

Maria Lucila d'Ottaviano Nápole

**Desenvolvimento de Metodologia para Aquisição de
Equipamentos para Sistema de Embalagens na Indústria
Cosmética**

São Caetano do Sul

2009

Maria Lucila d'Ottaviano Nápole

**Desenvolvimento de Metodologia para Aquisição de
Equipamentos para Sistema de Embalagens na Indústria
Cosmética**

Dissertação apresentada à Escola de
Engenharia Mauá do Centro Universitário do
Instituto Mauá de Tecnologia para obtenção do
título de Mestre em Engenharia de Processos
Químicos e Bioquímicos

Linha de Pesquisa: Engenharia de Embalagem

Orientador: Prof. Dr. Antonio C. D. Cabral

São Caetano do Sul

2009

Nápole, Maria Lucila d'Ottaviano

Desenvolvimento de metodologia para aquisição de equipamentos para sistema de embalagens na indústria cosmética / Maria Lucila d'Ottaviano Nápole. – São Caetano do Sul: CEUN-EEM, 2009.

100p.

Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2009. Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Dantas Cabral

1. Indústria Cosmética 2. Sistema de Embalagem 3. Equipamentos de Envase

Maria Lucila d'Ottaviano Nápole

**Desenvolvimento de Metodologia para Aquisição de
Equipamentos para Sistema de Embalagens na Indústria
Cosmética**

Dissertação apresentada à Escola de
Engenharia Mauá do Centro Universitário do
Instituto Mauá de Tecnologia para obtenção do
Título de mestre em Engenharia de Processos
Químicos e Bioquímicos

Linha de Pesquisa: Engenharia de Embalagem

Orientador: Prof. Dr. Antonio C. D. Cabral

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Antonio Carlos Dantas Cabral
Orientador
Escola de Engenharia Mauá

Prof. Dr. Octávio Mattasoglio Neto
Escola de Engenharia Mauá

Prof. Dr. Carlos Anjos
UNICAMP

Dedicatória

A meus pais Eneide e Lair (in memoriam) que plantaram esta semente há muitos anos e infelizmente não puderam vê-la nascer.

Agradecimentos

Agradeço a meus familiares que com paciência e tranquilidade me incentivaram no desenvolvimento deste estudo.

Aos colegas de trabalho que me auxiliaram na coleta de dados e materiais bibliográficos aqui citados.

Ao meu orientador que marcou permanentemente meu desenvolvimento.

Epígrafe

“O valor das coisas não está no tempo em que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

Fernando Pessoa

Resumo

A aquisição de equipamento de envase na Indústria de Produtos Cosméticos vem se tornando a cada dia um trabalho mais complexo. Devido ao forte crescimento deste setor nos últimos anos, as indústrias passaram a investir valores elevados e a gerar número considerável de empregos. Desenvolver um modelo multidisciplinar onde se considerem aspectos técnicos e comerciais e que proporcione uma aquisição para um melhor aproveitamento de todos os recursos disponíveis é o objetivo deste estudo. A primeira etapa realizada foi realizar um levantamento de como as indústrias cosméticas realizam o trabalho de seleção de equipamentos e quais metodologias estão disponíveis para realização deste trabalho através de questionários e entrevistas com fabricantes de equipamentos e com representantes de empresas cosméticas. Além das entrevistas realizaram-se visitas à feiras e congressos e a associações de classe, buscando verificar a ocorrência de proposta metodológica efetiva não focada apenas em bases comerciais e que pudesse ser utilizada por grupos operacionais. Foi encontrada metodologia proposta por Antonio Cabral, utilizada como ponto de partida para o trabalho. Após realizar os ajustes aplicou-se a metodologia na aquisição de um equipamento de envase, e pôde-se observar que aplicada a metodologia é efetiva, amplia o conhecimento da equipe envolvida, garante a aquisição de equipamento adequado e tecnicamente apropriado à operação, com baixo tempo de implantação e adaptação à equipe operacional. A introdução de novas máquinas a linha também foi testada e a metodologia auxiliou na decisão da adaptação correta destes. Os resultados obtidos foram satisfatórios e a ferramenta está em aplicação na empresa onde foi testada.

Palavras Chave: Equipamentos de Envase; Cosméticos; Metodologia; Aquisição

Abstract

The cosmetics industry in Brazil grew 9.5% over the past 5 years, investing billions of U.S. dollars and creating thousands of jobs. This rapid growth has generated the need for acquisition of many industrial equipment, mainly for lines of filling and packaging, more complex than those used previous. The purchase of equipment for filling in the cosmetic industry is becoming every day more complex work. The industries started to invest and generate new jobs. Research a multidisciplinary model that considers technical and commercial aspects, and, provides an acquisition for better use of all available resources is the focus of that study. The first step performed was survey how the cosmetics industries do the selection of equipment and methods which are available for this work through questionnaires and interviews with equipment suppliers and representatives of cosmetics companies. Besides the interviews were carried out visits to trade fairs, conferences and associations seeking to verify the occurrence of effective method proposal focused not only on a commercial basis and could be used by the operating groups. We found the methodology proposed by Antonio Cabral, used as a starting point. After made adjusts, applied the methodology in the acquisition of equipment for filling, and it was observed that applied effectively, extends knowledge of staff involved, ensures the acquisition of appropriate equipment and technically suitable for operation group with low deployment time and adaptation to the operating team. The introduction o new machinery line was also tested and the methodology helped in the decision for proper use. The results were satisfactory and the tool is in operation in the company where it was rested. The purpose of this study is to research a template enabling a better and more profitable acquisition.

Key words: Cosmetic Products; Filling Machine; Packaging; Template

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Evolução do Mercado Brasileiro de Produtos de Higiene Pessoal e Perfumaria ABIPHPEC, 2009 (Fonte: ABIHPEC, 2009).....	16
Figura 2 - Esquema de trabalho de uma linha de envase semi automática e seus equipamentos e postos de trabalho.....	37
Figura 3- Equipamento POSIMAT MASTER 15	34
Figura 4 - Sistema de posicionamento e magazine de troca rápida.....	35
Figura 5 -Equipamento BCM.....	35
Figura 6 - Máquina de envase manual e detalhe da bomba tipo "pistão"	37
Figura 7- Bombas de linha de envase automática para equipamentos Optima (1) e Groninger (2)	39
Figura 8 - Envasadora automática Kugler-Contifill.....	39
Figura 9 - Linha de envase automática Groninger.....	40
Figura 10 - Linha de envase de desodorantes - Fabricante Groninger.....	41
Figura 11 - Linha de envase automática com controlador mássico.....	42
Figura 12 - Máquina de Envase à vácuo	43
Figura 13 - Máquina de envase por peso para 700 unidades/h	43
Figura 14 - Modelo esquemático de módulo de envase e fechamento integrados	45
Figura 15 - Esquema de fechamento com controle de torque por servo-motor.....	46
Figura 16 - Equipamento referente ao conteúdo da Figura 15.....	47
Figura 17- Equipamento de selagem automática.....	48

Figura 18 - Equipamento de selagem semi-automática.....	48
Figura 19 - Envasadora de bisnagas de baixa velocidade - 60 unid/min.....	50
Figura 20 - Envasadora de bisnagas de média velocidade - 110 unid/min.....	50
Figura 21 - Envasadora de bisnagas de média velocidade - 500 unid/min.....	53
Figura 22 - Encartuchadeira com opção de inserção de berço protetor.....	53
Figura 23 - Encaixotadeira e Paletizadora para 10 caixas por minuto.....	55
Figura 24 - Processo de compras genérico.....	61
Figura 25-Etapas do Sistema Embalagem e Envolvimento de Profissionais.....	81
Figura 26-Final do equipamento de fechamento.....	100
Figura 27-Gráfico "V" da Linha de Envase Proposta.....	102
Figura 28-Exemplo de Posicionamento dos pulmões necessários entre equipamentos.....	103
Figura 29-Lay out com proposta econômica, utilizando sensores.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Setor de Cosméticos: número de empresas e empregados por porte - Ano referência 2007	17
Tabela 2 - Faturamento da empresas de cosmético	17
Tabela 3 - Variação Anual - PIB Percentual	23
Tabela 4 - Variação Cambial Anual Percentual.....	23
Tabela 5 - Balança Comercial - Produtos de Higiene Pessoal, perfumaria e Cosméticos.....	24
Tabela 6 - Exportações Brasileiras de Higiene e Cosméticos.....	24
Tabela 7-Oportunidades de Trabalho (Números em milhares) - Crescimento.....	25
Tabela 8 - Mercado Mundial de Cosméticos e ranking dos 10 maiores mercados (2000 - 2008).....	26
Tabela 9 - Principais Empresas Mundiais no Setor Cosmético.....	27
Tabela 10-Modelo proposto para aquisição de equipamentos no sistema embalagem	68
Tabela 11 – Comparação entre os tipos de pesquisa.....	71
Tabela 12 - Critérios e Parâmetros propostos para matriz de decisão.....	81
Tabela 13 - Exemplo de resultado consolidado.....	82
Tabela 14-Fabricantes de Equipamentos.....	86
Tabela 15 - Matriz de Avaliação Aplicada.....	93
Tabela 16 - Resultado Final da Equipe Multidisciplinar – Matriz de Decisão.....	95

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Objetivos.....	15
1.2	Justificativa.....	15
1.3	Definição do Problema.....	19
1.4	Questão Central.....	20
1.5	Contribuições do Trabalho.....	20
1.6	Esquema desta Dissertação.....	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
2.1	Indústria Cosmética no Brasil.....	22
2.2	Sistema de Embalagem na indústria Cosmética.....	28
2.3	Equipamentos para o Sistema Embalagem.....	32
2.3.1	ABASTECEDORES.....	34
2.3.2	ENVASADORAS E TAMPADORAS.....	36
2.3.3	ENVASADORAS DE BISNAGAS.....	48
2.3.4	EQUIPAMENTOS PARA EMPACOTAMENTO.....	51
2.3.5	OUTROS EQUIPAMENTOS.....	55
2.3.6	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA LINHAS DE ENVASE.....	58

2.3.7	BALANCEAMENTO DE UMA LINHA DE ENVASE.....	70
3	METODOLOGIA.....	71
3.1	Tipo de Pesquisa	71
3.1.1	HIPÓTESES.....	73
3.2	Fontes de Dados e Informações.....	73
3.2.1	DADOS PRIMÁRIOS.....	74
3.2.2	DADOS SECUNDÁRIOS.....	74
3.2.3	POPULAÇÃO, AMOSTRAGEM E LEVANTAMENTO DE DADOS.....	74
4	PROPOSTA DE MODELO.....	76
4.1	Ponto de Partida – Modelo sistêmico para compra de equipamentos no sistema embalagem	76
4.1.1	PROPOSTA DE MODIFICAÇÃO DO MODELO.....	76
4.1.2	PROPOSTA DE NOVO MODELO.....	78
4.2	Avaliação do modelo.....	82
4.2.1	O NOVO MODELO	83
4.2.2	AVALIAÇÃO DO MODELO PROPOSTO À PARTIR DA VALIDAÇÃO.....	84
5	RESULTADOS E COMENTÁRIOS.....	85
5.1	Resultados do levantamento por questionários e entrevistas.....	85
5.1.1	FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS.....	85
5.1.2	FABRICANTES DE COSMÉTICOS.....	87

5.1.3	ASSOCIAÇÕES DE CLASSE.....	89
5.2	Aplicação do Modelo.....	90
5.2.1	FORMAÇÃO DE EQUIPE MULTIDISCIPLINAR.....	90
5.2.2	CONSTRUÇÃO DA MATRIZ.....	91
5.2.3	APLICAÇÃO DA MATRIZ.....	94
5.2.4	AVALIANDO O GRÁFICO "V" APLICADO AOS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PROPOSTOS.....	97
5.2.5	RESULTADOS APÓS INSTALAÇÃO.....	103
5.2.6	RETORNO DA EMPRESA SOBRE A FERRAMENTA TESTADA.....	105
6	CONCLUSÃO.....	106
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
	ANEXOS.....	114
	APÊNDICES.....	121

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objetivos

Desenvolver metodologia para aquisição de equipamentos para os sistemas de embalagens na Indústria Cosmética compatibilizando aspectos técnicos, comerciais e estratégicos do processo.

1.2 Justificativa

A Indústria Cosmética no Brasil cresceu mais do que 10% nos últimos cinco anos, colocando o Brasil em posição de destaque mundial no consumo e também na fabricação de produtos para higiene, cuidados pessoais e beleza, sendo o terceiro colocado no mercado mundial. Considerada supérflua no passado, hoje a indústria cosmética movimenta uma economia anual de 269,9 bilhões de dólares, gerando mais de trinta e cinco mil empregos diretos e indiretos. (HIRATUKA, 2008).

A Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal e Perfumaria (ABIHPEC) apresentou em seu relatório anual que o setor cresceu 10,6% nos últimos 13 anos, tendo passado de um faturamento líquido de imposto sobre vendas de R\$ 4,9 bilhões em 1996 para R\$ 21,7 bilhões em 2008, com crescimento maior que outras áreas industriais. A Figura 1 apresenta a evolução do mercado brasileiro de produtos de higiene pessoal e perfumaria (cosméticos) em reais e dólares. A valorização do real auxiliou o crescimento deste mercado. Observando-se o crescimento em dólares este se comporta de maneira mais sólida a partir de 2001. (ABIHPEC, 2009).

