

## **Desenvolvimento de produtos: um estudo no setor de plásticos reciclados**

Leandro José Morilhas (FEA-USP, UNIJALES e FIU) – [morilhas@usp.br](mailto:morilhas@usp.br)

Márcio Antonio Hirose Fedichina (UNIJALES e FIU) – [mahf@pucsp.br](mailto:mahf@pucsp.br)

Sergio Gozzi (FEA-USP) – [sergiog@usp.br](mailto:sergiog@usp.br)

João Ângelo Segantin – (UNIJALES e FIU) – [joao-angelo@hotmail.com](mailto:joao-angelo@hotmail.com)

Vitor Paulo Boldrin (UNIJALES e FIU) – [vitorboldrin@terra.com.br](mailto:vitorboldrin@terra.com.br)

**Resumo:** *O presente trabalho objetivou identificar como as empresas têm desenvolvido produtos e novos produtos por meio da utilização de materiais reciclados. Verificou-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 que utilizou fontes primárias: pesquisa de campo através de um questionário enviado para empresas localizadas na região metropolitana de São Paulo e fontes secundárias: websites de empresas do setor.*

**Palavras-chaves:** desenvolvimento de produtos, reciclagem de plásticos, meio ambiente

### **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, os mesmos, como é sabido, não são inesgotáveis.

O uso irresponsável de tais recursos pode extinguir muitas matérias – primas e conseqüentemente inviabilizar, vários produtos e a vida moderna. Como metrópoles, como São Paulo, Nova York, Cidade do México ou Tóquio, poderiam realizar suas atividades econômicas, caso, automóveis e ônibus, não trafegassem devido à escassez total de petróleo? Ou ainda, como os seres vivos poderiam sobreviver sem água?

A alternativa é utilizar estes e outros recursos de modo consciente, 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 por exemplo, o desenvolvimento de novos produtos utilizando materiais reciclados (objeto de estudo deste trabalho), o que pode, em alguns casos, reduzir custos e resultar em preços mais atrativos.

Do ponto de vista mercadológico, também, há vantagens, uma vez que as empresas podem “vender” a imagem de empresa socialmente responsável aos seus consumidores, usar esta imagem como uma estratégia de diferenciação de seus produtos e ainda, agregar valor aos seus produtos.

Portanto, a pergunta de pesquisa que se propõe é:

“Quais as motivações e dificuldades enfrentadas pelas empresas para o desenvolvimento de produtos utilizando materiais reciclados (componentes plásticos)?”

Para responder esta pergunta, este trabalho se estrutura da seguinte forma:

- Seção I: Introdução com a pergunta da pesquisa, seus objetivos.
- Seção II: Metodologia utilizada.
- Seção III: Fundamentos teóricos, onde são apresentados os conceitos de reciclagem, o processo de reciclagem, o panorama do setor no Brasil, o desenvolvimento de novos produtos através da utilização de material reciclado.
- Seção IV: Análise dos dados: são discutidos os resultados obtidos através das entrevistas realizadas.
- Seção V: Conclusões.

## **1.1 OBJETIVOS:**

O objetivo geral da pesquisa é entender o contexto, as motivações e as dificuldades, enfrentadas pelas empresas que desenvolvem produtos utilizando materiais reciclados

Como objetivos específicos, busca-se um conhecimento mais aprofundado sobre:

- O perfil das empresas investigadas quanto à área de atuação (indústria, comércio ou serviço) e o tempo de atuação no mercado de produtos recicláveis.
- Os principais motivos que levaram as empresas a adotarem a utilização de materiais reciclados em suas atividades produtivas e;
- Dentre as etapas de processo: seleção, lavagem e moagem, quais são realizadas ou não pelas empresas.
- Quais os insumos coletados, bem como os produtos resultantes.

