

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Luiz Roberto de Lima

DESIGN DE EMBALAGENS FLEXÍVEIS PARA
IMPRESSÃO EM ROTOGRAVURA

Dissertação de Mestrado

Florianópolis
2004

Luiz Roberto de Lima

DESIGN DE EMBALAGENS FLEXÍVEIS PARA IMPRESSÃO EMROTOGRAVURA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Engenharia de Produção

Orientadora: Prof^a. Alice Theresinha Cybis Pereira, Ph.D.

Florianópolis
2004

Luiz Roberto de Lima

DESIGN DE EMBALAGENS FLEXÍVEIS PARA IMPRESSÃO EM ROTOGRAVURA

Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 28 de setembro de 2004.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora

Prof. Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Eugênio Andrés Díaz Merino, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Orientadora

Prof^a. Alice Teresinha Cybis Pereira, Ph.D.
Universidade Federal de Santa Catarina

Agradecimento:

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram com a execução deste trabalho, minha orientadora, os professores do PPGEF, meus amigos da UNIVALI, e os profissionais que colaboraram com a pesquisa deste trabalho.

Resumo

Lima, Luiz Roberto de. **Design de embalagem flexíveis para impressão em rotogravura**. 2004. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Este estudo tem por objetivo fornecer subsídios e informações sobre o desenvolvimento de embalagens flexíveis para impressão em rotogravura. Foi desenvolvido a partir de informações, dados e situações vivenciadas durante dez anos de trabalho (1987 / 1997), na área de desenvolvimento de embalagens flexíveis para impressão em rotogravura, e fundamentado em pesquisa científica na área do design gráfico e rotogravura e pesquisa de campo junto a empresas de embalagens flexíveis e escritórios de Design que desenvolvem estes tipos de embalagens. Aborda os parâmetros técnicos e processos que influenciam no desenvolvimento e produção destas embalagens, visando dar subsídios ao *designer* na gestão do desenvolvimento do produto. Observa fatores limitadores e direcionadores, que podem proporcionar a otimização da produção, tanto no aspecto prático, quanto no aspecto econômico, e na qualidade final da embalagem.

Palavras-chaves: Design; Embalagem; Produção.

Abstract

Lima, Luiz Roberto de. ***Design of packing flexible for impression in rotogravure.*** 2004. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

This study it has for objective to supply subsidies and information on the development of flexible packings impression in rotogravure. It was developed from information, data and situations lived deeply during ten years of work (1987/1997), in the area of development of flexible packings for impression in rotogravura and based on scientific research in graphic design and rotogravura area and research of together field to the companies of flexible packages and design offices that develop these kinds of packings. It approaches the parameters technician and processes that influence in the development and production of these packings, aiming at to give subsidies to designer in the management of products development. It observes limiter factors and direcionadores, that can provide the otimization of the production, as much in the practical aspect, how much in the economic aspect, and the final quality of the packing.

Keywords: Design; Packing; Production.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

1	INTRODUÇÃO	01
1.1	Identificação do problema.	02
1.2	Questão da pesquisa	03
1.3	Objetivos	04
1.4	Metodologia	05
1.5	Estrutura do trabalho	06
2	A EMBALAGEM E A ROTOGRAVURA	08
2.1	Breve histórico	08
2.2	Embalagem no Brasil.	10
2.3	A rotogravura.	16
3	DESIGN DA EMBALAGEM FLEXÍVEL E ASPECTOS TÉCNICOS DA ROTOGRAVURA	22
3.1	Design da embalagem flexível	22
3.2	Aspectos técnicos da rotogravura	26
3.2.1	Estruturas	30
3.2.2	Dimensionamento e equipamentos de envase	32
3.2.3	Impressão	36
3.2.4	Número de cores / padrão.	38
3.2.5	Fundos e cores	39

3.2.6	Traços, contornos, textos, espessuras e cores	41
4	PESQUISA DE CAMPO	43
4.1	Desenvolvimento e procedimentos da pesquisa de campo.	44
4.2	Análise da pesquisa de campo	46
4.3	Visita técnica	48
4.3.1	Análise da visita técnica	64
4.4	Síntese da pesquisa	65
5	SISTEMATIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	68
5.1	Definição de layout	68
5.2	Artefinalização	71
5.3	Recomendações para desenvolvimento de embalagem . . .	73
6	CONCLUSÃO	75
6.1	Recomendações para futuros trabalhos	78
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Esquematização da metodologia	06
Figura 02: Marcas e rótulos gravados em pedras (litografia).	09
Figura 03: Rótulos impressos em cromolitografia (Itália – 1890).	09
Figura 04: Pomada Minancora (1915)	11
Figura 05: Cartazes do Guaraná Antártica (1928) e creme dental Kolynos (1939).	13
Figura 06: Cartazes do chocolate em pó Toddy (1949) e Biotônico Fontoura (1952)	14
Figura 07: Leite Condensado Moça em 1938 e atualmente.	15
Figura 08: Chocolat Diamante Negro (1938).	15
Figura 09: Bombom Sonho de Valsa (1938)	16
Figura 10: Revista “O Cruzeiro nº 1” 10/11/1928	17
Figura 11: Retícula de rotogravura	19
Figura 12: Segmento café.	20
Figura 13: Segmento laticíneos	20
Figura 14: Segmento pet foods	21
Figura 15: Segmento biscoitos	21
Figura 16: Fluxograma do processo de produção de uma indústria de embalagem flexível	27
Figura 17: Estrutura de embalagem para café tipo almofada	30

Figura 18: Estrutura de embalagem para café à vácuo.	31
Figura 19: Estrutura para tampas de bandeja de iogurte	32
Figura 20: Bobinas impressas	33
Figura 21: Bobinas e embalagens impressas.	33
Figura 22: Empacotadora flexflow vertical Fabrima	34
Figura 23: Planta de máquina Fabrima.	35
Figura 24: Impressora rotativa	36
Figura 25: Desenho esquemático de impressora de rotogravura	37
Figura 26: Sequência de impressão das cores e cores de fundo	40
Figura 27: Textos, traços e tolerâncias	41
Figura 28: Embalagem Biscoito	46
Figura 29: Embalagem Snack	47
Figura 30: Deptº de Arte	49
Figura 31: Pré-impressão.	50
Figura 32: Scanner cromo	51
Figura 33: Gravadoras de cilindros eletromecânica	51
Figura 34: Detalhe gravação do cilindro.	52
Figura 35: Impressora 09 cores	58
Figura 36: Impressora 09 cores Profama	58
Figura 37: Laminadora	59
Figura 38: Metalizadora.	60

Figura 39: Refiladeira	61
Figura 40: Laboratório.	62
Figura 41: Fábrica de tintas	62
Figura 42: Depósito de cilindros	63
Figura 43: Mapa conceitual da informação	66
Figura 44: Esquematização para definição de layout	68
Figura 45: Layout embalagem de café.	69
Figura 46: Planificação (L J) para embalagem de café	70
Figura 47: Arte final de embalagem de café	72
Figura 48: Diagrama conclusão	77

1. INTRODUÇÃO

A embalagem é a vitrine de uma indústria. Representa um setor da economia que envolve alta tecnologia em materiais, processos e equipamentos e a participação de diversas empresas e profissionais envolvidos em sua elaboração.

O mercado estimado de embalagens movimentada no mundo mais de US\$ 500 bilhões de dolares e vem crescendo continuamente. No Brasil, também não é diferente, a indústria brasileira de embalagens movimentou em 1997 US\$ 12 bilhões devendo alcançar até 2005 a cifra de US\$ 18,5 bilhões, de acordo com projeções feitas pelo Centro de Tecnologia de Embalagens, Müller Associados e Datamark, e que dão uma amostra do mercado nacional de embalagens. (MESTRINER, 1999)

De acordo com a SPDESIGN (2003?), o número de fabricantes de embalagens no Brasil varia conforme a fonte pesquisada. Segundo a empresa de consultoria Datamark (única empresa dedicada à pesquisa sobre demanda de materiais para embalagem no Brasil) o número de indústrias do setor de embalagens no Brasil é de aproximadamente 2 mil empresas, sendo 200 de médio e grande portes. A ABRE, Associação Brasileira de Embalagens, estima este número em 3 mil, enquanto que o Centro de Tecnologia de Embalagem de Alimentos (Cetea) trabalha com um número próximo de 6 mil produtores.

Ainda segundo a SPDESIGN (2003?), o segmento de embalagens flexíveis é considerado um dos mais modernos do setor e tem crescido no mundo todo. No Brasil, representa atualmente cerca de R\$ 2,25 bilhões, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Embalagens Flexíveis (Abief). Vem acelerando o desenvolvimento da tecnologia de produção na área de filmes, onde várias empresas estão concentrando seus investimentos. Dotado de equipamentos sofisticados, esse segmento atende principalmente à indústria alimentícia e de higiene pessoal.

Os principais materiais utilizados pela indústria na confecção das embalagens flexíveis são: filmes plásticos (como polipropileno, polietileno, pvc, poliéster), alumínio e papel.

Além dos aspectos econômico e industrial, a embalagem é uma ferramenta de marketing do produto, é uma das melhores maneiras de apresentação do produto no mercado, promovendo uma exposição permanente até o seu consumo. Ela pode proporcionar ao produto um diferencial em relação aos produtos similares no mercado, concorrentes diretos e pode determinar, no caso de alguns produtos, a decisão de compra no próprio local de venda. Portanto ela tem um grande poder de comunicação junto ao consumidor.

Na formação de custo do produto, a embalagem também representa um papel importante. Existem produtos em que a embalagem é o principal componente de custo, como a água mineral, por exemplo. Contudo, ela é um fator determinante na competitividade entre as empresas, pois o correto dimensionamento e manuseio das embalagens na linha de produção implica diretamente na produtividade, estoques, transporte, armazenamento e manutenção da qualidade do produto. (CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN, 1997)

1.1 Identificação do problema

No segmento de embalagens flexíveis, produzidas a partir do processo de impressão em rotogravura, assim como outros processos, há a necessidade de que se tenha conhecimento dos aspectos técnicos de produção e seus respectivos procedimentos.

A falta destes conhecimentos provocam, invariavelmente, um retrabalho nos projetos já aprovados e finalizados pelos clientes, por ocasião do início do processo de produção das embalagens, provocando atrasos nos cronogramas de desenvolvimento, dificultando e onerando o custo do trabalho de produção ao

provocar um tempo maior no acerto de máquina e controle da qualidade, aumentando a margem de quebra na produção, podendo prejudicar o beneficiamento das embalagens e a operacionalidade de envase, enfim, podendo prejudica a qualidade final da embalagem e do processo.

Por isso, é muito importante que os profissionais de design tenham conhecimento das etapas do processo que envolvem a produção das embalagens flexíveis impressas em rotogravura para, assim, gerirem o desenvolvimento das mesmas com a necessária fundamentação técnica, para se obter os melhores resultados possíveis e garantir a integridade do trabalho de criação e sua qualidade.

A bibliografia na área em questão mostra-se insuficiente para suprir a demanda por conhecimento de processo na geração, desenvolvimento e produção de design de embalagens para impressão em rotogravura. O conhecimento técnico do processo de rotogravura está localizado na indústria e nos cursos de formação técnica em artes gráficas, como é o caso da escola Senai de Artes Gráficas Theobaldo Denigris, em São Paulo.

Compilar estes conhecimentos técnicos e disponibilizá-los aos profissionais de design e estudantes é uma necessidade que pode ser suprida utilizando-se cursos de extensão, edição de livro ou ainda a web.

1.2 Questão da pesquisa

Configura-se como questão desta pesquisa investigar e identificar os problemas que envolvem o desenvolvimento do *design* de embalagens flexíveis impressas em rotogravura, que influenciam na sua produção junto à indústria de embalagens.

1.3 Objetivos

Como objetivo geral, esta pesquisa busca sistematizar informações sobre as especificidades da área de impressão de embalagens flexíveis em rotogravura, que influenciam no desenvolvimento do projeto das mesmas, visando a disponibilização destas informações a profissionais e estudantes de Design.

Os objetivos específicos são:

- Demonstrar, através de pesquisa científica na área do design, a necessidade do designer trabalhar integrado com a indústria, conhecer as peculiaridades que envolvem a produção e o beneficiamento das embalagens flexíveis, necessidades estas identificadas também, através de pesquisa de campo junto à gráficas e escritórios de Design que trabalhem com embalagem flexível;
- Identificar, através de entrevistas junto a gráficas quais problemas relativos ao design das embalagens que mais ocorrem e que comprometem o trabalho de produção;
- Sistematizar informações sobre projeto de embalagens flexíveis impressas em rotogravura, obtidas através das entrevistas junto a escritórios de design; saber com que frequência projetos de embalagens para impressão em rotogravura são executados. Como adquiriu-se o conhecimento sobre o processo, e quais as dificuldades encontradas;
- Reunir informações sobre os aspectos técnicos que envolvem o processo de produção de embalagens impressas em rotogravura;
- Oferecer uma visão do fluxo de trabalho em uma empresa fabricante de embalagens flexíveis;
- Sistematizar e estruturar o conhecimento de forma que possibilite disponibilizar as informações reunidas neste trabalho, de maneira que os designers, profissionais e estudantes, assim como, pessoas interessadas no assunto possam compartilhar destes conhecimentos;

- Contribuir para a otimização no desenvolvimento de embalagens, na área em questão, principalmente no que se refere à produção, evitando contratempos, minimizando custos, e garantindo a qualidade do produto final.

1.4 Metodologia

Pesquisa de natureza aplicada baseando-se em :

- revisão bibliográfica na área de design gráfico, explorando os conceitos, métodos e processos na área de rotogravura, explorando os processos produtivos, tecnologia e particularidades do setor;
- pesquisa explorativa de *sites* na área específica de impressão voltada para embalagens flexíveis;
- pesquisa de campo, qualitativa, junto à gráficas e escritórios de *design* que trabalhem com embalagens flexíveis, visando explorar e delimitar melhor as questões que envolvem os problemas com a produção das embalagens;
- visita técnica a gráficas para documentar o processo produtivo em rotogravura, objetivando identificar os problemas que ocorrem durante a produção das mesmas;
- compilação das informações como proposta de estruturação do conhecimento em rotogravura, para disponibilizar aos profissionais e estudantes de *design*, visando otimizar o processo de desenvolvimento de embalagens flexíveis impressas em rotogravura, desde o desenvolvimento do projeto pelo *designer* e sua integração com o setor produtivo, envolvendo os diferentes profissionais que participam do processo.

Na figura 1 a seguir, esté exposto um quadro esquemático referente à metodologia aplicada ao desenvolvimento do trabalho.

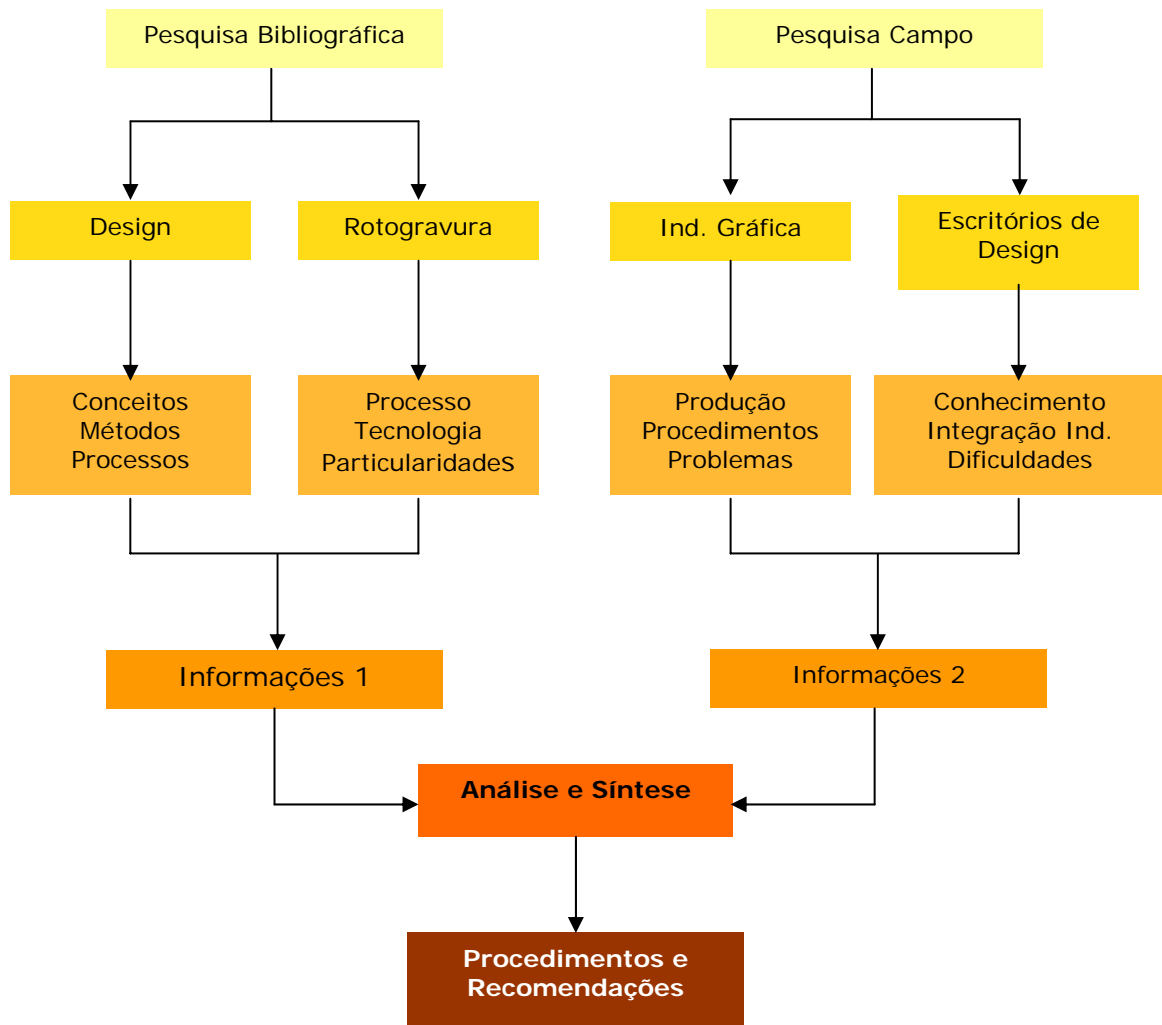


Figura 01: Esquematização da metodologia

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho compõem-se de 6 capítulos, sendo o primeiro relativo ao que tratamos acima.