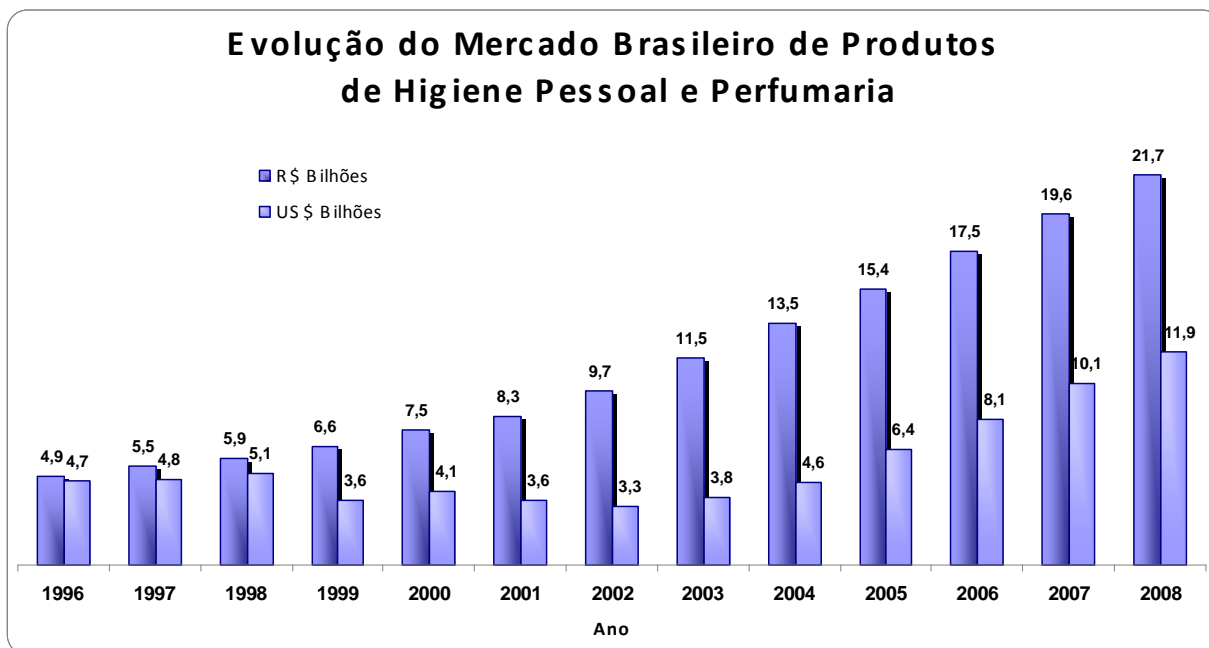


Figura 1 - Evolução do Mercado Brasileiro de Produtos de Higiene Pessoal e Perfumaria ABIHPEC, 2009 (Fonte: ABIHPEC, 2009)

No Setor de Higiene e Beleza a ABIHPEC informa que existem 1.635 empresas cosméticas no Brasil sendo apenas 15% de grande porte com faturamento líquido acima de R\$100 milhões, representando 70% do total do faturamento no país. Portanto, 85% das empresas são de médio ou pequeno porte e devem crescer nos próximos anos, com as oportunidades que o setor vem apresentando. (ABIHPEC, 2009).

A ABIHPEC engloba a área de produtos de higiene, o que considera alguns itens voltados para limpeza e também absorventes e fraldas e não delimita ou informa com clareza o que considera indústria de médio e grande porte. Observa-se na Tabela 1 que apenas 4,8% das empresas contratam mais de 100 colaboradores, sendo grande parte destes, mão de obra operacional. As classificadas como “grandes” pela ABIHPEC não ultrapassa o número de 11 empresas sendo poucas as brasileiras. (HIRATUKA, 2008).

O desenvolvimento deste tema tem por objetivo auxiliar empresas na aquisição de equipamentos de envase, principalmente aquelas que dispõem de pouca ou nenhuma mão de obra técnica habilitada nas quais a escolha do equipamento seria baseado apenas no custo, sem observar critérios técnicos, ou os objetivos de crescimento da companhia ou mercado de atuação.

Tabela 1 - Setor de Cosméticos: número de empresas e empregados por porte - Ano referência 2007

Tamanho	Nº de Empresas			Nº de Empregados		
	Nº	%	% Acumulado	Nº	%	% Acumulado
Até 4	517	41,3	41,3	931	2,6	2,6
De 5 a 9	224	17,9	59,1	1.490	4,1	6,7
De 10 a 19	211	16,8	76,0	2.941	8,2	14,9
De 20 a 49	171	13,6	89,6	5.280	14,6	19,5
De 50 a 99	69	5,5	95,1	4.847	13,4	43,0
De 100 a 249	37	3	98,1	5.868	16,3	59,2
De 250 a 499	13	1	99,1	4.717	13,1	72,3
De 500 a 999	8	0,6	99,8	5.006	13,9	86,2
1000 ou mais	3	0,2	100,0	4.979	13,8	100
Total	1.253		100,0	36.059	100,0	

Fonte - HIRATUKA, Célio; Acompanhamento Setorial, Panorama da

Indústria e Análise da Política Industrial - (Volume II): COSMÉTICOS - 2008, p.10

As empresas multinacionais são maioria no grupo classificado como “grande” pela ABIHPEC e muitas vezes não divulgam os resultados específicos para o Brasil. Muitas atuam em áreas diversas (higiene, absorventes e fraldas) como Johnson & Johnson, Colgate Palmolive, Unilever e Procter & Gamble, o que pode gerar números com desvios, classificando itens como fraldas e absorventes como cosmético ou loções para pele do corpo como item de higiene. Empresas específicas da área como Avon, Natura e O Boticário indicam de maneira mais clara o tamanho deste mercado, destacado na Tabela 2. Nesta tabela estão apresentados em US\$ milhões o faturamento de 2006 ou 2007 dos fabricantes de cosméticos no Brasil.

Tabela 2 - Faturamento da empresas de cosmético

EMPRESA	ANO	VENDAS US\$ - MILHÕES
Unilever	2006	4542,5
Johnson & Johnson	2006	1200
Procter & Gamble	2006	475,2
Avon	2006	956,3
Natura	2007	2430,3
O Boticario	2007	470,1

Fonte - HIRATUKA, Célio; Acompanhamento Setorial, Panorama da

Indústria e Análise da Política Industrial - (Volume I): COSMÉTICOS - 2008, p.11

Muitas empresas de pequeno e médio porte são terceiristas¹ e fabricam os excedentes de produção para as de grande porte, especificidades para grifes ou marcas próprias para

¹ Terceirista é aquele que presta serviços para outras empresas, produzindo parte ou totalidade de um determinado item.

redes de varejo. Em sua grande maioria não dispõe da própria marca atuando exclusivamente como terceira. Sua estrutura é enxuta e seu corpo técnico competente, muitas vezes egresso de empresas de grande porte. Para atender seus clientes com agilidade vem realizando investimentos não programados de até R\$20.000,00 na aquisição de novos equipamentos (QUÍMICA E DERIVADOS, 2007). O que demonstra o crescimento do setor.

Segundo os dados levantados pela ABHIPEC do relatório Euromonitor (ABHIPEC, 2009) o Brasil ocupa o terceiro lugar no mercado mundial de cosméticos. A mesma fonte indica que em 2004 ocupava o sexto posto, evidenciando um rápido crescimento. Por esse motivo, essas empresas, que no passado adquiriam equipamentos em leilões ou adaptados principalmente das indústrias alimentícia e farmacêutica, buscam hoje a compra de maquinário adequado para seus processos, principalmente sistemas de embalagem. Entretanto, não dispõem de metodologia adequada e específica para realizar este trabalho e se valem dos esforços isolados do seu pessoal de Engenharia que nem sempre atua de forma sistêmica e busca a solução que julga adequada, muitas vezes sem considerar os argumentos da Produção. (ABIHPEC, 2008).

Todos os controles legais da área cosmética (registros, autorizações de funcionamento, etc) são realizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) o que aproxima a área em exigências de controles e boas práticas da indústria farmacêutica. Há um contraponto em alguns setores como os de perfumaria fina, finalizadores para cabelos (*Hair Style*²) e maquiagem. Estes recebem forte influência da Indústria da Moda. Neste cenário, a embalagem torna-se cada vez mais importante, com atributos diferentes dos funcionais dela exigidos além do que agregam valor ao produto final por seu desenho e materiais diferenciados. Este fato leva o setor industrial a conviver com a freqüente dualidade flexibilidade *versus* produtividade. Se gerenciada de forma inadequada, esta dualidade pode levar a aquisições desastrosas de equipamentos: ou flexíveis em excesso (com baixíssima eficiência) ou “engessados” de elevada produtividade, mas sem qualquer flexibilidade.

Os grandes fornecedores de equipamentos poderiam ser fonte de referência se seu foco de trabalho não estivesse voltado para indústrias maiores como a alimentícia e a farmacêutica. Muitas vezes a indústria cosmética aparece como um “nicho” de mercado para seus negócios, produtos e serviços.

² Hair Style, diz-se de produtos utilizados para dar estilo e acabamento a penteados.

A inexistência de metodologia estruturada e direcionada, que oriente melhor a aquisição de equipamentos para a indústria cosmética, que tem por característica a necessidade de dispor de estrutura de máquinas que sejam eficientes para atender aos objetivos de excelência operacional e eficazes, sendo flexíveis para atender a demanda diversificada de itens e necessidades do mercado consumidor, justifica a execução deste projeto.

1.3 Definição do Problema

Selecionar e adquirir um equipamento para utilização no sistema de embalagem de produtos da indústria cosmética apresenta sempre questionamentos e dificuldades.

Mesmo com dados de projeto como o aumento da necessidade produtiva ou não capacidade para execução de um determinado produto, a aquisição de um ou mais equipamentos para linhas de envase sempre demanda grande esforço das áreas envolvidas e até mesmo dos fornecedores. A complexidade cresce quando os fornecedores não têm o necessário acesso a informação, especialmente quando o projeto tem por objetivo produtos inovadores em que o desenho é mantido sob sigilo até a definição do contrato de aquisição ou quando as pesquisas de mercado indicam mudanças no desenho original, o que afeta toda a equipe do projeto.

Não são raros os casos em que a escolha dos equipamentos se baseia na experiência dos grupos técnicos, no caso de empresas de porte médio, na experiência e desejo dos “proprietários” nas de pequeno porte, ou na transferência normativa realizada pela matriz nas multinacionais de grande porte, ou ainda pelo equipamento de menor valor, entre os fornecedores habituais.

Em síntese, o problema se resume na inexistência de metodologia multidisciplinar para aquisição de equipamentos para o Sistema Embalagem, específica e validada na indústria de cosméticos e produtos de higiene pessoal, isenta de interesses e interferências internas e externas, que considere a diversidade de materiais e produtos, a qualidade final exigida do consumidor e o custo financeiro do bem.

1.4 Questão Central

Este trabalho busca responder ao seguinte questionamento:

É possível desenvolver modelo multidisciplinar para a aquisição de equipamentos para Sistemas de Embalagens da Indústria Cosmética que mescle aspectos técnicos e comerciais, que seja isenta de interesses e interferências internas e externas, que considere a diversidade de produtos e materiais, e que tenha foco na máxima utilização dos recursos disponíveis (infra-estrutura, financeiros e humanos)?

1.5 Contribuições do Trabalho

Este trabalho busca instigar o pensamento sistêmico e o envolvimento dos diversos grupos técnicos e administrativos tendo como objetivo uma melhor aquisição e uso adequado dos ativos e recursos existentes. Dessa forma, o modelo criado e validado para indústria cosmética poderá ser adaptado a outros segmentos de mercado de bens de consumo, principalmente nas similares deste setor como a de produtos para higiene, farmacêutica e alimentícia.

1.6 Esquema desta Dissertação

Capítulo 1 – Introdução

Objetivo, Justificativas, Definição do Problema, Questão Central, Contribuições do Trabalho e Esquema de Dissertação.

Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica

Indústria Cosmética; Sistemas de Embalagem na Indústria Cosmética; Equipamentos para Sistemas de Embalagem: Abastecedoras; Envasadoras; Tampadoras e Seladoras;

Empacotadoras e Paletizadoras; Outros equipamentos e Acessórios; Aquisição de Equipamentos para Linha de Envase.

Capítulo 3 – Metodologia

Metodologia Utilizada; Fontes de Dados; População, Amostragem e Levantamento de Dados; Proposta de Modelo; Modificações; Validação; Cronograma.

Capítulo 4 – Proposta de Modelo

Proposta de Modelo; Metodologia efetivamente aplicada

Capítulo 5 – Resultados e Comentários

Resultados e Discussões.

Capítulo 6 – Conclusão

REFERÊNCIAS

ANEXOS

APÊNDICES

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define **cosméticos** como:

“preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado” (ANVISA, 2005).

A visão é ampla, mas auxiliará ao longo deste estudo no conhecimento deste setor em franca expansão de mercado. Antes, porém, é necessário mostrar a importância do setor no País.

2.1 Indústria Cosmética no Brasil

A Indústria Cosmética brasileira apresentou crescimento deflacionado nos últimos 12 anos, com faturamento líquido de R\$19,6 bilhões em 2007. Comparada a outros setores industriais tradicionais e a evolução do PIB, mostra-se com destaque positivo no cenário econômico do país. (ABIHPEC, 2008).