## **2. MÉTODO**

Considerando-se que o principal objetivo é analisar um fenômeno já existente – ainda que pouco explorado pela literatura de gestão de operações: o desenvolvimento de produtos com material reciclado opta-se por um estudo exploratório, através de uma pesquisa de campo, procurando uma indicação de tendência organizacional dentro da temática abordada.

A pesquisa seguiu duas linhas básicas: coleta de dados de fontes primárias, através de um questionário enviado para aproximadamente 40 empresas atuantes no setor de fabricação de produtos plásticos e fontes secundárias: websites de empresas do setor.

Com relação aos dados das empresas, a principal fonte de referência foi um questionário estruturado, o qual encontra-se anexo a este trabalho, composto por perguntas abertas e fechadas, enviado através de e-mail para cerca de 40 empresas localizadas na região metropolitana de São Paulo, das quais 15 responderam sendo 04 descartados, por não utilizarem materiais reciclados na composição de seus produtos, e, portanto considerados inadequados para a finalidade da pesquisa, ficando a amostra final com 11 empresas ou 27,5% do universo pesquisado.

Após recebimento do questionário, as empresas respondentes foram contatadas por telefone a fim de dirimir dúvidas ainda existentes.

Os respondentes dos questionários foram os proprietários das empresas pesquisadas ou pessoas que estavam diretamente relacionadas ao processo de desenvolvimento de produtos.

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

## **3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS:**

### **3.1 CONCEITO DE RECICLAGEM**

A 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 Norte-americana (EPA), citada por Piva e Wiebeck (2004), define reciclagem como “a coleta, processamento, comercialização e uso dos materiais considerados lixo”. Os mesmos autores, (op. cit.), afirmam que a definição encontrada em dicionário traz 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. 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”.

Na Internet também existem websites de entidades e organizações não – governamentais com preocupação ambiental e que discutem o assunto reciclagem. As definições são as seguintes:

- “Reciclagem é o processo industrial ou artesanal, de reaproveitamento de matéria-prima, roupas, alimentos ou qualquer outro recurso material que possa ser novamente utilizado, seja ele transformado ou recuperado para o uso”. ([pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem](http://pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem))
- “Processamento de refugos para o seu reaproveitamento” ([preserveomundo.conhecimentosgerais.com.br/lixo-e-reciclagem/glossário.html](http://preserveomundo.conhecimentosgerais.com.br/lixo-e-reciclagem/glossário.html))
- “Reciclar, em resumo, significa reaproveitar o que já existe e não devastar novamente o meio ambiente para a fabricação de novos produtos, reduzindo o impacto ambiental provocado pela ação do homem.” ([www.meioambientehp.hpg.ig.com.br/conceitosbasicos2.htm](http://www.meioambientehp.hpg.ig.com.br/conceitosbasicos2.htm))
- “É o reaproveitamento das sobras, como cacos de vidro, alumínio, papel, metais.” ([educar.sc.usp.br/biologia/cp/PrePrudente/vocabu.htm](http://educar.sc.usp.br/biologia/cp/PrePrudente/vocabu.htm)).
- “Reprocessamento de um material num produto novo”. ([www.escolasverdes.org/compostagem/compost/glossar.html](http://www.escolasverdes.org/compostagem/compost/glossar.html)).

Logo, a idéia básica de reciclagem é reaproveitar materiais já existentes para o desenvolvimento de produtos, objeto de estudo deste trabalho.

### 3.2 O PROCESSO DE RECICLAGEM

A Plastivida Instituto Socioambiental dos Plásticos (<http://www.plastivida.org.br>) é a entidade que representa institucionalmente a cadeia produtiva do setor para divulgar a importância dos plásticos na vida moderna e promover sua utilização ambientalmente correta, ao mesmo tempo em que prioriza iniciativas de responsabilidade social, apresenta as seguintes etapas para o processo de reciclagem:

- **Coleta e Separação:** Triagem por tipos de materiais (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 a geração de novos produtos a partir dos materiais revalorizados.

