciclagem exige cada vez mais qualidade e regularidade no fornecimento da resina recuperada.

A maioria das empresas de reciclagem é de pequeno porte necessitam de subsídios fortes para operar, assim como é realizado em países desenvolvidos, onde essas etapas já foram ultrapassadas e aqueles que reciclam também exportam o produto recuperado.

Segundo Santos et al. (2004), no Brasil, existe uma classe trabalhadora de baixa renda que usufrui da atividade de coleta de resíduos reaproveitáveis, tornando o País um dos maiores recicladores mundiais. Essa parcela da população representa cerca de 200 mil trabalhadores clandestinos.

No Brasil, 4% das embalagens plásticas e dos pneus presentes no resíduo sólido urbano são reciclados; porém, nos grandes centros urbanos, esse índice fica entre 9 e 19%.

Os plásticos constituem uma das classes de materiais com menor índice de reciclagem; no entanto, alguns pontos necessitam ser trabalhados nesse processo, tais como a dificuldade na triagem e descontaminação desses produtos; do tratamento da água resultante da lavagem do resíduo sólido urbano e a reciclagem com qualidade e constância.

As principais dificuldades inerentes do mercado plástico de reciclados são a falta de comprometimento entre demanda e fornecimento de matéria-prima e o baixo custo das resinas virgens, além da contaminação das resinas a serem recicladas.

Normalmente, o material a ser reciclado compõe-se de 40% de resíduo industrial e 60% de resíduo pós-consumo, captados em sucateiros e que podem estar misturados a outras resinas e materiais orgânicos.

2.4 Desenvolvimentos de novos produtos pela utilização de material reciclado

Um desafio para a criação de novos produtos está na habilidade de converter um conhecimento em produtos e serviços que ofereçam valor superior aos consumidores. Entretanto, no caso de produtos que utilizem parcela de sua matéria-prima como material reciclado, sua criação deve agregar também valor superior à cadeia que abastece esse material.

A remuneração de todas as etapas reversas precisa satisfazer os interesses econômicos dos diversos agentes, além de manter a qualidade e o suprimento constantes para o mercado em ambos os lados da cadeia produtiva e comercial.

O motivo que leva uma empresa a investir em novos produtos ou a modificar os já existentes, pela utilização de materiais reciclados para agregar valor ao produto, não deve limitar-se simplesmente ao fator econômico e social. De acordo com Mattar e Santos (2003), novos produtos podem ter as seguintes finalidades: imple-

mentar simples melhorias ou revisar a linha existente; buscar o reposicionamento no mercado; lançar novos produtos ou novas linhas de produtos para a empresa, mas já existentes no mercado; introduzir novos produtos ou novas linhas no mercado, porém já existentes em outros, e disponibilizar produtos ou linhas de produtos totalmente novos no mundo.

Certamente, a cada tipo de novo produto é atribuído um nível de risco. A utilização de material reciclado; no entanto, em razão do desenvolvimento crescente da cadeia logística, acredita-se que, normalmente, esses materiais compõem produtos de linhas existentes ou aqueles com pequenas inovações.

Para compensar o risco, ao utilizar-se material reciclado como parte da composição de um novo produto, procura-se agregar valor pela introdução de algum tipo de diferenciação em termos de custo, tecnologia ou qualidade, proporcionando solidez da cadeia abastecedora.

A decisão de lançar um novo produto no mercado demanda, por parte da empresa, a escolha e a avaliação de opções e das possíveis conseqüências. Portanto, as empresas podem considerar algumas alternativas no desenvolvimento interno e externo de novos produtos: a compra de patentes e de licença ou tecnologias de outra empresa.

De acordo com Kotler (1999), há três situações que podem propiciar oportunidades de mercado: escassez de determinado material, possibilidade de inovar ou melhorar produto já existente ou de fornecer algo totalmente novo.

Para Mattar e Santos (2003), o desenvolvimento de um produto pode provir de uma estratégia reativa ou proativa no mercado em que atua, dependendo da estruturação da empresa e da visão estratégica de negócio.

