

# Os impactos no meio ambiente na industrialização do plástico: um estudo de caso

**Franciane Luiza Salamoni**  
fransalamoni@gegnet.com.br

**Alessandra Vasconcelos Gallon**  
alegallon@sodisa.com.br

**Gérson Tontini**  
tontini@furb.br

Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB) - Blumenau, SC, Brasil

## RESUMO

*O artigo objetiva descrever o processo de industrialização do plástico, evidenciando os impactos no meio ambiente. Para tanto, fez-se um estudo exploratório, realizado por meio de um estudo de caso em uma indústria da região centro oeste do Estado de Santa Catarina. Como resultado da pesquisa tem-se que o processo de fabricação inicia-se com o preparo da massa, passa pela extrusão de filmes, segue para a impressão e finaliza com o corte e a montagem para avaliação de sua qualidade. Conclui-se que os resíduos ou materiais descartados no processo de industrialização não causam impactos significativos uma vez que são destinados à reciclagem, reutilizados ou reprocessados na empresa e a água descartada quinzenalmente não agride o meio ambiente..*

Palavras-Chave: Meio ambiente. Resíduos descartados. Industrialização do plástico.

## 1. INTRODUÇÃO

As principais leis, decretos, regulamentos, definições e mandatos institucionais ligados às políticas de proteção ambiental no Brasil datam de 1934 em diante até 2002. Drummond e Barros (2006) comentam que muitos regulamentos adiantados resultaram basicamente das políticas de centralização e planejamento conduzidas por um estado de desenvolvimento-orientado. Porém, a maioria dos recentes regulamentos está exigindo uma sociedade consciente e organizada na questão ambiental e uma estrutura política mais participativa, democrática e de conhecimento.

Embora importantes movimentos de regulamentação de políticas ambientais já tenham ocorrido na década de 30, somente por volta do final da década de 60 que aumentou a preocupação com o meio ambiente. É importante observar que o ambientalismo não possui uma data de nascimento determinada e tentar encontrar suas raízes, consiste principalmente da necessidade de se ter explicações para sua crescente importância (DUARTE, 1997).

Ribeiro (1992, p. 23) ressalta que “deflagrados os limites do sistema ecológico, a sociedade, os governos e o empresariado começam a se preocupar com os limites do meio ambiente, com sua capacidade de continuar reagindo aos crescentes níveis de impurezas que lhe são acrescidos diariamente.”

Nesta perspectiva, e diante da globalização e da crescente disseminação das informações propiciadas pelas novas tecnologias de comunicação, as indústrias estão sendo forçadas a tomar posições diferenciadas com relação às estratégias de mercado nas últimas décadas. Algumas preocupações com os aspectos sociais nas indústrias podem ser salientadas, especialmente com relação às questões ambientais.

Gobbi e Brito (2005) destacam que os debates em torno da questão ambiental ganharam expressa e legitimidade social a ponto de se tornar objeto de reflexão das

organizações, que passaram a repensar suas práticas de produção e a formular políticas de gestão ambiental.

Segundo Machado e Giombelli (2000), as indústrias, na busca pela competitividade do mercado e pelas exigências decorrentes da exportação e legislações ambientais parecem estar buscando adotar programas de preservação ambiental. Especialmente organizações cuja atividade tem como característica a degradação ambiental, como é o caso das indústrias de plástico, devem ter cuidados redobrados para não prejudicar sua imagem no mercado e assegurar sua competitividade.

O gerenciamento do resíduo plástico nesta perspectiva torna-se imprescindível. Piva e Wiebeck (2004, p. 21) afirmam que “gerenciar um resíduo significa utilizar as possibilidades disponíveis de processo e captação de matéria-prima da melhor forma possível.”

Entretanto, ao que tudo indica até o momento, a eliminação dos resíduos provenientes da industrialização do plástico, pode não estar tendo o destino adequado para a preservação do meio ambiente. Diante disso, surgem algumas indagações incentivadoras da pesquisa: Como se dá o processo de fabricação do plástico? Quais os impactos no meio ambiente causados pela fabricação do plástico?

