

**CENTRO PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA  
“DR. THOMAZ NOVELINO”**

**GUSTAVO BASALI DOS SANTOS**

**INDÚSTRIAS GRÁFICAS: ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA  
INSUMOS, MATÉRIA PRIMA E DESCARTES DE RESÍDUOS**

**FRANCA/SP  
2012**

**GUSTAVO BASALI DOS SANTOS**

**INDÚSTRIAS GRÁFICAS: ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA  
INSUMOS, MATÉRIA PRIMA E DESCARTES DE RESÍDUOS**

**Trabalho de graduação apresentado à  
Faculdade de Tecnologia “Dr. Thomaz  
Novelino”, como parte dos requisitos  
obrigatórios para a obtenção do título  
de Tecnólogo em Gestão da Produção  
Industrial. Orientador: Prof. Me. Tadeu  
Artur de Melo Júnior**

**FRANCA/SP  
2012**

**GUSTAVO BASALI DOS SANTOS**

**INDÚSTRIAS GRÁFICAS: ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA  
INSUMOS, MATÉRIA PRIMA E DESCARTES DE RESÍDUOS**

**Trabalho de graduação apresentado à  
Faculdade de Tecnologia “Dr. Thomaz  
Novelino”, como parte dos requisitos  
obrigatórios para a obtenção do título  
de Tecnólogo em Gestão da Produção  
Industrial.**

Trabalho avaliado e aprovado pela seguinte Banca Examinadora

Orientador: \_\_\_\_\_

Nome:

Instituição:

Examinador: \_\_\_\_\_

Nome:

Instituição:

Examinador: \_\_\_\_\_

Nome:

Instituição:

Franca, 9 de novembro de 2012

Dedico o presente trabalho primeiramente a Deus e aos meus pais João e Gracia que me deram a vida com amor.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos os meus amigos que me apoiaram em todos os momentos desta importante etapa.

A Cristiane, minha querida esposa, pela sua compreensão, pelo carinho e ajuda.

Aos meus familiares, amigos da Fatec pelo incentivo e apoio.

Ao professor Tadeu Artur de Melo Junior, por ter compartilhado seu saber e me orientar durante o processo de execução deste trabalho.

*Cio da Terra*

*“Debulhar o trigo recolher cada bago do  
trigo forjar no trigo o milagre do pão e se  
fartar de pão decepar a cana recolher a  
garapa da cana roubar da cana a doçura  
do mel se lambuzar de mel afagar a terra  
conhecer os desejos da terra cio da terra  
propícia estação e fecundar o chão”*

Milton Nascimento

## RESUMO

A indústria gráfica, voltada para o segmento de embalagens, possui grande relevância no contexto atual para a sociedade. Para atender aos diferentes segmentos, a produção de embalagens consome diversos tipos de materiais e insumos, pois cada cliente precisa de produtos com características de dimensões, cores e acabamentos específicos. No processo produtivo, há consumo de água e produção de resíduos. É apresentada uma pesquisa sobre alternativas e métodos sustentáveis na utilização de insumos em indústrias gráficas, do setor de embalagens de papel, apresentando proposta de descarte adequado de resíduos gerados no processo. São descritas a origem do papel e da imprensa, revelando sua importância para a sociedade. Em seguida, é analisada a origem das embalagens, apresentando sua importância na proteção de bens e no sistema logístico. Em seguida, é demonstrada a relevância da questão ambiental nos processos industriais, descrevendo a instalação adequada de plantas, Sistemas de Gestão Ambiental e certificações. Finalmente, é apresentado um estudo de caso, caracterizando uma empresa da cidade de Franca/SP, onde o processo produtivo é analisado, sendo apresentadas sugestões para a redução de resíduos e de troca de materiais que minimizem riscos ambientais. Ao ser abordada a questão ambiental no processo produtivo de cartonagem, está sendo apontada a relevância de ações coordenadas que, minimizem custos e aumentem lucros de uma empresa, abordando questões éticas e valorizando esses aspectos, muitas vezes desconsiderados pelas empresas desse segmento.

**Palavras-chave:** Cartonagem. Gestão Ambiental. Indústria Gráfica. Resíduos.

## **ABSTRACT**

The printing industry has great relevance to society and is directly linked to the packaging industry. To serve to the different segments, the production of packaging consumes various types of materials and supplies because each customer needs products with specific dimensions, colors and finishes. There is water consumption and waste generation on production process. This paper presents a research on alternative and sustainable methods in the use of supplies in the printing industry which is linked to the sector of paper packaging. It also presents a proposal for proper disposal of waste generated in the packaging production process. Initially, the origin of the paper and of the printing press is described, revealing its importance to society. Then the origin of packaging is analyzed and its importance in the protection of goods and logistics system is presented. It is then demonstrated the importance of environmental issues in industrial processes, describing the proper installation of plants, Environmental Management Systems and Certifications. Finally a case study is presented, featuring a company of the city of Franca / SP. After analyzing the current production process in that company, suggestions for waste reduction are presented as well as suggestions for replacement of the materials currently used by others in order to minimize environmental risks. While analyzing the environmental issue in the carton production process, the importance of coordinated actions to minimize costs and increase the profits of a company was stressed, addressing ethical issues and valuing these aspects often overlooked by companies in this segment.

**Keywords:** Carton. Environmental Management. Printing Industry. Waste.



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Plantação de eucalipto .....                     | 17 |
| Figura 2: Cavacos de eucalipto.....                        | 18 |
| Figura 3: Caracterização e classificação de resíduos ..... | 31 |
| Figura 4: Estoque de bobinas de papel cartão .....         | 34 |
| Figura 5: Facão .....                                      | 35 |
| Figura 6: Guilhotina .....                                 | 35 |
| Figura 7: Gravação de chapa por fotolito (FTP) .....       | 36 |
| Figura 8: Gravação de chapa direta (CTP) .....             | 37 |
| Figura 9: Impressão offset.....                            | 38 |
| Figura 10: Sobreposição de pontos .....                    | 39 |
| Figura 11: Envernizadora para verniz a base de água .....  | 42 |
| Figura 12: Plastificação .....                             | 42 |
| Figura 13: Verniz UV, hot Stamping e gofragem .....        | 43 |
| Figura 14: Micro ondulado.....                             | 44 |
| Figura 15: Processo de união das folhas.....               | 44 |
| Figura 16: Acoplamento manual .....                        | 45 |
| Figura 17: Acoplamento automático .....                    | 46 |
| Figura 18: Corte e Vinco manual.....                       | 47 |
| Figura 19: Corte e Vinco automático .....                  | 47 |
| Figura 20: Destaque manual.....                            | 48 |
| Figura 21: Destaque com máquina .....                      | 48 |
| Figura 22: Prensagem de aparas .....                       | 49 |
| Figura 23: Fardos armazenados .....                        | 49 |
| Figura 24: Aplicação de cola para montagem .....           | 50 |
| Figura 25: Cartucheira .....                               | 51 |
| Figura 26: Embaladora.....                                 | 52 |
| Figura 27: Mostruário de embalagens.....                   | 53 |
| Figura 28: Processo produtivo da Colibri embalagens .....  | 56 |

## LISTA DE TABELAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabela 1: Fontes de Celulose.....</b> | <b>16</b> |
|--|-----------|

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT/NBR: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABTG: Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica

ABIGRAF: Associação Brasileira das Indústrias Gráficas

ANP: Agência Nacional do Petróleo

BRACELPA: Associação Brasileira de Celulose e Papel

CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

CMYK: *Cyan, Magenta, Yellow, Key* (Ciano, Magenta, Amarelo, chave-preto)

FSC: *Forest Stewardship Council* (Conselho de Manejo Florestal)

ISO: *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização)

MMA: Ministério do Meio Ambiente

MME: Ministério de Minas e Energia

PDCA: *Plan, Do, Check, Act.* (Planejar, Executar, Verificar, Agir)

PNRS: Plano Nacional de Resíduos Sólidos

SGA: Sistema de Gestão Ambiental

UV: Ultra Violeta

VOCs: *Volatile Organic Compounds* (Compostos Orgânicos Voláteis)

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>13</b> |
| 1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....  | 15        |
| 1.1 HISTÓRICO: REGISTROS DO PAPEL E DA IMPRENSA .....                    | 15        |
| 1.2 O HISTÓRICO DA IMPRENSA .....  | 19        |
| 1.3 EMBALAGENS DE PAPEL.....   | 20        |
| 2. LOGÍSTICA.....  | 22        |
| 2.1 Fluxo de Materiais.....  | 23        |
| 3. MEIO AMBIENTE E INDÚSTRIA.....  | 26        |
| 3.1 SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA).....                              | 27        |
| <b>ESTUDO DE CASO .....</b>  | <b>32</b> |
| 4. PROCESSO PRODUTIVO .....  | 32        |
| 4.1. CONTATO COM O CLIENTE .....   | 32        |
| 4.2 PREPARAÇÃO DE MATERIAIS.....   | 33        |
| 4.3 PREPARAÇÃO DE CHAPAS .....   | 36        |
| 4.4 IMPRESSÃO OFFSET .....   | 37        |
| 4.5 IMPRESSÃO FLEXO.....   | 39        |
| 4.6 ACABAMENTOS .....  | 40        |
| 4.7 ACOPLAMENTO .....  | 43        |
| 4.8 CORTE E VINCO.....   | 46        |
| 4.9 APLICAÇÃO DE COLA PARA MONTAGEM.....                                 | 50        |
| 4.10. EMBALADORA.....  | 51        |
| 5 PROPOSTAS AMBIENTAIS PARA UMA INDÚSTRIA DE<br>EMBALAGENS DE PAPEL..... | 55        |
| <b>CONCLUSÕES .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>64</b> |

## INTRODUÇÃO

O setor de produção de papel e celulose possui notável importância para a sociedade moderna, desde sua origem, passando por constante evolução.

Segundo dados da Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA), de janeiro a julho de 2012 o setor produziu 8 milhões de toneladas de celulose, sendo que 60 % deste valor foram destinados às exportações. No mesmo período foram produzidos 5,9 milhões de toneladas de papel, que estão incluídos os papéis para escrever, imprimir, imprensa, fins sanitários e embalagens, sendo que 20 % deste valor foram destinados à exportação.

Mesmo com grandes valores de vendas nesse ramo de celulose e papéis, alguns setores da economia brasileira não apresentaram crescimento satisfatório, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Gráfica (ABIGRAF), no final do ano de 2011 e no primeiro semestre de 2012. Devido a variações de vendas e produção associadas com a crise econômica atual, um setor que sofre diretamente com esse atual quadro são as indústrias produtoras de embalagens, em especial as que são confeccionadas em papel, pois dependem de outros segmentos industriais (ABIGRAF, 2012).

Para a indústria gráfica, diretamente ligada à de embalagens, mas que também detém o mercado de impressos e editoração, a queda na sua produção pode ser justificada por algumas mudanças no hábito do consumidor. Por exemplo, no caso da leitura de jornais, revistas ou até mesmo propaganda que hoje há grande inserção de material no meio eletrônico (Internet), com vantagens de mobilidade, grande quantidade de informações, interatividade, e com a vantagem de não ter que carregar papéis (MURAD, 2012).

Assim, a indústria gráfica tem o desafio de utilizar de distintos meios e tecnologias para reproduzir com fidelidade o que as agências de publicidade ou os editores de jornais e revistas desenvolvem para atender seus clientes, aumentando a credibilidade e concorrência dos mesmos no mercado.

Mas ao mesmo tempo em que isso se torna algo importante para o crescimento de uma economia, gera também uma grande preocupação. Uma indústria gráfica, seja ela no setor de editoração ou de embalagens, apresenta grande impacto ambiental, desde a aquisição de matéria prima, como no descarte de seus resíduos (ABTG, 2012).

O consumidor de hoje vê e ouve em todos os meios de comunicação, os graves problemas ambientais que o mundo enfrenta sobre situações que tem colocado o meio ambiente em risco, prejudicando não só o presente, mas as gerações futuras. Dessa maneira ele se vê na obrigação como cidadão e residente deste planeta, fazer seu papel conservacionista.

Este consumidor também está mais atento ao comércio, onde ele questiona a origem dos produtos que ele adquire. Uma empresa que quer conquistar o mercado e vender bem seus produtos deve estar atenta a este novo tipo de consumidor, exigente não só à qualidade de um produto, mas também buscando obter produtos sustentáveis, e que os resíduos possam ter um destino apropriado.

O presente trabalho é continuidade de um projeto elaborado no terceiro semestre do curso de Gestão da Produção Industrial onde inicialmente foi descrito todo processo produtivo de uma empresa de embalagens de papel e apresentar sua importância no setor industrial. O objetivo é descrever etapas da produção em uma indústria de cartonagem a partir da sua origem no papel e na imprensa, ressaltando a geração de resíduos ao longo do processo, a importância da logística reversa no processo e apresentação de sugestões de boas práticas para a redução de resíduos, baseando-se em um estudo de caso realizado no município de Franca, SP.

# 1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## 1.1 HISTÓRICO: REGISTROS DO PAPEL E DA IMPRENSA

O papel foi um dos grandes inventos do homem, seja pela sua aplicação na escrita, como também pelas suas características mecânicas, como sua flexibilidade para um guardanapo ou a resistência de uma embalagem.

O homem sempre procurou por vários meios, registrar sua história ou simplesmente marcar o seu território, assim ele fazia marcas e desenhos nas paredes de cavernas e nas árvores, mas depois ele percebeu que seria interessante levar consigo o que ele mesmo fez.