O desenvolvimento de novos produtos passa por diversas fases enumeradas por vários autores. No caso da reutilização de materiais, algumas das fases requerem extensão maior para garantir o suprimento da matéria-prima e a capacidade de utilizar tecnologias que possam trabalhar em maior faixa de variação de qualidade em vez de um material virgem.

3 Metodologia

Considerando-se que o principal objetivo deste estudo é analisar um fenômeno já existente, ainda que pouco explorado pela literatura de gestão de operações – o desenvolvimento de produtos com material reciclado –, optou-se por um estudo exploratório, por meio de pesquisa de campo, procurando identificar uma tendência organizacional na temática abordada.

A pesquisa seguiu duas linhas básicas: coleta de dados de fontes primárias, por intermédio de questionário enviado para aproximadamente 40 empresas do setor de fabricação de produtos plásticos e de fontes secundárias: *websites* de empresas do setor.

Com relação aos dados das empresas, o principal referencial foi um questionário, composto de perguntas abertas e fechadas, enviado, por e-mail, a cerca de 40 empresas localizadas na Região Metropolitana de São Paulo, das quais 15 responderam e quatro foram descartadas, por não utilizarem materiais reciclados na composição de seus produtos, sendo, portanto, considerados inadequados para a finalidade da pesquisa. A amostra final, em conseqüência disso, ficou com 11 organizações, ou 27,5% do universo pesquisado.

Após recebimento do questionário, tais respondentes foram contatadas por telefone a fim de diminuir dúvidas ainda existentes.

Os respondentes foram os proprietários dessas organizações ou pessoas diretamente relacionadas ao processo de desenvolvimento de produtos.

Dada a amostra não-probabilística resultante da pesquisa de campo, cabe ressaltar que os dados obtidos não representam conclusões peremptórias a respeito do objeto de estudo.

4 Análise dos resultados

Considerando que a elaboração dos produtos está relacionada ao desenvolvimento de processos, é de esperar que a área de atuação das empresas do setor pesquisado seja a industrial. O Gráfico 1, área de atuação das empresas pesqui-

sadas, corrobora essa afirmação, pois, da amostra pesquisada, metade dos respondentes atua no setor industrial; 43%, no comercial, e o restante (7%), em serviços.

Quanto ao tempo de atuação no setor, parte das empresas pode ser considerada iniciante no mercado de recicláveis. Verificou-se que quase metade das organizações pesquisadas tem menos de uma década de atuação (44%, sendo 18% com menos de cinco anos e 36% entre cinco e dez anos). As empresas com mais tempo de atuação têm entre 26 e 30 anos (9%). Outras faixas de valores são: entre 11 e 15 anos (9%) e entre 21 e 25 anos (18%). E, ainda, 9% dos entrevistados não responderam, conforme observado no gráfico 2.

Entre os motivos que levaram as empresas a utilizar material reciclado, o mais citado foi oportunidade de mercado (55% dos respondentes consideraram o setor de recicláveis pouco explorado). O segundo mais citado (18%) foi custo menor em detrimento da matéria-prima pura. Outros 9% acreditam que falta profissionalismo aos concorrentes, e o restante dos entrevistados (18%) não respondeu.

Se o mercado apresenta oportunidades, ele também mostra algumas dificuldades na visão de 91% dos entrevistados, a desvantagem está na falta de qualidade. Alguns respondentes decla-

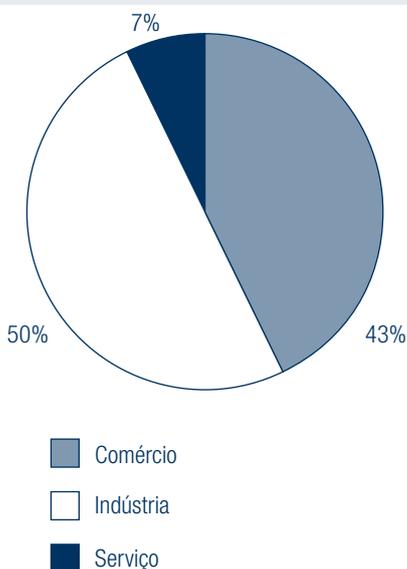


Gráfico 1: Área de atuação das empresas pesquisadas
Fonte: Pesquisa de campo, 2005