O capítulo 2 trata do contexto histórico do design de embalagens situando a rotogravura neste contexto.

O capítulo 3 trata do processo de gestão do design de embalagens flexíveis e os parâmetros técnicos que envolvem a rotogravura.

O capítulo 4 traz o delineamento da pesquisa de campo desenvolvida junto à gráficas e escritórios de design sua análise e síntese.

O capítulo 5 mostra a sistematização e estruturação da informação, obtida através da pesquisa, em forma de recomendações para os procedimentos no desenvolvimento de embalagens, e disponibilizando o conhecimento necessário sobre rotogravura aos designers que trabalham com o desenvolvimento de projetos de embalagens flexíveis e aos estudantes de *design*.

O capítulo 6 conclui o trabalho fazendo uma análise qualitativa de seu desenvolvimento, observando dificuldades e limitações, e checando os objetivos definidos pelo trabalho, assim como apresenta também algumas recomendações para futuros trabalhos.

2. A EMBALAGEM E A ROTOGRAVURA

2.1 Breve histórico

A embalagem sempre fez parte de nossa vida desde os primórdios da humanidade. Eram extraídas da natureza, conchas, cabaças, crânios, com o objetivo de proteção, transporte e armazenamento de alimentos. O homem observou, aprendeu e copiou a natureza, criando utensílios de barro, cacimbas, vasos. Suas únicas funções eram a de conter, proteger e transportar.

No século XV, com as grandes navegações e a expansão do comércio surgiram as primeiras empresas dedicadas ao comércio de mercadorias em escala mundial. Cresce a necessidade de se identificar o produto, pois, além de discriminar, também era necessária a identificação da origem do mesmo.

Com a Revolução Industrial, surgem as grandes invenções de máquinas e equipamentos que vão contribuir com a expansão da indústria na Europa e no mundo. Em 1798, a invenção da máquina de fazer papel por Nicolas-Lois Robert e a descoberta do princípio da *litografia*¹ por Alois Senefelder, popularizaram os rótulos que, já em 1830, eram usados em grande escala em diversas formas e para os mais variados produtos. Nesta época também, foi inventada, por volta de 1784 por Thomas Bell, o processo de rotogravura, onde o grafismo era gravado em baixo relevo em uma superfície plana ou cilíndrica e esta recebia entintamento e sobre o mesmo era pressionado o papel que recebia a imagem gravada. (CAMIN FILHO, 1998)

¹ Processo de impressão semelhante ao off-set (impressão com chapa de alumínio e rolo de borracha) utilizado principalmente na impressão de embalagens de aço.



Figura 02: Marcas e rótulos gravados em pedras (litografia)

Fonte: <http://www.eba.ufmg.br/acontece/noticias/20040218no-litografia.html>

Porém, ainda faltava a descoberta de um processo de impressão em cores. E foi em 1850 que George Baxter descobriu a *cromolitografia*, concretizando o que se considera a primeira solução satisfatória de impressão em cores. Essa técnica possibilitou a inclusão de imagens chamativas e cenas que descreviam a utilização do produto, agregando mais funções ao rótulo.



Figura 03: rótulos impressos em cromolitografia (Itália – 1890)

Fonte: <http://www.arengario.it/archivio/gastrono/eticliqu.htm> - 16/09/2004

Durante este período acrescentou-se aos rótulos dos produtos a utilização de brasões, medalhas, faixas, bordas e letras decorativas. As

embalagens utilizavam o estilo orgânico e sinuoso do momento, o *art nouveau*², que persistiu até meados de 1915.

No Brasil, a história segue os mesmos passos, influenciados pelos europeus, principalmente os portugueses.

2.2 Embalagem no Brasil

Segundo a HISTÓRIA DA EVOLUÇÃO DA EMBALAGEM NO BRASIL, EVOLUÇÃO DE SUCESSO (2003), em 1808, a Corte Portuguesa transfere-se para o Brasil, num total de 12 mil pessoas. Portugal havia sido invadido por Napoleão no final de 1807 por ter rejeitado o bloqueio continental decretado pela França contra o comércio com a Inglaterra.

Chega em janeiro à Bahia e depois segue para o Rio de Janeiro, onde instala a sede do governo. Entre as primeiras decisões tomadas por Dom João VI está a abertura dos portos às nações amigas. Com isso, o movimento de importação e exportação é desviado de Portugal para o Brasil. A medida favorece tanto os ingleses, que fazem de Portugal a porta de entrada de seus produtos para a América Espanhola, quanto os produtores brasileiros de bens para mercado externo. Dom João VI também concede permissão para o funcionamento de fábricas e manufaturas no Brasil.

Durante o período colonial, o Brasil esteve proibido de praticar qualquer atividade produtiva que competisse com Portugal ou prejudicasse os interesses da metrópole. Por isso, os primeiros esforços importantes para a industrialização no país ocorrem somente na segunda

² O Art Nouveau foi o primeiro movimento orientado exclusivamente para o design. Por isso, seu estilo é marcado, algumas vezes, pela decoração elaborada e superficial e pelas formas curvilíneas ou sinuosas. O Art Nouveau é importante para o artista gráfico por causa do estilo que fixa a página impressa; por sua influência na criação de formatos de letras e de marcas comerciais; por sua criação e primeiro desenvolvimento dos modernos posters. O design gráfico foi também influenciado pela contribuição do Art Nouveau, relacionando as áreas da moda, de tecidos e mobílias, da mesma forma que o design de objetos populares, como vasos e lamparinas Tiffany, artigos de vidro Lalique e estampas Liberty. (ROCHO, 2003?)

metade do século XIX, no Império, como por exemplo a fábrica do português Francisco Ignácio da Siqueira Nobre, na Bahia, em 1810, que produzia vidros lisos, de cristal branco, frascos, garrações e garrafas.

Durante o Segundo Reinado, empreendedores brasileiros como Irineu Evangelista de Souza, o Visconde de Mauá, e grupos estrangeiros, principalmente ingleses, investem em estradas de ferro, estaleiros, empresas de transporte urbano e gás, bancos e seguradoras. No final do século XIX e início do século XX surgem as primeiras indústrias no país.

Por utilizarem uma tecnologia mais simples e exigirem menos capital, em geral, elas eram voltadas para a produção de bens de consumo. Segundo recenseamento realizado em 1907, o Brasil estava com 3.120 estabelecimentos industriais, sendo que 662 delas instaladas no Rio de Janeiro.

Ainda segundo a HISTÓRIA DA EVOLUÇÃO DA EMBALAGEM NO BRASIL, EVOLUÇÃO DE SUCESSO (2003), com a evolução do mercado e o aparecimento de mais empresas, cresce também a competitividade entre os produtos, tornando a embalagem um fator de influência na decisão de compra dos consumidores, isto faz aumentar ainda mais a preocupação com o visual, pois mais do que simplesmente informar, a embalagem tinha que atrair e agradar.



Figura 04: pomada Minancora (1915)

Fonte: <http://www.furg.br/portaldeembalagens/dez/historia.html>

Ao fim da Primeira Guerra Mundial, inúmeras marcas já haviam se consolidado no mercado e seu visual característico começava a se transformar em ícones de marca e consumo. Aos elementos visuais que já eram utilizados juntaram-se as imagens que, graças aos avanços técnicos de impressão, já podiam ser reproduzidas com maior fidelidade.

Nos anos 20 começou a aparecer um novo estilo de embalagem com desenhos mais limpos e claros, influenciados pelas cores vivas e linhas angulares do movimento *art déco*³. E já por volta de 1930, a arte gráfica se tornou notavelmente mais ousada e simples, atraindo de forma mais imediata.

³ Movimento das artes decorativas cultivado pela sociedade de massa que influencia as artes plásticas e a arquitetura. Surge na década de 20 e ganha força nos anos 30 na Europa e nas Américas. Mistura os princípios do cubismo com elementos clássicos. Edifícios, esculturas, jóias, luminárias e móveis são geometrizados. O movimento deve seu nome à Exposição Internacional de Artes Decorativas e Industriais Modernas, realizada em Paris em 1925. Na mostra, obras de nus femininos, animais e folhagens são apresentadas em cores discretas, traços sintéticos, formas estilizadas ou geométricas. Muitas peças exibem marcas de civilizações antigas. É o caso de uma escrivaninha de madeira laqueada, marfim e metal que reproduz um templo asteca. Ao lado de objetos industrializados, existem peças produzidas artesanalmente com um número limitado de cópias. Ao contrário do design criado pela Bauhaus no art déco não se exige funcionalidade. O estilo pode ser visto como uma tentativa de modernizar o art nouveau. (ENCICLOPÉDIA DE ARTES VISUAIS, 2000?)



Figura 05: Cartazes do Guaraná Antarctica (1928) e creme dental Kolynos (1939).

Fonte: <http://www.furg.br/portaldeembalagens/dez/historia.html>

Porém, o grande salto ocorreu com o surgimento dos supermercados, logo após a Segunda Guerra Mundial. Como não havia mais intermediários entre os produtos e os consumidores, ou seja, o vendedor não está mais presente durante a compra para explicar as características do produto, então, a embalagem teve que assumir novas funções: ser auto-explicativa, conter todas as informações necessárias e despertar o desejo de compra do consumidor, ou seja, se vender. A embalagem estava se transformando num instrumento de publicidade, estabelecendo um conjunto de valores na mente do consumidor através das imagens, e construindo uma linguagem visual própria e característica para cada categoria de produto.



Figura 06: Cartazes do chocolate em pó Toddy (1949) e Biotônico Fontoura (1952).

Fonte: <http://www.furg.br/portaldeembalagens/dez/historia.html>

Com o marketing, o potencial das embalagens e sua importância na comunicação passaram a ser percebidos pelas empresas, firmando que o design da embalagem é fundamental para o sucesso de um produto. Porém, para que haja o sucesso esperado, é necessário que os profissionais de marketing e propaganda conheçam o funcionamento do design de embalagem, para poder aplicá-lo eficientemente em seus produtos. Perceber mais claramente eventuais deficiências que possam conter é importante para que a embalagem não prejudique seu desempenho no ponto-de-venda. (HISTÓRIA DA EVOLUÇÃO DA EMBALAGEM NO BRASIL, EVOLUÇÃO DE SUCESSO, 2003).

Hoje, existe grande variedade de produtos oferecidos ao consumidor, em um mercado altamente competitivo e exigente. Nota-se que um grande número de produtos datam do período pós Segunda Guerra Mundial, e até anterior. São produtos que se consolidaram no mercado, através das estratégias de marketing e de suas embalagens inconfundíveis.



Figura 07: Leite Condensado Moça em 1938 e atualmente.

Fonte: <http://www.furg.br/portaldeembalagens/dez/historia.html>

No Brasil, quando o leite condensado foi importado em 1890, adotou-se, por falta de um equivalente adequado em português, o nome inglês *"Milkmaid"*. A dificuldade dos brasileiros para pronunciar o nome transformou o produto em "esse leite da moça", referindo-se à ilustração da camponesa. Assim, quando a Nestlé iniciou a produção do leite condensado no país, em 1921, optou pela utilização da designação criada espontaneamente pelos consumidores. Foi assim que surgiu a tradicional marca Leite Moça.



Figura 08: Chocolate Diamante Negro (1938).

Fonte: <http://www.furg.br/portaldeembalagens/dez/historia.html>

O primeiro chocolate com crocante da Lacta foi lançado em 1938 e batizado simplesmente de Chocolate Lacta. Era ano da Copa do Mundo, e Leônidas da Silva, famoso jogador da Seleção Brasileira, pertencente ao São Paulo Futebol Clube, foi apelidado pela imprensa paulista de Diamante Negro por seu excelente desempenho. Inspirando-se neste episódio, a Lacta colocou o nome de Diamante Negro no recém lançado

chocolate. Porém, para diferenciá-lo do jogador, adotou o símbolo do diamante estilizado em sua embalagem.



Figura 09: Bombom Sonho de Valsa (1938).

Fonte: <http://www.furg.br/portaldeembalagens/dez/historia.html>

Os bombons Sonho de Valsa foram lançados no Brasil em 1938, pela Lacta, hoje *Kraft Foods*. De 1942 para cá, a embalagem do Sonho de Valsa permaneceu praticamente inalterada, apenas com sutis mudanças no formato das letras, no selo e na roupa dos dançarinos, e a introdução de outros instrumentos musicais.

Estes produtos, hoje são marcas líder em seus segmentos.

2.3 A rotogravura

A rotogravura é um sistema de impressão cujo nome deriva das formas cilíndricas e do princípio rotativo de suas impressoras. Utiliza tintas líquidas à base de solventes voláteis (xileno, álcool ou *thinner*, são os mais usados) de secagem rápida. O grafismo, gravação do cilindro, é feito em baixo relevo. Foi inventada por volta de 1784 por Thomas Bell. Muito utilizada em revistas de grandes tiragens e na indústria de embalagens flexíveis.

No Brasil, a rotogravura começou a ser explorada pelas editoras de revistas, mais precisamente pela revista *O Cruzeiro*, com seu

aparecimento, em 1928. Esta revista foi um marco na história das publicações ilustradas. À partir da década de 40, *O Cruzeiro* reformulou o padrão técnico e estético das revistas ilustradas, apresentando-se em grande formato, melhor definição gráfica e, em termos estritamente técnicos, introduziu a rotogravura, permitindo uma associação mais precisa entre texto e imagem. Toda essa modernização era patrocinada pelos *Diários Associados*, empresa de Assis Chateaubriand, que passa a investir fortemente na ampliação do mercado editorial de publicações periódicas. Atualmente, todas as revistas da editora Abril são impressas neste sistema. (Mauad, 2004).



Figura 10: Revista "O Cruzeiro" nº 1 (10/11/1928).
Fonte: <http://www.memoriaviva.digi.com.br/ocruzeiro>

Segundo Memoriaviva (2003), "[...] Depomos nas mãos do leitor a mais moderna revista brasileira [...] ". Assim foi apresentada a **primeira edição** de Cruzeiro (sem o artigo) em 10 de novembro de 1928. A revista foi editada, ininterruptamente, de 1943 até 1975.

O principal mercado da rotogravura é o segmento de embalagens flexíveis em geral e também semi-rígida, como as caixas de sabão em pó, por exemplo. A rotogravura ainda imprime padrões em papel para fórmica e padrões para *heat transfer* em tecidos.

As principais características do processo de rotogravura são:

- tintas líquidas e de secagem rápida;
- matriz metálica e cilíndrica, com a gravação em baixo relevo;
- todas as imagens, (inclusive textos e chapados) são reticulados no cilindro; e
- imprime sobre diversos tipos de materiais flexíveis (papéis, cartão, alumínio e plásticos em geral).

Para se identificar um impresso feito pelo processo de rotogravura, observe, através de lente de aumento ou conta-fios, as bordas de traços finos e letras. Devido à sua característica de gravação, a rotogravura apresenta imagens reticuladas, conforme ilustra a figura 11.

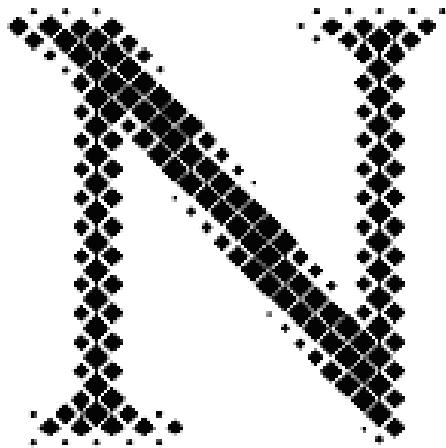


Figura 11: retícula de rotogravura.