Inicialmente os registros foram feitos em cascas e folhas de árvores, ossos, pedaços de madeira (DOCTORS, 1999). Porém, um dos materiais que mais se destacaram foi o papiro, que foi descoberto pelos egípcios. É constituído por fibra extraída de coqueiros, cortada e agregada, macerada, possibilitando a escrita. Foi utilizado pelos fenícios, gregos e outros povos da Europa (BRACELPA, 2007)

Mas não demorou muito para que o papiro se tornasse um produto escasso e logo foi preciso buscar outro meio. O pergaminho que era feito de couro de animais, certamente foi o principal substituto, utilizado até meados do século XVI. Assim como o papiro, o pergaminho exigia certos cuidados em seu armazenamento, feito em rolos, e o seu custo era alto. Segundo informações fornecidas pela Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA), o papel foi desenvolvido na China por Ts'ai Lun por volta do ano 105 d.C, tendo seu segredo guardado a sete chaves. Eram utilizada cascas de amoreira, pedaços de bambu, roupas velhas, redes de pesca estragadas, misturados em uma tina junto com cal para ajudar no desfibramento.

Mas no ano de 751, os chineses foram derrotados pelos árabes em um conflito chamado Guerra de Talas (PINCELLI, 2010), pelo controle do rio Syr Darya. Saindo vitoriosos, os muçulmanos converteram parte da Ásia para a religião do islã e levaram consigo alguns prisioneiros, sendo que a maior parte destes eram fabricantes de papel, que mais tarde passariam o conhecimento sobre o processo de fabricação do papel, que se expandiu para o ocidente, e até o final do século XVI, todo o continente europeu já tinha o domínio das técnicas de fabricação de papel.

Sua produção era completamente artesanal e em 1338, surgia o primeiro moinho para triturar materiais para a fabricação de papel na França.

Eram utilizados sobras de tecidos que eram triturados em moinhos e depois fermentados para se obter a pasta para fabricar o papel. A classificação dos tecidos deveria ser apenas para os mais claros, para não alterar na cor e se obter um papel cada vez mais branco. Em 1774 o químico alemão Scheele descobriu o efeito branqueador do cloro, que foi a chave para o sucesso do clareamento do papel, tanto o papel fabricado com tecidos, quanto o papel fabricado com fibras vegetais. Esse processo é utilizado até os dias atuais (BRACELPA 2007).

### 1.1.1 PRODUÇÃO ATUAL DE PAPÉIS

Atualmente, o processo de fabricação de papel é o mesmo em todo o mundo, diferenciando-se pelo tipo de matéria prima é utilizada em sua fabricação, que pode ser extraída de toras de eucalipto, pinheiro, pinus, acácia, cana de açúcar, bambu. Como foi relatado, o papel pode ser fabricado a partir de tecidos, pois no caso do algodão, ele é formado por 99% de celulose, tanto que os chineses também utilizaram restos de tecido para fabricar papel. A celulose é o componente básico dos tecidos vegetais, é útil por suas numerosas aplicações e pelos produtos dela obtidos (KLOCKUER, 2012).

Na tabela 1 são mencionadas algumas fontes de celulose:

Tabela 1: Fontes de Celulose

| Planta           | Celulose (%) |
|------------------|--------------|
| Algodão          | 95-99        |
| Rami             | 80-90        |
| Bambu            | 40-50        |
| Madeira          | 40-50        |
| Casca de árvores | 20-30        |
| Musgos           | 25-30        |
| Bactéria         | 20-30        |

Fonte: Universidade Federal do Paraná, 2012



Segundo Klockuer (2012), a celulose é o componente básico dos tecidos vegetais, é útil por suas numerosas aplicações e pelos produtos dela obtidos, como o raíom e o celulóide. Formada por grandes cadeias de moléculas de glicose, a celulose é um carboidrato complexo polissacarídeo.

No Brasil é utilizado o eucalipto para a extração de celulose. As toras são descascadas e picadas em cavacos que são transportados por uma correia até o digestor, que é tipo uma panela gigante, onde estes cavacos serão cozidos com água, soda cáustica e sulfeto de sódio. O resultado desse processo são as fibras de celulose e o caldo restante mais os resíduos são tratados e utilizados como combustível nas caldeiras (KLOCKUER 2012). Na figura 1, é possível visualizar uma plantação de eucalipto, a principal fonte de celulose no Brasil:



Figura 1: Plantação de Eucalipto  
Fonte: SCHINCARIOL, 2011

A celulose passa pelo processo de lavagem para retirada de impurezas e a partir desse processo pode ser prensada e amarrada em fardos para ser vendida, ou entrar no processo de fabricação de papel. Segundo dados da Bracelpa, o Brasil é o 4ª produtor de celulose no mundo, perdendo para os Estados Unidos, Canadá e China (KLOCKUER 2012).

Na figura 2, são representados os cavacos do eucalipto utilizados na etapa de cozimento:



Figura 2: Cavacos de madeira  
Fonte: BITARELLO, ESCHNER, 2010

Na fabricação do papel cartão, podem ser utilizados três tipos de matéria prima: a celulose, polpa reciclada de aparas de sobras industriais e embalagens de produtos que passaram pelas mãos do consumidor e retornaram para as empresas de coleta de papel e foram recicladas (PAPIRUS, 2012).

Em seguida todos passam para um tanque onde são misturados, passando pelo processo de depuração e refinação, onde são retiradas as impurezas que ficaram na massa. Nessa etapa, a mistura é composta de 1% de fibras e 99% de água. A massa passa pelo processo de peneiramento, para formar a folha e retirar a água. Nesse processo são utilizados alguns produtos, como o bagaço de cana de açúcar, para facilitar a formação da folha e na colagem de camadas, formado sua estrutura fibrosa (KLABIN, 2012).

Em seguida, o papel é seco com o auxílio de um conjunto de rolos aquecidos em seu interior.

A próxima etapa consiste em decidir o tipo que será o acabamento do papel, se ele será natural, com brilho ou opaco, ou se vai ser acetinado.

Após o processo de acabamento, novamente ele passa para o processo de secagem e em seguida é enrolado em bobinas imensas, que em seguida, podem ser cortadas em bobinas menores ou em folhas separadas para entregar ao cliente.

## 1.2 O HISTÓRICO DA IMPRENSA

Segundo Doctors (1999), o fato de o homem primitivo usar sangue, ou o sumo de frutas e nódoa para desenhar já eram indícios de grafismo, e cada civilização foi aperfeiçoando sua técnica de deixar seus registros.

Como descreve Fischer (2006), os sumérios acreditavam que a leitura era feita por seres sobrenaturais, assim, compravam potes de argila com escritas cuneiformes, que é um tipo de escultura lascada em tábuas de madeira ou em vasos de argila. Eles acreditavam que os seres malignos ficariam presos a estes vasos após a leitura do que estava escrito, portanto, a leitura não era importante para os humanos.

Posteriormente a literatura foi utilizada para marcar dados do cotidiano econômico, como contas a pagar e receber. Para este procedimento foi utilizados a madeira, couro, argila.

Os egípcios escreviam os hieróglifos nas tumbas, e mais tarde no papiro. Os chineses desenvolveram técnicas que utilizavam certo tipo de pincel e tinta para escrever sobre lâminas de bambu as suas famosas caligrafias. Mas para que o processo passasse de uma geração para outra, outro processo precisou ser feito: o de padronizar a forma da caligrafia.

No início foram esculpidos em pedras, os caracteres que em seguida eram impregnados com talco e em seguida recebia uma folha úmida, que prensada contra a pedra, resultava em uma folha escura com o talco formando os caracteres em branco, e assim nascia o processo de impressão por litografia, onde é mantida a fidelidade de uma matriz. Mais tarde as matrizes foram substituídas por madeira e bronze e também os caracteres móveis que eram aproveitados em outras pranchas (tipografia) (DOCTORS, 1999).

Este processo também passou a substituir o trabalho de escribas e padres copistas, e datam do período de 200 a 1050 d.C., onde a imprensa estava nas mãos de reis que tinham o interesse de ver seus nomes estampados em todo lugar e da igreja, que tinha o interesse de educar o povo no cristianismo.

Segundo Durant (1957), livros eram apenas para os nobres, papas e sacerdotes e as bibliotecas eram particulares e restritas até para mulheres. Depois deste período, o personagem mais conhecido da história é sem dúvida Joahann Gutenberg, que fez com que os livros não fossem mais o direito de uma minoria e

conseguiu popularizar a tipografia e com isso o aumento do número de livros, entre eles a sua impressão mais famosa, a Bíblia de Gutenberg ou Bíblia de Mazarin impressa em 1456. Sua impressão foi feita com óleo de linhaça e negro de fumo.

Depois deste período, houve uma evolução constante até que em 1904 o norte americano Ira Washington Rubel desenvolveu o processo de impressão offset que atualmente é o processo mais utilizado no mundo todo para impressões em grande escala (FAGUNDES, 2011). O processo de impressão offset será descrito com mais detalhes no estudo de caso deste trabalho.

Todos os processos que envolvem a produção de papel e produções gráficas estão em constante evolução. Hoje, o papel não é utilizado apenas para escrever ou fazer livros, mas tem uma grande utilidade na elaboração de documentos, papel moeda, guardanapos, lenços, absorventes, embalagens para diversos fins. E o processo de impressão atende a todos estes tipos de segmentos e vai além do papel, utilizando para base de impressão, o plástico, o alumínio, tecidos, etc.

### 1.3 EMBALAGENS DE PAPEL

Segundo Mendes (2009, p.27), a embalagem é tão antiga quanto à história do homem, pois ele tinha a necessidade de levar seus alimentos e pertences para outros lugares.

“O desenvolvimento da embalagem começa com a origem do homem. Artefatos mais antigos nos dão a idéia de quando certas embalagens foram usadas pela primeira vez. Quem inventou o primeiro formato, não é conhecido, mas é óbvio que as embalagens foram criadas para tornar o transporte mais fácil”. (MOURA E BANZATO, 1997. p.2. Citado por Mendes).

Segundo Gurgel (2007, p.317) apud Mendes (2009, p.27), as embalagens mudaram com o passar do tempo tendo seus materiais substituídos por outros, conforme foram os avanços tecnológicos. Uma embalagem serve para proteger, conservar, proporcionar o marketing do produto que está em seu interior e facilitar o seu transporte e armazenagem.

No caso do marketing, a personalização de embalagens foi crucial para que este pudesse conferir maior valor ao produto, e a união das artes gráficas ao mercado de embalagens representa muito bem isso.

Segundo Oliveira (2005, p.102), o produto está ligado diretamente à aparência de sua embalagem. O primeiro contato do cliente com o produto é através da embalagem. Todas devem ser bonitas, de fácil leitura e entendimento, facilitando manuseio e conservação.

Se um produto possui maior valor agregado, sua embalagem certamente não terá custos baixos, pelo contrário, deverá ser mais elaborada para que o marketing também tenha o seu efeito. Dependendo do caso, uma boa embalagem pode representar 1/3 do custo de um produto, incluindo despesas com materiais em sua fabricação e o trabalho de um designer.

Toda forma de produto deve estar vinculado a algum tipo de embalagem.

Para se produzir embalagens de papel, são necessários diversos recursos para suprir sua cadeia produtiva. Estes recursos são matérias primas e aditivos que dependem de bons sistemas logísticos para que estejam disponíveis no momento certo de entrarem na linha produtiva. No próximo capítulo será abordado o fluxo logístico tradicional para o fornecimento de materiais e o reverso.

## 2. LOGÍSTICA

Nos relatos da História antiga da Humanidade, as mercadorias não eram produzidas perto dos locais onde eram consumidas. Havia pontos espalhados de produtos e os povos os consumiam em seus lugares de origem ou guardavam em algum local seguro para o consumo posterior (BALLOU, 2006 p.25).

O transporte era bastante limitado, devido às grandes distâncias e as pessoas levavam consigo apenas o que conseguiam. Os bens, em sua maioria, eram perecíveis, o que acabava por dificultar o processo.

Quanto à definição de logística, Campos e Brasil (2007, p.24), tem a seguinte afirmação:

“Pode-se dizer que sua função é de comprar, armazenar e distribuir materiais e produtos acabados por toda a linha de produção e pela cadeia produtiva, ao menor custo possível e no prazo necessário incluindo também todas as formas de movimento de produtos e informações”.

Segundo Ballou (2006, p.26), as atividades logísticas são a ponte de ligação entre os locais de produção e mercados separados por tempo e distâncias.

Dentro do contexto do uso da logística, Ballou (2006 p.27), também a descreve como: “Ramo da ciência militar que lida com a obtenção, manutenção e transporte de material, pessoal e instalações”.

Na mesma obra, ele também faz a seguinte observação: “Antes mesmo do termo logística empresarial ser utilizado, os militares já estavam suficientemente organizados para realizarem a mais complexa e bem planejada operação logística- a Segunda Guerra Mundial” (BALLOU, 2006 p. 41). O que nos dá a entender que a logística teve o seu início justamente no planejamento de ocupação e combate militar.

Segundo Bowersox *et al* (2007, p.5), a cadeia de suprimentos é uma colaboração entre várias empresas dentro de uma estrutura onde há um fluxo de recursos e restrições, onde a estratégia e o esforço são os diferenciais para o alinhamento operacional de uma empresa aos clientes. As operações são integradas desde o início da compra até a entrega dos produtos/ serviços.