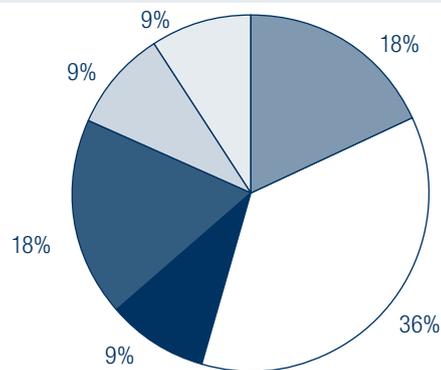


Gráfico 2: Tempo de atuação no mercado de recicláveis
Fonte: Pesquisa de campo, 2005

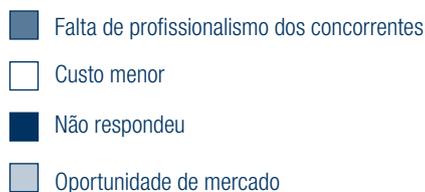
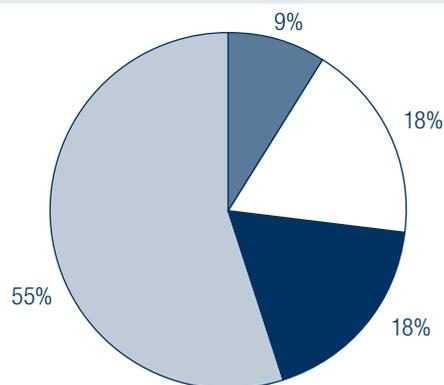


Gráfico 3: Motivos que levaram as empresas a utilizar material reciclado
Fonte: Pesquisa de campo, 2005

raram que as empresas compradoras de material reciclado estão se tornando mais exigentes em suas especificações. Com isso, as que não investirem nos seus processos para atender às novas exigências também terão dificuldades de permanecer no mercado.

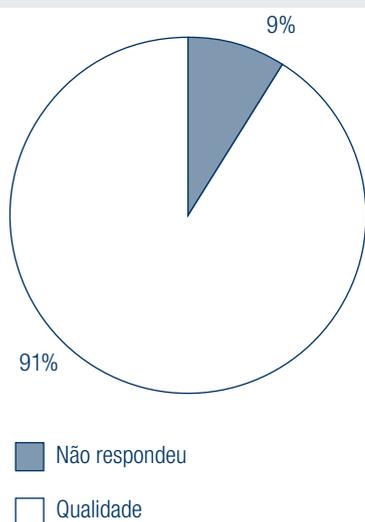


Gráfico 4: Motivo pelo qual os respondentes acreditam que haja desvantagem em utilizar recicláveis

Fonte: Pesquisa de campo, 2005

Outro fator observado em relação aos respondentes foi a tendência de diminuição da abrangência do processo. No passado, as empresas faziam desde a coleta até o fornecimento ao destinatário final. Entretanto, com o crescimento do mercado e maior exigência dos usuários, muitas têm-se especializado apenas em partes do processo de reciclagem.

A tabela 3 apresenta, de modo resumido, as ações desenvolvidas pelas empresas pesquisadas

quanto à coleta, seleção, lavagem, moagem e o processo final.

Um fato observado nas empresas contatadas é o conhecimento do produto final a ser produzido com o material plástico reciclado. Empresas como as A e F produzem sacolas plásticas e entendem que esse é um produto simples, que não requer maior aprimoramento de processo. No entanto, tem regularidade de consumo por parte do cliente final, por isso seu interesse em permanecer no ramo. Empresas como essas têm como desafio o custo produtivo, daí a busca de abastecimento constante e maximização de seus recursos produtivos, para manter-se nesse mercado.

Ao mesmo tempo, há empresas que avançaram no seu conhecimento do processo do usuário final e hoje fazem somente compra, seleção e venda do material reciclado o que ocorre na empresa D. Por possuir bom conhecimento de processos. Essa empresa compra resíduos de diversas etapas da indústria têxtil, reclassificando e gerando novos produtos intermediários para o mesmo ramo de negócio. Na verdade, utiliza seu conhecimento técnico para selecionar material de acordo com a necessidade do cliente final.