Fonte: http://www.abflexo-fta.com.br/faq_roto.htm.

A rotogravura é um processo caro, se comparado à flexografia⁵ ou *offset*⁶, porém sua viabilidade econômica está vinculado às grandes tiragens, ou seja, quanto maior a quantidade feita com esse processo, menor fica o custo unitário. Os cilindros alcançam tiragens de até 10.000.000 de cópias e ainda podem ser regravados.

Na área de embalagens flexíveis, a rotogravura começou a se desenvolver na década de 70, no mercado brasileiro, com o crescimento do mercado consumidor e a exigência da indústria alimentícia por embalagens de melhor qualidade. Nesta época foram impressas as primeiras embalagens do drops Dulcora, do lanchinho Mirabel, chocolate Prestígio, entre outros, pelo processo de rotogravura. A matéria-prima utilizada era o papel celofane e o alumínio. (SANTA ROSA EMBALAGENS, 2003).

⁵ Segundo o ABC da ADG, Glossário de termos e verbetes utilizados em design gráfico, flexografia é o processo de impressão cilíndrica ou rotativa que emprega, como matriz, chapas de borracha ou plástico macio, fotogravadas em relevo, e utiliza tintas voláteis, de secagem rápida. Considerado simples e econômico, esse processo produz superfícies impressas com brilho, oferecendo vasta gama de cores, sendo mais adequado para reprodução de originais com chapados, linhas e retícula grossa.

⁶ Offset, de acordo com o ABC da ADG, Glossário de termos e verbetes utilizados em design gráfico, é a forma comercial da impressão litográfica. Método de impressão planográfico, no qual as áreas de imagens e não-imagens estão no mesmo plano na chapa de impressão. Uma chapa granulada de metal, alumínio ou zinco, recebe uma gravação da imagem a ser impressa pelo processo fotoquímico (fotolitografia). A chapa, matriz, é instalada em um dos cilindros da impressora, ao invés de imprimir diretamente sobre o papel, transfere a imagem para um outro cilindro revestido de borracha que finalmente imprime na folha de papel.



Figura 12: Segmento café.

Fonte: <http://www.santarosaembalagens.com.br/?id=16&ProductID=127&key>.



Figura 13: Segmento laticíneos.

Fonte: <http://www.santarosaembalagens.com.br/?id=16&ProductID=127&key>.



Figura 14: Segmento pet foods

Fonte: <http://www.santarosaembalagens.com.br/?id=16&ProductID=127&key>.



Figura 15: segmento biscoitos

Fonte: <http://www.santarosaembalagens.com.br/?id=16&ProductID=127&key>.

Hoje, a rotogravura atende à demanda de vários setores do mercado alimentício, de higiene pessoal, farmacêutico entre outros.

3. DESIGN DA EMBALAGEM FLEXÍVEL E ASPECTOS TÉCNICOS DA ROTOGRAVURA

3.1 Design da embalagem flexível

Para o *ICSID (International Council of Societies of Industrial Design)*, o designer é aquele que se qualifica por sua formação, conhecimentos técnicos, experiência e sensibilidade em determinar materiais, estruturas, mecanismos, formas, tratamento de superfície e decoração dos produtos fabricados em série, por meios de procedimentos industriais. (MAGALHÃES, 1997).

O processo de design, é hoje um dos principais diferenciais de qualidade que produtos e empresas podem ter, ele gera vantagens competitivas, agregando valor e melhorando posicionamento de produtos e marcas em relação aos seus competidores no mercado. (SANTOS, 2000).

Segundo CARMIM FILHO (1998), o designer, em decorrência de sua formação multidisciplinar com habilidades específicas, deve ser encarado como elemento indispensável na equipe de projetos de novos produtos. Para se concluir com êxito o desenvolvimento de um projeto, o designer deve ter visão empresarial e mercadológica, pois estará desenvolvendo um produto de conscientização abrangente, envolvendo não somente o consumidor final, como também outros elementos do processo, como os comerciantes, fornecedores e a logística de distribuição. Significa também determinar o papel daquele produto dentro do portfólio dos produtos da empresa fabricante e de seus processos produtivos, assim como, do processo produtivo da própria embalagem, interação com os profissionais envolvidos na produção destas, para que se possa ter consciência dos parâmetros técnicos que podem delimitar o processo projetual do produto.

Ainda, segundo CARMIM FILHO (1998), o design, é o diferencial estratégico e competitivo nas empresas para comercialização de seus produtos. Transmite benefícios de caráter emocional através das formas, cores, concepção estética e funcional e através das relações ergonômicas, ou seja, a forma adequada à função.

Para Melo (2000, p. 49), “[...] um projeto de embalagem é, na verdade, um projeto de identidade de um produto, tão complexo quanto a identidade de uma empresa.”

O design, a programação visual, a cor e outros elementos envolvidos na criação de uma embalagem, devem refletir a identidade da marca do produto, seduzir o consumidor e impulsioná-lo no ato da compra. Além de condicionar, transportar e conservar o produto (suas funções primárias) a embalagem, fruto do planejamento estratégico, deve identificar, exibir e vender nas gondolas dos super mercados, exercendo a tarefa do vendedor.

Ainda segundo Melo (2000, p. 49), “[...] apesar da forte presença de elementos de marketing em uma embalagem, há uma característica fundamental que a torna uma peça de design: é parte intrínseca do produto.”

Analisando os conceitos e procedimentos exigidos do designer, conclui-se que é de extrema importância que o profissional de design tenha o conhecimento de todo o processo produtivo das embalagens e mantenha contato com os profissionais envolvidos no processo, para garantir a integridade e fidelidade do projeto desenvolvido, assim como, otimizar a produtividade em todo o processo.

Segundo MUNARI (1997), um método básico para fazer projetos, à partir da identificação de constantes utilizadas em diversos outros métodos de projeto de design, consiste em: enunciar do problema, identificar aspectos e funções; limites; disponibilidades tecnológicas; criatividade; e modelos. No que se refere à disponibilidade tecnológica, ele diz: “[...] deve-se ter em conta que o projeto deverá ser realizado

com materiais e tecnologias que possibilitem obter o melhor resultado, com o mínimo custo.” (MUNARI, 2000, p. 344)

Durante o processo criativo do design da embalagem, o designer deve se preocupar com todos os procedimentos produtivos. Manuseio da embalagem no envase do produto, que tipo de proteção o produto exige da embalagem como função primária, o custo da embalagem na composição do custo do produto. Deve levar em conta também a função informativa da embalagem (normas legais, fórmulas, composição do produto, etc.), e a função comunicativa, uma das mais importantes, utilizando-se de recursos gráficos, simbólicos e formais.

Portanto, para se ter êxito em todas estas propriedades da embalagem, é fundamental que esta seja impressa com “qualidade”, no âmbito geral, desde o seu desenvolvimento, passando pela produção e envase do produto e finalizando no posicionamento no ponto de venda. Um trabalho adequado de gestão, durante o desenvolvimento do projeto, em conformidade com o processo produtivo, vai gerar um ambiente propício à satisfazer as funções citadas acima.

No que se refere ao processo produtivo, o designer deve considerar, durante a criação, alguns fatores que vão colaborar para se obter uma boa produtividade, um custo mais baixo e uma qualidade melhor em seu produto final. Um dos fatores, fundamental, consiste na integração do designer com a indústria de embalagem, conhecer seu processo produtivo, características e parâmetros técnicos que envolvem a produção, as limitações que os equipamentos impõem ao desenvolvimento dos trabalhos, e também, conhecer as oportunidades que podem ser exploradas com este processo de impressão.

As informações e conhecimentos necessários aos designers para uma boa gestão da produção de seus projetos de embalagens, são de aspecto estritamente técnico, por isso a dificuldade de se encontrar livros e publicações específicas sobre o assunto. Estas informações se encontram, esporadicamente, em alguns periódicos ou nas indústrias fabricantes das embalagens, através de seus técnicos, e mesmo assim, estas informações

podem ser desencontradas.

Segundo Mestriner (2002), são 10 os pontos chaves para o design de uma embalagem:

1. Conhecer o produto a ser embalado;
2. Conhecer o consumidor;
3. Conhecer o mercado;
04. Conhecer a concorrência.
05. Conhecer tecnicamente a embalagem a ser desenhada.
06. Conhecer os objetivos Mercadológicos.
07. Ter uma estratégia para o Design.
08. Desenhar de forma consciente.
09. Trabalhar integrado com a indústria.
10. Fazer a revisão final do projeto.

Destes, vamos nos ater aos 5º e 9º pontos, que são respectivamente:

“Conhecer tecnicamente a embalagem a ser desenhada”, sua linha de produção e embalagem, a estrutura dos materiais utilizados, técnica de impressão, fechamento e abertura, e plantas técnicas, principalmente.

“Trabalhar integrado à indústria”, conhecer a indústria que vai produzir a embalagem é fundamental para o sucesso do projeto, nesta etapa pode-se evitar grandes problemas que podem por em risco todo o projeto. O grande benefício, esta na integração com a indústria para se obter as melhores soluções, inclusive tecnológicas, para o desenvolvimento de um projeto adequado, beneficiando, cliente, produção e o design da própria embalagem.

Essas informações se alteram conforme a evolução tecnológica, que na área de impressão de embalagens flexíveis, sofrem constantes avanços. Por isso, é imprescindível que o profissional de design

mantenha-se informado sobre as novas tecnologias e processos, para que ao desenvolver seus projetos, possa otimizá-los ao máximo, obtendo um produto de qualidade e que contemple as necessidades e pré-requisitos determinados seus objetivos.

3.2 Aspectos técnicos da rotogravura.

Antes da abordagem dos aspectos técnicos é interessante que se tenha uma visão do fluxo de trabalho desenvolvido em uma empresa fabricante de embalagens flexíveis. Nela, o trabalho pode chegar do cliente, através do escritório de Design, que desenvolveu a embalagem, em forma de arquivo eletrônico, com o projeto todo desenvolvido e aprovado, pronto para a produção. Este arquivo é enviado ao departamento de desenvolvimento da empresa, para que seja analisado e homologado para a produção. Outra maneira, é o trabalho chegar através do Cliente, em forma de *briefing*⁷, para que seja desenvolvida a embalagem no departamento de design da própria empresa, este recurso é utilizado frequentemente por empresas de pequeno e até médio porte, que não têm acesso aos grandes escritórios de design.

Na figura 16, pode-se observar o fluxograma do processo de produção, básico, de uma indústria de embalagem flexível, onde aparece toda a seqüência de trabalho utilizada na confecção da embalagem, desde a entrada do trabalho, passando por diversos setores da empresa, onde são providenciadas: matéria-prima; programação de produção; insumos; beneficiamento e expedição. Este fluxograma foi baseado no processo produtivo utilizado em uma empresa de embalagens, localizada no estado de São Paulo, a partir de experiência ao longo de 10 anos de trabalho no setor de desenvolvimento de embalagens, podendo este,

⁷ Briefing é um resumo; série de referências fornecidas contendo informações sobre o produto ou objeto a ser trabalhado, seu mercado e objetivos. O briefing sintetiza os objetivos a serem levados em conta para o desenvolvimento do trabalho. Muitas vezes, o designer auxilia em sua delimitação. Segundo o ABC da ADG, Glossário de termos e verbetes utilizados em design gráfico.

variar em alguns aspectos, com relação a outras empresas do mesmo seguimento, porém no geral, o procedimento é muito semelhante.

Pode-se notar que, o processo de produção de uma embalagem envolve uma gama considerável de profissionais, e ações coordenadas, para que se tenha um fluxo de produção contínuo, e no menor espaço de tempo possível.

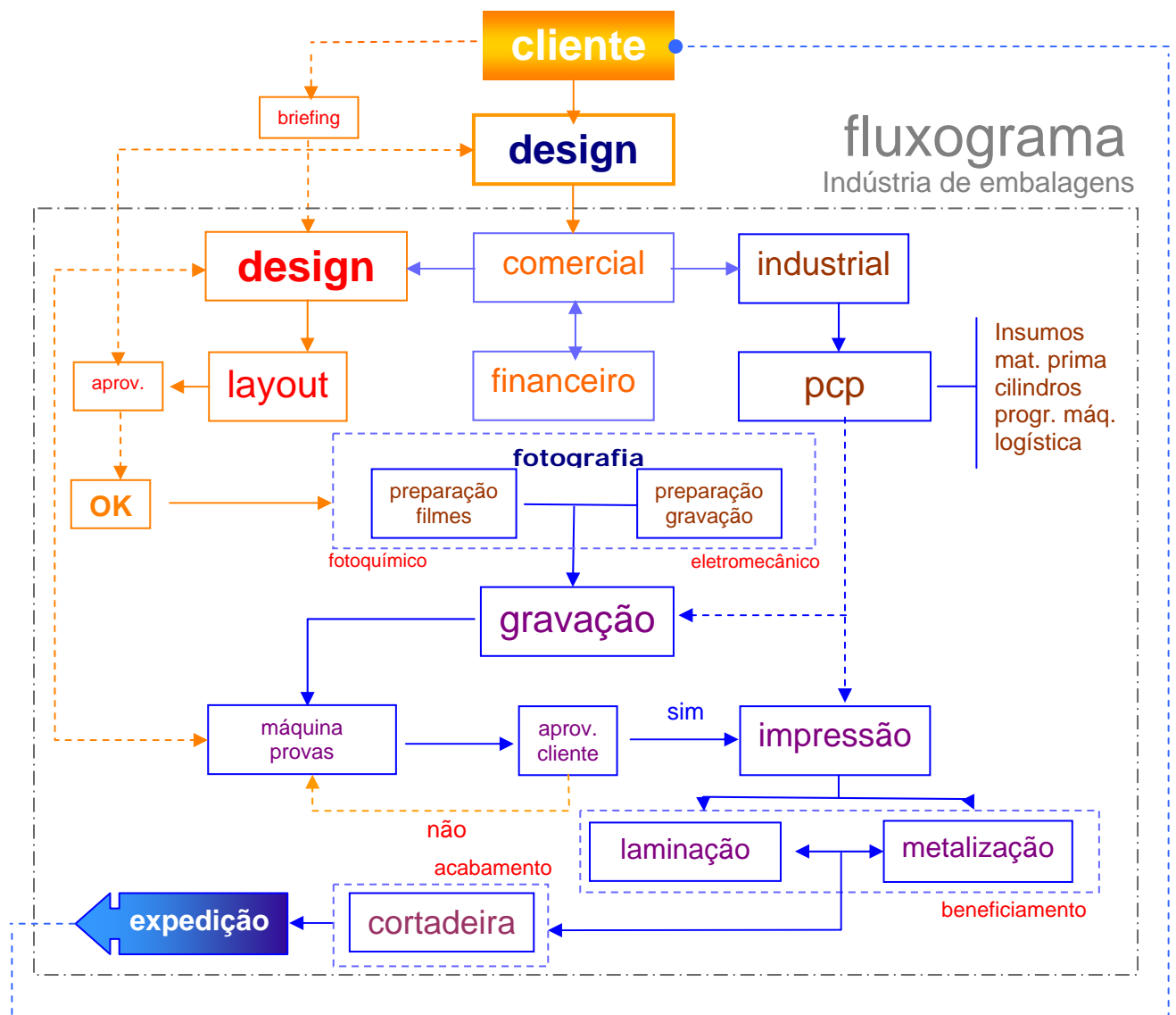


Figura 16: Fluxograma do processo de produção de uma indústria de embalagem flexível.

No fluxo de trabalho de um indústria de embalagem, o projeto da embalagem pode chegar de duas formas; a partir do cliente, em forma de *briefing* diretamente para o departamento de design da empresa; ou do cliente através de um escritório de design para o departamento comercial. Este último é o mais frequente.

Do departamento comercial, o trabalho segue para o departamento de design da empresa para as devidas checagens dos arquivos digitais⁸, cromos⁹, fontes¹⁰, etc.. Ao mesmo tempo, o pedido vai para o departamento financeiro, para aprovação de crédito e para o industrial, que envia ao PCP (Programação e Controle da Produção) onde serão alocados os insumos, matéria prima, cilindros, programação de máquina e logística. Enquanto isto, a arte da embalagem segue do departamento de design para o departamento de fotografia para a separação das cores e preparação da gravação dos cilindros. Com os cilindros gravados, estes vão para a máquina de provas, afim de se imprimir os padrões de cores da embalagem conforme solicitado pelo cliente.

Da máquina de provas, o trabalho segue para aprovação pelo cliente ou escritório de design, se não aprovado, este volta para a máquina de provas para execução de novos padrões de cores; se aprovado, segue para a impressora para execução do trabalho. Da impressora as bobinas mestras, que contém várias embalagens impressas em sua largura, seguem para o beneficiamento, laminação e/ou metalização e finalmente para o acabamento nas cortadeiras. Aqui a bobina mestra é refilada separando-se em bobinas unitárias por embalagem. Depois, embaladas e enviadas ao cliente através da expedição.