As Tabelas 3 e 4 apresentam a variação anual do PIB e a variação cambial destacando o crescimento do segmento de produtos de beleza. Observa-se que mesmo em anos em que a indústria em geral apresentou resultados ruins (até mesmo negativos) a Indústria Cosmética no Brasil cresceu de forma expressiva e consistente. Considerando a variação cambial e os índices de preços, os itens de “Higiene” (sabonetes, cremes dentais, absorventes, entre outros) apresentaram resultados menos atrativos que os itens de Beleza (cosméticos).

O Brasil passou ao longo dos anos de importador para exportador de itens de Higiene e Beleza, fato que contribuiu para o crescimento desta indústria passando de deficitário em

1997 para superavitário em 2001. Em 2007 observou-se sensível queda nos valores exportados devido a valorização da moeda (Real). A América do Sul é o destino de grande parte destas exportações, mas já existem empresas brasileiras com clientes na União Européia e Estados Unidos. Muitas multinacionais também optaram pela produção local de linhas comercializadas mundialmente, ampliando o número positivo da balança comercial. A Tabela 5 apresenta este cenário.

Tabela 3 - Variação Anual - PIB Percentual

ANO	PIB	INDÚSTRIA GERAL	SETOR DE HIGIENE E BELEZA DEFLACIONADO
1996	2,7	3,3	17,2
1997	3,3	4,7	13,9
1998	0,2	-1,5	10,2
1999	0,8	-2,2	2,8
2000	4,3	6,6	8,8
2001	1,3	1,6	10,0
2002	2,7	2,7	10,4
2003	1,1	0,1	5,0
2004	5,7	8,3	15,0
2005	2,9	3,1	13,5
2006	3,7	2,8	15,0
2007	5,7	4,9	9,7
2008	5,1	4,3	7,1
Acumulado - 13 anos	47,3	45,7	270,0
Médio Composto - 13 anos	3,0	2,9	10,6

FONTE: ABIHPEC, 2008

NOTA – Deflator: índice IPC FIPE Higiene e Beleza (2008)

Tabela 4 - Variação Cambial Anual Percentual

ANO	Desvalorização cambial Média	FGV	FIPE		
		Índice Geral de Preços	Índice Geral de Preços ao Consumidor	Índice de Preços Higiene	Índice de Preços Beleza
2003	4,3	7,7	9,3	8,8	11,1
2004	-3,9	12,1	7,3	0,2	2,5
2005	-17,7	1,2	5,7	-1,7	3,9
2006	-9,5	3,8	3,1	-0,8	1,8
2007	-10,9	7,9	4,5	2,0	1,6
2008	-6,0	9,8	5,9	5,9	3,7
Acumulado- 6 anos	-40,0	39,6	29,8	5,6	14,2
Médio composto- 6 anos	-9,7	6,9	5,3	1,1	2,7

FONTE: ABIHPEC, 2008

Tabela 5 - Balança Comercial - Produtos de Higiene Pessoal, perfumaria e Cosméticos

ANO	IMPORTAÇÕES		EXPORTAÇÕES		SALDO
	US\$ '000	% CRESCIMENTO	US\$ '000	% CRESCIMENTO	US\$ '000
1998	282.198	1,5	141.573	-3,2	-139.625
1999	206.424	-26,6	168.015	18,7	-38.408
2000	220.374	6,8	184.748	10	-35.626
2001	199.533	-9,5	191.510	3,7	-8.022
2002	152.284	-23,7	202.755	5,9	50.471
2003	150.279	-1,3	243.888	20,3	93.610
2004	156.830	4,4	331.889	36,1	175.059
2005	211.658	35,0	407.668	22,8	196.010
2006	294.568	39,2	488.835	19,9	194.268
2007	373.440	26,8	537.497	10,0	164.057
2008	465.768	24,7	647.885	20,5	182.117
% CRESCIMENTO 10 ANOS		65,6		357,6	
% MÉDIO 10 ANOS		5,20%		16,40%	

FONTE: ABIHPEC, 2008

As exportações brasileiras neste setor atingem 140 países diferentes, sendo 65% (em valor) na América Latina.

Por grupo de produtos as exportações brasileiras dividem-se conforme descrito na Tabela 6. Nesta tabela, infelizmente, os dados referendados abrangem toda a Indústria de Produtos de beleza e são considerados inclusive produtos descartáveis. Os produtos de Higiene como sabonetes, produtos para higiene oral (cremes e géis dentais, e enxaguatórios bucais), desodorantes, são os de maior contribuição, colocando os itens de maior tecnologia e exigência técnica como produtos para tratamento da pele do rosto e corpo como “Demais”.

Tabela 6 - Exportações Brasileiras de Higiene e Cosméticos

		US\$ Milhões	% Vs 2007	% Vs. 1999
2008 - FOB	Higiene Oral	150.756	-0,3	280,3
	Sabonetes	156.149	20,9	293,0
	Produtos para Cabelos	161.496	35,8	1271,5
	Desodorantes	45.698	31,5	730,4
	Descartáveis*	43.090	42,0	27,2
	Demais	90.696	24,1	142,0
	TOTAL	647.885	20,5	285,6

* Inclui Fraldas, Absorventes, Papel Higiênico, Guardanapos e Toalhas de Papel

* Inclui Fraldas, Absorventes, Papel Higiénico, Guardanapos e Toalhas de Papel

FONTE: ABIHPEC, 2008

Dessa forma, o setor tem importante participação na geração de empregos criando oportunidades de trabalho distribuídas em diversos segmentos, não apenas no industrial. A Tabela 7 apresenta esta evolução nos diversos segmentos.

Tabela 7-Oportunidades de Trabalho (Números em milhares) - Crescimento

SEGMENTO	1994	2007	%CRESCIMENTO 13 ANOS	% MÉDIA 2007-1995
INDÚSTRIA	30,1	60,4	100,6	5,5
FRANQUIA	11,0	28,9	162,5	7,7
VENDA DIRETA	510,0	1879,0	268,4	10,6
SALÕES DE BELEZA	579,0	1266,1	118,7	6,2
TOTAL	1130,1	3234,3	186,2	8,4

FONTE - ABIHPEC, 2008

Ao considerar que as bases para os cálculos foram mantidas em cada uma das referências, e que ao longo dos treze anos avaliados houve considerável evolução nos equipamentos, e que para atender a demanda estes passaram de manuais a semi-automáticos ou automáticos, pode-se afirmar que a contratação de mão de obra na indústria cresceu. (HIRAKUTA, 2008)

O canal de venda direta apresenta destaque, impulsionado pelas multinacionais Avon e Mary Kay e pelas nacionais Natura, Racco e Jequití. Esse segmento de mercado movimenta um pequeno exército e está presente em pontos remotos de todo país, inclusive em regiões onde o comércio é quase inexistente, fato que amplia o consumo. (HIRAKUTA, 2008)

Como indicado no capítulo 1 deste estudo, o Brasil possui 1.634 empresas cosméticas. A grande maioria está localizada nas regiões sul e sudeste, sendo 45% no estado de São Paulo. (ABIHPEC, 2008, p.6).

Ao observar o mercado mundial de cosméticos, nota-se que o Brasil ocupa atualmente a terceira posição. Segundo os relatórios do Euromonitor (2000 e 2008), houve uma evolução de três posições neste *ranking* em seis anos. Na Tabela 8 estão os dados dos dez maiores mercados consumidores de cosméticos (*Top Ten*) deste mercado listados no ano de 2000 e em 2008. Observa-se o crescimento do mercado mundial em mais de 70% em oito anos. (ABIHPEC, 2008).

Tradicionalmente, os grandes consumidores listados no “*TopTen*” do mercado mundial da indústria de Higiene e Beleza, são também os grandes “fornecedores” de tecnologia tanto em equipamentos como em produtos (matérias primas e formulação). Os que se encontram nesta condição são: Estados Unidos, Japão, Alemanha, Itália e França.

Tabela 8 - Mercado Mundial de Cosméticos e ranking dos 10 maiores mercados (2000 - 2008)

2000			2008		
País	Mercado US\$ milhões	Participação, %	País	Mercado US\$ milhões	Participação, %
Estados Unidos	47,6	24,4	Estados Unidos	52,14	15,60
Japão	23,0	11,8	Japão	33,75	10,10
Alemanha	9,8	5,0	Brasil	28,77	8,60
França	9,3	4,8	China	17,73	5,30
Reino Unido	9,0	4,6	Alemanha	16,86	5,10
Brasil	8,5	4,5	França	16,23	4,90
Itália	7,1	3,8	Reino Unido	15,72	4,70
China	5,6	3,0	Rússia	12,38	3,70
México	4,4	2,9	Itália	12,25	3,70
Espanha	4,3	2,2	Espanha	10,64	3,20
Top 10	128,6	177,0	Top 10	216,5	64,9
Total	195,0	100,0	Total	333,5	100,0

FONTE: ABIPHPEC, 2008, p.8

A Tabela 9 apresenta os principais fabricantes mundiais de Cosméticos. Alguns atuam em diversos segmentos e destaca-se o valor total em vendas e o valor referente a área de Higiene e Beleza. A área de Venda Direta aparece representada pela Avon e Mary Kay com valores expressivos de vendas. Muitas vezes considerado um sistema menor e de pouco valor, a venda direta se destaca, o que mostra a importância desta forma de comercialização, ao se observar o mercado mundial. (HIRAKUTA, 2008).

No quesito tecnologia de matérias primas e produtos, o Brasil tem desenvolvido ativos da biodiversidade brasileira, que tem excelente aceitação na Comunidade Européia e Japão. A área de nanotecnologia também vem sendo explorada por fabricantes de matérias primas e também de cosméticos. Na área de equipamentos, o país tem pequenos fabricantes que vem crescendo com esta indústria, mas atendem às necessidades de pequenos volumes ou baixas velocidades, sem uso de tecnologias mais avançadas e automação, necessitando fortalecer alguns conceitos de boas práticas exigidos para este segmento industrial. (ABIHPEC, 2008).

Com os dados apresentados, observa-se o quanto é importante dar atenção ao mercado cosmético e suas áreas fornecedoras. Segundo a Associação Brasileira de Embalagens (ABRE) há em seus cadastros oitenta e nove fornecedores de embalagens para a área cosmética entre fabricantes de vidro, embalagens flexíveis, válvulas, embalagens metálicas,

frascos e potes injetados ou soprados. O destaque é sempre voltado para o desenho inovador e o uso diferenciado de materiais neste segmento. (ABRE, 2008)

Tabela 9 - Principais Empresas Mundiais no Setor Cosmético

EMPRESA	ÁREA	VENDAS 2007 US\$ MILHÕES	PRINCIPAIS MARCAS E COMERCIALIZAÇÃO
Procter & Gamble	Total	76.476	Wella, Pantene, Gillette, Olay, Oral-B, Crest - Varejo
	Higiene e Beleza	22.981	
Unilever	Total	55.076	Dove, Lux, Rexona, Seda, Ponds - Varejo
	Higiene e Beleza	15.489	
Colgate	Total	13.790	Colgate, Sorriso, Palmolive, Speed Stick, Softsoap - Varejo
	Higiene e Beleza	11.931	
Johnson & Johnson	Total	61.095	Clean and Clear, Neutrogena - Varejo
	Higiene e Beleza	14.500	
L`Oreal	Higiene e Beleza	19.811	L`Oreal Paris, Kérastase, Maibeline, Helena Rubenstein, Garnier, Lancôme, Biotherm, Giorgio Armani, Ralph Lauren - Varejo
Avon	Higiene e Beleza	9.845	Avon Color, Renew, Skin So Soft - Venda Direta
Beiersdorf	Higiene e Beleza	7.547	Nívea, Eucerin - Varejo e Mercado teste de Venda Direta no Brasil
Estée Lauder	Higiene e Beleza	7.038	Donna Karan, Tommy Hillfinger, Aramis, Aveda, American Beauty - Varejo
Shiseido	Higiene e Beleza	5.881	Shiseido, White Lucent, John Paul Galtier, Haku, Issei Myake- Varejo
Coty	Higiene e Beleza	3.300	Calvin Klein, Davidoff, Chloe, Baby Phat - Varejo
Mary Kay	Higiene e Beleza	2.250	Mary Kay, Timewise, Mkmn - Venda Direta

FONTE-HIRAKUTA, 2008, p.5

2.2 Sistema de Embalagem na indústria Cosmética

O Sistema Embalagem é definido como sendo

“o conjunto de operações, materiais e acessórios utilizados na indústria com a finalidade de conter, proteger e conservar os diversos produtos e transportá-los aos pontos de venda ou utilização, atendendo às necessidades dos consumidores ou clientes por um custo adequado e respeitando a ética e o meio ambiente” (CABRAL, 1994).