Visando responder a essas questões, o objetivo da pesquisa é descrever o processo de industrialização do plástico, evidenciando os impactos no meio ambiente. A relevância da pesquisa evidencia-se pela crescente preocupação com a preservação ambiental no mundo, principalmente no que se refere à poluição do meio ambiente. Já que o material plástico vem substituindo gradualmente os materiais convencionais no projeto de produtos, não só pelo baixo custo, mas também em consequência do desenvolvimento contínuo de sua funcionalidade, convém verificar os impactos no meio ambiente causados pela sua fabricação.

## 2. O PLÁSTICO

Segundo Schwarz (1992, p. 2), “o desenvolvimento econômico e a melhoria de qualidade de vida fizeram crescer o consumo de plásticos no Brasil, inicialmente através de importações e, a partir da década de 70, através da implantação de unidades produtoras de resinas.”

De acordo com o Sindicato da Indústria de Material Plástico no Estado de Santa Catarina (SIMPESC), a indústria de transformação de produtos plásticos do Estado de Santa Catarina no ano de 2.000 compõe um total de 226 empresas, sendo 199 dessas empresas transformadoras de resinas termoplásticas e 23 empresas convertedoras. Outras 4 operam em outros setores, mas verticalizam sua produção de embalagens e insumos plásticos.

Para Donato (1972, p. 34) “plástico é a denominação de uma numerosa e prolífera família de materiais sintéticos formados por grandes moléculas. São materiais amolecíveis por calor ou solventes e, neste estado, facilmente moldáveis”.

Bezerra (1981, p. 11) conceitua os plásticos como “substâncias constituídas de grandes moléculas (macromoléculas) quando uma grande molécula é formada por muitas moléculas pequenas semelhantes, obtém-se um polímero”.

No sentido mais amplo da família dos materiais sintéticos, Piva e Wiebeck (2004) destacam que os plásticos são divididos em duas categorias: termoplásticos e termofixos. Os termoplásticos podem ser aquecidos, conformados, resfriados, novamente aquecidos e conformados sem a perda significativa de suas propriedades físicas, sendo passíveis de serem solubilizados com solventes específicos. O polietileno e o polipropileno são exemplos de termoplásticos. Os termofixos, por sua vez, são insolúveis e infusíveis e representam 20% do

total de plásticos consumidos no Brasil. As resinas de poliuretanos (PU) e o copolímero de etileno e acetato de vinila (EVA) são os representantes dos termofixos mais conhecidos.

A indústria do plástico apresenta um acelerado crescimento no Brasil sustentado pela oferta das matérias-primas. Bezerra (1981, p. 12) comenta que “as matérias-primas básicas e intermediárias provêm de minas, florestas, fazendas, pedreiras, fábricas de papel e de tecido, de plantações de algodão, porém a maioria é originada do gás natural e do petróleo.” Destaca-se que “apesar da enorme produção de plásticos, a sua fabricação consome aproximadamente 5% do petróleo produzido comercialmente no mundo” (PIVA e WIEBECK, 2004, p. 9).

De acordo com o Sindicato da Indústria de Material Plástico no Estado de Santa Catarina (SIMPESC, 2000), a indústria de transformação de produtos plásticos do Estado de Santa Catarina compõe um total de 226 empresas, sendo 199 dessas empresas transformadoras de resinas termoplásticas e 23 empresas convertedoras. Outras 4 operam em outros setores, mas verticalizam sua produção de embalagens e insumos plásticos.

Conforme Rosa (1997), a indústria de plásticos de Santa Catarina representa 4,3% da indústria estadual de transformação, estando entre as maiores do mundo. A participação média desse tipo de indústria oscila em torno dos 3,0%, o que vem a reforçar a importância na economia catarinense. Ressalta-se que o Estado de Santa Catarina participa com 3,3% do PIB global, 4,4% do PIB industrial e 9,8% da indústria de produtos de matérias plásticas do país.

O SIMPESC destaca que o maior dos mercados da indústria de transformação de produtos plásticos de Santa Catarina é o de embalagens, que subdivide-se em alimentícias ou não, principalmente produzidos pelo processo de extrusão de filmes monocamada. O segundo em tamanho é o de produtos para construção civil e o terceiro em importância é o segmento de descartáveis, principalmente copos, pratos e talheres produzidos pelo processo de termoformagem de lâminas de PS extrusadas.