⁸ Arquivo digital, segundo o ABC da ADG, glossário de termos e verbetes utilizados em design gráfico (1998), é arquivo de informações (texto e/ou imagem) gerado em computador; também arquivo eletrônico.

⁹ Cromo, ainda segundo o ABC da ADG, é a fotografia colorida em positivo, revelada sobre uma película transparente de celulóide.

¹⁰ Fonte, 1. conjunto de caracteres de um mesma família tipográfica, ou seja, cujo o desenho siga um padrão básico de construção. 2. Arquivo de fonte digital, consiste em um conjunto de instruções para reproduzir uma série de imagens (letras, números e símbolos), com combinações particulares de propriedades dimensionais, em uma impressora e/ou tela de computador. (ABC da ADG, 1998)

Um dos primeiros aspectos a ser considerado quando do desenvolvimento de uma embalagem flexível é o tipo de composição de sua estrutura. Dependendo do produto, este exige um determinado tipo de estrutura para sua proteção e apresentação, principalmente o

segmento de alimentos que tem sua integridade física diretamente dependente das características de proteção que a embalagem pode oferecer.

“Quando uma empresa enfrenta o problema de projetar uma embalagem, é evidente que deverá indicar ao designer algumas das características físicas da mesma, quanto à sua missão protetora.” (CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN, 1997, p. 156)

Algumas especificações de proteção:

- Descrição do produto a embalar, dimensões básicas, peso, tamanho e volume;
- Descrições das zonas mais sensíveis;
- Possibilidades de deterioração da qualidade do produto;
- Transporte e manuseio. Empilhamento;
- Normas de segurança e higiene no transporte, manutenção e uso do produto;
- Perigo de ruptura, perdas, quebras ou roubo;
- Materiais não aceitos do ponto de vista da proteção;
- Processos de produção de embalagens não aceitáveis do ponto de vista da proteção.

A seguir, algumas estruturas utilizadas na confecção das embalagens flexíveis específicas.

3.2.1 Estruturas

Algumas estruturas se compõem por várias camadas de diferentes materiais, cada um com sua função específica. Como exemplo podemos citar a estrutura de uma embalagem para café torrado e moído, tipo almofada.

Sua estrutura é: um filme de BOPP (Polipropileno bi-orientado) o qual recebe a impressão pela sua face interna; após a impressão, a superfície interna recebe uma metalização, que tem a função de proteger o produto contra a ação da luz, e barreira parcial contra o oxigênio e umidade; e finalmente uma camada de celopoli (Polietileno), que serve como material termo-soldável para o fechamento da embalagem e também isolar o produto do contato com a metalização e as tintas e solventes de impressão, conforme mostra a figura 17.

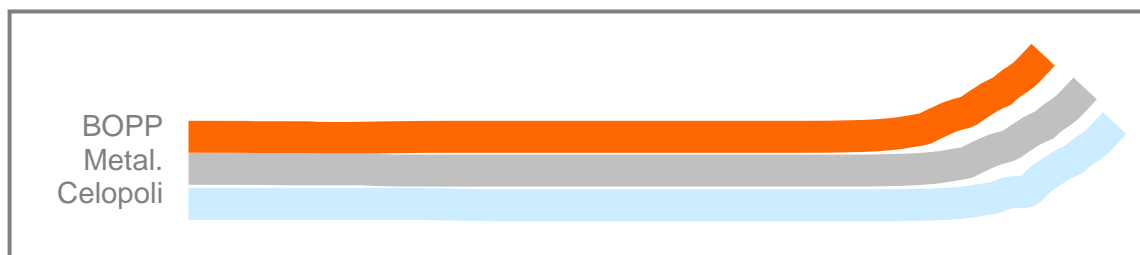


Figura 17: Estrutura de embalagem para café tipo almofada

Este tipo de impressão não pode receber qualquer tipo de janela para a visualização do produto, pelo fato de que a metalização é feita sobre toda a superfície do filme, sem a possibilidade de interrupção.

Outra estrutura utilizada para este mesmo produto, o café torrado e moído, são as de embalagens à vácuo, que tem sua composição da seguinte forma: filme de poliéster (PET), que recebe a impressão, por dentro ou por fora; filme de alumínio, para barreira contra luz e umidade; mais um filme de poliéster para reforçar a barreira contra o oxigênio; e

um filme de celopoli (Polietileno), para a termocelagem, conforme mostra a figura 18.

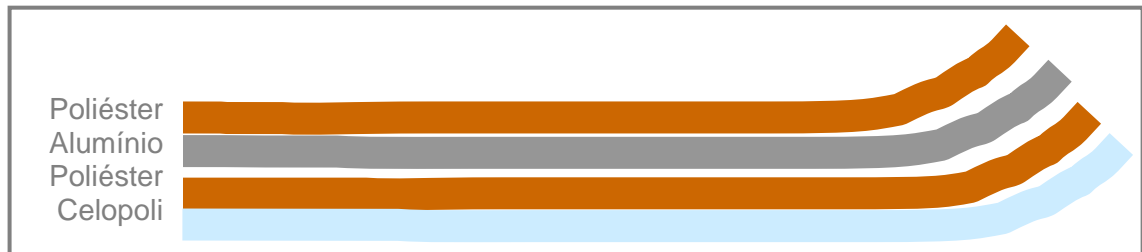


Figura 18: Estrutura de embalagem para café à vácuo.

Neste tipo de embalagem, que é fornecido na forma de saco, na hora do envase do produto, o equipamento coloca o pó de café na embalagem, compacta, e ao mesmo tempo retira todo o ar da embalagem e sela imediatamente. Com este tipo de embalagem, e este processo de envase, o produto tem o seu *self-life*¹¹ maior, ou seja, a vida útil do produto se estende por mais de um ano, em detrimento da embalagem anterior que mantém a validade do produto por 60 à 90 dias.

Outro tipo de estrutura que pode-se citar é a utilizada nas tampas das bandejas de iogurtes com polpa, flans e pudins, compostas de: um filme de alumínio, que recebe a impressão pelo lado externo; e um filme de celopoli para a selagem da tampa. Também nestes produtos podem ser utilizadas estruturas compostas por: Poliéster com impressão interna ou externa, metalização; e filme de celopoli para selagem, conforme ilustra a figura 19.

¹¹ *Self-life* é o termo utilizado para designar o tempo de vida útil do produto, determina seu tempo de validade.

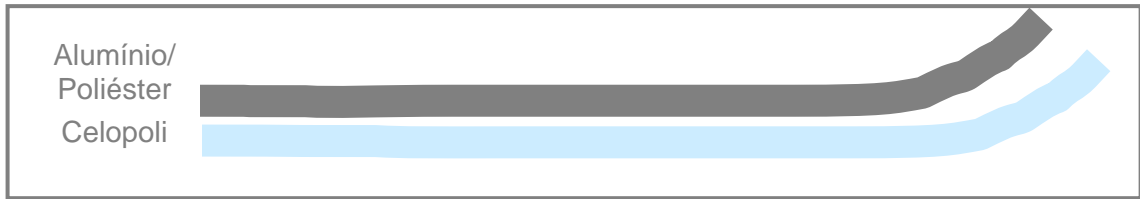


Figura 19: Estrutura para tampas de bandeja de iogurte.

Existem, também estruturas simples, composta de somente um filme de OPP ou Poliéster que, depois da impressão, recebem perolização pelo seu lado interno; ou seja, é um tipo de metalização, só que ao invés de receber pó vaporizado de alumínio, recebe pigmento perolizado vaporizado, este, proporciona uma barreira eficiente contra luz e umidade.

Estas embalagens são utilizadas geralmente em barras de chocolates, biscoitos, bombons, sorvetes tipo picolé, entre outros, não precisam do celopoli, pois estas embalagens recebem um tipo de verniz de selagem à frio, registrado, que proporcionam o seu fechamento.

Existem também mais uma série de composições, como: papel e celopoli; alumínio, papel e celopoli; poliéster, OPP e celopoli; OPP, celopoli e papel entre outros, todos definidos a partir da necessidade exigida pelo produto a ser embalado.

3.2.2 Dimensionamento e equipamentos de envase

Ao definir as dimensões da embalagem, deve-se ter em mãos, todas as informações e parâmetros técnicos referentes aos equipamentos de envase que o cliente tem na linha de produção de sua empresa. Normalmente as embalagens são impressas e entregues em bobinas, em média de 50 kg, que vão ser utilizadas nos equipamentos de envase.



Figura 20: bobinas impressas

Fonte: <http://www.laminado.com.br/aempresa.htm>



Figura 21: Bobinas e embalagens impressas

Fonte: http://www.versapack.com/2_2.html

Como alguns desses equipamentos temos as: máquinas verticais de envase Bosch; Fabrима (figura 22); Lizan; L.J.; e Embrapac entre outras. Podemos tomar como exemplo um equipamento Fabrима para envase de café torrado e moído: neste caso, assim como nos outros equipamentos, o designer deve basear-se na planta de máquina de envase para desenvolver o seu projeto, ela vai definir os limites físicos da embalagem (figura 23). Nela deve ser distribuída todas as imagens, textos, fundo,

cores, conforme definidos no layout, respeitando as áreas de selagem, pista de leitura da fotocélula, que vai determinar o passo do equipamento e acionar a selagem e corte da embalagem, ou seja, o tamanho e o fechamento da embalagem, o bobinamento e demais parâmetros especificados na planificação, como mostrado a seguir:



Figura 22: Empacotadora *flexflow* vertical Fabrima.

Fonte: <http://www.fabrima.com.br/frame/home.html>

O equipamento acima, figura 22, é uma máquina de embalar café, vertical, automática, onde é acoplada a bobina com o filme impresso da embalagem, o equipamento processa o filme de forma a dosar a quantidade exata de café em pó, estipulado pelo operador da máquina, faz as selagens inferior, posterior e superior, e o corte da mesma.

Para que o equipamento opere corretamente o embalamento do produto, se faz necessário, ao desenvolver a embalagem, utilizar como parâmetros a planificação mostrada na figura 23:

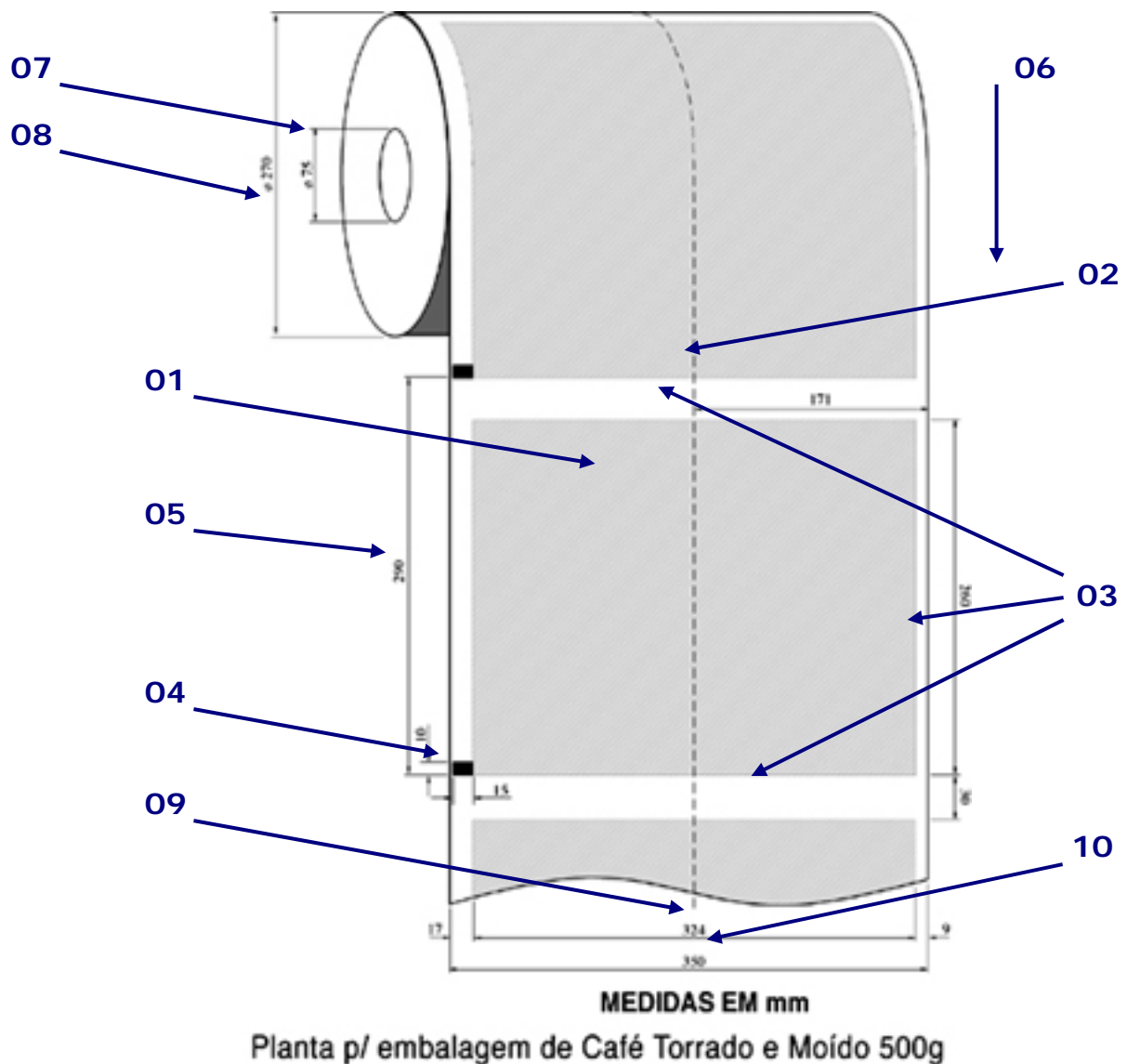


Figura 23: Planta de máquina Fabrima

- Planta da máquina Fabrima: a partir desta planta pode-se definir as áreas de impressão (01), onde são diagramados os painéis frontal e posterior da embalagem a partir da centralização (02); as áreas de selagem (03), reservada para o fechamento da embalagem através dos mordentes térmicos do equipamento; o tamanho da fotocélula (04), que vai acionar a máquina para o fechamento e corte de cada embalagem; o passo da fotocélula (05), que determina o tamanho da embalagem; o bobinamento (06), que indica o sentido em que a embalagem deve ser impressa; o diâmetro interno e externo da bobina, que limita o tamanho

da bobina para cada tipo de equipamento; a largura de impressão (09), determina os limites de impressão no sentido horizontal da bobina; e largura do filme (10).

Com estas informações, é possível fazer uma exata diagramação da embalagem, dentro das especificações exigidas pelo equipamento de envase, prevenindo-se contra qualquer imprevisto. Todas as máquinas de envase, independente do fabricante, têm plantas semelhantes à esta, para orientação na confecção da embalagem.

3.2.3 Impressão

O processo de impressão é um fator determinante para o direcionamento do projeto de uma embalagem. Na figura 24 vê-se uma impressora rotativa, e em seguida, no diagrama da figura 25 pode-se observar como se desenvolve o processo de impressão numa máquina rotativa.



Figura 24: Impressora rotativa

Fonte: <www.uteco.com/roto.asp?pg=scheda&lang=it&prod=E_Press>

Uma impressora de rotogravura se compõem de várias estações, onde cada uma delas corresponde a uma cor a ser impressa, no caso do diagrama abaixo, são 5 (cinco) as estações, porém existem impressoras de 10 e até 12 estações, cada estação possui uma banheira de tinta (3), um cilindro gravado em baixo relevo que recebe a tinta (1), uma faca de raspagem (2), que retira toda a tinta da superfície do cilindro deixando somente a que está depositada nas áreas de baixo relevo do cilindro, e um rolo de borracha (4), que serve para pressionar o filme sobre o cilindro gravado.