Segundo Campos e Brasil (2007, p.20), sobre a cadeia produtiva:

“Uma cadeia produtiva pode ser descrita como um conjunto de etapas que compõe o ciclo de produção de um produto incluindo a cadeia de suprimentos para que determinado bem ou serviço sejam disponibilizados ao mercado. Esta surgiu da interdependência dos setores industriais,

comércio e fornecedores, exigindo a sua integração e coordenação de suas atividades”.

Ao fazer uma análise, é possível perceber que a interação de empresas de uma mesma cadeia produtiva se faz necessária, para que nenhuma perca o seu foco por não estar sendo competitiva e não fornecendo o seu produto adequadamente, pois caso o produto/serviço não esteja disponível no momento em que seus integrantes/ clientes necessitem, o risco das demais atividades serem prejudicadas é evidente.

Como a logística está diretamente ligada à questão de atender e superar as expectativas do cliente o mais rápido possível, com custos que sejam interessantes e ao mesmo tempo possibilitar que o lucro das empresas possa ser o máximo, o objetivo tende cada vez mais a oferecer produtos/serviços utilizando-se cada vez menos recursos na tentativa de aumentar sua competitividade.

Segundo Campos e Brasil (2007, p.36):

“Os administradores devem estar cada vez mais atentos para as condições econômicas, regulamentadoras, tecnológicas, sociais, culturais e ambientais específicas do país. Portanto há uma exigência cada vez maior da necessidade de compreender o cliente.”

## 2.1 FLUXO DE MATERIAIS

Segundo Bowersox *et al* (2007, p.32) o fluxo de materiais pode ser descrito como a movimentação física de matéria- prima, insumos, produtos acabados e semi-acabados. Começa com a expedição inicial de materiais e componentes por meio de um fornecedor terminando com o produto entregue ao cliente.

Segundo Campos e Brasil (2007, p.41), existe outro tipo de fluxo logístico que a cada dia ganha mais espaço, que é o fluxo reverso. Basicamente, possui as mesmas características do fluxo de materiais convencional, só que de maneira contrária, ou seja, do cliente ao fornecedor ou indústria.

O processo reverso é importante, pois trata de questões de responsabilidade dos próprios fabricantes e fornecedores como: reciclagem, garantia do produto, logística de resíduos, reaproveitamento de materiais, etc.

Segundo Ballou (2006, p.29), o fluxo reverso torna evidente que a vida útil de um produto não encerra com a entrega do mesmo ao consumidor. Muitos quebram, outros ficam obsoletos. Produtos nessa situação voltam ao ponto de origem para um possível conserto, substituição ou descarte.

Além da responsabilidade das empresas quanto ao fluxo reverso, muitas perceberam que poderiam gerar receitas para si, além de proporcionar o bem-estar social e ambiental da comunidade onde atua. Segundo Ballou (2006, p.29), material de embalagens pode ser devolvido ao fabricante, devido a imposições da Legislação Ambiental para seu descarte adequado, ou reaproveitados e reciclados, o que além de retirar material do meio ambiente, também se torna um atrativo econômico.

Segundo Campos e Brasil (2007, p. 48) o fluxo reverso ou logística reversa possui a seguinte definição:

“Processo de planejamento, implementação e controle de fluxo de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar o descarte adequado”.

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2012), o fluxo reverso é uma das ferramentas mais importantes no desenvolvimento de programas para coleta de resíduos:

“A Logística Reversa é definida no Art. 3º, inciso XII do PNRS como: “o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.” Assim, o PNRS também estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.”

Segundo Ballou (2010, p.384), “o público em geral está ficando mais consciente do desperdício, a quantidade de resíduo sólido tem aumentado e a matéria- prima original está ficando mais cara e menos abundante. Isto vai gerar novas oportunidades para os especialistas em logística”.

Segundo Ballou (2006, p.29) o canal logístico reverso pode utilizar o mesmo canal logístico normal ou em parte, ou exigir um projeto separado. Deve ser considerado parte de todo o processo produtivo com efeito de planejamento e controle, o que nos dá a entender que a cadeia de suprimento é encerrada após o descarte final de um produto.

A logística reversa deve ser concebida como um dos instrumentos nas propostas de produção sustentável. Desta forma, a empresa que desenvolver critérios para avaliação de descarte produzido como a recuperação de peças, componentes, embalagens reutilizáveis e material reciclável, torna-se uma empresa preparada para o atual mercado.



Segundo Campos e Brasil (2007, p. 50) o processo de logística reversa para sustentabilidade pode destinar as mercadorias de cinco formas:

- Retorno ao fornecedor: produto em boas condições de retornar ao fornecedor, onde este o recebe e o repassa a outro consumidor, evitando a extração de recursos naturais.
- Revenda: se o produto não apresenta condições de retornar ao fornecedor, mas está passível de vendas, pode ser revendido e gerar renda para a empresa.
- Recondicionamento: quando o material não tem condições para ser utilizado ou revendido, podendo ser recondicionado e voltar ao processo produtivo. Geralmente o custo para o recondicionamento é menor que a aquisição de um novo produto, o que é positivo para a preservação do meio ambiente, economizando recursos naturais.
- Reciclagem: quando o custo para recondicionamento é maior que a compra de um produto novo, a reciclagem é a opção ideal. O produto pode ser vendido a uma empresa de reciclagem, transformando-o em novo produto, com características semelhantes ou em outros tipos de produtos, gerando economia de recursos naturais e renda para a empresa.
- Descarte: se o produto não se enquadra em nenhuma das opções anteriores, ele deve ser devidamente descartado para que cause o menor impacto possível ao meio ambiente.

A logística reversa torna-se uma das principais ferramentas a ser analisada no estudo de caso do presente trabalho.

### 3. MEIO AMBIENTE E INDÚSTRIA

A cada dia, as preocupações com o meio ambiente deixam de ser assunto de jornal e passam a fazer parte do dia a dia dos cidadãos. Seja no lar ou no trabalho, sempre ouvimos algo a respeito de que algo não vai bem e que atitudes devem ser tomadas para a preservação. A separação do lixo reciclável do orgânico, economia de água e energia elétrica, são algumas das atitudes simples que são possíveis de se fazer sem nenhum custo.

A grande questão é que o consumo nas residências de água e energia e a quantidade de lixo gerado são grandes, mas e quando o assunto vai para uma indústria? Como elaborar custos, comprar, produzir e vender de uma maneira que não prejudique o meio ambiente? E o pior é quando certos tipos de materiais utilizados na fabricação de outros, muitas vezes nem são lembrados ou conhecidos e acaba indo parar em aterros sanitários (BARBIERI, 2011).

Mas o que é o meio ambiente? Segundo Barbieri (2011): “É tudo o que nos cerca, podendo o ambiente ser natural, modificado, ou seja, que imita a natureza, mas que foi feito pelo homem, e o ambiente completamente artificial e sem vida, que são as cidades”.

Desde as primeiras civilizações, o que era explorado e descartado não fazia nenhuma diferença à natureza, pois o homem era nômade e em pequena quantidade. Logo, o que fora explorado era renovado pelo meio ambiente. Mas o grande erro do homem foi que ele sempre acreditou que tudo estava ali para lhe servir e satisfazer suas necessidades e desejos (BARBIERI, 2011).

Mas segundo Fogliatti *et al* (2008), a cada nova conquista do homem, uma nova agressão ao meio ambiente também acontecia. Um grande exemplo disso foi a Revolução Industrial que trouxe benefícios ao homem, crescimento populacional, mas mudou completamente o ambiente e os recursos. O progresso tecnológico alcançado pela humanidade no século XX foi superior a todo progresso do homem ao longo de sua história.

A condição de vida melhorou, os alimentos ficaram mais fáceis de conseguir, conseguimos medicamentos, transportes, mas a perspectiva de renovação da natureza não é a mesma que nossas necessidades (BARBIERI, 2011).

Outro grande problema relatado por Fogliatti *et al* (2008) é o descontrole do crescimento da população, que migrou dos meios rurais para conseguir uma vida

melhor na cidade. Como não havia emprego e moradia o suficiente para todos, muitos se instalaram em favelas com condições precárias e sem o devido saneamento básico, onde comprometera reservas de água, a qualidade do solo e do ar. O resultado foi o crescimento da pobreza e desigualdade social.

Para o desenvolvimento de um ecossistema, todo animal que faz parte dele retira algo para seu sustento, mas sempre devolve algo bom, “purificado”. Pelo que se vê, o homem devolve lixo, material tóxico e transformado (BARBIERI, 2011).

Pela valoração da natureza é preciso explorar de maneira consciente para que o desenvolvimento dos ecossistemas continue. A conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável é o grande paradigma a ser seguido e as empresas que o usarem certamente ganharão notoriedade.

Segundo Moura (2008), as empresas que executam o trabalho de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável, adquirem ao longo do tempo: maior satisfação dos clientes, boa imagem da organização perante a comunidade, conquista de novos mercados, redução de custos e riscos, maior permanência de seu produto no mercado, maior facilidade na obtenção de certificação ambiental, senso de responsabilidade ética.

### 3.1 SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

Segundo Moreira (2008, p.6) é de grande importância que uma empresa, seja ela de pequeno ou grande porte, se preocupe com questões administrativas ligadas à questão ambiental, pois, se ela gera poluição logo precisará decidir por um programa de adequação, como o Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

É de grande importância o comprometimento com a norma, da alta administração a todos os outros níveis. Sua função é a de equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição junto com as necessidades econômicas da empresa.

Segundo a NBR ISO 14001:2004, os requisitos para a instalação de um Sistema de Gestão Ambiental são os seguintes:

“A organização deve estabelecer, documentar, implementar, manter e continuamente melhorar um sistema da gestão ambiental em conformidade com os requisitos desta Norma e determinar como ela irá atender a esses requisitos. A organização deve definir e documentar o escopo de seu sistema da gestão ambiental.”

Em outras palavras, o SGA é baseado no ciclo PDCA, Planejar, Executar, Verificar, Agir, que pode ser descrito da seguinte forma:

**Planejar:** estabelecer processos a executar para se alcançar os objetivos de acordo com a política ambiental da empresa

**Executar:** Colocar os processos em prática

**Verificar:** Fiscalizar e medir se todos os processos são realizados de acordo com o planejado e fazer anotações

**Agir:** agir para sempre melhorar o desempenho do SGA

Segundo a NBR ISO 14001:2004, mesmo que a norma tenha de ser seguida, ela pode ser flexível em alguns requisitos que atendam melhor as atividades de uma empresa, desde que esteja dentro da legalidade. Para que o SGA de uma empresa tenha validade, ele precisa ser elaborado junto à administração e um órgão externo para que todos os requisitos legais e subscritos sejam certificados colocados em prática e depois fiscalizados.

Segundo Fogliatti *et al*(2008), uma das grandes vantagens da empresa colocar em prática o SGA é justamente pelo fato dela fazer parte da comunidade onde ela se encontra, e que a partir disso, ela passa a perceber que ao praticar atividades de cunho sustentável, além de estar contribuindo para um futuro melhor, ela ganha uma boa imagem junto à comunidade e dos órgãos ambientais. Portanto, o ideal de um Sistema de Gestão Ambiental é que ele seja introduzido no planejamento de uma empresa, no momento de sua instalação, pois a partir do seu funcionamento, começa também a deterioração de seu entorno, o que é chamado de passivo ambiental e deve ser contabilizado de seu patrimônio.

Segundo a cartilha de boas práticas ambientais da Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica (ABTG), uma indústria gráfica precisa de uma licença ambiental para sua instalação e de outro tipo de licença para seu funcionamento, que deve ser renovada a cada cinco anos. No caso do estado de São Paulo, a licença ambiental para o funcionamento da empresa e a fiscalização de procedimentos industriais são trabalhos da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

### 3.1.1 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Após 20 anos de discussões no Congresso Nacional, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei nº 12.305/10). A Lei estabelece princípios, objetivos, diretrizes, metas e ações, e importantes instrumentos, para todo tipo de

resíduo gerado, alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes.

“O Plano mantém estreita relação com os Planos Nacionais de Mudanças do Clima (PNMC), de Recursos Hídricos (PNRH), de Saneamento Básico (PLANSAB) e de Produção e Consumo Sustentável (PPCS). Apresenta conceitos e propostas que refletem a interface entre diversos setores da economia compatibilizando crescimento econômico e preservação ambiental com desenvolvimento sustentável” (PNRS, 2012).

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2012), a classificação de resíduos por setor dá-se como: Resíduo Sólido Urbano; Resíduo Hospitalar; Resíduo Industrial; Resíduo de Mineração; Resíduo de Transporte Aéreo e Aquaviário; Resíduo de Transporte Rodoviário e Ferroviário; Resíduo de Construção Civil; Resíduo de Agrotóxicos e suas embalagens; Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.

Dentro de cada categoria descrita há uma série de subgrupos de resíduos que também precisam ser classificados. Esta classificação deve ser feita de acordo com a Norma ABNT NBR 10.004-04, que trata da classificação de resíduos sólidos (ABNT, 2012).

De acordo com o PNRS (Art. 10-PNRS, 2012), todo gerador é responsável por seu resíduo. Eles devem ser tratados onde foram gerados e ter destinação correta de acordo com as normas vigentes.

As indústrias que possuem maior nível de responsabilidade ambiental e que buscam qualidade na produção e prestação de serviços utilizam a política de produção limpa, como a redução de geração de resíduos, economia de água e energia, uso sustentável de recursos naturais, práticas de reutilização, recuperação e reciclagem de materiais (MOURA, 2008, p.287).

Segundo Assumpção (2012, p.241) os resíduos industriais requerem maiores cuidados, pois em casos de indústrias que envolvem produtos químicos em seus processos estes são potencialmente danosos ao meio ambiente. Por outro lado grande parte dos resíduos industriais podem ser reutilizados e reciclados.