Deve-se ressaltar que para garantir a sustentação econômica da reciclagem, deve-se levar em consideração: 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 ao local onde o material será reciclado; custo do processamento do produto e por último características e aplicações do produto resultante.

### 3.3 PANORAMA DO SETOR DE RECICLAGEM NO BRASIL

No cenário internacional, o Brasil ocupa uma 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, ficando atrás, apenas da Alemanha, Áustria e EUA.

Entretanto, essa liderança não se dá por aspectos de consciência ambiental, e sim um reflexo de situações de carência 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 por plástico. Cerca de 44% é papel e 4% é 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 plástico.

De acordo com os websites “plastivida” ([www.plastivida.org.br](http://www.plastivida.org.br)) e “cempre” ([www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br)), 16,5% dos plásticos rígidos e filme são reciclados em média 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. A taxa de reciclagem de plástico na Europa há anos está estabilizada em 22%, sendo que em alguns países a prática é impositiva e regulada por legislações complexas e custosas para a população local, diferentemente do Brasil, onde a reciclagem acontece de forma espontânea.

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

As tabelas 01 e 02, 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 Brasil.

**Tabela 01 - Reciclagem de plástico pós-consumo por tipo de resíduo plástico (ton/ano)**

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

**Fonte:** Pesquisa - Elaboração e Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica dos Plásticos no Brasil. (disponível em: <http://www.plastivida.org.br>)

**Tabela 02 - Mercados consumidores de materiais plásticos reciclados no Brasil**

<b>Segmentos de Mercado</b>	<b>Total</b>	
	<b>(ton)</b>	<b>%</b>
<b>Utilidades domésticas</b>	166.245	23,6
<b>Construção civil</b>	97.860	13,9
<b>Têxtil</b>	74.957	10,7
<b>Descartáveis</b>	63.084	9,0
<b>Agropecuária</b>	55.389	7,9
<b>Calçados</b>	41.510	5,9
<b>Eletroeletrônico</b>	37.224	5,3
<b>Limpeza doméstica</b>	31.455	4,5
<b>Industrial</b>	30.694	4,4

<b>Automobilístico</b>	19.168	2,7
<b>Móveis</b>	12.649	1,8
<b>Outros</b>	72.761	10,3
<b>TOTAL :</b>	<b>702.997</b>	<b>100,0</b>

**Fonte:** Pesquisa - Elaboração e Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica dos Plásticos no Brasil. (disponível em: <http://www.plastivida.org.br>)

Em relação à literatura, o tema reciclagem é recente e tem normalmente como objetivo, entender os aspectos de quantificação da geração de resíduos e buscar aplicativos para sua reutilização.

A política dos 3 R's segundo Santos et al (2004), reduzir, reutilizar e reciclar deve ser a tendência a ser perseguida.

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 sendo que 700 toneladas são resíduos plásticos.

Dentre os resíduos plásticos, a distribuição entre eles: PE (37%), PET (21%), PP (10%), PVC (14%), e 18% (outros).

O ciclo de vida útil dos produtos elaborados com resina de PVC é bem maior que as outras resinas, sendo que a maior parte deles podem durar de 2 a 100 anos. Segundo Piva *et al*, 1999, a grande quantidade de PVC foi aplicada a artigos os 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 em geral.

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, e, além disso, necessitam de subsídios fortes para operar, assim como é realizado em países desenvolvidos, onde estas etapas já foram ultrapassadas e quem recicla inclusive exporta a resina recuperada.

A Europa é o país de maior índice de reciclagem de plásticos (32%), seguido dos EUA, com maior destaque o PET. Esse índice de reciclagem na Europa foi atingido devido à norma que regulamentou que 25% a 40% da massa de embalagem no lixo fosse reciclada e no mínimo 50% fosse recuperada. Portanto, atingindo a taxa de reciclagem mínima 15%.