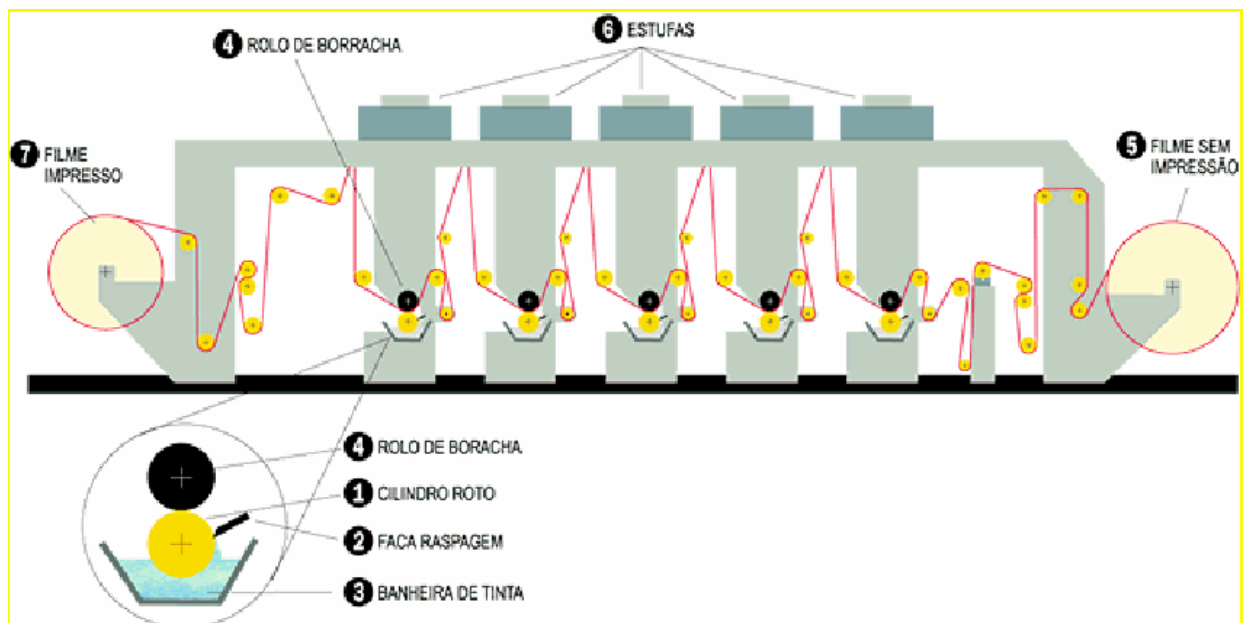


Figura 25: Desenho esquemático de uma impressora de rotogravura.
Fonte: www.expromper.com.br

A bobina mestra, sem impressão (5), com até 1m de largura, é colocada na máquina onde receberá a impressão das embalagens, distribuídas, tanto no seu comprimento quanto na sua largura, e que depois de impressa (7), será fatiada e refileada, em equipamento apropriado, as rebobinadeiras / refileadeiras, conforme o número de embalagens distribuídas na sua largura.

Após a impressão de cada cor, na passagem pela estação, o filme passa por uma estufa (6) onde a tinta impressa passa por um processo de secagem rápida, atingindo temperaturas que variam entre 150°C à 200°C, para receber na próxima estação a nova cor da composição, se repetindo a operação em todas as estações até o fim do processo.

3.2.4 Número de cores / padrão

O número de cores está diretamente relacionado à quantidade de estações das impressoras. Ela trabalha com as cores básicas de impressão: cian, magenta, amarelo e preto (CMYK), que fazem parte da quadricromia², mas também trabalha com muitas cores especiais e com o branco, já que a maioria das estruturas de impressão são transparentes ou metalizadas. Isto quer dizer que, se tivermos um layout de embalagem com um cromo, quadricromia, mais um fundo branco, lettering em dourado e logotipo ou logomarca em vermelho, teremos respectivamente, o seguinte número de cores: cian, amarelo, magenta e preto; branco; dourado; e vermelho padrão; portanto, serão sete as cores que irão compor esta embalagem, e sete as estações de cores da impressora. No entanto, na impressora, o filme de suporte de impressão ocupa a primeira estação com um *primer*, que é aplicado na preparação de sua superfície para receber a tinta, e a última estação com um verniz, que vai dar acabamento e proteção à impressão, no caso de impressão externa, com isso precisaremos de uma impressora com 9 (nove) estações, ou seja uma impressora 9 cores, para rodar este serviço.

² Quadricromia é, segundo o ABC da ADG, glossário de termos e verbetes utilizados em design gráfico (1998), o método de reprodução de original policromático (arte original, transparência, etc.) através da separação da imagem colorida nas três cores primárias – magenta, amarelo e ciano e o preto. O processo resulta em quatro chapas de impressão que, ao imprimirem as imagens umas sobre as outras, reproduzem, por ilusão de óptica, todas as cores da arte original.

Existe também a possibilidade de, em uma determinada embalagem que exceda o número de cores da impressora, utilizar-se do recurso de substituir, no caso do exemplo acima, a cor magenta da quadricromia, pelo vermelho padrão do logotipo³, recalibrando o cromo, isto reduziria em uma cor o trabalho. Este é um recurso que pode ser utilizado no desenvolvimento do trabalho.

3.2.5 Fundos / cores:

Durante a impressão é respeitada uma sequência de aplicação das cores. Normalmente se imprime iniciando-se da cor mais escura para a mais clara, se a impressão for por dentro, e ao contrário, se a impressão for por fora. Por exemplo, se o layout tiver: texto em laranja e fundo branco e a impressão for por dentro, primeiro é impressa a cor magenta, do texto, na sequência a amarela, registrada, para compor o laranja e finalmente a branca de fundo. Isto ocorre porque, no processo de impressão em rotogravura os limites de impressão entre uma cor e outra são sobrepostas, com uma tolerância de aproximadamente 0,3 mm, se for impressa uma cor clara sobre uma escura, obtem-se o aparecimento de uma terceira cor intermediária.

As cores aplicadas às embalagens podem ser sólidas, de cobertura, ou transparentes, por exemplo: se em uma estrutura metalizada for aplicada uma cor amarela sólida, obtem-se a cor amarela, se esta for transparente, obtem-se um dourado metalizado. As cores transparentes são chamadas de anelinas e as outras de pigmentos sólidos.

³ Logotipo é, segundo o ABC da ADG, glossário de termos e verbetes utilizados em design gráfico (1998), 1. forma gráfica específica de uma palavra, de modo a caracterizá-la com uma personalidade própria. 2. Marca comercial de uma empresa constituída por uma ou mais palavras ou por um grupo de letras grafadas em desenho e estilo característicos.

Outro recurso muito importante, e utilizado em larga escala, são os fundos em degradês, meios tons, que manipulados a partir dos computadores, possibilitam inúmeras combinações de cores, proporcionando efeitos visuais excelentes no monitor, mas no momento da impressão podem ser desastrosos. O mais coerente é se trabalhar com duas ou no máximo três cores nos degradês de fundo, sendo estas cores sempre derivadas, por exemplo: ocre, amarelo e branco ou vermelho e amarelo. Evite-se usar o preto ou cores que tenham muito preto em sua composição, para o degradê, pois isso resultará em uma impressão com aspecto sujo, conforme mostra a figura 26.

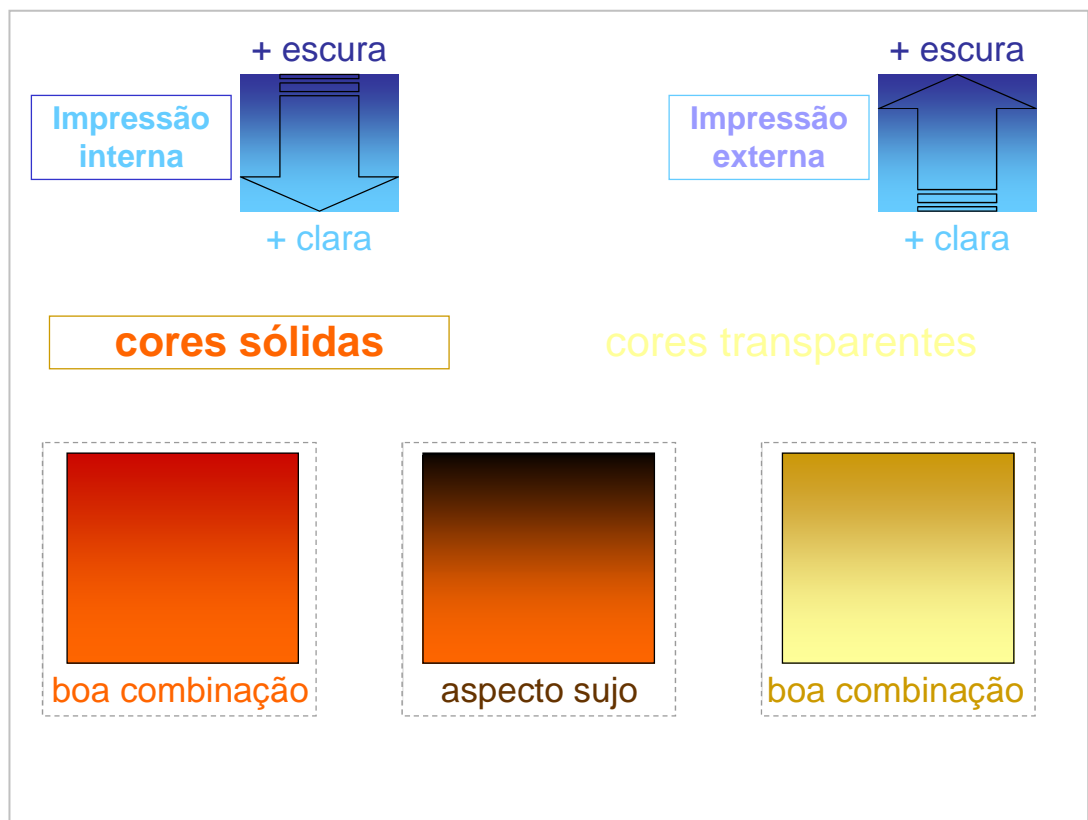


Figura 26: Sequência de impressão das cores e cores de fundo.

3.2.6 Traços / contornos / textos / espessuras e cores:

Uma característica da impressão em rotogravura é que esta possui uma semelhança com o processo de *silk-screen*. Quando, por exemplo, é aplicado um texto amarelo sobre um fundo preto em uma estrutura metalizada, para se obter um tom dourado no texto, a impressão do preto é vazada com as letras do texto na sua forma exata, e na cor amarelo transparente o texto é aumentado em todos os seus limites, para que ele se encaixe sob o preto, com uma margem de tolerância de registro, que vai possibilitar a impressão de toda área do texto em amarelo.

Na figura 27 apresenta-se esquema básico de sobreposição de cores (*trapping*) e as devidas tolerâncias que são utilizadas no processo, para se obter uma boa qualidade de impressão.

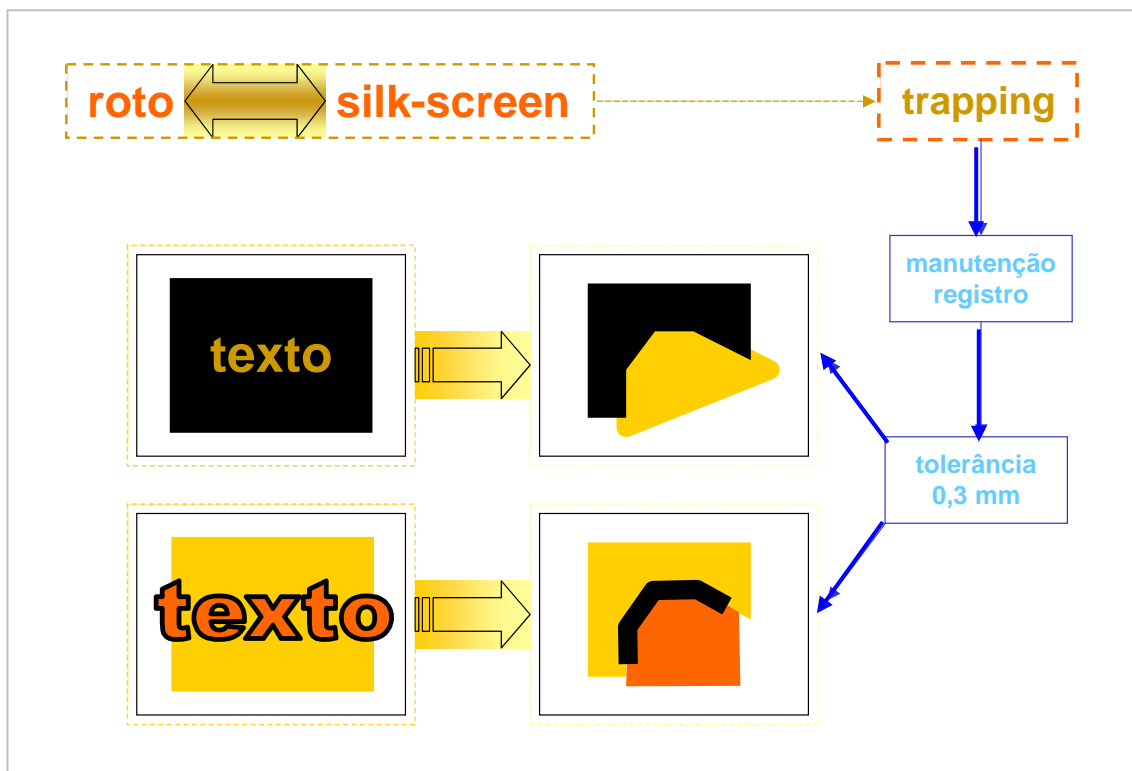


Figura 27: Textos, traços e tolerâncias

Outra questão muito importante no desenvolvimento da criação da embalagem é a utilização de traços e contornos, por exemplo: não se deve utilizar traços muito finos, ou mesmo textos, que tenham mais de uma cor na sua composição, isto provocará fatalmente problemas de registro principalmente no sentido de impressão do material. Isso ocorre, porque, no processo de impressão a estrutura recebe a tinta, em seguida passa pela estufa, onde recebe muito calor, 150 a 200°C, para a secagem da tinta, provocando uma dilatação em sua superfície, quando ela chega à próxima estação para receber a outra cor, o seu registro fica crítico. Por isso, se tem uma tolerância de uma cor clara sob uma cor escura, de até 0,3mm, que é chamado de *"trapping"*, para se obter uma margem de segurança no registro exato das cores, visando a qualidade de impressão, conforme figura 27.

Um dos fatores que geram a maior demanda de tempo na hora da impressão é justamente o acerto de máquina, que está diretamente ligado à complexidade de combinações de cores e traços do design gráfico da embalagem. Este acerto pode demandar até mais de um dia de trabalho de uma equipe de impressores, e provocar um gasto de 200 kg ou mais de matéria-prima, até que se obtenha o acerto do registro da impressão, e se possa mantê-lo durante a impressão de todo o material, que no caso, por exemplo, de se imprimir 5 toneladas de embalagens, não demandaria mais que 2 à 3 horas de operação da impressora.

4. PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo teve como objetivo obter informações, junto à gráficas e escritórios de design, sobre as peculiaridades pertinentes ao processo de desenvolvimento das embalagens flexíveis nos dois setores, procurando identificar conflitos, problemas, processos, dificuldades e conhecimentos.

Mais especificamente nas gráficas, objetivou-se identificar os problemas mais freqüentes encontrados durante o processo de produção que têm relação com o design da embalagem; quais os parâmetros técnicos que podem limitar e/ou orientar o processo de design; como a empresa vê o conhecimento dos profissionais de design sobre o processo de rotogravura e quais os principais conflitos entre a empresa e o designer.

As questões utilizadas para a pesquisa nas gráficas foram:

- Qual o processo ou procedimento de trabalho utilizado na empresa?
- Quais os problemas mais frequentes na produção relacionado com o design da embalagem, que comprometem o trabalho?
- Quais os problemas mais frequentes na produção relacionado com o design da embalagem, que comprometem o trabalho?
- Quais os parâmetros técnicos que podem limitar e/ou orientar o processo de design?
- Como a empresa vê o conhecimento do designer sobre o processo de roto?
- Quais os principais conflitos entre designer x empresa ou vice-versa?
- Como o designer da empresa obteve o conhecimento técnico sobre o processo de roto?

No caso específico dos escritórios de design, visou-se conhecer com que frequência se trabalha com embalagens flexíveis; qual a metodologia utilizada no desenvolvimento das mesmas; principais dificuldades encontradas com relação à produção; como se adquiriu o conhecimento do processo de roto; qual o nível de conhecimento técnico sobre a produção; quais os mecanismos de controle da qualidade final da embalagem desenvolvida e principais conflitos envolvendo designer e empresa.

As questões utilizadas para a pesquisa nos escritórios de design foram:

- Qual a frequência com que se trabalha com embalagens flexíveis?
- Processo de design utilizado (metodologia)?
- Quais as principais dificuldades encontradas com relação à produção das embalagens flexíveis impressas em rotogravura?
- Existe algum tipo de conflito entre escritório e gráfica? Qual ou quais?
- Como se adquiriu conhecimento na área de impressão em rotogravura?
- Qual o mecanismo de controle da qualidade de impressão na produção das embalagens?

4.1 Desenvolvimento e procedimentos da pesquisa de campo

Optou-se por um método de pesquisa qualitativa, que segundo Lakatos e Marconi (1986), é utilizada quando o problema pesquisado constitui sentença interrogativa e os estudos são de caráter exploratório e/ou descritivos.

Na pesquisa qualitativa, segundo Thiollent(1986,p.56):

“. . . a formulação da hipótese não é necessariamente de forma causal entre os elementos ou variáveis considerados. Não se trata de querer mostrar que X determina Y. Para fins descritivos a hipótese qualitativa é utilizada para organizar a pesquisa em torno de possíveis conexões ou implicações não-causais, mas suficientemente precisas para se estabelecer que X tem algo a ver com Y na situação considerada.”