Segundo Mestriner (2006), o setor de embalagem dobrou de faturamento nos últimos cinco anos, passando de R\$ 16 bilhões em 2000 para R\$ 32 bilhões em 2005. Esta performance é devida principalmente a evolução do mercado interno, onde alimentos e bebidas representam cerca de 60% do consumo de embalagens.

### 3. O MEIO AMBIENTE

A conscientização sobre os problemas que afetam o meio ambiente age como fator preponderante para compatibilização da expansão dos meios de produção de acordo com condições ambientais ideais. Sobre os aspectos ambientais, Ribeiro (1992, p. 61) relata que “a responsabilidade social da empresa deveria voltar-se para a eliminação e/ou redução dos efeitos negativos do processo de produção e preservação dos recursos naturais, principalmente os não renováveis, através da adoção de tecnologias eficientes, concomitantemente ao atendimento dos aspectos econômicos”.

Segundo Andrade, Tachizawa e Carvalho (2002), os gastos com proteção ambiental começam a ser vistos pelas empresas líderes, não primordialmente como custos, mas como investimentos no futuro e, paradoxalmente, como vantagem competitiva.

Para Hunt e Auster (1990) e Hart (1995), melhores performances ambientais e econômicas podem coexistir por meio da incorporação de um novo modelo de organização e de uma cultura empresarial, baseado na ecoeficiência, o que conduzirá a um desenvolvimento sustentável.

Ribeiro (1992) comenta que a incorporação do conceito de “desenvolvimento sustentável” pelo meio empresarial pode, se não reverter, ao menos amenizar a degradação do meio ambiente. Na perspectiva do desenvolvimento sustentável, a redução de agressões

ambientais passa a ser considerada como meio de eliminação de custos e conseqüente melhoria do fluxo de rendimentos para a empresa.

No processo de industrialização do plástico, torna-se imprescindível à valorização e reciclagem dos resíduos dos polímeros, uma vez que seu processo de decomposição natural é longo e crítico ao equilíbrio ecológico (PIVA e WIEBECK, 2004).

Nesse sentido, ressalta-se a importância do uso adequado dos materiais poliméricos através de soluções criativas e efetivas como a reciclagem, o reprocessamento e a reutilização dos resíduos das resinas plásticas.

Piva e Wiebeck (2004) destacam que atualmente, a geração de resíduos sólidos pela indústria de plástico apresenta três aspectos que devem ser considerados:

- a) *seu volume crescente*, em função do crescimento populacional, urbanização e introdução da cultura de produtos descartáveis;
- b) *complexidade do resíduo*, devido ao desenvolvimento de novos materiais introduzidos no mercado, resultando em resíduos sintéticos nem sempre biodegradáveis ou assimiláveis pelo meio ambiente e que, muitas vezes, necessitam de tratamento prévio até seu descarte final;
- c) *poluição visual* ou “lixo visual”, causado pelo crescente volume de resíduos plásticos e a conseqüente desvalorização da área onde os mesmos são depositados.

Cada vez mais o reaproveitamento dos resíduos plásticos vem sendo discutido. O principal objetivo do reaproveitamento é permitir que o lixo existente tenha utilização prática e eficaz, proporcionando que este seja novamente inserido na linha de produção do plástico, após a preparação adequada do material.

Michaeli (1995) afirma que com a reciclagem pode-se reduzir não apenas a quantidade de lixo, mas também economizar matéria-prima e energia para a produção de material novo, dando um grande alívio para o meio ambiente.

#### 4. MÉTODO E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

O método empregado na presente pesquisa é de natureza exploratória, a qual foi realizada por meio de um estudo de caso, com abordagem qualitativa dos dados. Para Cervo e Bervian (1996), a pesquisa exploratória “é responsável por observar, registrar, analisar e correlacionar os fatos ou fenômenos sem manipulá-los”.

O estudo de caso foi intensivo em uma indústria de plástico estabelecida na região centro oeste do Estado de Santa Catarina, cuja denominação social declina-se revelar por motivos de sigilo das estratégias da organização. Yin (2003, p. 21) observa que o estudo de caso permite “uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”.