Segundo Santos *et al*, 2004, no Brasil existe uma classe trabalhadora de baixa renda que usufruem a atividade de coleta de resíduos recicláveis e acaba por inserir o país entre os maiores recicladores mundial. 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 pode chegar entre 9 e 19%.

Os plásticos constituem uma das classes de materiais com menor índice de reciclagem, porém alguns pontos a serem trabalhados nesse processo, são: a dificuldade na triagem e descontaminação dos resíduos plásticos; dificuldade de tratamento da água resultante da lavagem do resíduo sólido urbano e a dificuldade de efetuar a reciclagem com qualidade e constância.

As principais dificuldades inerentes do mercado de plásticos reciclados estão entre 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.

Outra dificuldade desse processo de reciclagem e que necessita ser vencido é sua visão pejorativa, daí a baixa divulgação dessa reciclagem. Fator esse muito diferente no caso da reciclagem de papel.

Normalmente, a procedência do material a ser reciclado consiste em 40% de resíduo industrial a 60% de resíduo pós-consumo, são resíduos captados em sucateiros e podem estar misturados a outras resinas e materiais orgânicos.

Segundo Santos et al (2004), os quatro elementos da cadeia produtiva são responsáveis pela redução de resíduos de embalagens plásticas: produtor da matéria prima, o processador, o engarrafador e o atravessador.

Outro ponto a ser futuramente analisado é o desenvolvimento de embalagens que permitam maior facilidade de separação a fim de reciclagem.

Segundo Pacheco e Hemais (1999), a reciclagem é considerada uma das alternativas mais importantes dentro do conceito de desenvolvimento sustentável definido pela Organização das Nações Unidas (ONU).

O sucesso da reciclagem está diretamente ligado a: fornecimento de matéria prima, tecnologia de reciclagem e mercado diferenciado.

O polietileno de alta densidade é o termoplástico com maior número de fornecedores no país, com taxa de crescimento de 10% anual.

Um exemplo de futuros mercados para PET/HDPE com alto teor de PET, tem tido aplicação como tanques de gasolina conferindo maior poder de permeabilidade do que os feitos com HDPE somente. Outro artifício é a utilização de coextrusão de HDPE com outros materiais.

Um outro paradigma é a utilização de embalagens recicláveis para alimentos, em contato com o produto.

Em vários países com Brasil, Chile e Austrália a utilização de embalagem reciclável de plástico está restrita ao não contato com o produto. No Brasil, a resolução número 105 da ANVISA proíbe o contato com o alimento.

É necessária a regulamentação específica para essa utilização, pois a preocupação maior está na retenção de pesticidas, uma vez que contaminação microbiana pode ser eliminada no processo de reciclagem e extrusão.

Há alguns países na Europa que já utilizam plásticos reciclados em contato com alimentos.

Segundo Santos *et al* (2004) o PET foi o primeiro plástico a ter aprovação de reciclagem para fim alimentício nos EUA em 1994. O processo utilizado foi inicialmente mecânico e mais recentemente os processos chamados “*super-clean*” que são economicamente viáveis, porém a maior dificuldade está na qualidade e garantia de suprimento.

Outra forma de utilização de reciclagem de PET está na coextrusão com PS virgem como barreira funcional, aprovado pelo FDA, na confecção de produtos como: embalagens para ovos, frutas, sacolas de mercearia e outros.

Outra aplicação em estudo é o papel plástico, segundo Manrich, 2000, estudos ainda bastante raros. Nesses experimentos foram avaliadas misturas de plástico de origem de resíduo industrial e de origem urbana. Estudos mostram ser possível de ser processado, coextrusados a fim de obter um produto final viável (papel plástico) que possa se aproximar do papel, entretanto maior aprimoramento nas técnicas e viabilidade dos processos necessitam ser feitos.