As questões aplicadas de forma qualitativa orientam a busca de informação pertinente, a organização do raciocínio, pois estabelecem “pontes” entre as idéias mais gerais e a comprovação empírica, os dados da realidade.

Na pesquisa de campo foram contactados 5 escritórios de Design e 3 indústrias gráficas que trabalham com o desenvolvimento e produção de embalagens em rotogravura, dentre eles a “Packing Design” escritório especializado no desenvolvimento de embalagens, sediado em São Paulo - SP, a “Otres – Consultores em Design, de Florianópolis – SC, a Benchmarck do Brasil Ltda. com sede em São Paulo – SP. Entre as indústrias gráficas de embalagens foram pesquisadas, a Cia Providência, indústria de embalagens, em Curitiba – PR, a Expromper Embalagens Flexíveis, instalada em Recife – PE e Shellmar embalagens, indústria de embalagens flexíveis em São Paulo.

O contato com os escritórios de design e as indústrias de embalagens, para a aplicação dos questionários, foram feitos através de *e-mail*, direcionados aos designers dos escritórios, e aos profissionais envolvidos com o desenvolvimento das embalagens, na área gráfica.

4.2 Análise da pesquisa de campo

Analisando as questões abordadas junto aos escritórios de Design observou-se que eles, principalmente na região sul, desenvolvem poucas embalagens flexíveis para impressão em rotogravura, devido ao fato das empresas da região serem pequenas e não terem o costume de contratar os serviços específicos de design, utilizando as próprias gráficas para desenvolvê-los, e neste caso, são embalagens impressas no processo de flexografia, que compreendem uma tiragem e um custo bem menor, isto por que, segundo os profissionais da área de design, a impressão em rotogravura demanda um investimento inicial muito alto, por viabilizar grandes tiragens. Já os escritórios especializados em embalagens, localizados em São Paulo, desenvolvem muitas embalagens, dentre elas, várias flexíveis para impressão em rotogravura, para grandes empresas.



Figura 28: Embalagem Biscoito
Fonte: Packing Design – SP



Figura 29: Embalagem Snack
Fonte: Otres Consult. Design - SC

Os designers, em geral, utilizam como método: briefing, análise do problema, geração de alternativas, consolidação da alternativa escolhida e implantação ou ainda, segundo Fábio Mestriner, designer e proprietário da Packing Design, escritório especializado em embalagens instalado em São Paulo, é fundamental, conhecer profundamente o produto, consumidor, mercado, concorrência e tecnicamente a embalagem, para poder estabelecer uma estratégia de design para o produto e em seguida gerar alternativas.

Quanto às dificuldades ou conflitos entre designers e gráfica, uns acreditam que eles existem pelo fato de o cliente contratar a gráfica e o designer perder o controle sobre o processo; no entanto, existem os que afirmam não haver conflitos entre designer e indústria, mas sim desconhecimento do trabalho entre as duas partes.

O conhecimento sobre o processo de rotogravura foi obtido, segundo os entrevistados, a partir de cursos de design fora do país ou ainda da integração com a indústria de embalagem.

Os mecanismos utilizados pelos escritórios de design para o controle da qualidade da produção das embalagens, baseiam-se no estabelecimento de padrões mínimo e máximo, obtidos através de máquinas de provas e também através de catálogos de escalas de cores.

4.3 Visita técnica

A visita técnica foi feita a uma indústria de embalagens, localizada no estado de São Paulo, com mais de 50 anos de atuação no mercado, produzindo embalagens para diversos segmentos, como, alimentício, farmacêutico, higiene pessoal, entre outros. Na visita foram abordadas questões como: procedimentos de trabalho utilizado pela empresa; problemas mais frequentes relacionados ao design da embalagem; parâmetros técnicos; máquinas, equipamentos e tecnologia utilizados no processo; e opinião do profissional da empresa, envolvido no desenvolvimento das embalagens, sobre o conhecimento do designer a respeito do processo de rotogravura.

- Procedimentos: os trabalhos chegam à indústria em forma de *briefing* e/ou sugestões de referências, normalmente provém de empresas de pequeno e médio porte, e estas, são desenvolvidas dentro do departamento de arte da própria indústria de embalagens. Existem também os que provém de empresas que utilizam os serviços dos escritórios de design, estes trabalhos passam por uma triagem inicial, onde são verificados os itens que constam do pedido, medidas, prazos, arquivo eletrônico, imagens, padrões, etc..

- Aspectos técnicos: Os trabalhos chegam à empresa em forma de arquivos digitais, desenvolvidos em plataformas PC ou Machintosh, se for plataforma PC, estes são convertidos para plataforma Macintosh, visto que a empresa trabalha somente com esta, conferindo as imagens em alta resolução, fontes, dimensionais, etc..
- Medidas: são conferidas as dimensões da arte final digital, verificando se estão de acordo com as plantas técnicas, fornecidas pelo cliente ou fabricante dos equipamentos de envase. Qualquer incorreção, o cliente é contactado para autorizar as devidas correções no arquivo, ou providenciar à correção do mesmo através do escritório que desenvolveu o projeto da embalagem.



Figura 30: Deptº de Arte

Fonte: <http://www.lusogravura.pt/pt/producao.htm>



Figura 31: Pré-impressão

Fonte: <http://www.lusogravura.pt/pt/producao.htm>

As verificações dos arquivos digitais são feitas pelo departamento de arte da empresa. Depois de verificado todos os itens do arquivo digital e checado todos os parâmetros técnicos, o trabalho é enviado para o departamento de Fotografia, onde é feita a separação de cores do trabalho e sua preparação para a gravação dos cilindros. Isto significa que serão montados arquivos individuais para cada cor que compõem o trabalho. Nesta etapa se define a sequência da impressão das cores, ou seja, qual cor será impressa primeiro, segundo, terceiro, e assim por diante. Esta definição está relacionada com a tonalidade das cores: a mais escura será impressa primeiro e a mais clara por último, quando a impressão for pelo lado de dentro da embalagem, e ao contrário se a impressão for pelo lado de fora. Nesta etapa também é preparado o *"trapping"* das cores, onde a cor mais escura é sobreposta à mais clara dando o arremate à impressão. Esta sobreposição trabalha com uma tolerância de até 0,3mm.



Figura 32: Scanner de cromo

Fonte: <http://www.embdiadema.com.br/>



Figura 33: gravadoras de cilindros eletromecânica

Fonte: <http://www.cni.org.br/links/links-at-design-embalagem.htm#top>



Figura 34: Detalhe gravação do cilindro
Fonte: http://www.rotocrom.com.br/f_roto.htm

Com as separações das cores executadas e balanceadas, a preparação do trabalho segue para a gravadora de cilindros eletromecânica, em forma de informação eletrônica, onde são gravados os cilindros correspondentes à cada cor que compõem o trabalho.

Anteriormente as gravações dos cilindros eram feitas pelo processo fotoquímico, onde o departamento de fotografia, a partir da preparação das cores, gerava os filmes, denominado de positivos, correspondente às cores que compunham o trabalho. Os cilindros recebiam uma emulsão fotossensível; em seguida, envolvidos com o filme recebiam exposição à luz, e depois, um banho químico com ácido, na galvanoplastia, que corroía as áreas não sensibilizadas provocando assim a gravação. (SCARPETA, 2004)

Com o desenvolvimento tecnológico, surgiram as gravadoras eletromecânicas, que a partir de informações eletrônicas gravam os cilindros utilizando uma agulha com ponta de diamante, de alta precisão,

podendo controlar micrometricamente a profundidade de gravação e assim proporcionar uma impressão de melhor qualidade, isto sem considerar a eliminação de duas etapas no processo de produção, os filmes e o processo químico.

Existe também a gravação a laser. Este equipamento ainda está em testes na Europa, Estados Unidos e México, porém, com muito bons resultados. A galvanoplastia também melhorou. O computador também invadiu essas máquinas aumentando a produtividade. Há interessantes desenvolvimentos no Japão em que o processo de galvanoplastia e gravação química é robotizado. Outro avanço são os *sleeves* ou camisas que diminuí drasticamente o peso dos cilindros. As impressoras aumentaram a velocidade nominal e também estão mais precisas e produtivas. (ABFLEXO, 2003).

A partir daí, o conjunto de cilindros que compõem o trabalho segue para a máquina de provas, onde serão impressas as provas dos padrões de cores mínimo e máximo, isto é, que vai determinar a variação, mínima e máxima, das tonalidades das cores da embalagem, e que servirão de referência para a impressão do trabalho. Com a aprovação dos padrões, os cilindros seguem para a impressora, onde será rodado o serviço.

Nas impressoras, os cilindros são posicionados de acordo com a seqüência de impressão e depois se procede à sincronização de impressão de cada cilindro com o objetivo de se obter o registro das cores em 100%. Este trabalho é muito meticuloso, exigindo muito tempo e conhecimento técnico por parte dos operadores das impressoras, consumindo uma considerável quantidade de material impresso, e tempo de acerto, até se obter a melhor performance do equipamento.

Para se ter uma idéia da complexidade de acerto do equipamento para obtenção de um registro perfeito, segue alguns princípios, segundo SOUZA 2002, de acerto de registro:

- Princípios de acerto de registro: depois de colocados os cilindros na impressora é dado início à impressão, com isso faz-se

necessário o acerto do equipamento, primeiramente, do filme a ser impresso e sua entrada na impressora. Este acerto é realizado em relação a centralização do substrato sobre a imagem gravada dos cilindros, através de movimentação lateral do cilindro, centralizando-o em relação a todo o conjunto de impressão.

Após o posicionamento do substrato, geralmente com auxílio de alinhador, um tipo de cantoneira metálica, acionado por ar ou fotocélula no sistema de alimentação, procede-se a verificação da tensão do substrato, tanto a tensão de entrada como a tensão de saída, visando a estabilidade dimensional do substrato, fator de fundamental importância para o controle e acerto do registro (encaixe das cores) e qualidade da impressão. Um aspecto que deve ser considerado aqui é a temperatura das unidades de secagem da tinta, pois, assim como o controle de tensão, também terá influência na estabilidade dimensional do substrato e por conseqüência afetará o controle do registro das cores, sendo estes aspectos individuais para cada tipo de substrato.

Fora o acerto lateral, que pode ser controlado ou no porta bobinas ou no cilindro-forma, manualmente ou por meios eletrônicos, há também o acerto do registro longitudinal (circunferencial), com relação ao comprimento da fita. Este registro é executado de um elemento de impressão para outro, por meio de cilindros que, acionados eletricamente aumentam ou diminuem a passagem do substrato antes desse entrar em impressão na unidade seguinte, adiantando ou atrasando a chegada de uma cor sobre a outra.

Estes métodos de acertos citados constituem o que pode-se chamar de "pré-registro" ou "acerto manual", a fim de iniciar o processo de impressão. Iniciado este processo, procede-se ao ajuste do "registro eletrônico", que passaremos a analisar a seguir.

- Registro Eletrônico: o sistema de registro eletrônico têm por finalidade realizar a manutenção do registro das cores, segundo uma programação para ele fornecida. O desenvolvimento deste sistema possibilitou o alcance de velocidades de impressão elevadíssimas, com a manutenção da qualidade do impresso nos aspectos relacionados ao encaixe das cores.

Este sistema está composto por cabeçotes de registro que se colocam na posição de saída da fita (banda) impressa ou na entrada da fita na cor posterior, um armário que realiza as funções de central de distribuição e uma caixa que realiza as correções e o controla.

Existem dois tipos de *Autotron (Crosfield)*: o de reconhecimento e o os de chave magnética. Nos de reconhecimento o próprio cabeçote "vê" o sinal e abre para comparação. O cabeçote tem dois visores (sensores), um de *Masterm* que o abre, e outro, o seguidor, o que compara.

Posicionado o cabeçote, faz-se o posicionamento do sensor sobre a marca de registro gravada no cilindro, dependendo do sistema, o cíclico ou a chave magnética fazem com que os sinais lidos sejam enviados para a central de controle, comparados com os sinais do acerto a central enviará o número de impulsos necessários para a correção do registro, por deslocamento da fita de impressão, por intermédios de roletes.

- Controle de Registro Eletrônico: a finalidade do controle de registro é corrigir o erro de encaixe que houver na impressão, este problema pode ser causado por algumas variáveis, como: substrato, tinta, condições ambientais, cilindros de impressão e a própria impressora.

Para que o registro eletrônico funcione é necessário que cada cilindro imprima, na lateral do substrato, uma marca com a cor da estação. Estas marcas vão ficar posicionadas de tal forma

que passem em frente a um sensor foto elétrico, que efetuará a leitura das marcas, enviando o sinal para o controle eletrônico efetuar a correção, quando houver necessidade.

- Sistemas de Correção Marca / Marca: o mais utilizado para registro de cores, ele compara as duas últimas marcas de registro, a marca impressa no primeiro grupo é livre de erro, pois está sendo impressa no substrato sem impressão. A segunda marca já tem que estar a registro com a primeira, para que isto ocorra é necessário um sensor foto eletrônico (cabeçote), que lerá as duas marcas e comparará a distância lida com a pré-determinada.

Para que haja um registro perfeito a distância entre as marcas deve ser de 20 mm, se por exemplo a distância for de 19 mm, ou 21 mm, o suporte tem que ser atrasado ou adiantado, através de um motor e registro.

- Sistemas de Correção Marca / Cilindro: neste sistema a comparação feita pelo cabeçote é entre uma marca e um pulso eletrônico proveniente de um dispositivo chamado cíclico, a cada revolução do cilindro de impressão, o cíclico gera um pulso eletrônico que será a referência e a marca será comparada a ele. Caso haja erro a correção ocorre mecanicamente, do mesmo modo que no sistema marca/marca.

Geralmente esse sistema não é muito utilizado para registro de cores, pois o sistema marca/marca é mais eficiente. Porém é muito utilizado para registro de vernizes transparentes.

- Motor de Registro: o motor de registro é utilizado para corrigir mecanicamente o erro de impressão. Este motor pode mover-se nos dois sentidos, pois é um motor de corrente contínua, para que o motor troque de sentido basta inverter a polaridade. Para que isso ocorra, a leitura do cabeçote manda uma informação para o gerador de pulsos, que por sua vez manda um sinal para o motor corrigir o erro de registro.

Para que a correção ocorra o motor aciona um cilindro que move-se verticalmente através de uma rosca sem fim (cilindro compensador), adiantando ou atrasando a entrada do substrato na próxima unidade de impressão. Para que essa correção seja a mais rápida possível, este motor é posicionado entre a estação que tem que ser corrigida e a anterior.

- Osciloscópio: tem a função de mostrar os sinais das marcas de registro (pulso B e pulso *gate*). Ele serve simplesmente para o auxílio do controle que o operador tem que fazer durante o processo de impressão.

O osciloscópio geralmente se encontra na saída da máquina juntamente com o painel de controle.

- Painel de Controle: através do painel de controle é possível fazer os ajustes finos para que o registro fique perfeito, podemos controlar todo o processo, desde o momento do acerto (através da chave manual/automático), até o momento da impressão com a máquina rodando em sua velocidade máxima.

Possui um alarme que acusa quando o registro está fora do limite máximo estipulado anteriormente pelo impressor. Através deste painel podemos controlar todo o processo.

As figuras 35 e 36 retratam algumas imagens das impressoras em operação no parque fabril.



Figura 35: impressora 9 cores

Fonte: <http://www.shellmar.com.br>



Figura 36: impressora 9 cores Profama

Fonte: <http://www.plasticom.com.br/Pag008.htm>

Após a impressão é feito o beneficiamento da bobina mestra, laminação, figura 37, metalização, figura 38, etc., em seguida faz-se o refile, dividindo-se a bobina mestra em bobinas unitárias, figura 38, que são embaladas e enviadas à expedição de onde seguem, por transportadora, para o cliente.



Figura 37: Laminadora

Fonte: <http://www.uteco.com/>

- Laminadora, utilizada para a aplicação de filmes adesivo, vernizes e laminação de estruturas compostas.



Figura 38: metalizadora

Fonte: <http://www.plasticom.com.br/Pag010.htm>

- Metalizadora, utilizada para a aplicação de alumínio vaporizado à estrutura da embalagem, que vai proporcionar a aparência metálica, este beneficiamento proporciona também uma melhor proteção aos produtos embalados, melhorando a barreira contra luz, umidade e oxigênio. Este processo também se utiliza nas estruturas perolizadas.



Figura 39: refiladeira

Fonte: <http://www.plasticom.com.br/Pag008.htm>

- Acabamento, feito nas refiladeiras onde a bobina mestra, com a impressão de várias embalagens juntas, são cortadas e separadas em bobinas unitárias.

Outras etapas do processo utilizadas na produção são:



Figura 40: Laboratório

Fonte: <http://www..converplast.com.br>

- Laboratório, onde são desenvolvidos os polímeros, que vão compor a estrutura do substrato para a impressão; adesivos; pigmentos, para as tintas e solventes entre outros insumos.