De acordo com Raupp e Beuren (2006), o estudo de caso predomina nas pesquisas em que se desejam aprofundar conhecimentos a respeito de uma situação específica. Salientam que o pesquisador tem a oportunidade de verificar *in loco* os fenômenos a serem pesquisados. A escolha do sujeito da pesquisa foi intencional em função do objetivo do estudo e privilegiou o acesso à empresa para a coleta de dados.

Quanto aos procedimentos de coleta de dados, optou-se por adotar, inicialmente, entrevista semi-estruturada, com o gerente de produção da empresa, realizada em março de 2006. Segundo Triviños (1987), a entrevista semi-estruturada é a que parte de certos questionamentos básicos, apoiados no referencial teórico e hipóteses, que provocam novos questionamentos no transcorrer da entrevista e influenciam a elaboração do conteúdo da

pesquisa.

Para melhor compreensão do processo de produção da indústria utilizou-se também a técnica de observação. Fachin (2001, p. 35) chama-a de método observacional e adverte que “o observador deve reunir certas condições, entre as quais dispor dos órgãos sensoriais em perfeito estado, de um bom preparo intelectual, aliado à sagacidade, curiosidade, persistência, perseverança, paciência e um grau elevado de humildade”.

Quanto aos procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação dos fenômenos, o estudo desenvolveu-se num ambiente que preconizou a abordagem qualitativa. O método qualitativo, conforme Richardson (1999), caracteriza-se pelo não emprego de instrumental estatístico como base no processo de análise de um problema. Isto é, não se atém a numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas.

Embora tenha sido adotado o rigor científico necessário em pesquisa dessa natureza, ressalta-se o fato do estudo se circunscrever a um único objeto ou fenômeno. Esta estratégia de pesquisa se constitui em uma limitação, uma vez que seus resultados não podem ser generalizáveis a outros objetos ou fenômenos, dado as particularidades do sujeito da pesquisa.

## 5. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DO PLÁSTICO DA EMPRESA OBJETO DE ESTUDO

Para a compreensão do processo de industrialização do plástico realizou-se um estudo das operações em indústria de plástico. Busca-se mostrar todos os passos do processo de industrialização do plástico, desde o preparo da matéria-prima até o corte, montagem e passagem do plástico pelo controle de qualidade.

### 5.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A indústria de plástico objeto de estudo situa-se no município de Caçador, centro oeste do Estado de Santa Catarina, e teve sua constituição no início da década de 70 motivada para suprir o fornecimento de embalagens com desenvolvimento de agroindústrias (frigoríficos de aves) na região, como Perdigão S.A. e Sadia S.A. Praticamente todos os insumos consumidos por estas agroindústrias eram até então adquiridos dos grandes centros, principalmente de São Paulo.

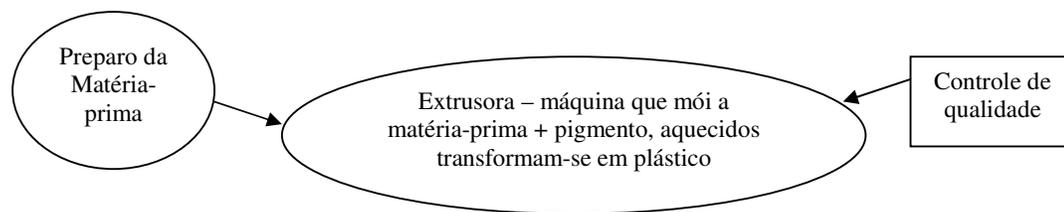
A empresa analisada possui 460 empregados e fatura anualmente aproximadamente um milhão de reais. Seu objeto social é a fabricação de embalagens plásticas e suas vendas são restritas ao mercado interno, basicamente para as agroindústrias estabelecidas no oeste do Estado de Santa Catarina.

Há 8 anos a empresa possui ISO 9001/2000. Em 1987, com o mercado de sacaria de rafia em ascensão, a empresa buscou ampliar seu mercado e adquiriu 50 teares planos, 1 extrusora de fios, 1 impressora e algumas máquinas de costura para produzir a sacaria de polipropileno trancado (rafia).