Para a reutilização e reciclagem, antes é preciso conhecer todo tipo de material que entra e sai de uma empresa e suas características, para que possa ser avaliado seu potencial de poluição (MOURA, 2008 p.288).

A classificação de resíduos sólidos e suas características são mostradas a seguir, segundo a Norma ABNT NBR 10.004-04 (ABNT, 2012):

•Resíduos classe I – Perigosos: (Anexo A- Fontes não específicas, Anexo B- Fontes específicas)

**Inflamabilidade:** resíduo sólido, líquido, gás comprimido, oxidante que estimule a combustão de outros materiais, caracterizado-os como inflamáveis.

**Corrosividade:** resíduo que se apresenta de forma aquosa ou líquida, que tem características corrosivas.

**Reatividade:** resíduo instável que misturado a outros produtos, inclusive a água, pode reagir de forma imediata e violenta

**Toxicidade:** resíduo classificado como tóxico, devido sua concentração, reatividade com outros produtos, degradação.

**Patogenicidade:** resíduos que possuem microrganismos, vírus, organismos geneticamente modificados ou toxinas, que são capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

Os resíduos de lixo domiciliares, de tratamento de esgotos domésticos, não são classificados com os critérios de patogenicidade.

•Resíduos classe II – Não Perigosos:

**Classe A – Não Inertes:** Biodegradabilidade, combustibilidade, solubilidade em água.

**Classe B – Inertes:** que não solubilizam em água potável.

Na figura 3 é possível visualizar o fluxograma de classificação de resíduos sólidos conforme a Norma ABNT NBR 10004-04:

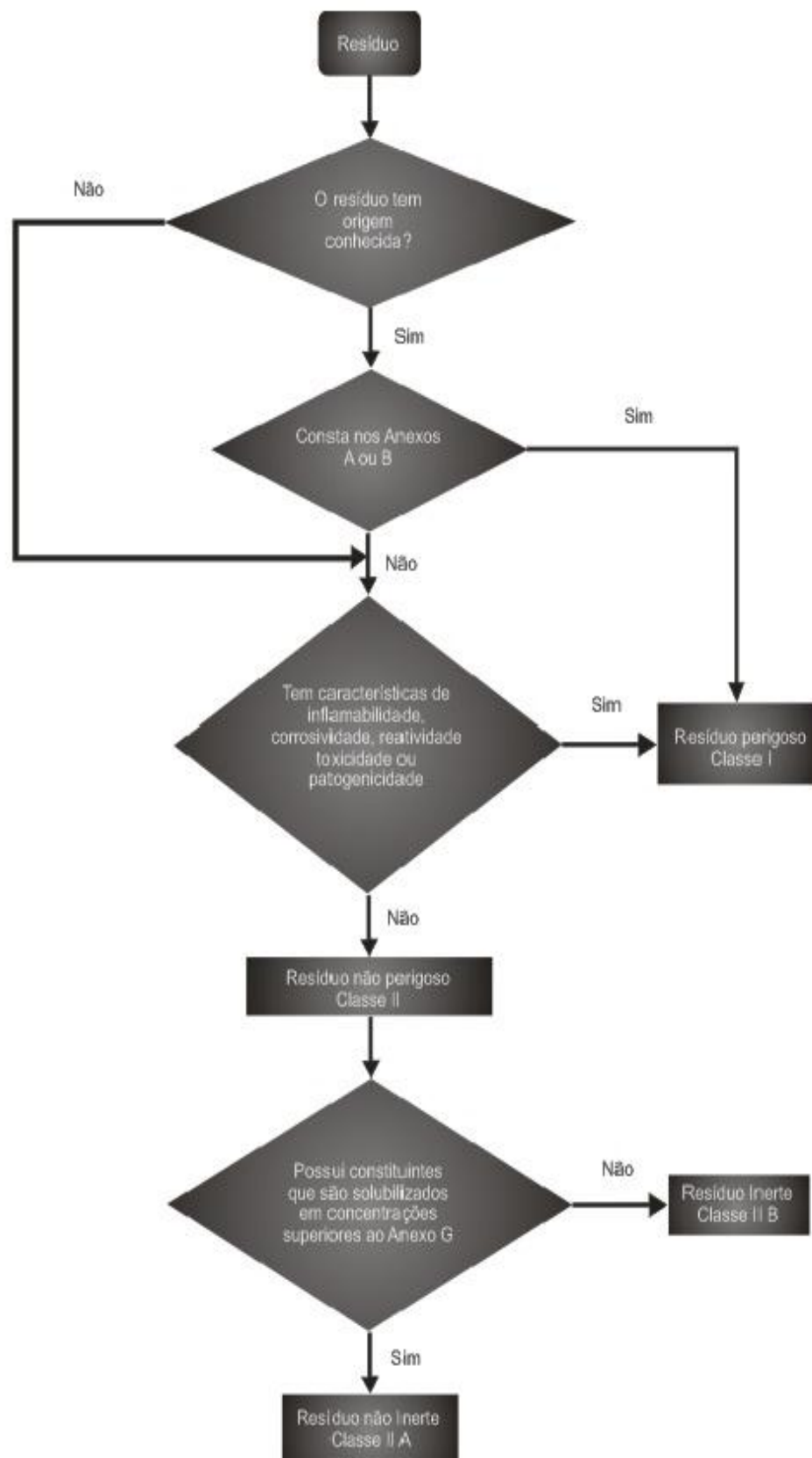


Figura 3: Caracterização e Classificação de Resíduos  
Fonte: ABNT NBR 10004, 2004, p.6

## **ESTUDO DE CASO**

Instalada na cidade de Franca, interior do estado de São Paulo há vinte e seis anos, a Colibri Embalagens (nome fictício) é uma empresa do ramo gráfico voltada para a produção de embalagens de papel para diversos segmentos como vestuário, alimentos, laboratórios, editoras, produtos de limpeza. Como o seu mercado é praticamente local, a produção de embalagens para calçados corresponde a praticamente noventa por cento de tudo o que é produzido.

Trata-se de uma empresa com a administração totalmente familiar sob a direção do Sr. José (nome fictício), com pouco mais de cinquenta funcionários, que começou suas atividades em um pequeno barracão alugado no Jardim Paulistano, na mesma cidade. Hoje encontra-se instalada em barracão próprio no Distrito Industrial da cidade, em uma área considerável de quase 10 mil metros quadrados, com uma média de produção diária de 25 mil embalagens de calçados.

A produção de embalagens, assim como qualquer produto da indústria gráfica, varia muito de um produto para outro, quando o assunto é o consumo de materiais e insumos, pois cada cliente precisa de um produto de determinadas dimensões, quantidade de cores, acabamentos específicos, tiragens diferentes, o que torna impossível a elaboração de uma tabela que padronize estes dados. Neste estudo de caso serão comparados alguns pedidos que possuem características semelhantes, e com uma tiragem de 5 mil unidades de embalagens para calçados, para que seja elaborada uma média de consumo. O processo produtivo da empresa será descrito a seguir.

### **4. PROCESSO PRODUTIVO**

#### **4.1. CONTATO COM O CLIENTE**

O primeiro contato com o cliente é feito com o representante, que lhe oferece algumas amostras do produto que é de seu interesse. É preenchida uma ficha técnica que diz respeito ao que o cliente espera de seu produto. Em seguida, essa ficha técnica é enviada para a empresa, para que todos os dados sejam inseridos no sistema de PCP, para que seja gerado um orçamento com todas as especificações de materiais, para que seja elaborado o seu custo e prazos para entrega, para que estes valores sejam repassados ao cliente.



Caso seja aprovado, é gerado o pedido e a ordem de serviço (O.S), que será distribuída em todos os setores da empresa através dos terminais do sistema. O setor de compras confere se dispõe de material em estoque o suficiente para elaborar o pedido, caso contrário é preciso comprá-lo.

No setor de desenvolvimento o designer faz a análise de especificações, como medidas, tipo de material, qual o tipo de embalagem vai ser desenvolvido, se vai ser uma caixa com tampa separada, ou uma caixa conjugada ou um cartucho, tipo de acabamento, cores, logomarcas, imagens. Com todos esses dados ele desenvolverá uma amostra em tamanho reduzido em programas específicos de computação gráfica, como *Photoshop*, *Corel Draw*, *Adobe Illustrator*, *Adobe In Design*, etc.

Essa amostra é enviada ao cliente para ser avaliada, e ver se está de acordo com suas necessidades. Depois da aprovação o designer encaminha os arquivos que foram desenvolvidos, para o setor de gravação de chapas de impressão offset e se for o caso, enviar um gabarito para a preparação de uma faca, caso não haja uma específica para os requisitos da embalagem.

#### 4.2 PREPARAÇÃO DE MATERIAIS

Ao fazer uma compra de papel cartão, a empresa pode optar por dois caminhos: comprar o material em resmas, ou seja, o papel é cortado no formato que o cliente necessitar e embalado em pacotes de cem folhas. Ou optar pela compra em bobinas, necessitando de uma máquina chamada facão para fazer o corte das folhas.

Embora o facão seja uma máquina de valor bastante elevado, ela representa ao longo do tempo uma grande economia para a empresa que pode apenas comprar as bobinas de papel, analisando previamente as medidas de largura que geralmente são mais usadas fazendo um pequeno estoque, e cortar o material no comprimento que desejar evitando desperdícios e custos para receber o material cortado em sua empresa.

Na figura 4 é possível visualizar o estoque de bobinas de papel cartão no estoque da empresa



Figura 4: Estoque de bobinas de papel cartão  
Fonte: O autor, 2011

O facão consiste de uma máquina que possui um cavalete onde a bobina é fixa e tenha possibilidade de girar para desenrolar. A ponta do papel passa por dois cilindros de borracha que servem para puxar o papel para dentro da máquina. No interior da mesma existe um cilindro principal onde uma lâmina de aço é presa em toda sua extensão, e outra lâmina fica presa na parte inferior da máquina, cortando o papel ao entrar em contato uma lâmina com a outra. Na saída da máquina existe um batedor para alinhar o papel.

Mesmo com o uso do facão, as folhas podem ter uma pequena variação de medidas de uma folha para outra, por isso, antes de ir para a impressão, o papel passa pela guilhotina, que é uma máquina que serve para aparar o cartão e deixar todas as folhas do mesmo tamanho, evitando problemas ao imprimir, e posteriormente no corte.

A guilhotina possui uma mesa para apoiar o material a ser cortado, uma prensa para segurar o papel no momento do corte e uma lâmina de aço que desce contra o papel para aparar ou cortar na medida em que for necessário. Para um pedido a média de consumo é de 405 kgrs.

Na figura 5 é possível visualizar a máquina facão e na figura 6 uma guilhotina.



Figura 5: Facão  
Fonte: O Autor, 2011



Figura 6: Guilhotina  
Fonte: 46GRAFICA, 2009.

### 4.3 PREPARAÇÃO DE CHAPAS

No processo de preparação de chapas de impressão existem dois tipos de tecnologias que podem ser utilizados: a analógica e a digital. No caso da tecnologia analógica, que é um pouco mais antiga e está praticamente em desuso, são utilizados procedimentos manuais, em que são gerados filmes CTF (*computer to film*) com a imagem a ser impressa, sendo um filme para cada cor que houver na impressão, conhecido também como fotolito e aplicá-lo sobre uma chapa de alumínio que possui uma película sensível à luz. Em seguida, este conjunto é submetido à exposição de luz ultravioleta, onde as partes do fotolito que estão em preto, conservam a película da chapa, e nas demais regiões, onde o filme é transparente, a película é queimada.

Após esse processo, a chapa ainda deve ficar protegida da luz, ser lavada para retirar a parte que foi queimada e ser submetida a um forno para eliminar a película sensível que ficou na chapa e tornar a gravação definitiva.

Já o processo digital, elimina a criação do fotolito, é conhecido como CTP (*computer to plate*), onde é feita uma gravação sobre a própria chapa através de uma máquina, passando em seguida pelo processo de lavagem. Nas figuras 7 e 8 é possível visualizar o processo de produção de chapas pelo FTP e CTP.



Figura 7: Gravação de chapa por fotolito (FTP)  
Fonte: ARTEFILM, 2012



Figura 8: Gravação de chapa direta (CTP)  
Fonte: DELTADESIGN, 2012.

Segundo dados da ABTG (2012), o processo de gravação de chapas para impressão em offset, tem em sua entrada de processos: os filmes, reveladores fotográficos, goma anti corrosiva e água. O resultado deste processo são os filmes que são descartados, no caso do sistema analógico, efluentes da limpeza de chapas, e panos sujos que foram utilizados na secagem e limpeza das chapas, sendo que a quantidade de produtos utilizados neste processo está diretamente ligada à quantidade de cores do impresso e à vida útil das chapas.

O processo de gravação de chapas já foi feito na empresa, mas devido a outros fatores, hoje é terceirizado.

#### 4.4 IMPRESSÃO OFFSET

Offset é uma impressão indireta: ou seja, a imagem não é impressa diretamente no material. Isto acontece porque a superfície da chapa onde está a imagem é lisa e teria pouca fricção com o material o que iria deixar tudo borrado.

A chapa é presa em um cilindro. Esse cilindro vai rolar em contato com outro menor que contem a tinta. A tinta vai “colar” na imagem, enquanto o restante fica em “branco”, pois a área que ficou protegida da luz no momento da gravação tem uma textura diferente e acaba atraindo a tinta pela sua oleosidade e consistência, enquanto o restante atrai apenas água, que não chega ao papel.