Figura 41: Fábrica de tintas

Fonte: <http://www.converplast.com.br>

- Fábrica de tintas, produz as tintas que vão ser utilizadas na impressão a partir de pigmentos em pó, obtidos no mercado interno e externo, através dos seus fornecedores, com isto é possível ter um melhor controle e manutenção do padrão de cores utilizados nos trabalhos, gerando um controle mais apurado da qualidade da impressão das embalagens, pois a tinta é de fundamental importância no processo.



Figura 42: Depósito de cilindros

Fonte: <http://www.plasticom.com.br>

- Depósito de cilindros, onde são estocados os cilindros gravados dos clientes que rodam serviços mensalmente, estes cilindros que podem ser regravados, de acordo com a conveniência da

empresa. Eles possuem larguras que variam de 0,90 a 1,10m com uma grande variedade de diâmetros que correspondem às dimensões das embalagens impressas.

Estas são algumas das etapas que compõem o processo de rotogravura para confecção de embalagens flexíveis.

4.3.1 Análise visita técnica

Segundo, supervisor do departamento de Arte, responsável pela coordenação do desenvolvimento das embalagens, os mais frequentes problemas encontrados nos trabalhos que chegam prontos à empresa são: número de cores excessivas, apesar da impressão em rotogravura utilizar a quadricromia, cyan, magenta, amarelo e preto, ela utiliza também várias cores especiais para se chegar a padrões de cores exclusivas, por exemplo, vermelho coca-cola, por outro lado, a impressora tem um número limitado de capacidade de impressão de cores, conforme desenho esquemático, figura 24 do capítulo 3.2.3 impressão, que podem variar de 8 a 12 cores nas mais sofisticadas.

Outro problema encontrado diz respeito à espessura de traços e textos e suas respectivas cores, alguns trabalhos possuem traços muito finos e cores compostas, por exemplo, texto fino na cor verde, composta por amarelo e cyan, isto provoca uma dificuldade na manutenção do registro das cores, principalmente no sentido longitudinal de impressão, provocando problemas na qualidade da impressão.

A empresa vê o conhecimento do designer com certa desconfiança, pois ela entende que, o designer gráfico possui uma cultura de impressão mais voltada para o processo *offset*, desenvolvendo seus trabalhos embasados em informações que não correspondem com a realidade da rotogravura, e na formação acadêmica do designer, no Brasil, estas informações técnicas não são abordadas.

Os problemas citados acima, ainda segundo o supervisor do departamento de Arte, provocam um certo desconforto entre a indústria gráfica e o designer, a partir do momento em que se tem que alterar ou corrigir um trabalho que já foi aprovado pelo cliente, e normalmente está com seu prazo de entrega contratado, provocando uma série de contratempos e retrabalhos.

4.4 Síntese da pesquisa

Na figura 43, mapa conceitual das informações, foram esquematizadas as informações obtidas com a pesquisa de campo, junto aos escritórios de design e as indústrias de embalagens flexíveis pesquisados, esquematizou-se estas informações através do diagrama a seguir, observando os processos utilizados pelos escritórios de design pesquisados e os problemas, mais comuns, identificados nas indústrias de embalagem.

O que pode-se afirmar, com referência aos escritórios de design pesquisados, é que estes, quando são especializados no design de embalagens, desenvolvem metodologia de trabalho que contempla a integração com a indústria, tanto a que confecciona a embalagem, como também a que fabricam os equipamentos de envase, possibilitando um melhor fluxo de informação e conhecimento sobre os processos utilizados na confecção e manipulação das embalagens.

Já os escritórios de design não especializados, utilizam metodologia mais convencional. Por terem como clientes, pequenas empresas, dificilmente desenvolvem trabalhos para impressão em rotogravura, que exige grandes tiragens, eles quase não mantêm contato com a indústria, alegando que este contato é feito pelo próprio cliente, que é contratante dos serviços da indústria de embalagens. Isto provoca um distanciamento entre quem desenvolve a embalagem e quem vai produzi-la.

Mapa conceitual da informação.

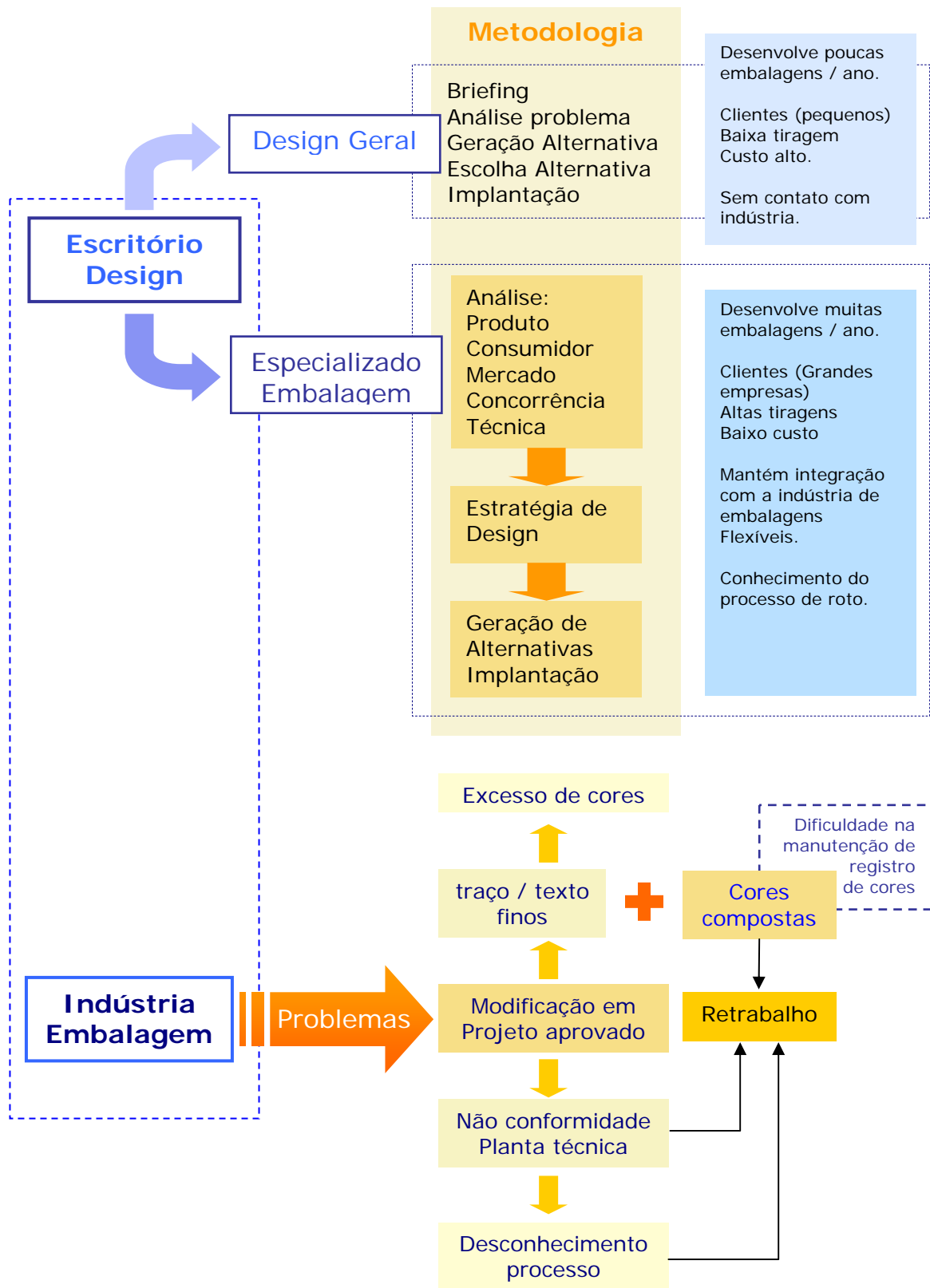


Figura 43: Mapa conceitual das informações de pesquisa.

Na indústria de embalagens, o desenvolvimento dos trabalhos, originários dos escritórios especializados, não tem maiores problemas, desde que exista esta integração com a indústria, por parte do escritório. Já os que chegam através dos clientes, desenvolvidos por escritórios menores, invariavelmente, tem sempre algum problema a ser resolvido que envolvem dimensionamento, número excessivo de cores, diagramação da embalagem incompatível com planta de máquina, entre outras questões, isto ocorre pela falta de informações destes escritórios a respeito do processo de produção.

5. SISTEMATIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO.

5.1 Definição de layout.

Para o desenvolvimento de embalagem flexível deve-se considerar as seguintes fases:

- Definição de layout - Para definição de layout é necessário saber qual será a estrutura da embalagem, nº de cores, equipamento de envase.
- Com o layout definido, passa-se à adequação projetual da embalagem conforme planta técnica.
- Diagramação dos elementos do layout na planta técnica. Arte-finalização.

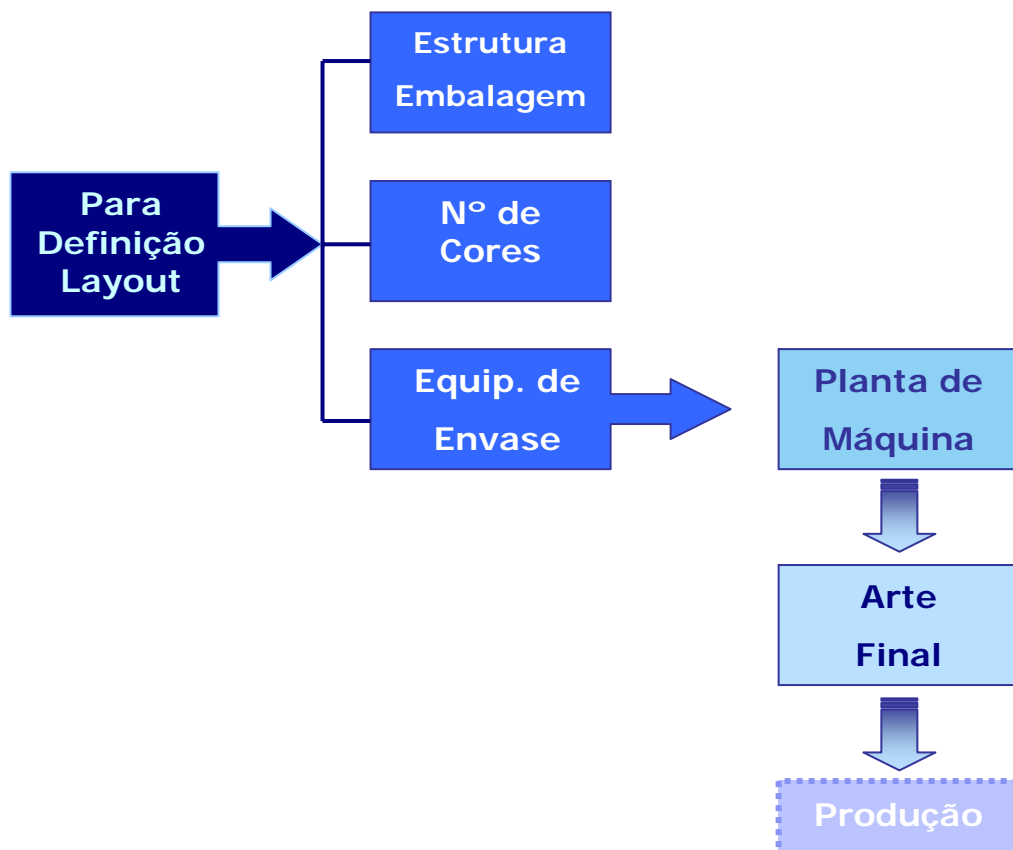


Figura 44: Esquematização para definição de layout.

Exemplo: **Produto – Café em pó 500g**

- Qual estrutura será utilizada na confecção da embalagem ?
Embalagem tipo almofada, BOPP, metalizada.
- Qual o equipamento de envase utilizado?
Máquina L J, largura da bobina 350mm.
- Qual o número limite de cores para impressão?
Limite de 8 cores.

Layout:



Figura 45: Layout embalagem de café

- Adequação de layout à planta de máquina.

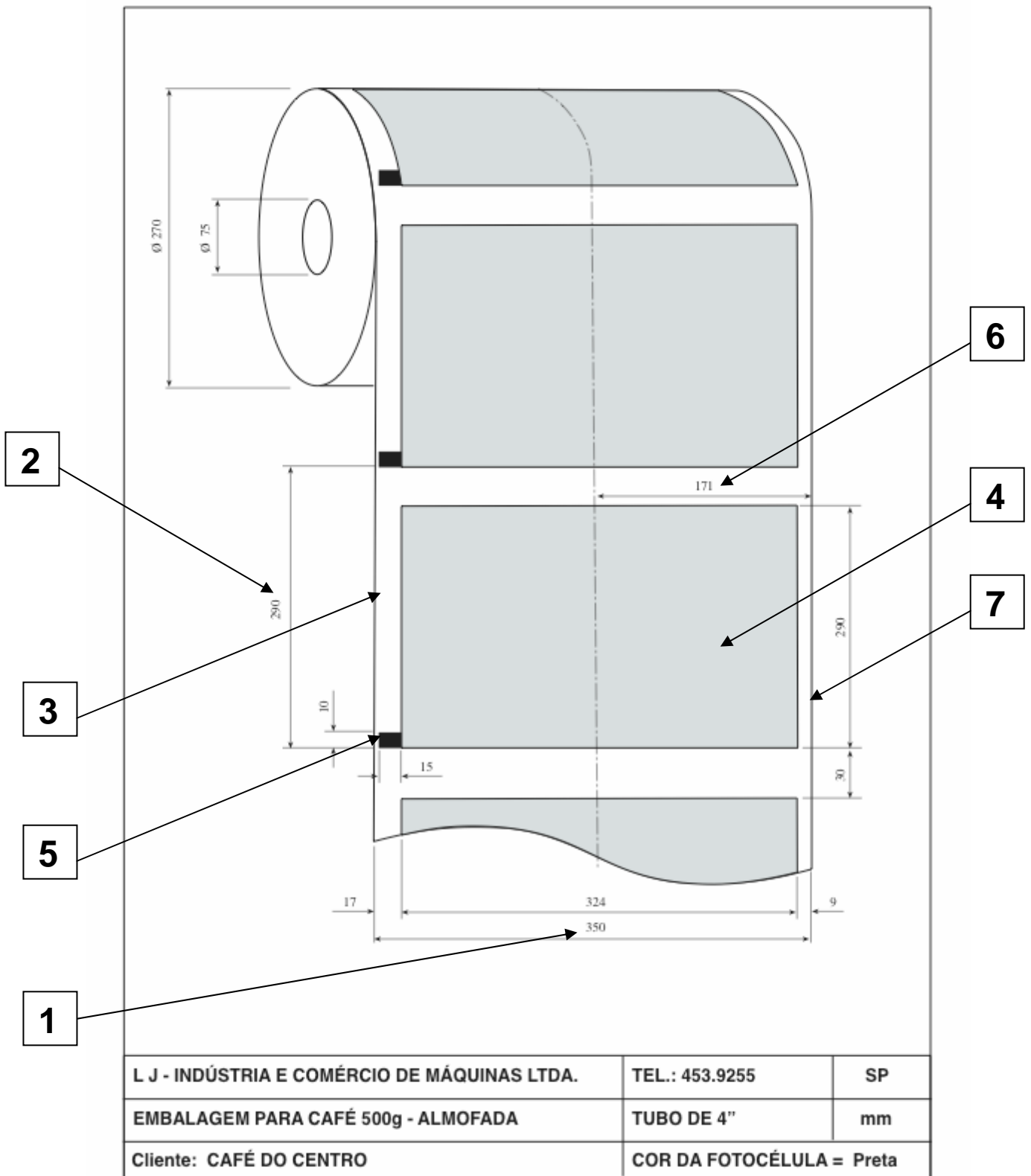


Figura 46: Planificação (L J) para embalagem de café

5.2 Artefinalização.

O Procedimento para artefinalização da embalagem, baseado na planta de máquina, conforme figura 44:

1- Utilizando *software* adequado, *FreeHand* ou *Illustrator*, formatar página conforme medidas definidas pela planta, largura da bobina (1) e passo de fotocélula (2).

2- Em seguida, definir as áreas de selagens (3) e área de impressão (4), e dimensionar a fotocélula (5).

3- Localizar o centro de impressão (6), para poder definir os limites do painel frontal da embalagem.

4- A largura do painel frontal, corresponde, à largura da área de impressão (4), + a área de selagem vertical menor (7), dividido por 2, e deve ser posicionado centralizado na área de impressão.

5- Com a definição das áreas de selagem, impressão e a localização dos painéis frontal e posterior é só diagramar os elementos do layout sobre as áreas de impressão.

6- Conforme definido no layout o trabalho possui a composição de 6 (seis) cores, Marrom, vermelho especial, magenta, amarelo transparente, cyan e branco (figura 45, item **A**).

7- Na figura 45, a representação em gris, corresponde à área metalizada da embalagem, onde será feita a selagem (**B**).