Na seqüência apresentam-se três fluxos de operações da industrialização do plástico. Com relação à industrialização do plástico demonstram-se as operações da construção do plástico, evidenciam-se as operações da impressão da logomarca no plástico e por último mostram-se às operações do corte e montagem da embalagem.

### 5.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE CRIAÇÃO DO PLÁSTICO

Na Figura 1 apresenta-se a etapa inicial do processo de fabricação do plástico, desde o preparo da matéria-prima até a análise do controle de qualidade.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 1. Construção do plástico a partir do preparo da matéria-prima.

Os processos de fabricação do plástico (extrusão de filmes), transformação da matéria-prima (polietileno) e pigmento em plástico, consubstanciam-se de três etapas.

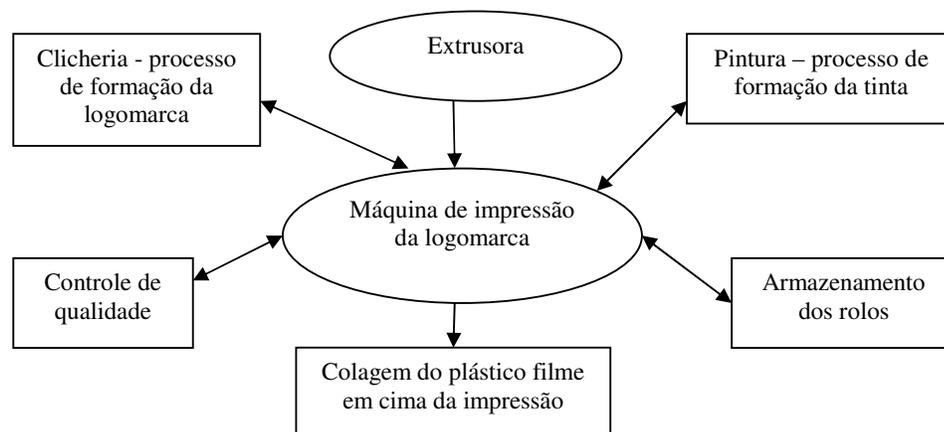
*Etapa 1* – ocorre a programação das extrusoras conforme o tipo de material utilizado e a prioridade de entrega, utilizando os cartões prioridades. A programação da extrusão de filmes verifica a matéria-prima a ser utilizada na produção do filme. Caso não esteja disponível, analisa a possibilidade de produção com matéria-prima similar e solicita a sua aquisição, indicando os dados referente o tipo e porcentagem da mistura a ser utilizada.

*Etapa 2* – em um ambiente exclusivo para estocagem da matéria-prima é feita a mistura de dois ingredientes necessários para a confecção do plástico. Mistura-se a matéria-prima polietileno (derivado do petróleo) com o pigmento (tem a função de dar a cor desejada pelo cliente). Finalizado o processo da mistura, passa-se para a próxima etapa.

*Etapa 3* – a mistura alimenta a extrusora (máquina que mói a mistura). Saindo do moedor a mistura é derretida e lançada em um jato de ar que se transforma em um balão, formando um plástico redondo sem emendas. Na extrusão de plásticos, estes são impelidos através de orifícios ou moldes que lhes conferem determinada forma.

Na seqüência, o plástico passa por alguns rolos para fazer o resfriamento e então é cortado por lâminas finas, transformando-os em até seis bobinas. Ao término deste processo o plástico sai estocado em bobinas. Nesta fase da fabricação o controle de qualidade é rígido, pois se o plástico for para a impressão com problemas ele será descartado e conseqüentemente gerará custo adicional para a empresa.

Quando as bobinas estão prontas no setor de extrusão, estas são encaminhadas para as máquinas que farão a impressão conforme solicitado pelo cliente. Este processo também se dá em três etapas, conforme demonstra-se na Figura 2.



Fonte: dados da pesquisa

Figura 2. Impressão da logomarca ao plástico.

O processo de impressão da logomarca ao plástico consubstancia-se de três etapas.