A indústria cosmética utiliza diversos sistemas de embalagem que dependem do tipo de produto, forma de apresentação e material da composição da embalagem utilizado. São sistemas clássicos relacionados ao tipo de produto a ser preservado:

Colônias, Perfumes e Produtos alcoólicos

O Sistema Embalagem usual na indústria cosmética de perfumaria são frascos de vidro ou PET, com válvulas (rosqueadas, recravadas ou batocadas), geralmente acondicionados em caixas de papelão duplex decorado, com berço de proteção interno em papelão micro-ondulado, embalados em filme ou “celofanados” (como o jargão da indústria cosmética chama os produtos embalados em filme de BOPP não termo-encolhíveis), para posteriormente serem acondicionados em caixas de embarque e paletizados. O fato do produto envasado ser considerado inflamável pode exigir adequações específicas nos equipamentos (redução volumétrica dos tanques de abastecimento, configuração diferenciada dos motores e parte elétrica, entre outros).(SAMPAIO, 2002 e ANVISA,2008)

Produtos Líquidos, de baixa a média viscosidade utilizados para higiene em geral e tratamento do corpo e rosto

O Sistema Embalagem mais freqüentemente usados são os frascos ou frasnagas (frascos rígidos com posicionamento vertical e tampa na parte inferior) de PP e tampas batocadas³ tipo flip-top⁴ que facilitam o uso ou ainda bisnagas para os produtos mais viscosos. A maior limitação deste tipo de produto nos equipamentos está ligado à espuma que poderá se formar impedindo o envase completo do volume definido. Quando necessário utiliza embalagem secundária como cartuchos que podem ou não apresentar protetores ou berços. As embalagens secundárias estão presentes principalmente nas bisnagas visto que estas amassam no transporte, ou em produtos que necessitem de bula ou anexos como luvas, pentes aplicadores, entre outros. (SAMPAIO, 2002 e ANVISA,2008).

Cremes para rosto, cabelos e corpo com alta viscosidade, embalados em potes

O Sistema Embalagem “pote” pode ser disponibilizado para a linha de envase completo ou montado, ou apenas em “canecas⁵” que serão posteriormente montadas em seus sistemas definitivos. Este sistema pode ser um corpo com tampa para conservação adequada no uso ou apenas um cartucho. Em sua maioria potes completos ou canecas deverão ser envasados e selados. A partir deste ponto a utilização final do produto poderá indicar a necessidade de caixa, espátula e bula, como em produtos para rosto ou cosméticos funcionais. Os maiores índices de problemas estão na viscosidade do produto a ser envasado, o que pode exigir um funil (aquecido ou não) com rosca e raspador interno para viabilizar o envase independente do escoamento do material, qualidade da selagem (depende dos materiais do selo e do pote, bem como definição da pressão e temperaturas de selagem). O uso de cartucho de papelão duplex decorado, com ou sem berço protetor em micro-ondulado com adição de bula, espátula ou luvas devem sempre ser definidos nos projetos específicos para esta família de produtos. (SAMPAIO, 2002 e ANVISA,2008)

³ Tampa Batocada: Tampa que é fixada a uma embalagem por pressão, impedindo que sua remoção ocorra sem deformação ou remoção de lacre.

⁴ Flip Top: tipo de tampa que pode ser aberta sendo pressionada ou puxada, não necessitando rosqueá-la para fechar ou abrir, permitindo o uso de apenas uma das mãos no uso.

⁵ “Canecas”: inserto utilizado em embalagens tipo “pote” de forma cilíndrica utilizado para o envase de produtos viscosos, reduzindo os tempos de set up quando utilizados para volumes iguais mas potes com formatos diferentes, exigindo montagem posterior ao envase.

Cremes e produtos viscosos para rosto, corpo e cabelos embalados em bisnagas

Como no caso anterior esses produtos devem apresentar viscosidade compatível com o sistema de embalagem utilizado: bisnagas. Estas podem ser de diversos materiais (plásticas, de alumínio, com múltiplas camadas) e apresentar sistema de fechamento com tampas de rosca, tampas batocadas, atmosferas controladas, e tampas com aplicadores específicos para aplicação nos olhos ou lábios. O envase é freqüentemente realizado pelo “fundo” da bisnaga que é posteriormente selada ou dobrada. Nesta área poderá ser colocada data/lote ou marcação que possibilite identificação e rastreamento do material. Bisnagas plásticas muitas vezes não necessitam de cartuchos, o que poderá variar da sua aplicação e necessidade de bulas ou anexos (espátulas, luvas ou bicos) para aplicação. Já as de alumínio e as formadas por multicamadas podem amassar facilmente o que exige a utilização desta embalagem secundária. O uso de bulas também é usual, principalmente nos produtos para rosto e cabelos. (SAMPAIO, 2002 e ANVISA,2008).

Produtos moldados (batons, sombras, bases em bastão)

Estes produtos necessitam ser envasados à quente, em moldes que podem ser de diversos materiais. Para facilitar a remoção do molde, utiliza-se mesa fria, ou túnel de resfriamento. A partir da desmoldagem o material é posicionado sobre uma base que posteriormente é colocada em um estojo. O material desmoldado pode ou não sofrer tratamento térmico de superfície como flambagem por chama ou aquecimento por resistência elétrica ou luz de raio infravermelho para uniformizar a superfície do moldado e proporcionar a este maior brilho. O estojo, geralmente de material plástico rígido decorado, recebe as codificações mandatórias às embalagens primárias e freqüentemente são colocados em cartuchos de papelão ou blisteres de PP ou PVC.(SAMPAIO, 2002 e ANVISA,2008).

Produtos em pó

Estes produtos podem ser comercializados em duas formas de apresentação: pó solto, como os talcos, e pós faciais ou pós compactados, como grande parte dos produtos de maquiagem. No primeiro caso utiliza-se o envase por funil alimentado diretamente do

misturador, e pode ser realizado em estojos similares a potes com esponja aplicadora ou frascos com tampas dosadoras (talcos).

Já os produtos compactados passam por um dosador de pós, seguido de uma ferramenta que pressiona o pó em uma bandeja no formato desejado para posteriormente serem montados em estojo final que, na maioria das vezes recebe cartucho ou *blíster* além de pincel ou esponja para aplicação. Na maioria das vezes essa montagem é realizada manualmente. Em algumas aplicações específicas os pós também são comercializados em sachês ou *pouches*⁶ de material laminado. Nessas aplicações encontram-se os pós descolorantes, talcos para uso profissional entre outros.(SAMPAIO, 2002 e ANVISA,2008).

Produtos sólidos

O produto sólido mais comum é o sabonete em barra. Esse produto é encontrado em diversas formas de embalagem que garantem sua integridade e proteção à umidade até a chegada ao consumidor, bem como sua conservação ao longo do tempo. Pode ser encontrado em pequenos pacotes que envolvem a barra, geralmente em papel com tratamento superficial. Cartuchos de papelão e *Flowpack*⁷ em Polipropileno Bi-orientado que pode ou não receber cartucho posteriormente.(SAMPAIO, 2002 e ANVISA,2008).

Outros tipos de produtos

Além dos produtos tradicionais, novas tecnologias desenvolvidas apresentam produtos com materiais diferentes envasados no mesmo recipiente (os chamados multifásicos), produtos esfoliantes com materiais em suspensão, produtos com apelo “*fun*”⁸ com bolhas ou bolinhas, específicos para o público infantil.

As embalagens também se apresentam mais diferenciadas e específicas no uso e podem apresentar válvulas dosadoras que dosam concomitantemente dois produtos diferentes, e que apresentam resultados adequados e potencializados quando utilizados em conjunto.

⁶ *Pouches* ou Bolsas:Sistema embalagem formado por bolsa flexível que pode ser formada ou não no equipamento de envase, o que ocorre de acordo com a velocidade e formato adotado para o sistema.

⁷ *Flow Pack* – Embalagem tipo bolsa, obtida horizontalmente de forma contínua.

⁸ *Fun* – Diz-se do produto divertido, que pode ser utilizado para brincar ou distrair.

O *design* também tem se mostrado diferente e específico. Com o aparecimento de produtos com perfil sustentável, ou seja, que trazem em seu conceito características de preservação e proteção do meio ambiente ou são fabricados por empresas “verdes⁹” que refletem na embalagem inclusive sua política de sustentabilidade. Assim, o *ecodesign*¹⁰ tem sido mais usado a cada dia, mas este indica e privilegia muitas vezes o uso de materiais muitas vezes mais difíceis de processar que os tradicionais, por outro lado nitidamente melhores para o meio ambiente.

Como fazer para envasar esses materiais diferentes com eficiência? Os equipamentos disponíveis serão eficientes? Quais adaptações serão necessárias?

A descrição dos equipamentos disponíveis e seus acessórios serão apresentados a seguir.

2.3 Equipamentos para o Sistema Embalagem

O Sistema Embalagem apresenta grande diversidade de equipamentos, dos manuais aos automáticos, integrados entre si ou não. Para os mais diversos usos, tipos de materiais e mão de obra. A primeira pergunta que aparece é “**por que linha de envase?**”. Não seria apenas envase?

A necessidade da indústria em estudo (cosmética) e os sistemas de embalagem usuais descritos no item 2.2 deste trabalho apontam para este perfil. Ao disponibilizar produto cosmético em um frasco ou pote este necessita ser imediatamente fechado ou tampado. Mandatoriamente precisa receber lote e validade. Pode ainda ser rotulado e encartuchado para atender as especificações de projeto, para finalmente ser encaixotado e paletizado. Desta forma, caracteriza-se linha de envase como o conjunto de equipamentos que vai do abastecimento de materiais (produto e embalagens) até a paletização, compreendendo uma

⁹ Empresas “verdes”: Diz-se das empresas que manifestam preocupação com o meio ambiente e buscam o desenvolvimento sustentável.

¹⁰ *Ecodesign*: Tendência presente nos campos de engenharia e design onde o objetivo é projetar ou desenvolver produtos que reduzam o uso de recursos não renováveis ou reduzam o impacto ambiental, privilegiando o desenvolvimento sustentável.

concentração de equipamentos em um único local, e dependentes entre si, pois necessitam trabalhar sincronizados de forma a obter excelência operacional e produtividade.

As linhas de envase dos vários sistemas de embalagem da indústria cosmética são habitualmente formadas por dois a dez equipamentos que podem ser manuais (estritos), mistos ou semi-automáticos ou ainda totalmente automatizados.

Linhas manuais têm em média três equipamentos, o abastecimento é manual, realiza-se o envase em um equipamento, o fechamento com auxílio de outro e a codificação realizada por equipamento a jato de tinta. Essa atividade pode ou não se desenvolver em uma esteira, mas freqüentemente é ser realizada em uma única mesa de apoio. As linhas semi automáticas podem ter abastecimento manual, mas o envase e o fechamento podem ser automáticos. Nesse caso o uso da esteira é fundamental e possibilita uma melhor produtividade da linha com quatro ou cinco equipamentos. Considerando linhas automáticas o número destes equipamentos se amplia e dependendo da complexidade pode chegar até dez máquinas.(GRONINGER, 2008)

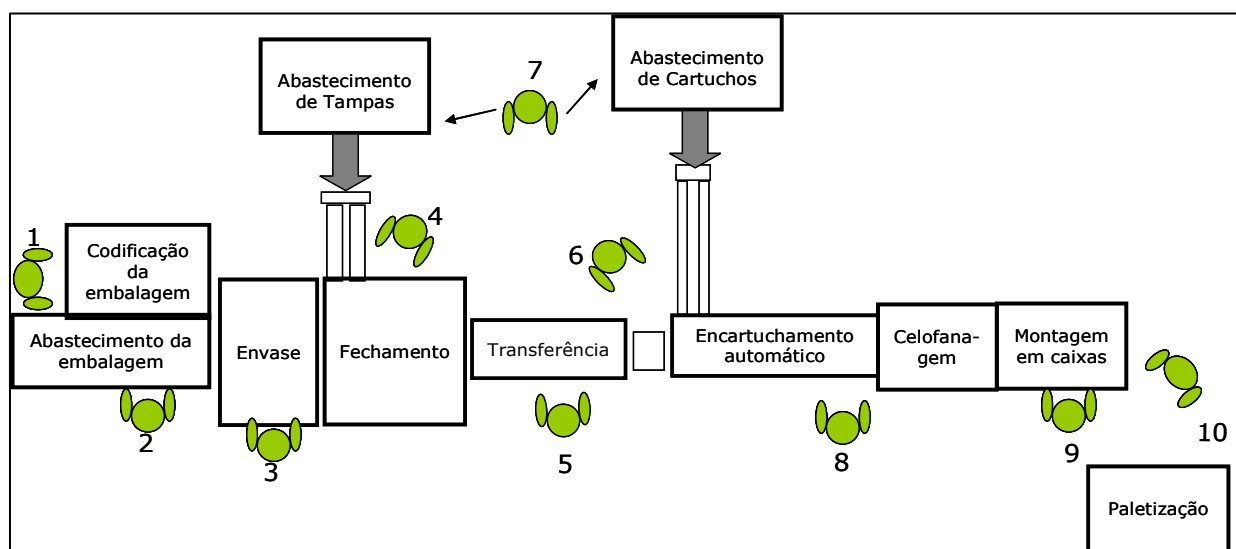


Figura 2 - Esquema de trabalho de uma linha de envase semi automática e seus equipamentos e postos de trabalho (KOJA, 2008)

A seguir são apresentados alguns dos principais equipamentos das linhas de envase.

2.3.1 ABASTECEDORES

Abastecedores são sistemas ou equipamentos que abastecem as embalagens nas linhas de envase semi-automáticas ou automáticas.

Para sistemas semi-automáticos e automáticos que operem com embalagens onde não existe necessidade de orientação (posicionamento específico), encontram-se abastecedores que operam com ferramentas chamadas “magazines” que utilizam o tamanho das embalagens como parâmetro de operação. Os fornecedores que podem ser citados são a BCM (Franco-suíça); a POSIMAT (Espanhola) e a FUJIMEC (brasileira). O princípio de funcionamento dessa última é muito semelhante aos dos equipamentos da POSIMAT.