Apesar de várias empresas comentarem que a concorrência nesse nicho industrial é grande, a competição pela qualidade e valor agregado é

Tabela 3. Etapas do processo realizadas ou não pelas empresas pesquisadas

Empresa	Etapas de processo				
	Insumo coletado	Seleção	Lavagem	Moagem	Processo final-produto
A	Polietileno	Sim	Sim	Sim	Sacolas – 100% reciclado
B	PET	Sim	Sim	Sim	Não
C	Polietileno, PET, papel arquivo	Sim	Não	Não	Não
D	Poliamida da indústria têxtil	Sim	Não	Sim-terceirizado	Sim – pode ou não mesclar com material virgem. Processo terceirizado. Vende para indústria têxtil
E	Polietileno, material de construção e resíduo processo produtivo	Sim	Sim	Sim	Sim. Mescla com material virgem. Produto: comunicação visual, condutores
F	Polietileno	Sim	Sim	Sim	Utilidades domésticas
G	Polietileno	Sim	Sim	Sim	Sacos plásticos e sacolas
H	PET	Não	Não	Não	Apenas revende o que compra
I	Plásticos em geral	Sim	Sim	Não	Produtos plásticos em geral
J	Plásticos em geral	Não	Não	Não	Apenas revende o que compra
K	Plásticos em geral	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu

Fonte: Pesquisa de campo, 2005.

ainda maior. Certamente, com a evolução das etapas de processo, em termos de qualidade, a confiança do consumidor industrial dos resíduos de plástico para processo também tende a crescer, tornando essa matéria-prima item normal de produção para muitos produtos hoje existentes.

Percebe-se, neste estudo, que o mercado de recicláveis é novo (gráfico 2: 36% das empresas pesquisadas, com tempo de atuação entre cinco e 10 anos) e ainda pouco explorado quanto às suas potencialidades (gráfico 3: 55%).

Os principais produtos desenvolvidos não apresentam elevado grau de inovação. Em sua maioria são voltados, principalmente, para utilidades domésticas: 23,6% (tabela 2) como mangueiras, tubos, sacolas (de supermercados) e sacos plásticos para lixo.

Embora a maioria dos produtos desenvolvidos seja simples, já começam a surgir produtos mais nobres, tais como ingredientes para tintas à base de PET e partes de produtos de vestuário à base de poliamida.

Todavia, deve-se considerar que oportunidades de negócios consideráveis podem surgir para aqueles que gerenciarem corretamente suas empresas nesse setor, isso porque o produto reciclado apresenta custo menor do que a matéria prima pura (gráfico 3: 18%) e há falta de profissionalismo entre os concorrentes (gráfico 3: 9%).

5 Considerações finais

Além disso, vale ressaltar, conforme apresentado, que os recursos ambientais estão cada vez mais escassos, e as pessoas, bastante conscientes em relação ao meio ambiente, o que leva a crer que as empresas deverão atuar de forma crescente, com um viés ambiental.

O aspecto negativo do produto reciclável com que os gestores deverão preocupar-se está na qualidade do produto (gráfico 04: 91%), muitas vezes em razão da ineficiência do abastecimento, provavelmente por não haver uma cadeia de suprimento formalmente constituída. Com isso, o produto não chega às empresas para ser reciclado com a mesma qualidade da matéria-prima pura.

Logo, o processo de desenvolvimento de produtos deverá aperfeiçoar-se de modo acelerado, para atender aos desejos e necessidades do mercado. Nesse contexto, caberá a atualização das empresas do setor. Para isso, deverão considerar não só a reciclagem de produtos, mas também de seus processos e sua gestão.

Com base nessa pesquisa exploratória, observa-se que há ainda muitas oportunidades de estudo que possibilitem:

– Entender melhor e com maior profundidade cada ramo de negócio que se utiliza de materiais plásticos reciclados, suas limitações e oportunidades.