*Etapa 1* – ocorre a programação das impressoras e verificação da quantidade de cores a serem impressas em uma amostra do produto e a disponibilidade de cilindros por máquina. Conforme o pedido do cliente será o tamanho do cilindro, no qual será fixado o clichê com a logomarca correspondente, seguindo a ordem segundo o cartão prioridade.

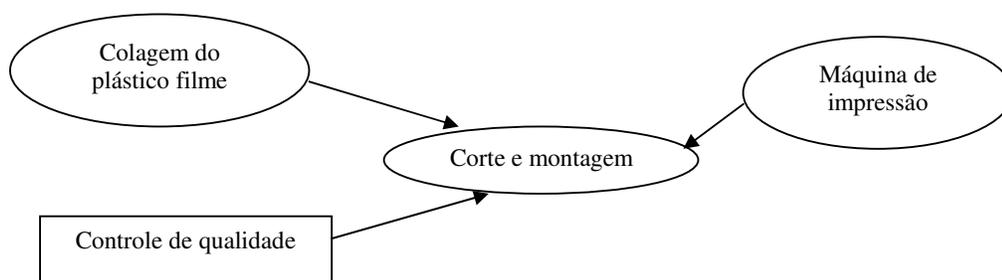
No processo de impressão as tintas são preparadas por uma empresa terceirizada, que o faz em parceria com a empresa. A parceria com a empresa terceirizada, em local adequado para que o processo de manipulação da tinta seja efetuado dentro da própria empresa, reduziu acentuadamente o desperdício de tinta. As tintas são cores primárias, que se misturam formando a cor solicitada. O solvente utilizado no processo de preparo da pintura é devolvido ao fornecedor, que faz a sua devida recuperação.

A empresa possui uma clicheria completa e bem estruturada, sendo esta responsável pela formação da logomarca conforme solicitação do cliente. Estando o clichê e a tinta prontos, se inicia o processo de pintura da logomarca no plástico.

*Etapa 2* - nesta etapa é possível que em uma máquina passem até 4 cores. Ao término do processo da impressão, o plástico passa por um tanque de água fria e em seguida por um ventilador para secar a tinta.

*Etapa 3* – as bobinas de plástico já estão impressas com a logomarca do cliente. Caso a embalagem seja para acondicionar alimentos, é necessário o teste que confirme que a tinta não sairá. Na seqüência o plástico é enrolado em bobinas, deixando-o descansar por 24 horas sem encostar em nada. Ressalta-se que o controle de qualidade neste setor é severo, pois caso haja erros de cor ou clichê a empresa incorrerá em custos significativos e possivelmente incorrerá em atraso na entrega do pedido (possibilidade de sofrer multas e penalidades).

Posteriormente este é encaminhado para o corte e montagem dos pacotes, conforme se apresenta na Figura 3.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 3. Corte e montagem da embalagem dos pacotes.

No início da fase de corte e montagem da embalagem dos pacotes, as bobinas chegam ao setor de corte e montagem e são confeccionadas conforme o pedido do cliente. Na seqüência as bobinas são postas em máquinas programadas para cortá-las, dobrá-las e colá-las conforme o pedido do cliente e seguem para o embalo dos pacotes em *palets* para a entrega da encomenda.

Ressalta-se que todo o processo fabril, que vai desde a extrusão, passando pela impressão, corte e embalagem do pedido, é realizado com monitoramento do setor de controle de qualidade da empresa.

## 6. IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

A empresa objeto de estudo busca estar de acordo com a legislação, atendendo às exigências referente a qualidade da água, solo e gás. Porém no processo normal de fabricação do plástico libera os seguintes resíduos ao meio ambiente: água com polietileno e polipropileno e aparas deixadas no processo de corte e acabamento.

Os refugos provenientes da construção e acabamento do plástico são chamados de aparas. As aparas são classificadas de duas formas: plástico incolor (matéria-prima inserida no seu processo) e plástico incolor com tinta da impressão ou plástico colorido (matéria-prima e pigmento para dar a cor do plástico).

No que se refere a água utilizada no processo de fabricação do plástico, esta é encaminhada para um tanque que contém 2000 litros onde ela é resfriada. Esta após o resfriamento retorna ao processo de fabril. Apenas a cada 15 dias a água reutilizada retorna ao meio ambiente e é substituída.