Um cilindro com uma borracha chamada blanqueta gira sobre o primeiro cilindro (com a chapa já entintada). A blanqueta vai absorver melhor a tinta além de proporcionar uma melhor fricção ao papel. Agora, a imagem está impressa na blanqueta.

O papel passa entre o cilindro com a blanqueta e outro cilindro comprimindo-o, assim a imagem é transferida da blanqueta para o papel.

A impressão de várias cores como fotos, passa por um processo conhecido como policromia, que é a combinação das cores primárias: ciano , magenta, amarelo e preto (CMYK), contando ainda com a cor do papel que também influi muito . Essa combinação é feita no momento da criação em que o designer vai definir as cores e os tons, que são definidos pela porcentagem de tinta usada na impressão.

Para que seja um processo perfeito, a cor aplicada no papel não é chapada, ou seja, uma cor sólida, mas vários pontilhados microscópicos, conhecidos como retículas, que se misturam de acordo com sua porcentagem formando as cores. Um bom exemplo disso é a cor verde, onde são misturados pontos azuis com amarelos, e o cinza que é a simples aplicação de uma retícula preta sobre o papel.

O processo de impressão pode ser melhor compreendido na figura 9. Na figura 10 é possível visualizar a sobreposição de pontos para formar uma imagem colorida.

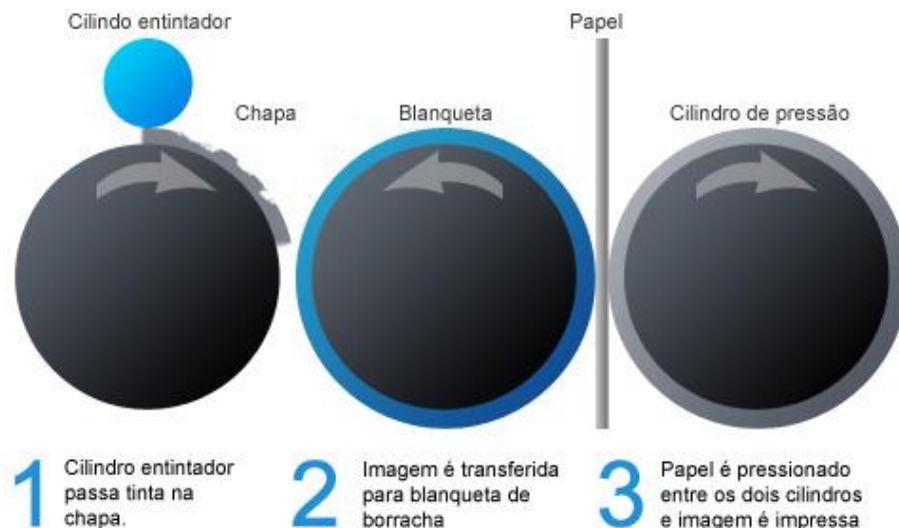


Figura 9: Impressão offset  
Fonte: CANHA, 2009.

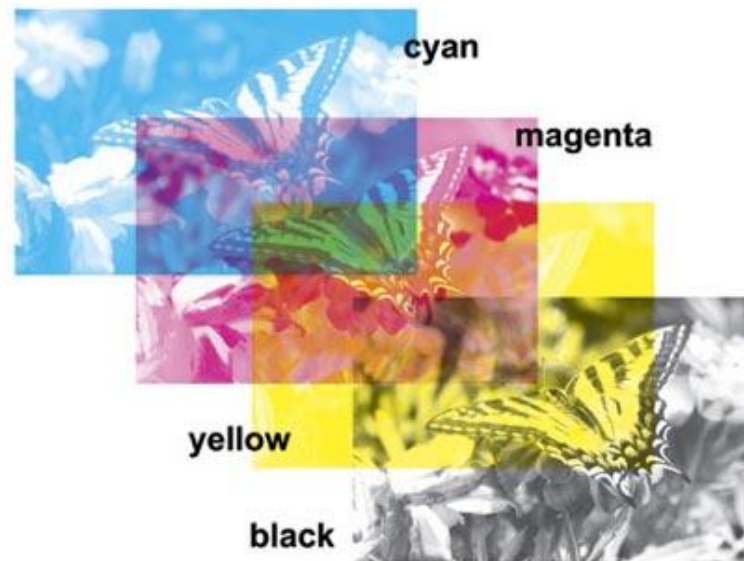


Figura 10: Sobreposição de pontos  
Fonte: JOSS, 2010

O processo de impressão offset tem em sua entrada de processos: as tintas e vernizes, as chapas de impressão, o papel, blanquetas, solventes e panos de limpeza, pó antidecalque, solução de fonte, goma anti anticorrosiva, água. Na saída do processo, resultam as chapas utilizadas, latas de tinta e vernizes vazias, panos sujos, efluentes líquidos, compostos orgânicos voláteis (VOCs), resíduos de pó. Para um trabalho de impressão de embalagem em quatro cores são utilizados 1,5 quilos de tinta/verniz, ½ litro de solução, 1,5 litros de solventes para limpeza, ½ litro de goma. As chapas de impressão não são descartadas de imediato, pois pode haver repetição de um mesmo impresso e elas podem ser reutilizadas. O mesmo caso se aplica às blanquetas, que tem o tempo de vida útil e que pode ser utilizada em outros trabalhos.

#### 4.5 IMPRESSÃO FLEXO

É utilizado o mesmo processo de criação para impressão offset, mas ao invés de chapas é confeccionado um clichê, que nada mais é que um carimbo. O processo de impressão é direto, ou seja, o clichê é fixado em um cilindro, com fitas dupla-face, e entra em contato com um rolo entintador. Em seguida, o clichê é pressionado contra o papel. São usadas tintas líquidas (à base de água ou solvente) de secagem rápida.

Com o avanço da tecnologia, foi possível desenvolver clichês cada vez mais perfeitos, gravados a laser e nos mais diversos tipos de materiais. A construção de máquinas também avançou muito tecnologicamente, obtendo uma qualidade de impressão impecável, muito próxima da impressão offset, e a impressão flexográfica saiu do papel e avançou para outros tipos de substratos. Muitas vezes, possuímos uma embalagem em casa com impressão flexo e nem sabemos. Um bom exemplo são as embalagens de biscoitos e as latinhas de cerveja e refrigerante, que são feitas de plástico e alumínio.

O processo de impressão flexográfica tem em sua entrada: tintas e vernizes, clichês, papel, água, solventes, panos para limpeza, fitas adesivas. Na saída do processo resultam latas de tinta vazias, efluentes líquidos, panos sujos, compostos orgânicos voláteis (VOCs), fitas utilizadas. Os clichês não são descartados de imediato, devido á possibilidade de utilização em um trabalho posterior.

## 4.6 ACABAMENTOS

### 4.6.1 Verniz a base de água

É utilizada uma máquina conhecida como calandra que possui cilindros onde é distribuído o verniz. Após o ajuste da máquina, é possível passar as folhas aplicando uma camada uniforme de verniz que em seguida passa por um forno de secagem.

O acabamento por verniz a base de água tem em sua entrada: o verniz, água, panos para limpeza. Na saída do processo resultam resíduos de verniz, efluentes líquidos, panos sujos. Para este processo de acabamento são utilizados 6,5 litros de verniz.

### 4.6.2 Verniz ultravioleta (UV)

O acabamento por verniz ultra-violeta (UV) tem vários tipos de aplicação: pode ser aplicado em offset, cobrindo toda a folha ou como uma impressão (localizado), contando com chapas que definam a imagem a ser destacada. Pode ser aplicado em uma calandra, como o verniz a base de água, ou impressão tipo serigrafia.



Após a aplicação do verniz é feito o processo de secagem onde são utilizadas luzes ultravioleta dispostas em um túnel para que o mesmo seja ativado.

Este tipo de verniz possui em sua composição uma base acrílica como o das tintas convencionais e um reagente fotoincitantor que ao entrar em contato com a radiação UV sofre uma mutação química e reage com a base acrílica formando um polímero de alta resistência e brilho.

Este tipo de acabamento também é utilizado em móveis e fotografias, aquelas do tipo álbuns de casamento, formaturas, etc.

#### 4.6.3 Plastificação

O processo de plastificação consiste em aplicar uma fina camada de polietileno sobre o papel, garantindo sua impermeabilidade e acabamento de alto brilho.

A máquina plastificadora, ou laminadora, é composta basicamente de um cilindro de aço inox oco, que em seu interior possui uma resistência mergulhada em óleo e outro cilindro que fica na parte inferior do equipamento, comprimindo a folha contra o cilindro de aço. É utilizada uma bobina de polietileno, uma de poliéster e o cilindro enrolador de poliéster.

A resistência serve para aquecer o óleo e este aquece o cilindro, que pode chegar à temperatura dos 400° c e tem a função de fundir o plástico no papel.

Como o cilindro trabalha em altas temperaturas, o que certamente ocorreria o derretimento do plástico ao entrar em contato com o cilindro, é utilizada uma folha de poliéster que é passada entre o cilindro de inox e o plástico evitando o seu derretimento.

Segundo dados da ABTG (2012), o processo de plastificação utiliza em sua entrada bobinas de polietileno, bobinas de poliéster, parafina, esponja de aço e pano para limpeza. Na saída do processo, sobram resíduos de polietileno e de poliéster, esponja e panos sujos devido à limpeza, tubetes de papel onde estavam enrolados os materiais.

Nas figuras 11 e 12 é possível visualizar o processo de acabamentos envernizado e plastificado respectivamente.



Figura 11: Envernizadora para verniz a base de água  
Fonte: O autor, 2011



Figura 12: Plastificação  
Fonte: O autor, 2011

#### 4.6.4 *Hot stamping*

Processo de acabamento que usa películas metálicas ou pigmentadas que pela pressão e calor exercidos por um clichê previamente confeccionado é transferida para o papel.

#### 4.6.5 Gofragem

Consiste em um par de cilindros confeccionados com uma textura escolhida de acordo com o gosto do cliente. Existe o cilindro macho e a fêmea, onde os dois se encaixam para receber o papel e passar para este a textura que fora previamente gravada. Aproxima-se de um tipo de alto relevo, mas é aplicado em toda a folha. Existem outros tipos de gofragem que muitas vezes passam por despercebido, como as texturas de um papel higiênico, ou guardanapos. Mas muitas vezes é utilizado em convites, cartões de visita ou em embalagens específicas.

Os acabamentos de verniz UV, *Hot Stamping* e Gofragem são produtos ainda pouco usados pela empresa, portanto são terceirizados. Na figura 13 é possível visualizar um impresso em UV, um impresso com *Hot Stamping* e um produto com acabamento de Gofragem.



Figura 13: Verniz UV, *Hot Stamping* e Gofragem  
 Fonte: DISKIMPRESSO, 2012. GRÁFICA BRASÍLIA, 2012. AGREGA, 2012.

#### 4.7 ACOPLAMENTO

O processo de acoplamento consiste em unir a folha de papel cartão, com o impresso e acabamentos finalizados, a uma folha de papel micro-ondulado, resultando em uma chapa rígida para dar resistência à embalagem.

A máquina utilizada nesse processo é a acopladora, que basicamente consiste em um par de cilindros de borracha paralelos que recebem um adesivo feito de à base de água e milho e um cilindro inferior para pressionar a folha de papel contra o cilindro de adesivo.

Na parte de trás da máquina é para a passagem de micro ondulado e a parte superior para a entrada do papel cartão. Logo após a passagem do micro ondulado, este recebe o adesivo e em seguida aciona as pinças da máquina para liberar a folha de cartão, podendo assim uni-las. Na figura14 é possível visualizar o estoque de micro ondulado e na figura15 o processo de união das folhas.



Figura 14: Micro ondulado  
Fonte: O autor, 2011

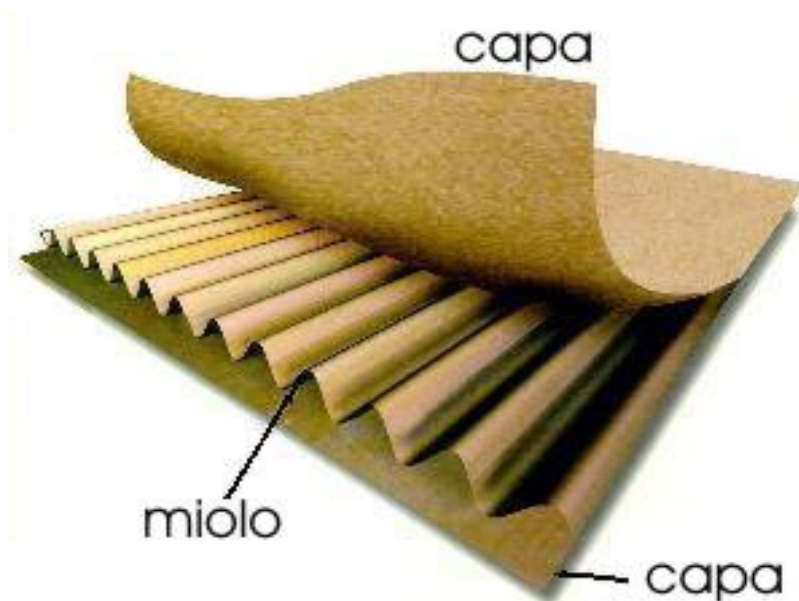


Figura 15: Processo de união das folhas  
Fonte: GARCIA, 2011

Em seguida essa folha entra em uma esteira para secagem. Existem dois tipos de máquinas: manuais e automáticas para esse processo. As máquinas automáticas tem tomado grande parte do mercado, devido á sua alta produtividade, o que também possibilita a redução do esforço físico de operadores, que precisam apenas abastecer a máquina e verificar a qualidade do processo.