### **3.4 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAL RECICLADO**

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

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

O que leva uma empresa a investir em novos produtos, ou modificação de produtos existentes utilizando matérias reciclados, deve ser maior que simplesmente o fator econômico e social, para agregar valor ao produto. De acordo com Mattar e Santos (2003), novos produtos podem ter os seguintes tipos: simples melhorias ou revisão de linha existente, reposicionamento no mercado, novos produtos ou novas linhas de produtos para a empresa, mas já existente no mercado, novos produtos ou novas linha não existentes no mercado, porém já existente em outros e produtos ou linhas de produtos totalmente novos no mundo.

Certamente, a cada tipo de novo produto existe o nível de risco atribuído. A utilização de material reciclado pode ser parte de qualquer tipo de novo produto, porém em função do desenvolvimento crescente da cadeia logística, acredita-se que normalmente esses materiais fazem parte de produtos de linhas existentes ou com pequenas inovações.

Um risco na utilização de material reciclado como parte da composição de um novo produto, onde se procura agregar valor ao mesmo, através de algum tipo de diferenciação: custo, tecnologia ou qualidade, está na solidez da cadeia abastecedora.

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

De acordo com Kotler (1999), há três situações que podem trazer oportunidades de mercado: escassez de algo, possibilidade de inovar ou melhorar produto já existente ou fornecer produto 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. A depender da estruturação da empresa e visão estratégica de negócio.

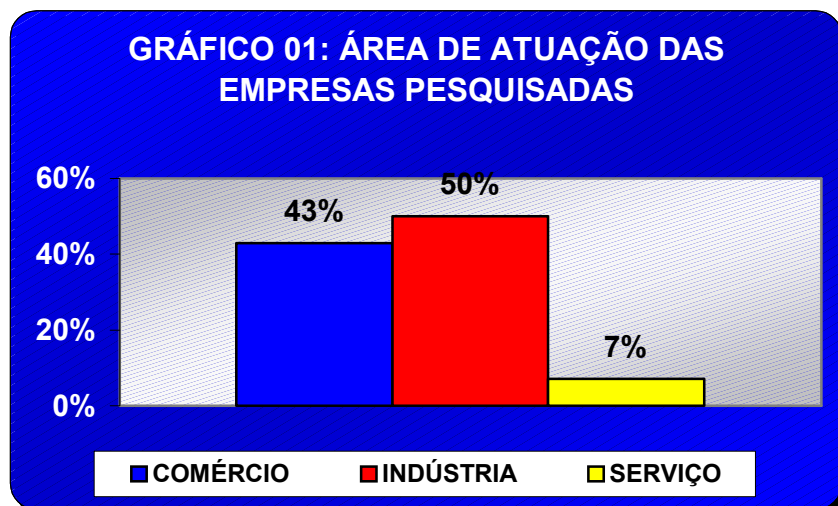
O desenvolvimento de novos produtos, passa por diversas fases, enumeradas por vários autores. No caso de desenvolvimento de novos produtos, utilizando materiais reciclados, algumas das fases requerem uma extensão maior, a fim de garantir o suprimento da matéria prima e capacidade de utilizar tecnologias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

#### **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Após o desenvolvimento do referencial teórico do que vem a ser: reciclagem, seus processos, o panorama do setor no Brasil e o como os produtos são desenvolvidos com material reciclado, apresentam-se agora os resultados obtidos por meio da pesquisa de campo realizada.