Conforme declaração do gerente de produção da empresa os resíduos da água, deixados pela transformação do polietileno e do polipropileno em plástico moldado, são em dosagem mínima sendo a agressão ao meio ambiente irrelevante.

Com relação ao destino das aparas deixadas no processo de corte e acabamento, todo o material (refugo) é reciclado e separado. O que é passível de reaproveitamento (plástico incolor) da empresa retorna integralmente ao processo fabril. A parte que não é possível de reutilização, que corresponde a uma parcela mínima, é vendida para empresas que comercializam produtos plásticos para reciclagem.

O material não impresso (plástico incolor) é totalmente reaproveitado e volta para a extrusão para fazer novas embalagens que não acondicionaram produtos alimentícios, como papel higiênico, sacolas, entre outros. Este reaproveitamento é feito na própria empresa. Primeiramente passa por um moedor e em seguida é aquecido e passa em forma de tiras por um tanque. A função do tanque é efetuar o resfriamento das tiras e o processo de encerra com a trituração das tiras formando pequenas bolinhas que voltaram ao processo de transformação do plástico.

No que tange ao material impresso (plástico impresso ou plástico colorido), este é separado do incolor e é embalado para posterior venda à empresas que produzem principalmente lonas, canos de PVC e tubos.

Ressalta-se que o material orgânico é classificado na empresa analisada que o entrega a uma empresa credenciada, sendo esta última responsável por seu destino final, geralmente aterros, pré-definidos por órgãos competentes.

Em síntese, após a classificação do material orgânico este é encaminhado para o setor de reciclagem. Ou seja, se incolor, o material é moído e volta ao processo de fabricação do plástico, e se for plástico colorido ou impresso, é vendido para empresas credenciadas.

Nota-se que a maioria dos resíduos ou materiais descartada no processo de fabricação do plástico é reciclada ou reutilizada, e quando a água que é utilizada para resfriamento do plástico no processo de fabricação retorna ao meio ambiente, esta não o agride por apresentar dosagem mínima de polietileno e polipropileno.

## 7. CONCLUSÕES

O artigo objetivou descrever o processo de industrialização do plástico, evidenciando os impactos no meio ambiente. Para tanto, fez-se um estudo exploratório, realizado por meio

de um estudo de caso em indústria estabelecida na região centro oeste do Estado de Santa Catarina, com abordagem qualitativa dos dados.

O processo de fabricação do plástico foi segmentado em três fluxos de operações. Primeiro demonstraram-se as operações da construção do plástico desde o preparo da matéria-prima (polietileno+pigmento) até a análise do controle de qualidade. No segundo fluxo evidenciaram-se as operações da impressão da logomarca no plástico. No terceiro fluxo mostraram-se as operações do corte e montagem da embalagem dos pacotes.

Nesta perspectiva, no estudo realizado numa indústria de plástico, primeiramente apresentou-se todas as etapas do processo de fabricação do papel reciclado, evidenciando os impactos no meio ambiente.

Como resultado da pesquisa tem-se que o processo de fabricação inicia-se com a extrusão de filmes, transformação da matéria-prima (polietileno+pigmento) e pigmento em plástico, passa para as máquinas que farão a impressão da logomarca conforme pedido pelo cliente, é enrolado em bobinas e deixado descansar por 24 horas e finaliza com o corte e a montagem da embalagem dos pacotes. Observou-se que o controle de qualidade no processo fabril é rigoroso e busca evitar possíveis desperdícios e atrasos na entrega de pedidos.

Constatou-se que a empresa objeto de estudo busca não agredir o meio ambiente uma vez que esta procura estar de acordo com a legislação, atendendo às exigências referente a qualidade da água, solo e gás. Entretanto, observou-se que no processo normal de fabricação do plástico ocorre a liberação de água com polietileno e polipropileno no meio ambiente e que surgem aparas (resíduos sólidos) deixadas durante a etapa de corte e acabamento do plástico.