Segundo dados da ABTG (2012), o processo de acoplamento possui em sua entrada, o material impresso, o micro ondulado, onde serão utilizados 515 kgrs, o adesivo onde serão utilizados 128 Kgrs, água, panos. Na saída do processo, resultam sobras de adesivo, efluentes de limpeza, panos sujos, rebarbas de papel.

Nas figuras 16 e 17 é possível visualizar o processo de acoplamento manual e automático.



Figura 16: Acoplamento manual  
Fonte: O autor, 2011



Figura 17: Acoplamento automático  
Fonte: O autor, 2011

#### 4.8 CORTE E VINCO

O processo de corte e vinco consiste em cortar a chapa de papel depois de acoplada no formato definitivo da embalagem e também fazer suas dobras. A máquina utilizada nesse processo é chamada de máquina de corte e vinco ou prensa de corte, onde existe uma ferramenta que é a faca de corte e vinco, que é feita de madeira com várias lâminas cravadas com o formato da embalagem e lâminas sem corte para fazer as dobras no papel.

Como analisado anteriormente, essa ferramenta foi previamente desenhada pelo designer e enviado um esboço para a indústria de matrizes no momento do desenvolvimento da embalagem.

Existem dois tipos de máquinas para corte: manual e automática, sendo que a última tem sido substituída pelas manuais devido sua alta produtividade, e pela redução do esforço físico de operadores, com relação às máquinas manuais. Ela também faz o processo de destaque.

No processo de corte também é possível fazer alto relevo, utilizando um clichê que vai preso à faca, que é o clichê fêmea, e outro que fica fixo na contra faca que é o clichê macho. O resultado é o volume na superfície da folha que apresenta um efeito tridimensional e o toque da forma gravada nos clichês. Nas figuras 18 e 19 é possível visualizar o processo de corte e vinco manual e automático.



Figura 18: Corte e Vinco Manual  
Fonte: O autor, 2011



Figura 19: Corte e Vinco Automático  
Fonte: O autor, 2011

Após o processo de corte e vinco é preciso separar a embalagem já cortada das aparas resultantes desse processo. Este processo pode ser feito manualmente ou com o auxílio de uma máquina adaptada.

Segundo dados da ABTG (2012), o processo de corte e vinco possui em sua entrada o produto a ser cortado, fitas adesivas, canaletas para dobra, pano para limpeza. Na saída do processo, resultam aparas de papel, fitas adesivas usadas, canaletas usadas, panos sujos.

O destino das aparas é a prensagem em fardos, que serão amarrados e armazenados para depois serem vendidos para empresas de reciclagem. Segundo dados da ABTG (2012) o processo de prensagem possui em sua entrada as aparas, arame para amarrar fardos, panos para limpeza. Em sua saída resultam sobras de arame, panos sujos.

Nas figuras 20 e 21 é possível visualizar o destaque das aparas das embalagens já cortadas.



Figura 20: Destaque Manual  
Fonte: O autor, 2011



Figura 21: Destaque com Máquina  
Fonte: O autor, 2011



Na figura 22 é possível visualizar a prensagem de aparas, e na figura 23, os fardos já amarrados e armazenados



Figura 22: Prensagem de Aparas  
Fonte: O autor, 2011



Figura 23: Fardos Armazenados  
Fonte: O autor, 2011

#### 4.9 APLICAÇÃO DE COLA PARA MONTAGEM

Após o processo de corte, a embalagem pode ter vários segmentos. Um deles seria no caso da embalagem ser confeccionado com dispositivos de montagem ou travas, como é o caso muito comum em embalagens de pizza. Outro processo pode ser o de aplicação de adesivo localizado para fechamento.

Nesse processo é utilizada uma máquina para aplicar cola que consiste novamente em dois cilindros paralelos que recebem a cola através de um reservatório inferior, um cilindro inferior e um cilindro maior onde são fixados os clichês para a aplicação do adesivo localizado. Em seguida, a embalagem passa por uma esteira para secagem onde é recolhida e contada por um auxiliar. Na figura 24 é possível visualizar a aplicadora de cola e esteira de secagem.



Figura 24: Aplicação de cola para montagem  
Fonte: O autor, 2011

O outro processo que pode ser utilizado é o sistema de fechamento em cartucheira, que também é um processo que vai ser definido o seu uso ou não, no momento da escolha do tipo de embalagem.

A embalagem tipo cartucho é usada para facilitar o processo produtivo do cliente que também precisa de uma embalagem que seja prática para seus funcionários e que não ocupe tanto espaço. Com esse tipo de embalagem é possível criar vários tipos de detalhes que realçam cada vez mais o produto.

A máquina cartucheira consiste em uma esteira que contém várias “réguas” que são posicionadas no mesmo sentido que foram feitas as dobras no sistema de corte e vinco. Com o auxílio de carrinhos e rodízios, é feita a dobragem da embalagem para que a mesma possa receber o adesivo que vai unir as partes necessárias para a embalagem que está sendo processada.

Existem embalagens com o fechamento apenas lateral e com os outros dois lados para travamento manual; fechamento lateral e dobra frontal ou fundo automático, possibilitando o fechamento manual de apenas um lado e também existe o sistema de dobras traseiras ou fechamento dominó. Na figura 19 é possível visualizar a aplicação de cola e a esteira de secagem.

Segundo dados da ABTG (2012) o processo de colagem possui em sua entrada as embalagens, adesivos onde serão utilizados 6 Kgrs, fitas adesivas, borrachas, panos para limpeza. Em sua saída resultam sobras de adesivo, fitas adesivas usadas, panos sujos, borrachas sujas.

Na figura 25 é possível visualizar a máquina cartucheira para colagens especiais.

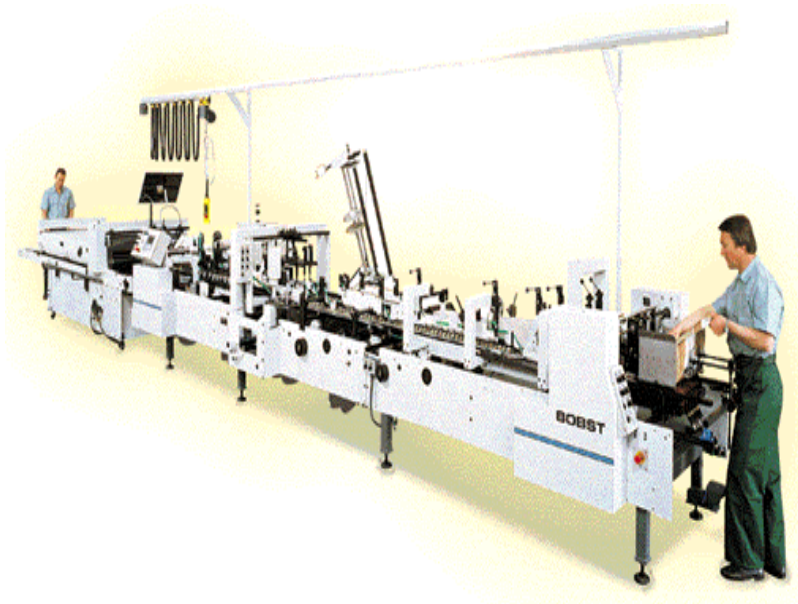


Figura 25: Cartucheira  
Fonte: IMPACTSTAMPING, 2012.

#### 4.10. EMBALADORA

É composta basicamente de dois suportes para bobinas de plástico, um superior outro inferior à mesa de operação. O produto a ser embalado é introduzido

na máquina envolto nas folhas de plástico previamente soldadas em sua extremidade. Após esse processo é acionada a barra de corte e solda que vai cortar as folhas plásticas separando-as das bobinas e fazendo uma solda para fechar a embalagem.

Em seguida, este pacote vai passar por um forno através de uma esteira para conformar a embalagem ao produto. Esse processo também é utilizado para embalar garrafas de refrigerante, água, latas de bebidas em geral.

Segundo dados da ABTG (2012), o processo de embalagem tem em sua entrada o produto a ser embalado, bobinas de plástico, onde serão utilizados 5,5 Kgrs, panos para limpeza. Em sua saída possui sobras de plástico, tubetes das bobinas de plástico, panos sujos.

Na figura 26 é possível visualizar a máquina embaladora e na figura 27, o produto acabado no mostruário.



Figura 26: Embaladora  
Fonte: O autor, 2011

Após a embalagem, o produto está pronto para ser enviado ao cliente, ou ficar armazenado até o momento de sua entrega conforme o planejamento.

Embora a empresa tenha uma marca consolidada no mercado, foram necessárias grandes mudanças para que a mesma continuasse suas atividades. Como em todos os novos negócios, sempre o início é muito complicado e alguns

erros podem acabar com uma empresa ainda sem estruturas ou comprometer o seu crescimento.



Figura 27: Mostruário de Embalagens  
Fonte: O autor, 2011

No caso da Colibri, o maior desejo da direção seria o de um crescimento, sem medir esforços, e conseguir principalmente um prédio próprio.

Boas oportunidades de negócio surgiram, sendo possível a compra de um terreno no distrito industrial onde fora construída a primeira parte do prédio. Durante o período de instalação de máquinas e equipamentos, não houve nenhum tipo de planejamento para sua distribuição, o que acabou por deixar confuso o processo produtivo. Começaram a surgir as primeiras perdas de materiais, mas como eram poucas, não era dada a devida importância e estas sobras acabavam indo para o lixo comum, sem nenhuma separação de resíduos.

Com o crescimento da empresa, a questão ambiental ainda é algo que não é dada a devida atenção. O volume de resíduos certamente é maior que o produzido no início, e a necessidade de substituir materiais ou etapas no processo se tornam evidentes, assim como um projeto para coleta de seus resíduos de tinta, adesivos, e lubrificantes.

Segundo Slack *et al* (2009), toda empresa tem o interesse de que seus negócios sejam lucrativos e bem desenvolvidos, melhor do que isso é que essas metas sejam de desenvolvimento sustentável, para que o seu impacto econômico, ambiental e social seja positivo perante a sociedade em que está inserida.

Ao ser abordada a questão ambiental, antes de tudo é preciso destacar que ela também está ligada a questões éticas e valores que uma empresa considera.

Segundo Matos (2008, p 21), “A vida é decisão. A todo momento optamos por uma entre várias alternativas quase sempre sem nos dar conta disso [...] para decidir com eficácia, antes é preciso refletir, pois em toda decisão estão implícitos valores pessoais.”

No próximo capítulo será apresentada uma proposta para certos tipos de mudanças que podem melhorar a situação desta empresa.

## **5 PROPOSTAS AMBIENTAIS PARA UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS DE PAPEL**

Uma indústria de embalagens de papel, aparentemente não apresenta grandes riscos de acidentes ambientais. Entretanto, devido ao acúmulo de resíduos gerados, pode ao longo prazo causar problemas com poluição, como contaminação do solo, água, ar e afetando os funcionários.

Segundo Moura (2008, p.75), a partir do momento em que se estabelece a implementação de boas práticas ambientais, passa a ser necessário que exista uma equipe para cuidar deste tipo de atividade. Certamente este procedimento poderá inclusive facilitar o processo de certificação ambiental, melhorando a imagem da empresa com a sociedade.

Ao implementar um sistema de boas práticas, deve ser feita uma análise inicial da situação atual da empresa, descrevendo sua produção, se o produto final atende as necessidades do cliente, como é feito o descarte de seus resíduos e se há alguma preocupação com questões ambientais.

Depois dessa primeira análise, volta a questão abordada no capítulo 3.1, página 27, que trata do Sistema de Gestão Ambiental e o ciclo PDCA, onde juntamente com a equipe organizada para implantação e fiscalização, serão estabelecidas metas, métodos de trabalho, forma de continuidade do trabalho e o monitoramento, sempre com a supervisão da direção da empresa.

Para a análise e planejamento de metas, deve-se identificar os materiais utilizados na indústria de embalagens, seus processos e seus respectivos resíduos. Na figura 28 é possível verificar todo o processo produtivo da Colibri embalagens, assim como suas entradas de materiais e saídas de produtos acabados e de resíduos.

Conforme citado anteriormente sobre os Sistemas de Gestão Ambiental, antes da instalação de qualquer tipo de indústria, é preciso que seja feita uma análise junto à CETESB para certificar-se de que o solo e a água não se encontram contaminados, para que a mesma não seja penalizada posteriormente em seu passivo ambiental, e que sejam emitidas as licenças para instalação e funcionamento.