As Figuras 2, 3 e 4 ilustram exemplos desses equipamentos. Na Figura 3, um equipamento POSIMAT de média velocidade, indicado para frascos. A Figura 4 ilustra a operação do “magazine” em uma máquina POSIMAT e seu sistema de troca de formato por uso de ferramentas simples, são módulos de troca rápida que se encaixam tornando o *set up*¹¹ simples e rápido, pois não requer o uso de ferramentas. Na Figura 5, um equipamento da empresa BCM, que opera com princípio semelhante.



Figura 3- Equipamento POSIMAT MASTER 15
(FONTE: www.posimat.com)

¹¹ *Set up* – Troca de parametrização e/ou ferramentas em um equipamento

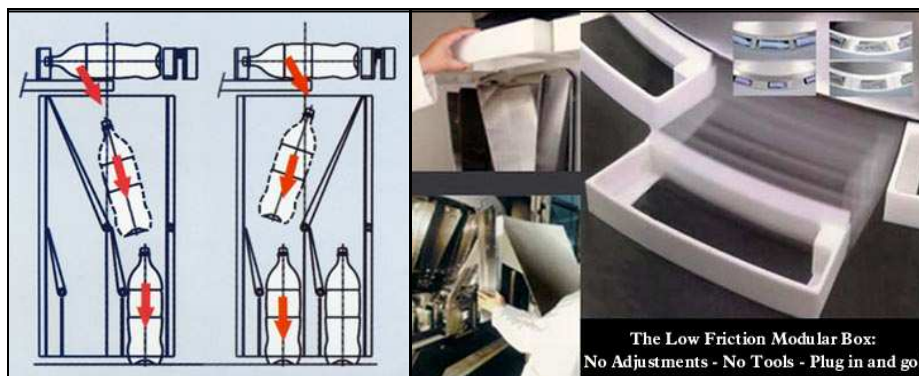


Figura 4 - Sistema de posicionamento e magazine de troca rápida
(FONTE: www.posimat.com.br)



Figura 5 -Equipamento BCM
(FONTE: www.bcm-engineering.fr)

Existindo a necessidade de orientação na embalagem, podem ser sugeridos o uso de despaletizadores, manipuladores ou robôs que abastecem as linhas retirando bandejas com as embalagens de paletes e seqüencialmente, utilizando pinças, que posicionam as embalagens em berços (chamados *pucks*¹²) ou esteira. Nesse caso o investimento inicial é elevado, pois o preço médio de um *puck* usinado é de US\$ 10,00 e de US\$ 3,00, quando injetado. Além disso, o uso de bandejas para o transporte do material de embalagem exige

¹² *Pucks* são berços que permitem a movimentação estável de recipientes (frascos, potes ou bandejas) em esteiras com velocidade. Possibilitam a parada precisa para envase ou rosqueamento pois podem ser contados ou marcados por sensores.

uma capacidade diferenciada dos fornecedores destes materiais, inclusive de uma ação logística diferenciada, pois há necessidade de precisão nas bandejas para que as pinças se posicionem e transportem corretamente as peças. Todas as vezes que se exige precisão e rigidez de medidas, o valor do material sobe. Sendo o custo das bandejas elevado, para viabilizá-lo recomenda-se a reutilização, o que exige uma logística reversa por parte do fornecedor de embalagem, mas que dilui o valor que seria repassado ao produto final e ambientalmente torna-se mais aceitável, pois evitaria o descarte deste material. (www.groninger.com.de, 2008)

O investimento destes equipamentos de abastecimento varia conforme sua complexidade, jogos de ferramentas disponíveis, número de braços, entre outros. Um equipamento nacional com um jogo de ferramentas tem valor de aproximadamente R\$100.000,00. Equipamentos mais sofisticados com maiores recursos de automação têm valor de €200.000,00 e seus ferramentais custam em média €5000,00 por conjunto. (FCE-Cosmetic, 2008 & Interpack, 2008).

2.3.2 ENVASADORAS E TAMPADORAS

Máquina de envase ou enchimento é aquela que dosa ou dispensa na embalagem o produto desejado.

As máquinas de envase ou enchimento são em sua maioria o “coração” das linhas, sendo todo o conceito construído sobre estas. A precisão desejada e o tipo de produto definirão a necessidade de automação e o perfil da máquina. As envasadoras mais simples podem custar entre R\$50.000,00 e R\$100.000,00. Já as envasadoras semi-automáticas e automáticas têm um preço médio de €100.000,00 a €250.000,00.

Na indústria cosmética de pequeno ou médio porte os equipamentos manuais e semi-automáticos são mais comuns e podem ou não estar “atreladas” a máquinas de fechamento.

Os preços das tampadoras e das envasadoras são semelhantes. Os fornecedores tradicionais deste segmento são a D-MON, Groninger, Optima-Kugler, IMA, Bausch-Strobell, entre outras. (FCE-Cosmetic, 2008 & Interpack, 2008).

2.3.2.1 Envasadoras Manuais e Semi Automáticas

Considerando a definição anterior para envasadora, ou seja, equipamento para dosar ou dispensar ou encher um determinado sistema de embalagem com determinado produto, observa-se que em equipamentos manuais o sistema de abastecimento de produto é realizado por um funil abastecido manualmente ou através de bomba pneumática. O sistema embalagem é posicionado sob a saída do funil, também de forma manual.

O funil pode ou não ter controle de nível, de temperatura e dispor de sistema de agitação que auxilia no escoamento e direcionamento do fluxo para um sistema de bomba pistão (como um êmbolo) que ajusta a quantidade a ser envasada por limitação do deslocamento do eixo.

A Figura 6 apresenta uma envasadora manual e o detalhe de sua bomba de pistão, responsável por “dosar” o produto na quantidade adequada.



Figura 6 - Máquina de envase manual e detalhe da bomba tipo "pistão"
(FONTE: WWW.tecosmaq.com.br)

As semi-automáticas podem ser abastecidas diretamente da área de fabricação por bombeamento, utilizando bomba pneumática, de lóbulos, de engrenagem, com seu funcionamento acionado por sensor de nível tipo “bóia” localizado no tanque ou funil de abastecimento.

O funcionamento pode ser seqüencial, com a totalidade do volume sendo dispensado em cada bico ou com envase parcial, com volume total dividido em até quatro bicos de envase dependendo do produto. Nos equipamentos lineares os bicos são abastecidos através de “bombas” alimentadas através de uma “flauta”¹³ que mantêm o sistema preenchido e sua totalidade garantindo a correta distribuição do primeiro ao último bico.

As bombas de pistão rotativo são mais comuns nas máquinas seqüenciais, e os bicos em sua maioria se movimentam descendo até o nível de envase do material para evitar a formação de bolhas de ar e conseqüentemente espuma, quando a fórmula apresentar tensoativo ou polímeros que tenham esta tendência. As embalagens podem ser disponibilizadas em berços (*pucks*) que se movimentam por uma esteira ou por transportadores de rosca, dependendo do tipo de formato.

O ajuste das bombas é realizado no *set up* e muitas linhas vêm com a possibilidade deste sistema ser automatizado e pré-definido para vários formatos, sendo realizado através do painel. (www.optima-packaging-group & www.groninger.de, 2008).

A Figura 7 apresenta as bombas tipo “rotativas” de dois fornecedores diferentes de equipamentos. A funcionalidade é semelhante, diferenciando-se principalmente, pela fixação e forma de distribuição.

¹³ Flauta é um sistema de distribuição tubular que possibilita “equalizar” a quantidade de produto em um sistema múltiplo de alimentação. Por ser similar ao instrumento musical (tubular e com pequenos registros) é assim chamado.

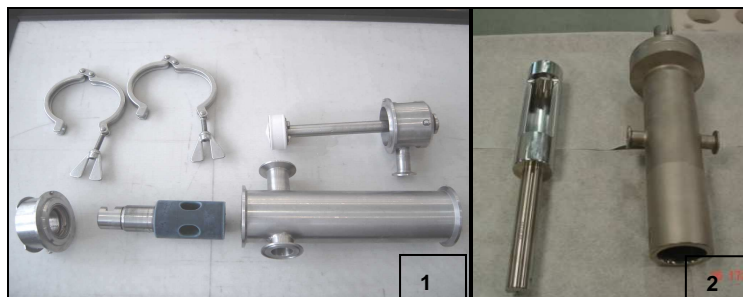


Figura 7- Bombas de incha de envase automática para equipamentos Optima (1) e Groninger (2)
(FONTE: www.groninger.com.de e www.optima-packaging-group.de, 2008)

A Figura 8 apresenta um equipamento de envase, com detalhe para os bicos e rosca de transporte. As bombas que aparecem ao fundo são as detalhadas na figura 6 (Pistão rotativo). Os bicos descem até o nível de enchimento e sobem gradativamente à medida que este ocorre, evitando transbordo ou respingos. A transportadora de rosca garante o correto posicionamento do frasco sob o bico. A velocidade deste equipamento é de até 240 peças por minuto (volumes de até 270 ml) e frascos com diâmetros de até 66 mm.

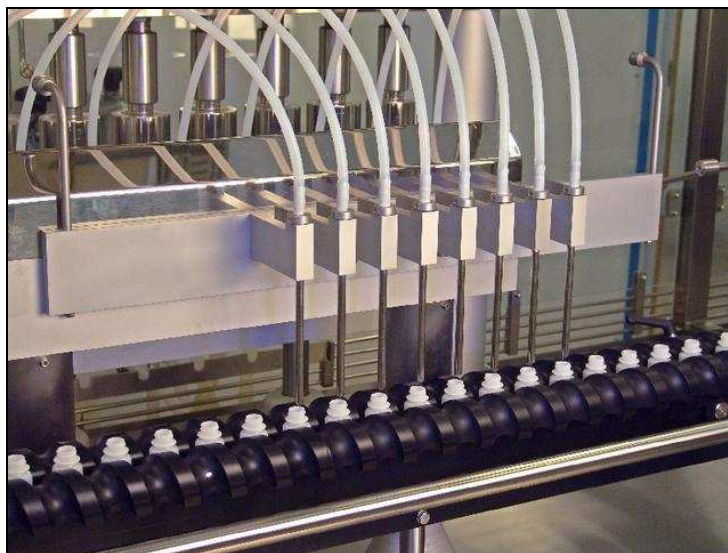


Figura 8 - Envasadora automática Kugler-Contifill
(FONTE: www.optima-packaging-group.de)

2.3.2.2 Envasadoras Automáticas

A grande maioria das envasadoras automáticas opera em maior velocidade e sempre trabalham em conjunto à sistemas similares de fechamento e transporte. Dosagens precisas são obtidas com sistemas mássicos que garantem a precisão do mesmo. A automação necessária a estes sistemas pode muitas vezes limitar o formato da embalagem, o volume a ser envasado e a viscosidade do produto.

A Figura 9 ilustra um exemplo de linha de envase automática com sensores mássicos para dosar o produto. Há disponibilidade de três tanques de abastecimento que podem operar com o mesmo produto, podem ser utilizados quando existe tendência à formação de espuma e conseqüente perda de precisão na quantidade dispensada ou com produtos diferentes, possibilitando o envase de itens com uma, duas ou três fases com composição diferente. Para a manutenção do correto funcionamento desse sistema, os tanques são pressurizados e apresentam um controle de nível preciso que garante o abastecimento correto do material sem oscilações de dosagem.



Figura 9 - Linha de envase automática Groninger
(FONTE: Base de Dados Natura-CIB.Engenharia, 2007)

As envasadoras podem, também, ser classificadas por tipo de movimento ou tipo de envase. Por tipo de movimento podem ser Lineares (contínuas ou intermitentes); Rotativas ou Manuais. Quanto ao tipo de envase existem envasadoras Volumétricas (operam com bombas dosadoras ou engrenagens); Mássicas (utilizam *flow meter*); Peso (utilizam balanças dinâmicas); Gravidade ou ainda por Vácuo.

Considerando as necessidades e tipo de envase, pode-se orientar pelas especificações listadas a seguir.

2.3.2.3 Envasadoras Volumétricas

Operam com velocidades de até 12.600 unidades/h (210 unid/min). Podem ser utilizadas para dosar de cinco ml até um litro. Garantem boa precisão de envase. A Figura 10 apresenta um equipamento linear, com capacidade produtiva de 9.000 unidades/h, utilizada para envase de líquidos.



Figura 10 - Linha de envase de desodorantes - Fabricante Groninger
(FONTE: Base de Dados Natura-CIB.Engenharia, 2007)

2.3.2.4 Mássicas

Trabalham com velocidades de até 9.600 unidades/hora (160 unid/min). Apresentam grande precisão de envase, com dosagens de até um grama ou ml, dependendo da necessidade e especificação do produto. Se especificado, podem apresentar facilidades para CIP¹⁴, o que também as indica para uso farmacêutico.

¹⁴ CIP – *Clean in Place*, sistema de limpeza que permite limpar e sanitizar automaticamente um equipamento sem desmontá-lo.

A Figura 11 mostra o detalhe do medidor mássico que permite a dosagem precisa dos materiais. Observa-se que cada bomba alimentada dispõe de um controle individual, o que garante a precisão na dosagem do produto.



Figura 11 - Linha de envase automática com controlador mássico
(FONTE: Base de Dados Natura-CIB.Engenharia, 2007)

2.3.2.5 Por Vácuo

Operam com velocidades de até 3600 unidades/ h (60 unid/min), com faixas de dosagem que podem variar de 10 à 300 ml. Não apresentam precisão mássica no envase, sendo seu parâmetro de trabalho o nível do frasco (altura) sem acuracidade de volume. Devido às baixas velocidades e precisão, tem baixo valor de mercado. Pode ser acionada por alavanca ou pistão pneumático. A Figura 12 apresenta um modelo manual de seis bicos de envase. À esquerda posiciona-se o “tanque” de refluxo onde é retornado o excesso de material envasado ou espuma do produto, o que garante o “efeito prateleira” em embalagens translúcidas ou transparentes para o material envasado, ou seja, todos os frascos terão a mesma altura de material. Equipamento de baixo custo.