8- No *lettering* "Centro", foi utilizado letra outline, com linha na cor marrom, para arrematar o fundo das letras que possuem de 3 cores (**C**).

9- A cor amarela no fundo degrade, por ser transparente e a estrutura da embalagem metalizada, significa que teremos um padrão dourado metálico na embalagem (**D**).

10- Nos blocos de textos do verso da embalagem, foram utilizados, chapado marrom, com texto vazado em amarelo (**E**), isto possibilita um registro perfeitas cores impressas.

11- O cromo aplicado na frente da embalagem, recebeu uma moldura marrom para arrematar todo o contorno (F).

12- O mesmo procedimento utilizado no cromo, também foi utilizado no texto "Peso Líquido 500g", contorno marrom sobre as letras amarelas (G).

13- A fotocélula (H), é na cor marrom, que proporciona maior contraste com o fundo metalizado, para a leitura do sensor do equipamento de envase.



Figura 47: Arte final de embalagem de café

Esta seria uma embalagem de fácil execução, pois segue todos os requisitos da planta de máquina de envase, e os parâmetros técnicos de impressão.

5.3 Recomendações para desenvolvimento de embalagem.

- Quando desenvolver embalagem flexível, procurar se informar sobre os equipamentos de envase do cliente, e entrar em contato com a empresa que vai produzir a embalagem.
- Evitar utilizar linhas muito finas na composição do layout, ou ainda textos muito finos, e nunca usar com cores compostas.
- Procurar deduzir, ao desenvolver o layout, quantas cores estão envolvidas no projeto. Quais são especiais.
- O branco também é uma cor a ser considerada, pois vai fazer parte de quase todas as embalagens, principalmente porque as estruturas plásticas são transparentes.
- Utilize os recursos das tintas transparentes, na aplicação das estruturas metalizadas para obter as cores metálicas.
- Procurar utilizar degradês compostos por cores derivadas, por exemplo, marrom, ocre e amarelo.
- Cuidado com a composição de cores opacas e transparentes, a sobreposição pode resultar numa terceira cor.

- A área de selagem também pode receber impressão, desde que, a pista de fotocélula tenha contraste com a mesma.

- Procurar não utilizar textos menores que corpo 04.

- Evite utilizar listas com cores compostas, no sentido horizontal, isto provoca dificuldade na manutenção de registro.

- Quando aplicar código de barras nas embalagens, posicioná-lo sempre com as barras paralelas ao sentido de impressão, isto proporcionará melhor legibilidade para sua leitura.

6. CONCLUSÃO

A gestão da qualidade nas empresas, é hoje, um dos fatores mais importantes na busca de redução de custos, produtividade, cumprimento de prazos e qualidade dos produtos fabricados. Uma questão de sobrevivência, em um mercado altamente competitivo. Com as empresas de embalagens não é diferente, estão sempre investindo em tecnologia, treinamento e capacitação de funcionários, procurando parcerias com fornecedores e clientes, visando garantir a qualidade dos produtos e serviços, a maior produtividade e o cumprimento dos prazos estabelecidos.

O setor de embalagens é um universo extremamente amplo, complexo e diversificado. O segmento de embalagens flexíveis, especificamente, as produzidas pelo processo de rotogravura, abrangem uma gama enorme de produtos, de vários segmentos de mercado, tais como o alimentício, farmacêutico, higiene pessoal, automotivo, *pet foods*, agropecuário entre outros. As empresas que produzem estas embalagens estão distribuídas por vários estados do País, a maioria em São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pernambuco. O mercado de embalagens flexíveis representa atualmente cerca de R\$ 2,25 bilhões, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Embalagens Flexíveis (Abief).

O design de embalagem flexível, para impressão em rotogravura, considerando-se a importância deste mercado, e a grande variedade de produtos, é uma atividade muito exigida. Porém, o designer não tem o conhecimento abrangente sobre as informações dos aspectos técnicos de produção e processos, que são necessárias quando se vai desenvolver embalagens para este setor. A bibliografia na área é insuficiente para suprir a necessidade de conhecimento, e estas informações são conseguidas quase que exclusivamente junto à indústria do setor.

O desenvolvimento deste trabalho baseou-se em reunir as informações técnicas e de processo de produção, necessárias ao desenvolvimento do projeto de uma embalagem flexível. Informações obtidas a partir de experiência profissional de vários anos trabalhando no área de desenvolvimento de embalagens flexíveis, e fundamentadas por pesquisa junto a escritórios de design e indústria do setor.

Foi demonstrado, conforme argumentação no capítulo 3, a necessidade do designer conhecer o processo produtivo e os aspectos técnicos que envolvem a produção das embalagens e o trabalho integrado com a indústria.

Através das entrevistas e pesquisas realizadas, com designers e profissionais da indústria de embalagens, conforme capítulo 4, foi possível identificar os principais problemas que envolvem as áreas de criação e desenvolvimento, e a de produção.

A reunião de informações sobre os aspectos técnicos, que envolvem o processo de produção de embalagens flexíveis, assim como, uma visão geral sobre o fluxo de trabalho dentro de uma indústria de embalagens, está detalhado no capítulo 3, item 3.2, conforme objetivo específico definido inicialmente.

Quanto à sistematização da informação, está discriminada no capítulo 5, abordando os pré-requisitos que envolvem a definição de layout, planificação técnica e artefinalização. Algumas recomendações de procedimentos também foram apresentadas.

Com relação à, contribuir para a otimização no desenvolvimento de embalagens, referente à produção, evitando contratempos, minimizando custos, e garantindo a qualidade do produto final, só será atingido a partir da implementação deste trabalho.

A necessidade questionada neste trabalho, de reunir e disponibilizar informações, de âmbito técnico na área de design de embalagens flexíveis, foi identificada no começo dos anos 90, ou seja, a

14 anos, e hoje ainda é uma realidade. A bibliografia na área é insuficiente, mesmo atualmente, com o crescimento da popularização da web. Na área acadêmica, não se obtém informações à respeito, a não ser o curso técnico na escola Senai “Theobaldo De Nigris” – SP, que forma Técnico Gráfico em Rotogravura e Flexografia.

Portanto, acredita-se ser pertinente e justificável, a necessidade de se explorar melhor o conhecimento dos aspectos técnicos e processos da área de produção de embalagens flexíveis em rotogravura, com o objetivo de dar uma formação específica ao designer profissional e os estudantes, interessados no setor.

A seguir, diagrama conclusivo, demonstrando os benefícios proporcionados pelo conhecimento dos parâmetros técnicos e procedimentos da produção das embalagens flexíveis impressas em rotogravura.

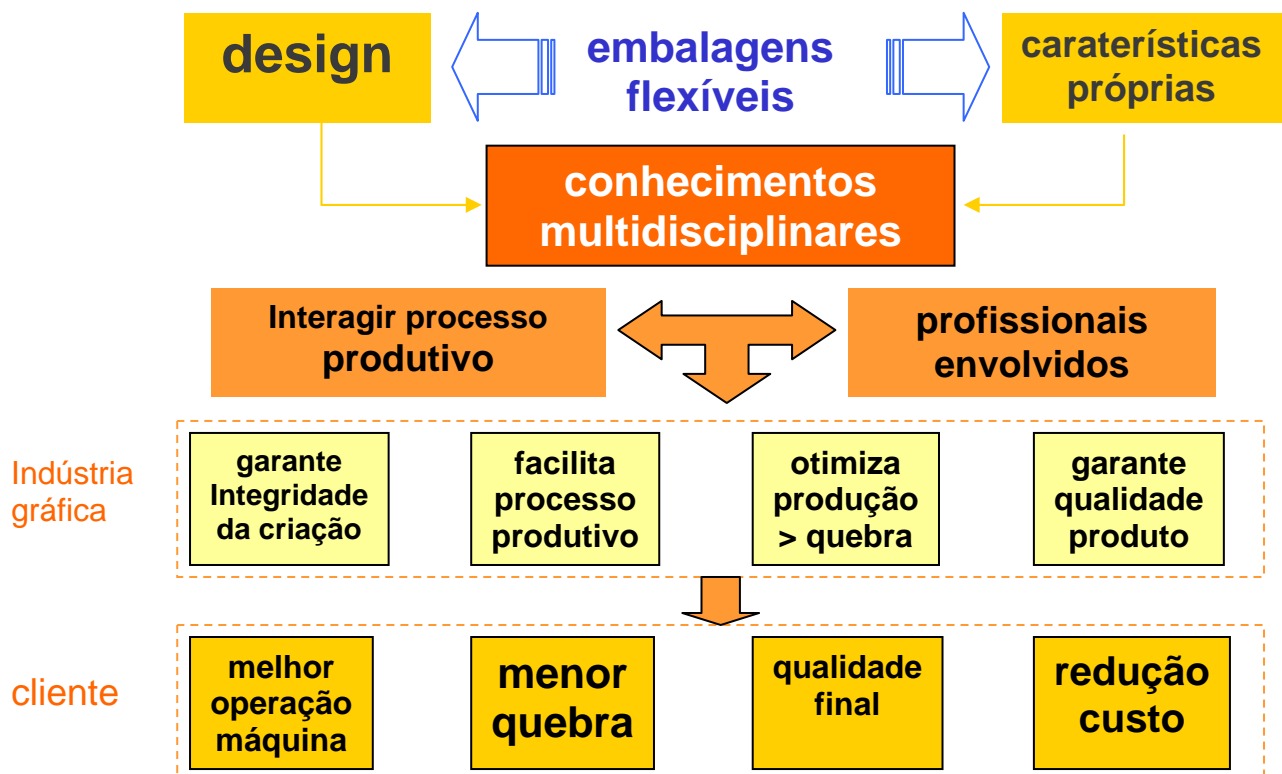


Figura 48: diagrama conclusão

6.1 Recomendações para futuros trabalhos.

Considerando a importância do mercado de embalagens flexíveis, impressas em rotogravura, é importante explorar mais os aspectos técnicos e processos desta área.

Os profissionais de design e estudantes, necessitam ter à sua disposição o conhecimento destes processos e aspectos técnicos, para desenvolverem um trabalho mais consciente e com qualidade.

A informação bibliográfica nesta área é insuficiente para suprir a necessidade de conhecimento.

Disponibilizar as informações, sistematizadas, através da web em forma de página, curso on-line, ou ambiente virtual de aprendizagem, é uma boa opção de divulgação do conhecimento, em virtude da grande abrangência deste veículo de comunicação. E também fica como sugestão, a organização de cursos de extensão, edição de livros técnicos ou mesmo a adição destes conhecimentos à grade curricular nos cursos de design gráfico.

8 REFERÊNCIAS:

ABFLEXO. F.A.Q. Rotogravura. **.abflexo-fta.**, São Paulo: 2003. Disponível em: <http://www.abflexo-fta.com.br/faq_roto.htm>. Acesso em: 13 jul. 2004.

ASSOCIAÇÃO DOS DESIGNERS GRÁFICOS. **ABC da ADG glossário de termos e verbetes utilizados em design gráfico**, São Paulo: Melhoramentos, 1998.

CAMIN FILHO, MAURÍCIO. **A participação do designer no universo da embalagem**. In: PALESTRA EFETUADA NA UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI, São Paulo, 1998.

CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN. **Manual de gestão do design**. Portugal: DZ Centro de Diseño, 1997.

DUTRA, Walter. **Avaliação visual de rótulos de embalagens**. Florianópolis, 2001. Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção – Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ENCICLOPÉDIA DE ARTES VISUAIS. Art deco. **.itaucultural**, São Paulo: 2000?. Disponível em: <http://www.itaucultural.org.br/AplicExternas/Enciclopedia/artesvisuais2003/index.cfm?fuseaction=Detalhe&CD_Verbeta=3237>. Acesso em: 20 nov. 2004.

FERNANDES, FRANCISCO. **Dicionário Brasileiro Globo**. 45^a ed. – São Paulo: Globo, 1996.

HISTÓRIA DA EMBALAGEM NO BRASIL, EVOLUÇÃO DE SUCESSO. **.furg**, Rio Grande do Sul: nov. 2003. Disponível em: <<http://www.furg.br/portaldeembalagens/dez/historia.html>> . Acessado em: 05 mar. 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1986.

MAGALHÃES, C. F. de. **Design estratégico; integração e ação do design dentro das empresas**. Rio de Janeiro, SENAI/DN, SENAI/CETIQT, CNPq, IBICET, PADCT, TIB, 1997.

MAUAD, ANA MARIA. O olho da história: fotojornalismo e história contemporânea **.comciencia.br**, São Paulo, mar. 2004. Seção Memória. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/memoria/12.shtml>>. Acesso em: 10 set. 2004.

MELO, CHICO HOMEM DE. **Design gráfico caso a caso. Como o designer faz design**. São Paulo: ADG, 2000.

MEMORIAVIVA. O cruzeiro. **.memoriaviva.digi**. Rio de Janeiro, nov. 2003. Disponível em: <<http://memoriaviva.digi.com.br/ocruzeiro/>>. Acesso em: 10 mai. 2004.

MESTRINER, FÁBIO. **Design de embalagem – Curso básico**. São Paulo: Makron Books, 2002.

MESTRINER, FÁBIO. Mais que embalagem. **Design Gráfico**, São Paulo, ano 4, n. 24, p. 74, 1999.

MUNARI, BRUNO. **Design e comunicação visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

PASSADO, PRESENTE E FUTURO DAS EMBALAGENS FLEXÍVEIS. **.pack.dupont**, [São Paulo], nov. 1999. Disponível em: <<http://www.pack.dupont.com.br/portugues.htm>> . Acesso em: 04 abr. 2004.

PHILLIPS, RENÉE. **Packaging graphics**. USA: Rockport publishers, 2000.

ROCHO, ELIANA CRISTINA. Art nouveau. **.unb**, Brasília, 2003?. Disponível em: <<http://www.unb.br/fac/ncint/pg/galeria/artnouveau.htm>> . Acesso em: 10 nov. 2004.

SANTA ROSA EMBALAGENS. História. **.santarosaembalagens**. São Paulo: 2002. Disponível em: <<http://www.santarosaembalagens.com.br/>> . Acesso em: 25 jun. 2004.

SANTOS, FLÁVIO ANTERO DOS. **O design como diferencial competitivo**. Itajaí: Ed. da Univali, 2000.

SPDESIGN. Embalagem. **.spdesig.sp.gov**, São Paulo: 2003?. Disponível em: <<http://www.spdesign.sp.gov.br/embala/embala3.htm>> . Acesso em: 22 abr. 2004.

SCARPETA, EUDES. Galvanoplastia. **.iptshome**, Portugal, jul. 2004. Disponível em: <<http://www.iptshome.org/artigos.asp?a=artigo&idarea=>

42&idart=108&pag=1>. Acesso em: 05 set. 2004.

SOUZA, FERNANDO CAPARROZ DE. Acerto da Impressora - registro. **.fernandocaparroz.hpg.ig**, São Paulo: 2002?. Disponível em: <<http://www.fernandocaparroz.hpg.ig.com.br/rotogravura/rotogravura.htm>>. Acesso em: 11 set. 2004.

THIOLLENT, M. **Metodologia de pesquisa-ação**. 3.ed. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1986.

ZIMAN, JOHN MICHAEL. **Conhecimento público / John Ziman**; tradução Regina Regis Junqueira. – Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1979.

http://www.abflexo-fta.com.br/faq_roto.htm

<http://www.abre.org.br/comitedesign/portifolio.htm>

<http://www.arengario.it/archivio/gastrono/eticliqu.htm>

<http://www.bench.com.br/index.html>

<http://www.canguru.com.br/>

<http://www.cni.org.br/links/links-at-design-embalagem.htm#top>

<http://www.comciencia.br/reportagens/memoria/12.shtml>

<http://www.converplast.com.br/pages/tec.html>

<http://www.eba.ufmg.br/acontece/noticias/20040218no-litografia.html>

<http://www.embdiadema.com.br/>

<http://www.exproper.com.br/processo/rotogravura.html> - 20/06/2004

<http://www.fernandocaparroz.hpg.ig.com.br/rotogravura/rotogravura>

<http://www.furg.br/portaldeembalagens/dez/historia.html>

<http://www.iptshome.org/artigos.asp?a=area&idarea=42>

http://www.itaucultural.org.br/AplicExternas/Enciclopedia/artesvisuais2003/index.cfm?fuseaction=Detalhe&CD_Verbete=3237

<http://www.laminado.com.br/aempresa.htm>

<http://memoriaviva.digi.com.br/ocruzeiro/>

<http://www.otres.com.br/>

<http://www.pack.dupont.com.br/portugues.htm>

<http://www.packing.com.br/>

<http://www.plasticom.com.br/Pag010.htm>

<http://www.santarosaembalagens.com.br/>

<http://www.shellmar.com.br/>

<http://www.sp.senai.br/home/index.html>

<http://www.spdesign.sp.gov.br/embala/embala3.htm>

<http://www.unb.br/fac/ncint/pg/galeria/artnoveau.htm>