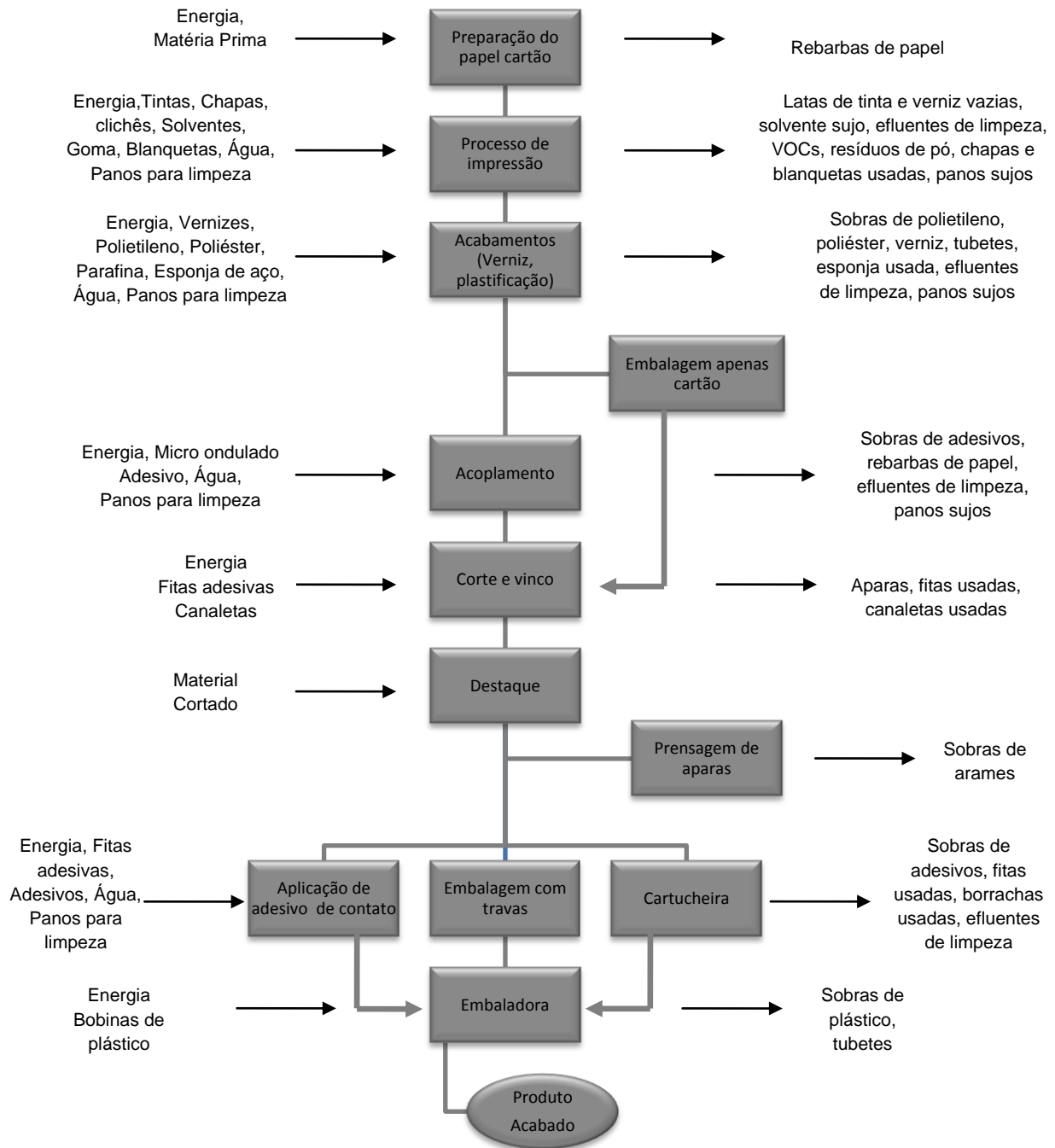


Figura 28: Processo produtivo da Colibri Embalagens  
 Fonte: O autor, 2012

Sendo a aquisição de matéria prima, uma atividade constante e em grande volume, é importante que a empresa tenha o conhecimento e faça parcerias com outras que também tenham compromisso com o ambiente e se possível que



possuam certificações de empresa sustentável, como é o caso da certificação FSC<sup>1</sup>.

O processo de coleta de aparas de papel para reciclagem é realizado pela empresa, onde há de se ter o devido cuidado para não misturar outros tipos de resíduos ao papel, destinando sua venda às empresas de reciclagem e fabricação de papéis.

O resíduo produzido é agregado aos materiais para se produzir novos produtos, fechando assim o ciclo logístico, que poderá utilizar tanto o fluxo de distribuição como o reverso.

Resíduos como chapas de impressão, sobras de arame, podem ser recolhidos e são recicláveis. Assim como sobras de polietileno, fitas adesivas usadas e canaletas. Os tubetes produzidos em papel podem ser descartados juntamente com as aparas e rebarbas para reciclagem.

Blanquetas usadas na impressão offset, clichês de flexografia e de aplicação de adesivos, são confeccionados em borracha. Pode ser feita uma parceria com empresas especializadas em coleta de pneus e reciclagem da borracha para futura utilização na construção civil, indústrias de cimento, pavimentações (SPECHT, 2004).

Tintas, vernizes, gomas, ao serem utilizados no processo geram o resíduo de suas embalagens. Também geram sobras destes produtos, quando secam ou passam do prazo de validade. O uso e descarte inadequado deste tipo de resíduo, pode gerar problemas quanto à sua toxicidade, visto que de acordo com fichas técnicas de fabricantes, comparadas com as normas da ABNT, muitos possuem componentes agressivos ao meio ambiente, onde é recomendado que não seja em hipótese alguma feito o seu descarte em cursos de água naturais, pluviais e esgotos.

Os fabricantes destes produtos devem ser notificados quanto à grande quantidade de embalagens vazias e resíduos de seus produtos, para que os mesmos possam coletar estas embalagens, remover resíduos de produtos em seu interior e enviá-las para reciclagem. Resíduos e borras coletados nas embalagens vazias podem ser usados novamente na fabricação de novos produtos, enquanto

---

<sup>1</sup> FSC (Forum Stewardship Council)- Organização Não Governamental criada para promover o manejo florestal responsável ao redor do mundo. Fundado em 1993 com sede na Alemanha é representado em mais de 70 países. No Brasil, suas atividades começaram em 2001 com o Conselho Nacional de Manejo Florestal (FSC- Brasil)

que os materiais secos e vencidos podem servir de análise aos os laboratórios para que os mesmos possam desenvolver produtos com maior durabilidade e resistência às intempéries.

Adesivos utilizados na fabricação de embalagens geralmente são acondicionados em tambores, podendo ser reutilizados posteriormente, evitando que novos tambores sejam produzidos em quantidades excessivas, gerando economia de materiais empregados.

Quando o papel tem uma película plástica em sua superfície, sua reciclagem se torna mais complexa e mais cara. Embalagens destinadas à exportação, principalmente para os Estados Unidos, não são aceitos acabamentos com plástico há muitos anos, inclusive são até exigidos papéis sem o acabamento de coating, somente o papel pardo.

Por isso, recomenda-se a elaboração de campanhas publicitárias para conscientizar o cliente a não utilizar acabamento plastificado em embalagens, gerando economia de materiais e de energia elétrica.

No setor de aplicação de adesivo de contato para montagem de embalagens, este produto é feito de látex, que pode até não ser tão tóxico quanto o seu conservante que é amoníaco. Este produto representa riscos de contaminação ao meio ambiente e aos trabalhadores, devido ao seu forte odor. Segundo os fabricantes, este produto é adicionado ao adesivo pelo fato de sua durabilidade ser muito baixa (de aproximadamente um mês), o que torna inviável sua produção em longa escala. O ideal seria substituir este tipo de adesivo por um produto semelhante ao que está sendo utilizado para calçados.

Panos usados com resíduos de limpeza geral de máquinas, resíduos de tintas, vernizes, gomas, reveladores, adesivos, são considerados resíduos perigosos Classe I, com alto poder de inflamabilidade e toxicidade, mas podem ser recuperados e reutilizados.

Segundo a Lei 12254/06 (JusBrasil 2012) “ Que dispõe sobre a responsabilidade das empresas pela lavagem dos uniformes usados por seus empregados no Estado de São Paulo”, tem a seguinte redação: “as empresas que utilizam produtos que são nocivos à saúde do trabalhador e ao meio ambiente são responsáveis pela lavagem dos uniformes de seus empregados”. Neste tipo de processo, panos e toalhas sujas, utilizadas no processo industrial podem ser incluídos.

A empresa pode optar por executar o trabalho ou contratar terceiros, desde que tenham registro junto à CETESB, de Licença de Instalação, de Operação, de tratamento de efluentes e destino de resíduos, Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CETESB, 2012).

A água é de grande importância para a indústria gráfica. É utilizada para a limpeza de rolarias de impressoras, clichês, chapas de impressão, máquinas acopladoras, sendo este tipo de resíduo desaconselhável de ser lançado em uma rede de esgotos. Existem duas propostas neste caso. A proposta de coletar esse efluente para que seja recolhido por empresa especializada para fazer o seu tratamento antes de lançá-lo no esgoto, pode ser de imediato uma alternativa barata.

Em outra proposta, a cartilha da ABTG de Boas Práticas Ambientais (ABTG, 2012), sugere que a água deve ser utilizada de maneira responsável, e que ela pode ser reutilizada, ou seja, passe por tratamento dentro da própria empresa e volte ao sistema.

Segundo Santos e Mancuso (2003, p.10) o termo água de reuso passou a ser utilizado com maior frequência na década de 1980, quando o custo de água potável passou a ficar oneroso demais para o abastecimento industrial. Desde então a proposta de se economizar água, ou reaproveitar aquela que já fora usada passou a fazer parte da procura de melhores soluções dentro dos parques industriais.

No caso da indústria gráfica, a água utilizada no processo, poderia passar por análise, e, caso estiver certificado de que há condições para que ela seja tratada e volte para o sistema para ser usada como alternativa no processo produtivo, para fins de uso em vasos sanitários ou limpeza da empresa.

Outra opção, muito difundida atualmente, é da implantação sistemas de coleta e armazenamento de águas pluviais para seu uso posterior em sanitários, irrigação de jardins e limpeza.

## CONCLUSÕES

Após análise do processo produtivo da empresa, é possível concluir que questões ligadas ao meio ambiente e os cuidados com os resíduos gerados, dependem diretamente de mudanças na cultura e na maneira de pensar da alta administração.

Após a decisão da administração, ao nomear uma equipe responsável pela coleta de resíduos, é interessante que cada membro desta seja de setores diferentes, fazendo com que cada célula possua uma fiscalização de seus resíduos no momento em que são gerados.

Devem ser selecionados lugares específicos para depósitos de resíduos, com placas com nomes e cores de identificação para facilitar o trabalho, assim como os dias em que as empresas especializadas farão a coleta

Resíduos como: embalagens de tinta, de solventes e borrachas, após serem coletados, pode ser negociado com os fornecedores algum tipo de desconto para os próximos pedidos.

Substituindo produtos tóxicos, como solventes e amoníaco, os riscos de contaminação da água e do solo são reduzidos e o trabalhador certamente poderá exercer suas funções com equipamentos de proteção menos incômodos, trazendo maior bem estar.

Lavando os panos e toalhas utilizados na limpeza, a compra de novos materiais certamente poderá ser prorrogada, gerando economia de dinheiro e recursos naturais. Assim como a substituição de acabamento plastificado pelo verniz, que é menos poluente e de fácil aplicação se comparado ao plastificado.

O uso de água com responsabilidade certamente não prejudicada em nada a empresa, pelo contrário, além da economia financeira e de recursos naturais, sua imagem melhora a cada dia perante o meio em que está inserida.

Ao iniciar com estas medidas, não demorará muito para que se possa observar que a empresa esteja mais organizada e limpa, tornando o ambiente agradável para se trabalhar e em dia com seus deveres ambientais.

Pode se tratar de um processo lento, onde as pessoas poderão se opor às novas regras. Por isso, para incentivar a disciplina e o dever de cada trabalhador, devem ser imprescindíveis: o diálogo, a preocupação com o bem estar de cada

indivíduo, valorização do seu trabalho, treinamentos, e a bonificação do setor que esteja em dias com suas tarefas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda organização está ligada a uma sociedade e seus impactos refletem de alguma maneira nos cidadãos. Portanto elas tem a responsabilidade de gerar o bem estar e se comprometer não apenas com o benefício imediato, mas ao longo prazo.

De nada adianta a fiscalização, falar em implantar sistemas para melhorias e não cumpri-los. O fator determinante vem de cima, ou seja, a alta administração de uma empresa deve exigir que seja feito e não voltar atrás de decisões tomadas.

Como citado anteriormente no Capítulo 3.1, página 27, sobre os Sistemas de Gestão Ambiental e da importância das empresas se adequarem a questões ambientais, existem outros fatores que também devem ser analisados:

Embora não seja o foco deste trabalho, o aterro sanitário da cidade de Franca foi projetado com previsão de vida útil de 25 a 30 anos. Este aterro também foi projetado para o aproveitamento do gás metano para ser utilizado na geração de energia elétrica (FAIAN, 2012).

O fato de uma indústria destinar corretamente o seu resíduo fará com que o aterro municipal não fique sobrecarregado, reduzindo o seu tempo de uso. Resíduos descartados inadequadamente podem alterar a qualidade do gás gerado da decomposição do lixo, prejudicando o processo posterior. Com o destino correto de resíduos, esta questão pode ser minimizada, assim como os riscos de contaminação do solo e da água.

O importante de se considerar sobre o aterro sanitário é que, como citado no capítulo sobre o Gerenciamento de Resíduos Industriais, página 29, todo gerador é responsável por seu resíduo, na geração e destino do mesmo, o que reforça a idéia de que a utilização de aterro sanitário não é uma solução definitiva e sustentável para uma cidade. Deve ser considerado provisório até que as indústrias possam se adequar aos seus compromissos ambientais.

Óleos lubrificantes são de grande importância em uma indústria. Este tipo de produto, após o seu uso, torna-se um resíduo altamente perigoso para o ser humano e representa grandes riscos de contaminação se lançado em solo ou cursos d'água.