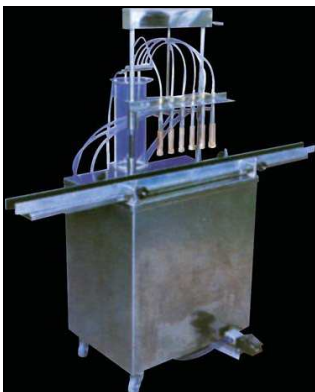


Figura 12 - Máquina de Envase à vácuo
(FONTE: www.tecosmaq.com.br,2008)

2.3.2.6 Por Peso

As velocidades de trabalho variam de 600 até 36.000 unidades/h (600 unid/ min). Permite dosagens de até 5 litros com alta precisão. A Figura 13 apresenta um equipamento manual de baixa performance mas alta precisão recomendada para pequenos laboratórios.

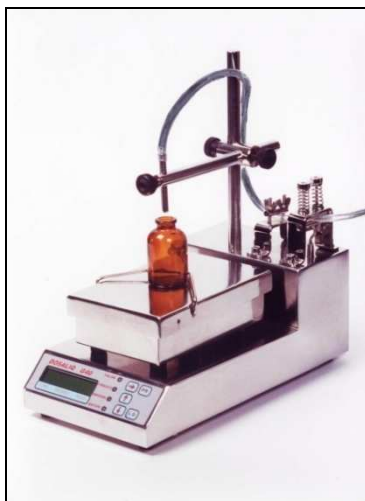


Figura 13 - Máquina de envase por peso para 700 unidades/h
(FONTE: www.intelimaq.com.br)

2.3.2.7 Por Gravidade

Nessas envasadoras a velocidade de dosagem depende da viscosidade do produto a ser envasado. O equipamento “conta o tempo” para realizar a dosagem (como um ciclo de operação). Não existe precisão e a dosagem é limitada pelo tempo, não pela quantidade.

São mais utilizadas em produtos de baixo valor devido à baixa precisão.

2.3.2.8 Tampadoras

As máquinas de fechamento em sua maioria são associadas aos equipamentos de envase. Além das internacionais Groninger, Kalix e Optima há as nacionais Promáquina, Tecosmaq e DMON, que realizam corretamente a função.

O título “tampadoras” ou máquina para fechamento compreende seladoras, rosqueadeiras, batoqueiras e recravadeiras utilizadas como ferramentas de fechamento das embalagens. É importante salientar que muitos produtos precisam ser envasados e fechados com atmosfera inerte ou controlada e esta necessidade deve ser prevista no projeto do equipamento. (www.axomatic.com, 2008).

Os módulos de fechamento podem ser muito simples como pequenos motores de parafusadeiras ou marteletes pneumáticos de alimentação manual da tampa ou batoque até modelos complexos que utilizam servos-motores com controle preciso de torque ou fixação de tampas e válvulas. (www.tecosmaq.com.br, 2008)

Quando operam integrados à linha de envase, devem rigidamente desenvolver a mesma velocidade do equipamento de enchimento. Se por outro lado operar em módulo individual, esta necessidade deixa de existir. Muitos fabricantes buscando fornecer equipamentos mais flexíveis disponibilizam no mesmo conjunto batoqueira e rosqueadeira, que poderão ser utilizadas em conjunto ou separadamente, pois as batoqueiras tanto podem posicionar batoques ou tampas secundárias para dosagem, como tampas ou acabamento que se

encaixam por pressão e que não podem ser retiradas pois poderão danificar a embalagem original.(www.Groninger.com.de, 2008).

Equipamentos desenvolvidos para trabalhar com recravação¹⁵ sempre disponibilizam uma batoqueira após esta operação por dois motivos: válvulas recravadas necessitam de um acabamento (chamado “cachê”), e também pela disponibilidade atual de sistema de válvulas “*climp-less*”¹⁶ onde as válvulas são colocadas por batocagem nos frascos. (www.groninger.com.de, 2008).

A Figura 14 mostra um modelo integrado de envase e fechamento do fabricante Groninger. Nele o produto é envasado em três etapas, para posterior fechamento e acabamento. A movimentação do frasco é realizada por uma “estrela” instalada no centro da mesa do equipamento que a cada estação movimenta o material. Há um sensor que separa o material reprovado (sem tampa, com tampa posicionada torta ou sem acabamento) para um corredor localizado na parte frontal do equipamento possibilitando intervenção imediata do operador.

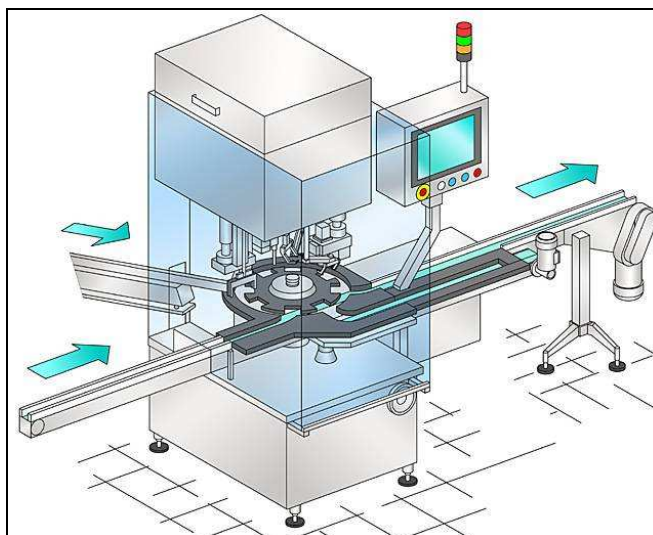


Figura 14 - Modelo esquemático de módulo de envase e fechamento integrados
(FONTE: www.groninger.com.de , 2008)

¹⁵ Recravação, recravagem, fixação por pressão de sistema de fechamento com deformação de parte externa do conjunto, impedindo que o produto seja violado pela remoção da tampa ou válvula.

¹⁶ Válvulas *Climp Less* ou Válvulas sem Recrave, dispõe de um sistema de trava que permite fixar a válvula sem a necessidade de recravá-la utilizando apenas a pressão de uma batoqueira.

O sistema de fechamento varia com o produto, tipo de apelo de venda e conceito de trabalho da empresa. Quanto maior o foco em reciclagem e sustentabilidade, maior o apelo de aproveitamento e “desmontagem” do material. Porém, essa facilidade deve considerar os aspectos de “violabilidade” do produto, sendo necessário o uso de selos ou travas que garantam ao consumidor final um produto intacto até sua utilização. Nos produtos cosméticos, assim como nos medicamentos, o usuário final deve ser aquele que tem acesso ao produto. Produtos para a pele do rosto contêm baixo teor de conservantes e ativos que podem sofrer oxidação em contato com o ar, e por este motivo, dispõe de embalagem “teste” ou amostragem no ponto de venda. A garantia da inviolabilidade é a selagem ou a trava em válvulas ou em tampas fixadas por pressão (batocagem ou recrave ou ambos os sistemas)

Modelos automáticos com fechamento para produtos rosqueados têm os controles de posicionamento e torque através de servo motor que garante a qualidade de fechamento dos frascos. As Figuras 15 e 16 correspondem a este exemplo. A Figura 15 apresenta um exemplo esquemático deste tipo de fechamento realizado em quatro estações. Os materiais são alimentados e passam pelas estações de rosqueamento. Na última estação acontece a verificação do torque. Se este não estiver adequado existe uma área de rejeição para que este material seja retrabalhado. Os materiais são alimentados em *pucks* (berços) e a esteira posicionada na parte frontal se destina ao retorno destes. A Figura 16 mostra o equipamento instalado referente a este esquema, é uma linha automática destinada ao envase de produtos líquidos de grande volume de venda.

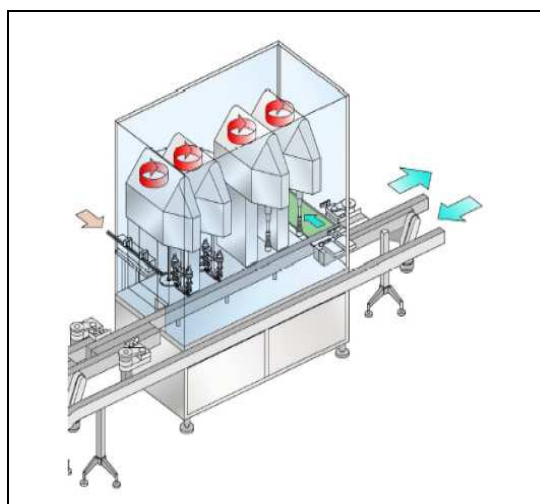


Figura 15 - Esquema de fechamento com controle de torque por servo-motor
(FONTE: www.Groninger.com.de, 2008)



Figura 16 - Equipamento referente ao esquema da Figura 15
(FONTE Base de Dados Natura-CIB.Engenharia, 2007)

Produtos que utilizam selos, na maioria das vezes potes, podem utilizar sistema de selagem por termo-indução ou por contato. Os equipamentos que trabalham automatizados podem requerer ferramentas de custo elevado e devem ser desenvolvidos à exaustão antes de aplicados. O selo é alimentado em bobinas e só apresentará formato final após sua aplicação. A utilização do selo garante a proteção ao produto, garantindo acesso a este apenas pelo usuário final.

É importante a avaliação dos sistemas semi-automáticos ou manuais antes da opção pelos completamente automatizados, principalmente se as velocidades requeridas não necessitem ser as mais elevadas. Nesses casos o custo cai bastante, pois esses sistemas são menos complexos. As Figuras 17 e 18 mostram sistemas automáticos e manuais respectivamente.



Figura 17- Equipamento de selagem automática
(FONTE: Optima Group, 2008)



Figura 18 - Equipamento de selagem semi-automática
(FONTE: Base de Dados Natura-CIB.Engenharia, 2007)

2.3.3 ENVASADORAS DE BISNAGAS

Tem perfil diferenciado das demais envasadoras, pois necessariamente envasam e fecham em um único bloco. O fechamento pode ser realizado por termo selagem (ar quente ou termo indução), ou por “amassamento” ou “esmagamento” no caso de tubos de alumínio. Estão disponíveis em diversas capacidades desde modelos semi-automáticos com velocidades de 2 a 80 tubos por minuto até equipamentos de velocidade elevada com capacidade de até 500 tubos por min (30.000 unidades/hora). O perfil de funcionamento da

envasadora é similar ao dos equipamentos para produtos viscosos, podendo disponibilizar o envase de várias fases na mesma bisnaga, possibilitando efeitos diferenciados no uso.

Os fabricantes mais conhecidos na área cosmética são a italiana Axomatic, a francesa Kalix e a Sueca Norden, as duas últimas pertencentes ao mesmo grupo (Sirius Machinery group). Recomenda-se que equipamentos com capacidade superior a 100 unidades por minuto, necessariamente, deverão ter alimentação automatizada, o que pode ampliar o valor do investimento.

A utilização de tubos laminados (multicamadas) ou de alumínio exigem o uso posterior de cartucho, pois este tipo de embalagem tende a sofrer danos por amassamento com facilidade. Portanto se existir intenção do uso de embalagem com este perfil, deve-se prever etapa de encartuchamento seja ela manual, seja automática é ação recomendada para flexibilizar o uso destes equipamentos.

Os tubos de alumínio apresentam um ciclo de vida mais atrativo para empresas que atuam com este tipo de indicador. Os tubos laminados (multicamadas) têm como vantagem uma maior proteção (principalmente em produtos propensos à oxidação), maior facilidade para impressão, possibilitando a apresentação de texto legal diretamente na embalagem primária, sem necessidade de rótulo ou complementação em cartucho e também maior resistência a furos ou rompimento por quebras ou vincos. Porém, em análise de ciclo de vida, devido a sua composição, deixa de ser atrativo. O uso destes sistemas deve ser estudado técnica e financeiramente para garantir a segurança do produto, custos e análise de ciclo de vida adequados.

As Figuras de 19 a 20 apresentam diversos modelos e tamanhos de envasadoras de bisnagas. A Figura 19 mostra uma máquina de baixa velocidade (60 unid/min), semi-automática com alimentação manual. A Figura 20 apresenta um equipamento automático com o quase o dobro da velocidade do equipamento da Figura 19, 110 unid/min, nesta velocidade, o equipamento ainda pode ser alimentado manualmente, utilizando a caixa em que são fornecidos os tubos.

A Figura 21 apresenta uma linha de envase com robô de alimentação que posiciona as caixas de bisnagas colocando-as completamente na área de alimentação, atendendo à velocidade de 500 unid/min.