– Geração e separação dos materiais a serem reciclados, que permitam entender as práticas de gestão e processo que contribuirão para obtenção de materiais de melhor qualidade que serão utilizados no desenvolvimento de produtos.

The environment and product development: a study of the plastic recycling

In this work, it is aimed to identify how the companies have been developing products through the use of recycled materials. It was verified which challenges the manufacturers face in their productive chain and how the organizations use such products as a strategic tool. The information presented in this article was obtained through a field research that made use of a questionnaire sent to companies located in the metropolitan area of São Paulo city and through websites of companies of the area. The results of this study show that the process of product development should improve in an accelerated way in order to assist the desires and needs of the market. In this context, it is up to the companies of the area to update themselves by recycling their products, as well as their processes and management.

Key words: Development of products. Environmental management. Recycling.

Referências

ANDRADE, M. M. *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação*. Noções práticas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BALLOU, R H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BONOMA, T. V. Case research in marketing: opportunities, problems, and process. *Journal of Marketing Research*, v. XXII, May 1985.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.

_____. *Logistical management: the integrated supply chain process*. New York: Mc Graw Hill, 1996.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, Martin. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Pioneira, 1999.

DORNIER, Philippe-Pierre, et al. *Logística e operações globais*. São Paulo: Atlas, 2000.

FARINA, S; BECKER, F. S. U. *Apresentação de trabalhos escolares*. 16 ed. Porto Alegre: Multilivro, 1996.

FLEURY, P. F. et al. (Org.). *Logística empresarial: a perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000. (Coleção COPPEAD de Administração).

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOVANNI, F. *A garrafa que virou tinta: fatores críticos de sucesso para criação de um processo sustentável de reciclagem*. Artigo apresentado à disciplina Gestão Ambiental, FEA, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

KOTLER, P. *Administração de marketing*. São Paulo: Atlas, 1999.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. *Revista Tecnológica*, p. 46-50, jan. 2002.

LEITE, P. R. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MANRICH, S. Estudos em reciclagem de resíduos plásticos urbanos para aplicações substitutivas de papel para escrita e impressão. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 3, p. 170-178, 2000.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATTAR, F. N.; SANTOS, D. G. *Gerência de produtos: como tornar o seu produto um sucesso*. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

PACHECO, E; HEMAIS, C. Mercado para produtos reciclados à base de PET/HDPE/ionômero. *Polímeros: Ciências e Tecnologia*, out.dez. 1999.

PIVA, A. et al. A reciclagem de PVC no Brasil. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, out.dez. 1999.

PIVA, A. M.; WIEBECK, H. *Reciclagem do plástico. Como fazer da reciclagem um negócio lucrativo*. São Paulo: Artliber, 2004.

SANTOS, A. et al. Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. *Polímeros: Ciências e Tecnologia*, v. 14, n. 5, p. 307-312. 2004.

SARIAN, G. Logística de trás para frente. Disponível em: <<http://www.aesetorial.com.br/alimentos/artigos/2003/fev/17/294.htm>>. Acesso em: 21 jun. 2003.

YOSHIGA, A. et al. Estudo do composto PVC reciclado/CaCO₃ em pastas vinílicas. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 14, n. 3, p. 134-141, 2004.

Principais sites na Internet pesquisados:

Data de acesso?

educar.sc.usp.br/biologia/cp/PrePrudente/vocabu.htm

preserveomundo.conhecimentosgerais.com.br/lixo-ereciclagem/glossário.html

www.escolasverdes.org/compostagem/compost/glossr.html

www.meioambientehp.hpg.ig.com.br/conceitosbasicos2.htm

<http://plastivida.org.br>

<http://www.pucpr.br/comunidade/ambiental/beneficios.html>

<http://www.cempre.org.br>

Recebido em: out. 2007 / aprovado em: nov. 2007

Para referenciar este texto

MORILHAS, L. J.; WECHSLER, A. M. G.; KRUGLIANSKAS, I. O meio ambiente e o desenvolvimento de produtos: um estudo no setor de reciclagem de plásticos. *Revista Gerenciais*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 109-117, 2007.