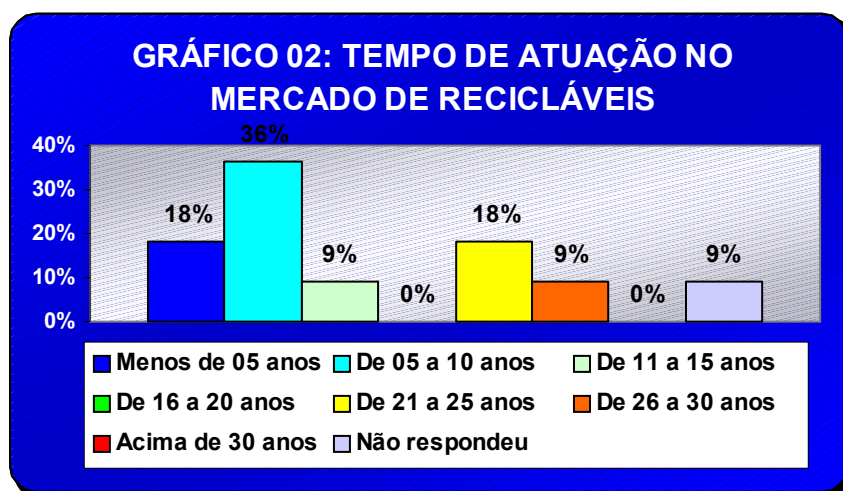
Considerando que o desenvolvimento de produtos está relacionado ao desenvolvimento de processos, é de se esperar que a área de atuação das empresas do setor pesquisado seja a industrial. Quando se fala em desenvolvimento de produtos com material reciclado essa tendência se acentua ainda mais, uma vez que o material reciclado deve passar por certos processos de transformação como o de extrusão, tríplice lavagem (no caso de embalagens de produtos agrícolas) moagem, entre outros para depois ser utilizado.

O gráfico 1: área de atuação das empresas pesquisadas, corrobora com essa afirmação, pois, da amostra pesquisada, metade dos respondentes, atua no setor industrial, 43% no setor comercial e o restante (7%) no setor de serviços.



**Fonte:** Pesquisa de campo (2005).

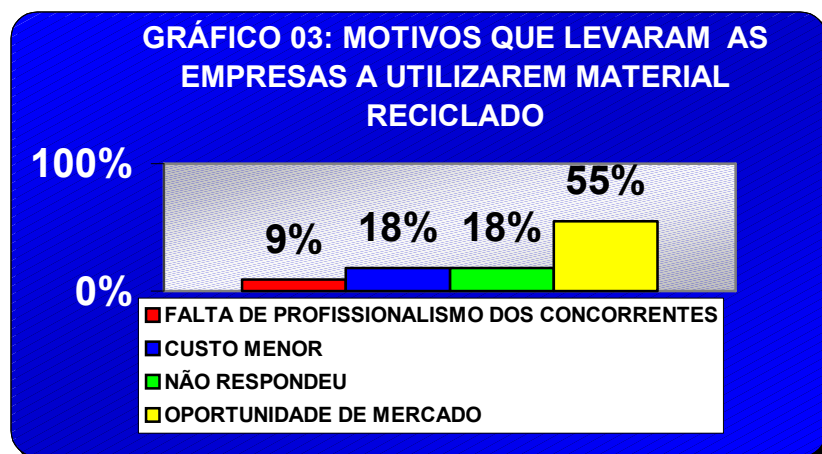
Quanto ao tempo de atuação, parte das as empresas pode ser considerada iniciante no mercado de recicláveis. Quase a metade das empresas pesquisadas, tem menos de uma década de atuação (44%, sendo 18% com menos de cinco anos e 36% entre cinco e dez anos). As empresas com mais tempo de atuação têm entre 26 e 30 anos (representam 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 pode ser observado no gráfico abaixo.



**Fonte:** Pesquisa de campo (2005).

A preservação ambiental é um fator comumente associado ao mercado de recicláveis, porém, a pesquisa demonstrou que este não é um fator considerado para a criação de uma empresa no setor, provavelmente pelo fato de as empresas não desenvolverem novos produtos. As empresas pesquisadas são fornecedoras de alguma etapa do processo de reciclagem. Dentre os motivos que as levaram empresas a utilizarem material reciclado o mais citado foi oportunidade de mercado (citado por 55% dos respondentes) que consideravam o setor de recicláveis pouco explorado. O segundo motivo mais citado (18%) foi custo menor em detrimento à matéria prima pura. Outros 9% acreditam que falta profissionalismo dos concorrentes e os restantes dos entrevistados (18%) não responderam.