Figura 19 - Envasadora de bisnagas de baixa velocidade - 60 unid/min
(FONTE: www.kalix.fr)

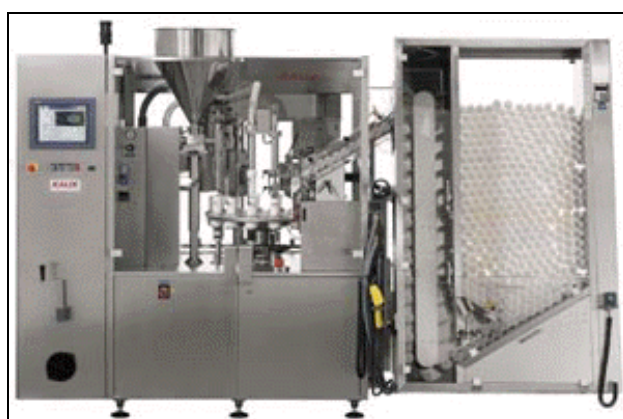


Figura 20 - Envasadora de bisnagas de média velocidade - 110 unid/min
(FONTE: www.kalix.com.fr)



Figura 21 - Envasadora de bisnagas de alta velocidade e robô para alimentação - velocidade 500 unid/min
(FONTE: www.nordenmachinery.se)

2.3.4 EQUIPAMENTOS PARA EMPACOTAMENTO

Os equipamentos para empacotamento são os que se posicionam no final da linha. Podem acondicionar em cartuchos (encartuchadeiras), Empacotar como as celofanadeiras¹⁷, *schrinks*¹⁸ e *flow packs* ou almofadas; encaixotar e paletizar. São equipamentos de custo elevado e muitas empresas optam por disponibilizar mão de obra para realizar esta operação.

2.3.4.1 Encartuchadeiras

As encartuchadeiras são equipamentos que acondicionam frascos, potes e outras embalagens em pequenas caixas de papelão ou cartuchos. Podem dispensar um único frasco ou um conjunto de itens utilizando ou não berço ou protetor. Podem também posicionar acessórios como espátulas, luvas ou bulas.

As encartuchadeiras, atualmente, são mais comuns de serem encontradas em linhas para envase e embalagem de cosméticos. No passado representavam sofisticação e automação, mas hoje podem determinar a velocidade final de uma linha de produção. No mercado farmacêutico devido à necessidade de inviolabilidade e a exigência de bulas e outros acessórios, sempre foram utilizadas.

O tipo de material e perfil de montagem também define a condição de uso desse tipo de equipamento que pode ou não apresentar fechamento por selagem (adesivo à frio, à quente, entre outros). Na maioria das aplicações para a utilização desse tipo de equipamento utilizam-se cartuchos com aba reversa (nas montagens manuais é recomendável o uso de cartuchos com fundo automático).

¹⁷ Mesmo não utilizando mais celofane os equipamentos utilizados para “envolver” com filme cartuchos mantêm este nome. O acabamento obtido é excelente, sendo usual em produtos “*premium*”.

¹⁸ Os *schrinks* utilizam filmes termo-encolhíveis e na maioria das vezes o acabamento obtido é mediano, não garantindo qualidade no acabamento, dependendo do perfil do operador da máquina.

As encartuchadeiras ou encartuchadoras executam com um ou dois operadores a função de aproximadamente oito pessoas. Eliminam riscos ergonômicos e garantem a qualidade de fechamento. Porém, faz-se necessário o uso de cartuchos de qualidade e dimensões precisas, pois sem estes, o equipamento perde produtividade. Podem ser verticais ou horizontais, dependendo de como a embalagem primária ou produto é inserida no cartucho. A espessura e o tipo de material do cartucho são variáveis e devem ser discutidas com o fabricante para o correto dimensionamento das ferramentas (braços) do equipamento. O uso de material reciclado também deve ser apresentado, assim como o uso de fibras com maior teor de sílica, pois pode exigir troca de materiais ou manutenção constante em peças de contato devido ao maior desgaste.

Os fabricantes de encartuchadeiras mais conhecidos na área cosmética são principalmente a Bosch, a Oystar-Fabrima, o grupo Sirius Pack, IMA, entre outras. Muitos fabricantes apresentam versões com opção de mobilidade, ou seja, com sistema de rodas que permite o uso em diversas linhas ou até mesmo individualmente. Essa opção de movimentação pode tornar mais flexível o uso do equipamento. Porém, fazem-se necessários alguns cuidados ao mover o equipamento, principalmente aqueles que dispensam anexos ou acessórios, pois o desalinhamento dos braços pode ocorrer durante a movimentação, trazendo problemas ao correto funcionamento.

O preço médio deste tipo de equipamento varia de €150.000,00 a €700.000,00 dependendo da velocidade e número de anexos. (FONTE: FCE-Cosmetic, 2008 & Interpack, 2008). A Figura 22 mostra uma encartuchadeira com opção de uso de berço ou protetor.

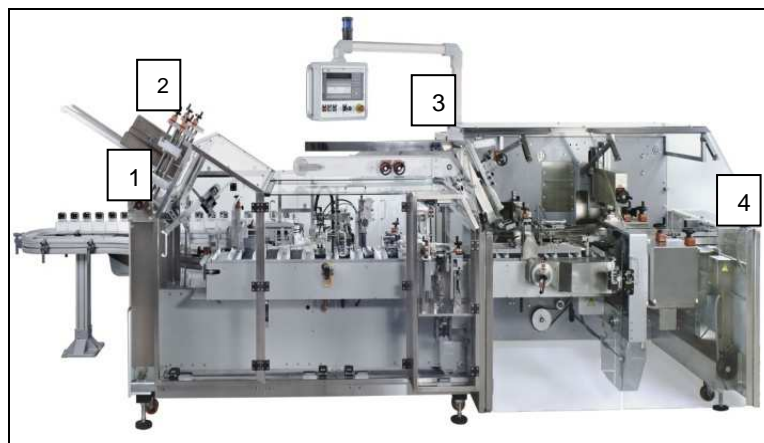


Figura 22 - Encartuchadeira com opção de inserção de berço protetor

Legenda: 1-Alimentação de Material em embalagem primária

2-Alimentação de Berço ou protetor

3-Alimentação de Cartucho

4-Saída de produto acabado ou semi-acabado

(FONTE: Base de Dados Natura-CIB.Engenharia, 2007)

2.3.4.2 Celofanadeiras

As celofanadeiras são máquinas empacotadoras que utilizam filmes nesta operação, soldando com calor as laterais para manutenção do pacote. No passado utilizava-se celofane, que caiu em desuso, sendo substituído pelo BOPP¹⁹. Porém, neste segmento de mercado, o nome foi mantido, por tradição para estes equipamentos.

Mais freqüente nas indústrias que fabricam produtos para tratamento de pele e perfumaria, empacotam o cartucho com filme, selando-o garantindo a inviolabilidade do produto, aumentando seu valor agregado. Diferente dos filmes termo encolhíveis ou “*schrinks*”, tem aspecto liso e pequenos pontos de solda, como um pacote. Muitas vezes exigem ferramentas específicas para melhor acabamento de solda e menor “sobra” de filme em alguns pontos do pacote. O uso do BOPP tornou mais rápida a operação, bem como a oferta em formatos diferenciados, garantindo um acabamento mais sofisticado sem a necessidade de ferramentas extras para este fim.

¹⁹ BOPP – Sigla utilizada para identificar Polipropileno bi-orientado. A sigla provem do nome em inglês.

Muitas empresas ainda hoje, empacotam e selam manualmente seus produtos “*Premium*”, e evitam os altos investimentos em equipamentos e ferramentas.

2.3.4.3 Encaixotadeiras e Paletizadores

Encaixotadeiras são equipamentos que posicionam os produtos em caixas maiores ou caixas de embarque. Em sua maioria compreendem pequenos braços que agrupam e posicionam os materiais, tornando a operação ágil, rápida e precisa. A montagem da caixa é realizado por dobradura de folhas de papelão duplex ou triplex com a presença de adesivo ou fita colante.

Os Paletizadores são máquinas que retiram as caixas montadas e dispensam-nas em paletes, obedecendo uma “amarração” realizada para o melhor aproveitamento e estabilidade do mesmo. Utiliza braços mecânicos para efetuar a operação e um programa de lógica, com sua operação assegurada por sensores que garantem o perfeito posicionamento da caixa.

São equipamentos de final de linha, mais freqüentes em linhas de produção com velocidade mais elevada, acima de 100 peças por minuto, por exemplo.

Podem ter perfil totalmente automático realizando a montagem da caixa ou sendo posicionado juntamente com uma montadora de caixas. Nos modelos semi-automáticos, o posicionamento das caixas é realizado manualmente. Podem operar por empilhamento ou por manipulador/robô, e são recomendados para linhas de produção seriada



Figura 23 - Encaixotadeira e Paletizadora para 10 caixas por minuto
(FONTE: www.ima.it)

Os paletizadores operam como as encaixotadeiras, quase sempre com posicionamento por esteira e braço manipulador que posiciona a caixa sobre o palete, obedecendo a um critério de “amaração” do mesmo. Muitos paletizadores operam sem a presença humana, entregando o pallet já envolvido em filme e identificado com etiqueta rastreável. Os mais comuns são os que utilizam um ou dois operadores, reduzindo a carga ergonômica do processo. O investimento médio nestes equipamentos varia de €80.000,00 a €200.000,00 dependendo da complexidade e velocidade. (FCE-Cosmetic, 2008 & Interpack, 2008).

2.3.5 OUTROS EQUIPAMENTOS

2.3.5.1 Rotuladeiras

Rotuladeiras são equipamentos utilizados para aplicar rótulos aos produtos. Podem ser utilizados em frascos, potes, bisnagas ou caixas, mas são mais frequentes em frascos cilíndricos, onde girando a base rotula-se a frente e o verso do produto.

As rotuladeiras para frascos planos dispõe, em sua maioria, da possibilidade de rotular frente e verso do produto.

As rotuladeiras são muitas vezes a solução para redução do estoque de embalagens primárias. Utilizando-se o mesmo frasco, pote ou bisnaga, podem-se atender produtos diferentes, dando ao rótulo a responsabilidade da identidade do produto.

Equipamentos sofisticados podem ter um valor de até €300.000,00, devido a multifuncionalidade de materiais e formatos. (FCE-Cosmetic, 2008 & Interpack, 2008).

As fabricantes italianas IMA e SACMI e BAUSCH (alemã) são muito conhecidas neste tipo de aplicação.

2.3.5.2 Posicionadores Automáticos e Distribuidores

São acessórios compostos de acumuladores e guias (trilhos) utilizados para alimentação de itens de embalagem, principalmente elementos para o fechamento como tampas, válvulas, batoques, entre outros.

Esses acessórios ganham muitas vezes “apelidos” dos grupos operacionais como por exemplo: “girafa”, “panela”, “roda”, devido a sua forma, altura ou modo de trabalho.

Podem posicionar tampas, válvulas, batoques, etc utilizando sistemas mecânicos, pneumáticos ou eletrônicos. São utilizados com maior frequência em linhas com maior automação e utilizam vibração, ar comprimido e ferramentas de elevação e movimentação como esteiras taliscadas por exemplo.

Os fornecedores são os mesmos das linhas de envase e fechamento e tem um custo médio de €2.000,00 a €5.000,00. (FCE-Cosmetic, 2008 & Interpack, 2008).

2.3.5.3 Codificadores

Os codificadores são equipamentos utilizados para marcar, informar, codificar os números de lotes e validade dos itens de uma linha. Podem muitas vezes complementar informações de rotulagem. O número de linhas e caracteres é limitado, e portanto não podem substituir as informações de rotulagem.

Os codificadores são atualmente parte obrigatória dos sistemas de embalagem. Existe por exigência legal (para a América do Sul), o fornecimento de lote, validade, data de fabricação no corpo da embalagem primária, e se este não for de fácil visualização, deve obrigatoriamente ser apresentado na embalagem secundária.

Nos Estados Unidos da América, Canadá e União Européia, para produtos cosméticos, a indicação de prazo de validade é facultativo, devendo ser indicada a data de fabricação e lote de fabricação, permitindo a rastreabilidade.

Os codificadores mais freqüentemente encontrados nas indústrias cosmética são os de jato de tinta ou “*ink jet*”²⁰ como são conhecidos. De operação simples, tem sua maior limitação no uso de solvente (metil-etil-cetona) e de tinta com custo elevado quando de boa qualidade. A manutenção deve ser cuidadosa, pois desligada sem a correta limpeza ou mantida sem tinta e solvente no sistema acaba acontecendo o entupimento nos cabeçotes fazendo sujeira e causando perda de tinta. É imprescindível que a marcação seja indelével e resistente à água e óleo para que se mantenha durante a vida útil do produto, devendo resistir ao uso, manuseio, e a limpeza da embalagem.

Atualmente, em empresas maiores estão sendo utilizadas as “Laser jet” que substituem a tinta por um feixe de laser que “queima” e grava permanentemente a embalagem. Seu custo é elevado e exige cuidados especiais no uso e manutenção, principalmente nos filtros que recolhem o material particulado proveniente da queima. Os equipamentos a Laser têm um valor médio de duas a três vezes um a jato de tinta quando comparados produtos de um mesmo fornecedor. A codificadora a jato de tinta tem custo médio de €15.000,00 e a codificadora a Laser de €25.000,00 a 31.000,00. (FCE-Cosmetic, 2008 & Interpack, 2008).

²⁰ *Ink Jet* – Jato de Tinta

Marcadores e datadores em baixo relevo são freqüentemente utilizados em cartuchos e muitas encartuchadeiras já dispõem desse recurso incluído em suas funcionalidades. Requer apenas uma pessoa treinada em posicionar os tipos corretamente na montagem do marcador.

Até este ponto desta pesquisa, pôde-se observar o grande número de opções para compor uma linha de envase, com suas vantagens e limitações. Essa grande diversidade torna cada vez mais difícil a escolha das máquinas mais adequadas para compor a linha. A aquisição dos equipamentos requer competência técnica e processos consolidados e seguros que possam garantir o melhor investimento.