No que se refere a água utilizada no processo de fabricação do plástico para resfriamento do plástico observou-se que esta retorna ao processo de fabril e que apenas a cada 15 dias esta retorna ao meio ambiente e é substituída. Conforme declaração do gerente de produção da empresa os resíduos da água, deixados pela transformação do polietileno e do polipropileno em plástico moldado, são em dosagem mínima sendo a agressão ao meio ambiente irrelevante.

Com relação às aparas (resíduos sólidos) verificou-se que após a classificação do material orgânico pela empresa este é encaminhado para o setor de reciclagem. Quando o plástico é incolor, o material é moído e reutilizado no processo de fabricação do plástico como matéria-prima. No caso da apara ser classificada como plástico impresso ou colorido, este é vendido para empresas credenciadas.

Conclui-se que a fabricação do papel pela empresa analisada pode ser considerada adequada e não agride o meio ambiente. A maioria dos resíduos e materiais descartados no processo fabril é reciclada ou reutilizada, e quando a água que é utilizada para resfriamento do plástico no processo de fabricação retorna quinzenalmente ao meio ambiente, esta não o agride por apresentar dosagem mínima de polietileno e polipropileno.

## 8. REFERÊNCIAS

ANDRADE, R.O.B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A.B. Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2002.

BEZERRA, M.C.P. Indústria de plásticos – fabricação. Revista Brasileira de Química, São Paulo, ano XCI, n. 547, p. 11-20, jul. 1981.

CERVO, A.L.; BERVIAN, A. Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1996.

DONATO, M. O mundo do plástico: o plástico na história, o plástico no mundo, o plástico no Brasil. São Paulo: Goyana, 1972.

DRUMMOND, J.; BARROS, A.F. – PLATIAU. Brazilian Environmental Laws and Policies, 1934-2002: A Critical Overview Disponível em:  
<http://proquest.umi.com/pqdweb?did=959605111&sid=8&Fmt=2&clientId=49371&RQT=309&VName>. Acesso em: 05 março 2006.

DUARTE, M.D. Caracterização da rotulagem ambiental de produtos. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. São Paulo: Saraiva, 2001.

GOBBI, B.C.; BRITO, M.J. Gestão ambiental como prática social em uma organização produtora de celulose: uma análise interpretativa. In: ENANPAD, 29., 2005, Curitiba. Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 2005. CD-ROM.

HART, S. L.; A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review*, v. 20, n. 4, p. 986-1014, Oct. 1995.

HUNT, C. B.; AUSTER, E. R. Proactive environmental management.: avoiding the toxic trap. *Sloan Management Review*, v. 31, n. 2, p. 7-18, winter, 1990.

MACHADO, D.D.P.N.; GIOMBELLI, V. Educação Ambiental dos Empregados e a Certificação ISO 14000: um estudo de caso na companhia têxtil alfa. FURB, VI ENGEMA.

MESTRINER, F. Embalagens projetam ano de bons negócios. *Plástico Moderno*, São Paulo, ano XXXV, n. 375, p. 30-31, jan. 2006.

MICHAELI, W. Tecnologia dos plásticos: livro texto e de exercícios. São Paulo: E. Blucher, 1995.

PIVA, A.M.; WIEBECK, H. Reciclagem do plástico. São Paulo: Artliber Editora, 2004.

RAUPP, F.M.; BEUREN, I.M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, Ilse Maria (Org.) Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006, p.76-97.

RIBEIRO, M.S. Contabilidade e meio ambiente. 1992. 141 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Curso de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

RICHARDSON, R.J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSA, J.A. (Coord.). Diagnóstico da competitividade das indústrias de produtos de matérias plásticas de Santa Catarina. Porto Alegre: América Consultoria e Projetos Institucionais, 1997.

SCHWARZ, L.B. Reciclagem de plásticos: aspectos técnicos, mercadológicos e de meio ambiente. In: 5. Congresso Brasileiro de Petroquímica. Rio de Janeiro, 1992.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE MATERIAL PLÁSTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA (SIMPESC). Plástico SC: caracterização e desempenho da indústria de transformação de produtos plásticos do Estado de Santa Catarina. SIMPESC, 2000. 30p.

TRIVIÑOS, A.N.S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. São Paulo: Bookman, reimpressão 2003.