**Fonte:** Pesquisa de campo (2005).

Se o mercado apresenta oportunidades, conforme visto anteriormente, ele também apresenta algumas dificuldades na visão de 91% dos entrevistados, a desvantagem está na falta de qualidade. Ainda há muito a ser desenvolvido nessa área. Alguns respondentes declararam que as empresas compradoras de material reciclado também estão se tornando mais exigentes nas suas especificações. Com isso, as empresas que não investirem nos seus processos a fim de atender as novas exigências também terão dificuldade de permanecer no mercado.

Exemplos disso estão em algumas especificações já existentes no mercado, mencionadas por alguns respondentes: percentual de umidade, partes por milhão de contaminação de outros plásticos, tamanho de partícula e densidade.



**Fonte:** Pesquisa de campo (2005).

Um outro fator observado junto 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 empresas têm se especializado em parte do processo de reciclagem somente.

A tabela 3 apresenta de modo resumido as ações desenvolvidas pelas empresas pesquisadas quanto à coleta, seleção, lavagem, moagem e o processo final.

**Tabela 03 – Etapas do processo realizadas ou não pelas empresas pesquisadas**

Empresa	Etapas de processo				
	Insumo coletado	seleção	lavagem	moagem	Processo final-Produto
<b>A</b>	Polietileno	sim	sim	sim	Sacolas . 100% reciclado.
<b>B</b>	PET	sim	sim	sim	não

<b>C</b>	Polietileno, PET, papel arquivo	sim	não	não	não
<b>D</b>	Poliamida da indústria têxtil	sim	não	sim-terceirizado	sim – pode ou não mesclar com material virgem. Processo terceirizado. Vende para indústria têxtil
<b>E</b>	Polietileno, material de construção e resíduo processo produtivo	sim	sim	sim	Sim. Mescla com material virgem. Produto: comunicação visual, condutores
<b>F</b>	Polietileno	sim	sim	sim	Utilidades domésticas
<b>G</b>	Polietileno	sim	sim	sim	sacos plásticos e sacolas
<b>H</b>	PET	não	não	não	Apenas revende o que compra
<b>I</b>	Plásticos em geral.	sim	sim	não	produtos plásticos em geral
<b>J</b>	Plásticos em geral.	não	não	não	Apenas revende o que compra
<b>K</b>	Plásticos em geral.	não respondeu	não respondeu	não respondeu	não respondeu

**Fonte:** Pesquisa de campo (2005).

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, entretanto tem regularidade de consumo por parte do cliente final, daí seu interesse em permanecer no ramo. Empresas como essas tem como desafio o custo produtivo, daí a busca de abastecimento constante e maximização dos seus recursos produtivos a fim de se manter 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, como o caso da empresa D. Essa empresa tem bom conhecimento de processos, comprando resíduos de diversas etapas da indústria têxtil, reclassificando e gerando novos produtos intermediários para o mesmo ramo de negócio. Na verdade utilizam 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 ainda é maior. Certamente com a evolução das etapas de processo, em termos de qualidade, a confiança do consumidor industrial dos resíduos de plástico para processo tende a crescer também, tornando essa matéria prima item normal de produção para muitos produtos hoje existentes.

## 5. CONCLUSÕES

Percebe-se nesse estudo que o mercado de recicláveis é novo (gráfico 02: 36% das empresas pesquisadas com tempo de atuação entre 5 e 10 anos) e ainda, pouco explorado quanto às suas potencialidades (gráfico 03: 55%).

Os principais produtos desenvolvidos, não apresentam elevado grau de inovação sendo principalmente utilidades domésticas: 23,6% (tabela 02) como mangueiras, tubos, sacolas (de supermercados) e sacos plásticos para lixo.