Os órgãos ambientais Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), juntamente com a Agência Nacional do Petróleo (ANP) e o Ministério de Minas e Energia (MME), decidiram que o melhor

destino para esse tipo de resíduo é sua coleta<sup>2</sup> para o refino, ou seja, passar por um processo de retirada de impurezas e recuperar a máxima quantidade possível de óleo lubrificante básico, para que seja inserido novamente em novos lubrificantes (APROMAC, 2012).

Embora seja recomendado o uso de iluminação natural em empresas, com o intuito de economia de energia elétrica, todas devem possuir sistemas de iluminação em suas edificações. Segundo Bagnato (2008, p.13), um tipo de iluminação que a cada dia ganha espaço no mercado é a feita por LEDs, que supera as lâmpadas convencionais em termos de eficiência e durabilidade, economia de energia, e por não liberar gases tóxicos como as fluorescentes.

Mesmo com grandes vantagens, a iluminação por LEDs ainda é pouco utilizada nos setores industriais, onde a maioria ainda utiliza lâmpadas fluorescentes.

Depois de usadas esse tipo de material torna-se um resíduo de grande preocupação ambiental. Lâmpadas fluorescentes possuem mercúrio em seu interior. Segundo a norma NBR ABNT 10004, esse tipo de resíduo entra na Classe 1 de Resíduos Perigosos. O melhor caminho para o destino de lâmpadas queimadas é fazer o seu armazenamento adequado em locais que não ofereça riscos de sua quebra, entrar em contato com fornecedores ou fabricantes para que possa ser feita a coleta.

Outra opção é de entrar em contato com empresas especializadas na reciclagem de lâmpadas. Essas empresas afirmam que 98% do material de lâmpadas queimadas é reciclável.

O importante de se ressaltar no processo de coleta e transporte, é que tratam-se de produtos perigosos e que o transporte deve ser realizado por pessoas e equipamentos especializados (ABNT, 2012).

---

<sup>2</sup> Segundo o PNRS, óleo lubrificante usado e lâmpadas fluorescentes são classificados como Resíduos com Logística Reversa obrigatória, assim como resíduos sólidos de eletrônicos, pilhas e baterias, pneus.

## REFERÊNCIAS

ABIGRAF NACIONAL (Associação Brasileira da Indústria Gráfica). Boletim de Atividade Industrial, Dados Econômicos da Produção Gráfica. Disponível em: <<http://www.abigraf.org.br/index.php/dados-econos-mainmenu-52/dados-econos-mainmenu-52>>. Acesso em março 2012.

AGREGA. Educacion. Tipo de gofragem. Disponível em: <[http://agrega.educacion.es/cas/login?service=http%3A%2F%2Fagrega.educacion.es%2Fbuscador%2Fj\\_acegi\\_cas\\_security\\_check](http://agrega.educacion.es/cas/login?service=http%3A%2F%2Fagrega.educacion.es%2Fbuscador%2Fj_acegi_cas_security_check)>. Acesso em outubro 2012.

ARTEFILM. Gravação de chapas de impressão por FTP. Disponível em: <<http://artefilmfotolito.natal.tudotemos.com/br/Natal/artefilm>>. Acesso em outubro 2012.

ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE DE CIANORTE. Guia Básico de Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados. Disponível em : <<http://www.sindirepa-sp.org.br/pdfs/guia.pdf>>. Acesso em agosto 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos Sólidos- Classificação. Rio de Janeiro, 2004.77 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14001: Sistemas da Gestão Ambiental- Requisitos Com Orientações Para Uso. Rio de Janeiro, 2004. 35 p.

ASSUMPÇÃO, Luiz Fernando Joly. Sistema de Gestão Ambiental: Manual Prático Para Implementação de SGA e Certificação ISO 14001. 3 Ed. Curitiba: Juruá, 2011. 324 p.

ABTG (Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica). Cartilha Boas Práticas Ambientais Para a Indústria Gráfica. Disponível em: <[http://www.abtg.org.br/index.php/downloads/cat\\_view/180-meio-ambiente](http://www.abtg.org.br/index.php/downloads/cat_view/180-meio-ambiente)>. Acesso em junho 2012.

BAGNATO, Vanderlei S. (Org). Novas Técnicas Ópticas para as Áreas da Saúde. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008. Disponível em:



<<http://books.google.com.br/books?id=wgCVjsl7pZ8C&pg=PA13&dq=l%C3%A2mpadas+fluorescentes+ou+led&hl=pt-BR&sa=X&ei=3Yi7UO-JOYaX0QGD34HoBg&ved=0CEUQ6AEwAw#v=onepage&q=l%C3%A2mpadas%20fluorescentes%20ou%20led&f=false>>. Acesso em novembro 2012.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial. 5 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.

BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física- 1 Ed- 23 reimp. São Paulo: Atlas, 2010. 388 p.

BARBIERI, José Carlos. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos. 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2011. 376 p.

BITTARELLO, Liliana. ESCHNER, Scheila. Visita técnica Madeireira Pinus Lei Ltda. 2010. Disponível em: <<http://arquiteturadepaueferro.blogspot.com.br/2010/11/visita-tecnica-madeireira-pinus-lei.html>>. Acesso em outubro 2012.

BRACELPA (Associação Brasileira de Celulose e Papel), 2007-2012. Apresenta a História do Papel no Brasil e no Mundo. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra/saibamais/historia/index.html>>. Acesso em abril 2012

BRASIL, Governo Federal (2011). Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 111 p. Disponível em: <[http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao\\_Preliminar\\_PNRS\\_WM.pdf](http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WM.pdf)>. Acesso setembro 2012.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David; COOPER, M. Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 442 p.

CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues; BRASIL, Caroline V. de Macedo. Logística: Teia de Relações. Curitiba: Ibpex, 2007. 162 p.

CANHA. Processo de impressão off-set. Disponível em: <<http://design.blog.br/design-grafico/o-que-e-uma-impressao-offset-revisto>>. Acesso em outubro 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (2012). Certificação e Documentação Ambiental. São Paulo, 2012. Disponível em: <[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/outros\\_documentos.asp#2](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/outros_documentos.asp#2)>. Acesso em setembro 2012.

DELTADESIGN. Gravação de chapas de impressão por CTP. Disponível em: <<http://www.deltanet.com.br/servicos>>. Acesso em outubro 2012.

DISKIMPRESSO. O que é verniz UV localizado. Disponível em: <<http://www.diskimpresso.com.br/index.php/blog/o-que-e-verniz-uv-localizado-6/>>. Acesso em outubro 2012.

DOCTORS, Márcio (Org.). A Cultura do Papel. Rio de Janeiro: Casa da Palavra: Fundação Eva Klabin Rapaport, 1999. 192 p. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QM79kmU\\_bRcC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Batalha+de+Talas&ots=xKLD5HHFnQ&sig=0cnBD7s4KoFCNxb5HM3AVKDFMIU#v=onepage&q=Batalha%20de%20Talas&f=false](http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QM79kmU_bRcC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Batalha+de+Talas&ots=xKLD5HHFnQ&sig=0cnBD7s4KoFCNxb5HM3AVKDFMIU#v=onepage&q=Batalha%20de%20Talas&f=false)>. Acesso em maio 2012.

DURANT, Will. A História da Civilização- VI- A Reforma: Uma História da Civilização Européia de Wyclif a Calvino: 1300-1564.3 Ed. Rio de Janeiro: Record, 2002. 836 p. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=IN8II0i653cC&pg=PA134&dq=impress%C3%A3o+antes+de+gutenberg&hl=pt-BR&sa=X&ei=oaSdT-exNoLi8gSP0JikDw&ved=0CEAQ6AEwAQ#v=onepage&q=impress%C3%A3o%20antes%20de%20gutenberg&f=false>>. Acesso maio 2012.

FAGUNDES, Wagner Ribeiro. Estudo do Processo de Impressão Off Set: Princípios de Modelagem e Análise de Fenômenos Reológicos Importantes. 2011, 51 p. Trabalho de Graduação em Engenharia Química, apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/38511>>. Acesso em agosto 2012

FAIAN, Aline. Lixo de Franca Gerará Energia. Comércio da Franca, Franca, 13 maio. 2012. Franca e Região.

FISCHER, Steven Roger. História da Leitura. São Paulo: Editora UNESP, 2006. 384 p. Disponível em:

<[http://books.google.com.br/books?id=vE\\_TtRotBFsC&pg=PA136&dq=padres+copistas&hl=pt-](http://books.google.com.br/books?id=vE_TtRotBFsC&pg=PA136&dq=padres+copistas&hl=pt-)

BR&sa=X&ei=3GidT7aRC8fngQeno9X5Dg&ved=0CDYQ6AEwAA#v=onepage&q=padres%20copistas&f=false>. Acesso em maio 2012.

FOGLIATTI, Maria C., CAMPOS, Vânia B.G., FERRO, Marco Aurélio C., SINAY, Laura, CRUZ, Isolina. Sistemas de Gestão Ambiental Para Empresas. Interciência: Rio de Janeiro, 2008.

GARCIA, Gilson. Tipos de ondas de papelão. Disponível em: <<http://gilsonarlei.blogspot.com.br>>. Acesso em novembro 2012.

GRÁFICA BRASÍLIA. Acabamento em hot stamping. Disponível em: <<http://graficabrasilia.com.br/vendas/acabamento/41-hot-stamping.html>>. Acesso em outubro 2012.

IMPACTSTAMPING. Cartucheira Bobst. Disponível em: <[http://www.impactstamp.com/Folding\\_Gluing.html](http://www.impactstamp.com/Folding_Gluing.html)>. Acesso em novembro 2012.

JOSS. Diferença entre a seleção e a separação de cores. Disponível em: <<http://el-joss.blogspot.com.br/2010/04/diferencia-entre-seleccion-y-separacion.html>>. Acesso em outubro 2012.

KLABIN. Apresenta o Processo Produtivo de Papel. Disponível em: <<http://www.klabin.com.br/pt-br/nossos-negocios/papeis.aspx>>. Acesso em abril 2012.

KLOCKUER, Umberto. UFPR. Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasklock/>>. Acesso em abril 2012.

MANCUSO, Pedro Caetano Sanches. SANTOS, Hilton Felício dos. Reúso de Água. PHILIPPI JR, Arlindo (Org). Barueri: Manole, 2003. 591 p. Disponível em : <[http://books.google.com.br/books?hl=pt-  
BR&lr=&id=ATxDFRuxInUC&oi=fnd&pg=PR9&dq=%C3%A1gua+de+reuso&ots=-](http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ATxDFRuxInUC&oi=fnd&pg=PR9&dq=%C3%A1gua+de+reuso&ots=-)

Hk4UX9Km8&sig=cr6z-r\_Aig-

L\_H6saPsRfqn2MfQ#v=onepage&q=%C3%A1gua%20de%20reuso&f=false>.

Acesso em agosto 2012.

MATOS, Francisco Gomes de. *Ética na Gestão Empresarial*. São Paulo: Saraiva, 2008. 155 p.

MENDES, Monique Greice Domingues. *Análise das Influências e Impactos do Design das Embalagens em Papel Cartão nos Custos de Armazenagem e Transporte*. 2009. 83 p. Monografia apresentada no curso de Tecnologia em Logística com ênfase em transporte. Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2009. Disponível em <<http://www.fateczl.edu.br/TCC/2009-1/tcc-225.pdf>>. Acesso em maio 2012.

MOREIRA, Daniel Augusto. *Administração da Produção e Operações*. 2 Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 624 p.

MOURA, Luiz Antônio Abdala de. *Qualidade e Gestão Ambiental*. 5 Ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2008. 448 p.

MURAD, Angèle. *Oportunidades e Desafios Para o Jornalismo na Internet- Cyber Legenda-Revista Eletrônica do Programa de Pós Graduação em Comunicação da Universidade Federal Fluminense, nº2, 1999. Disponível em: <<http://www.uff.br/ciberlegenda/ojs/index.php/revista/article/view/241/134>>*

OLIVEIRA, Roberto Nascimento Azevedo de. *Gestão Estratégica de Marcas Próprias*. 2 Ed. Atual. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

PAPIRUS, 2012. *Apresenta o processo produtivo de papel*. Disponível em: <[http://www.papirus.com/site/ins\\_ondeestamos.htm](http://www.papirus.com/site/ins_ondeestamos.htm)>. Acesso em abril 2012.

PINCELLI, Renato. *Conflitos Esquecidos: A Batalha de Talas*, 2010. Disponível em: <<http://scienceblogs.com.br/hypercubic/2010/10/conflitos-esquecidos-6-%E2%80%94a-batalha-de-talas/>>. Acesso em maio 2012.

SÃO PAULO, Constituição do Estado (2006). Lei 12254/06. São Paulo, SP: Assembléia Legislativa, 2006. Disponível em:

<<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/159756/lei-12254-06-sao-paulo-sp>>. Acesso em setembro 2012.

SCHINCARIOL, Miguel. Novo Código Florestal atende a indústrias e libera “deserto verde”. 2011. Disponível em: <<http://www.funverde.org.br/blog/archives/9499>>. Acesso em outubro 2012.

SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON, R. BETTS, A. Gerenciamento de Operações e de Processos: Princípios e Práticas de Impacto Estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2008. 552 p.

SPECHT, Luciano Pivoto. Avaliação de Misturas Asfálticas Com Incorporação de Borracha Reciclada de Pneus. Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia. Porto Alegre, 2004. 279 p. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5192/000422319.pdf?sequence=1>>. Acesso em agosto 2012.

46GRÁFICA. Apresentando os equipamentos da empresa. Disponível em: <<http://www.46grafica.com.br/diferenciais2.html>>. Acesso em outubro 2012.

.