Embora a maioria dos produtos desenvolvidos seja simples, como mencionado no parágrafo anterior, já começam a surgir produtos mais nobres como ingredientes para tintas a base de PET, partes de produtos de vestuário a base de poliamida, dentre outros.

Todavia, deve se considerar que oportunidades de negócios consideráveis podem surgir para aqueles que gerenciarem corretamente suas empresas neste setor. Isso porque o produto reciclado apresenta um custo menor do que a matéria-prima pura (gráfico 03: 18%) e há falta de profissionalismo de concorrentes (gráfico 03: 9%)

Além disso, vale ressaltar conforme já apresentado no início deste trabalho 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 que os gestores deverão se preocupar está na qualidade do produto (gráfico 04: 91%), muitas vezes, devido à ineficiência do abastecimento, provavelmente pelo fato de não haver, muitas vezes, uma cadeia de suprimento formalmente constituída., 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 se aperfeiçoar de modo acelerado para atender aos desejos e necessidades do mercado. Caberá às empresas do setor se atualizarem mais e mais, deverão não só reciclar seus produtos, mas também, seus processos, a sua gestão, enfim a si próprias.

Baseado nessa pesquisa exploratória, observa-se que há ainda muitas oportunidades de estudos futuro, entre elas estão:

- melhor entender 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, entendendo as práticas de gestão e processo que irão contribuir para obtenção de material de melhor qualidade para utilização em desenvolvimento de produtos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- ANDRADE, M. M. Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação. Noções práticas. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BONOMA, T. V. - Case research in marketing: opportunities, problems, and process. Journal of Marketing Research, Vol XXII, May 1985.
- BOWERSOX, Donald e CLOSS, David. 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, Sunil e MEINDL, Peter. 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. 16ª ed. Porto Alegre: Multilivro, 1996.
- FLEURY, Paulo F. e outros (orgs). Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000. (Coleção COPPEAD de Administração).
- GIL, Antonio C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

- GIOVANNI, F. 2005. 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. 1999. Administração de Marketing. São Paulo: Atlas, 1999.
- LACERDA, Leonardo. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Revista Tecnológica, p.46-50, janeiro/2002.
- LEITE, Paulo 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, vol 10, numero 3, p. 170-178. 2000.
- MARCONI, Marina de A. e LAKATOS, Eva M. Técnicas de pesquisa. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- MATTAR F. N. e SANTOS D. G., 2003. Gerência de Produtos: Como tornar o seu produto um sucesso. Editora Atlas, São Paulo.
- PACHECO, E 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. e 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, vol. 14, numero 5, p. 307-312. 2004.
- SARIAN, Gilberto. Logística de trás para frente. Disponível em: <<http://www.aesetorial.com.br/alimentos/artigos/2003/fev/17/294.htm>>. Acesso em 21/06/2003.
- YOSHIGA, A. *et al.* Estudo do Composto PVC Reciclado/CaCO<sub>3</sub> em Pastas Vinílicas. Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol.14, numero 3, p. 134-141, 2004.

**Principais Sites na Internet pesquisados:**

[educar.sc.usp.br/biologia/cp/PrePrudente/vocabu.htm](http://educar.sc.usp.br/biologia/cp/PrePrudente/vocabu.htm)  
[preserveomundo.conhecimentosgerais.com.br/lixo-ereciclagem/glossário.html](http://preserveomundo.conhecimentosgerais.com.br/lixo-ereciclagem/glossário.html)  
[pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem](http://pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem)  
[www.escolasverdes.org/compostagem/compost/glossr.html](http://www.escolasverdes.org/compostagem/compost/glossr.html)  
[www.meioambientehp.hpg.ig.com.br/conceitosbasicos2.htm](http://www.meioambientehp.hpg.ig.com.br/conceitosbasicos2.htm)  
<http://plastivida.org.br>  
<http://www.cempre.org.br>