2.3.6 AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA LINHAS DE ENVASE

Cada empresa na área cosmética adota uma rotina diferente para aquisição de equipamentos de envase.

Algumas vezes surgem oportunidades de negócios em feiras ou leilões que são aproveitadas pelos profissionais que detêm a responsabilidade por esse investimento. Nesses casos, não existe estrutura ou racional de compra. Apenas aproveita-se uma oportunidade que pode ou não reverter de forma positiva para a companhia.

Estas ocorrências são comuns em feiras de negócio e são largamente discutidas pelos fornecedores de equipamentos que muitas vezes preferem disponibilizar o equipamento utilizado durante uma exposição com menor rentabilidade para um cliente local que pagar elevados valores de frete e impostos. (FCE Cosmetic, 2007 e 2008).

Os itens a seguir relacionam algumas ferramentas de uso comum às diversas companhias da área de bens de consumo, não apenas de empresas de cosméticos. Nelas são indicadas quando se define a compra, adaptação ou “*up grade*”²¹ de um equipamento ou se realiza uma adaptação para que este atenda a um novo projeto ou demanda.

²¹ *Up Grade* – Reforma com melhoria de desempenho.

Há também ferramentas de gestão e controles para que o projeto tenha cronograma, atividades e orçamento controlados. Porém, em nenhum momento se diz como escolher o equipamento. Não existindo parâmetro definido, opta-se pelo de menor valor o que muitas vezes poderá não atender tecnicamente o processo. Muitas das ferramentas indicam aos gestores a necessidade de adquirir novos equipamentos para o Sistema Embalagem, mas não o que adquirir.

2.3.6.1 Avaliação da Ocupação dos equipamentos.

Ao ser avaliada a ocupação de equipamentos, pode-se definir se há necessidade de aquisição de novas máquinas para atender a demanda proposta pelas áreas de planejamento. Se não houver espaço para crescimento, cria-se a necessidade de investimento. Realizam-se após avaliação da capacidade nominal da linha, eficiência média e tempo de ocupação e disponibilidade de mão de obra para operar.

Vale lembrar que a grande maioria dos equipamentos fica disponível para operar por vinte e quatro horas, fato que, muitas vezes, vários fabricantes de cosméticos esquecem ou ignoram, evitando o trabalho em terceiro turno, principalmente pelos custos elevados de mão de obra pelo pagamento de adicionais e pela difícil gestão de um turno em horário noturno. Porém, o investimento em um novo equipamento requer que esta avaliação seja revista. (IMC, 2005)

A vida útil dos equipamentos, tanto nacionais quanto importados, depende da correta operação e manutenção disponibilizada durante seu uso. Existem equipamentos operando em pequenas empresas com mais de vinte anos, e em outras não chegam a cinco. Os cuidados básicos e o treinamento tanto de manutentores como de operadores ampliam esta condição e podem garantir uma maior ocupação do equipamento, reduzindo as paradas por quebra/falha, freqüentes quando a manutenção preventiva não está prevista de forma adequada.

A pergunta respondida por esta ferramenta é: Preciso adquirir um novo equipamento, ferramental ou linha? E a resposta poderá ser Sim ou Não.

2.3.6.2 Análise de Capabilidade

Esta análise requer familiaridade com ferramentas estatísticas. As áreas técnicas, principalmente aquelas ligada à qualidade realizam essa avaliação. Utilizando o CEP²² e históricos de operação, podem sinalizar as necessidades de serem realizadas alterações de processo ou posicionamento diferenciado de equipamentos ou acessórios. (ROSENFELD & AMARAL, 2005).

Vale lembrar que se não houver a correta aplicação desses recursos e históricos detalhados sobre os equipamentos e materiais, os valores serão indicativos, porém pouco confiáveis.

A resposta dessa avaliação é: Preciso adquirir ou modificar o equipamento existente? O que tenho atende ou não às necessidades solicitadas.

A resposta ao “O que comprar ou como escolher” não é obtida com esta ferramenta.

2.3.6.3 Políticas de Suprimentos

Atualmente a grande maioria das empresas dispõe de uma política formal de compras descrita em suas circulares normativas, disponibilizada para que todos os funcionários a conheçam e pratiquem.

Empresas certificadas com o selo “ISO-9000” têm por exigência que todos os processos sejam formais e que existam evidências desses em registros com instruções de trabalho, procedimentos, métodos, entre outros.

Estas políticas são genéricas na maioria das vezes e buscam organizar e estabelecer fóruns e alçadas de aprovação de valores para realização de um investimento, modelos de contrato, documentação para cadastro de fornecedores, quando estes fornecedores poderão se tornar exclusivos para um tipo de material ou serviço, dentre outras informações. (Base de Dados Natura-CIB.Engenharia, 2007)

²² CEP - **C**ontrole **E**statístico de **P**rocessos

A Figura 24 ilustra um processo genérico de compras, que pode ser parte da política de suprimentos de qualquer empresa ou instituição. Prevê a realização de concorrência após a comprovação da necessidade de compra, a formalização do processo e a exigência de validação do equipamento antes do pagamento da totalidade do valor.

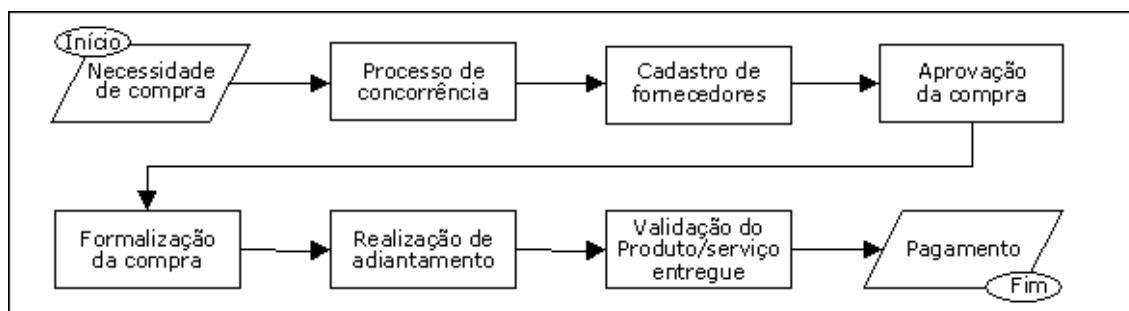


Figura 24 - Processo de compras genérico

Como no modelo apresentado na Figura 24, a maior parte das políticas não considera formalmente a aprovação técnica por modelo ou por fórum, anterior a formalização da aquisição.

O foco é quase sempre a aprovação formal da compra e seus desembolsos (Valor). Observa-se com frequência o uso das palavras “Concorrência” e não “Negociação”.

Portanto, indica “Como” comprar, mas não “O que” comprar.

2.3.6.4 Ferramentas de Gestão de Projetos

Muitas empresas têm em seu corpo técnico colaboradores que atuaram nas áreas de química fina, farmacêutica e de alimentos. Nesses casos o uso de ferramentas recomendadas pelo “PMI®”²³ é freqüente, e esses colaboradores acabam por utilizá-las com pequenas adaptações ou diretamente como recomendado pelo “PMBOK®”²⁴. O Foco destas ferramentas são os controles durante todo o projeto, instalação inclusive, mas há falta de foco na tomada de decisão.

O conhecimento trazido por esse modelo é importante por propor o trabalho de equipes multidisciplinares onde todos sabem o que fazer, quando fazer e qual valor orçado existe disponível em cada etapa. Outro ponto fundamental é a revisão constante do cronograma e do orçamento, possibilitando possíveis correções durante o andamento do processo. Várias ferramentas são embutidas nesta, pois as análises de risco, valor e falha são consideradas, bem como o uso de MS-Project para realizar os cronogramas. (PMBOK® GUIDE, 2008)

As respostas obtidas por esta ferramenta são: O prazo está sendo cumprido? O orçamento e os desembolsos estão ocorrendo nas datas previstas e, as equipes têm entregado seus trabalhos nos prazos especificados. Mas não o que se deve adquirir para que estes prazos e orçamentos atendam às necessidades da operação.

2.3.6.5 FMEA - Failure Model and Effect Analysis

Esta metodologia é conhecida e freqüente quando existem grupos de trabalho com formação em engenharia de produção ou egressos da indústria automobilística ou mecano-metalúrgica. Existe a exigência de conhecer a ferramenta, sua aplicação e da formação de time de trabalho multidisciplinar e de um planejamento detalhado e definido pelo time de

²³ PMI® – Iniciais de *Project Management Institute*. Entidade mundial sem fins lucrativos com sede na Filadélfia, Pensilvânia – Estados Unidos da América, voltada para o gerenciamento de projetos.

²⁴ PMBOK® - *Project Management Body of Knowledge*, é um conjunto de práticas em gerência de projetos recomendadas pelo PMI®

projeto. Nas empresas onde se aplica a filosofia de TPM (*Total Manufacture Pratices*) esta ferramenta é utilizada no pilar de “Controle Inicial” onde todo novo projeto “carrega” o aprendizado e melhorias de projetos anteriores o que potencializa seu emprego. Comanda o processo o Líder do projeto apoiado pelo líder do Pilar de Controle Inicial.

A metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha, conhecida como FMEA (do inglês *Failure Mode and Effect Analysis*), é uma ferramenta que busca, em princípio, evitar, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo. Esse é o objetivo básico dessa técnica, ou seja, detectar falhas antes que se produza uma peça e/ou produto não conforme. Pode-se dizer que, com sua utilização, se está diminuindo as chances do produto ou processo falhar, ou seja, estamos buscando aumentar sua confiabilidade.

Essa dimensão da qualidade, a confiabilidade, tem se tornado cada vez mais importante para as áreas clientes, pois, a falha de um equipamento, mesmo que prontamente reparada pela manutenção ou assistência técnica do fornecedor e totalmente coberta por termos de garantia contratual, causa, no mínimo, uma insatisfação do usuário ao privá-lo do equipamento ou trazer baixa produtividade por determinado tempo. Na área industrial, muitas vezes as falhas nos equipamentos ou trazem consequências desastrosas e riscos de acidentes, envolvendo operadores ou equipes inteiras.

Desta forma, o FMEA tanto pode ser utilizado em novos projetos, processos e produtos como ser aplicada para diminuir falhas já existentes em processos e projetos. Na indústria automobilística é um documento exigido para a aprovação de uma nova peça ou produto.

A análise consiste na formação de um grupo de pessoas que identificam para o produto/processo em questão suas funções, os tipos de falhas que podem ocorrer, os efeitos e as possíveis causas desta falha. Em seguida são avaliados os riscos de cada causa de falha por meio de índices e, com base nesta avaliação, são tomadas as ações necessárias para diminuir esses riscos, aumentando a confiabilidade do produto/processo (IMC, 2005).

Como nas demais ferramentas o FMEA indica pontos de falha, mas não indica as decisões de aquisição. Ou seja, não existe resposta sobre qual equipamento adquirir, apenas quais pontos causam as falhas mais freqüentes.

2.3.6.6 Modelos para Aquisição de Equipamentos

A revisão bibliográfica levou a algumas metodologias de aquisição propostas em trabalhos acadêmicos ou práticos que buscam ferramentas que direcionem a aquisição de equipamentos nas mais diversas áreas.

Algumas destas propostas são específicas e necessitam de corpo técnico de engenharia maduro e de formação sólida para sua aplicação. A operação não é formalmente descartada, mas é apenas referendada como banco de dados de pontos negativos ou indesejáveis no processo.

2.3.6.6.1 Modelo Conexcionista para Avaliação de Propostas para Aquisição de Equipamentos Médico-Hospitalares.

O objetivo do modelo apresentado foi desenvolver ferramenta de apoio para aquisição de tecnologia e equipamentos para uso médico. A aquisição destes equipamentos gera a necessidade de investimentos elevados, treinamentos específicos e muita insatisfação que se inicia na instalação do equipamento e se perpetua com seu uso, muitas vezes prejudicado pela avaliação superficial ou opção pelo produto com melhor preço.

A proposta apresentada neste trabalho é uso de Redes Neurais, Inteligência artificial e modelos para aquisição de equipamentos médicos. Necessita ser conduzida por engenheiros clínicos experientes e impõe sistemas de uso pouco comum o que impossibilita em parte, a participação direta de equipes multidisciplinares. (Ramirez, 2005)

Inicialmente, considera os fatores Custo, Desempenho e Ergonomia como atributos e analisa sua alteração de importância após a aplicação do método. Para testar a proposta o autor utilizou dois grupos homogêneos, um formado por Gestores Hospitalares (em sua maioria médicos ou enfermeiros) e outro de Engenheiros Clínicos. Após o teste do modelo

observou-se que o grupo de Gestores Hospitalares privilegia a Ergonomia e o Desempenho, enquanto os Engenheiros focam Custo e Desempenho. O fato que explica diretamente esta oscilação é o do uso do equipamento. Em sua maioria, os Gestores Hospitalares são usuários dos equipamentos e, portanto, olham a ergonomia com maior ênfase.

À partir destas respostas o modelo pôde ser refinado com a inserção de outros atributos e aplicado na construção de um modelo matemático não linear transformado em software de apoio à tomada de decisões para os responsáveis pelas aquisições. A validação do modelo acontece, mas não indica claramente o que comprar, apenas como julgar as propostas construídas à partir de especificações solicitadas pela área solicitante. A complexidade de uso vai de média a grande e a resposta indireta.

2.3.6.6.2 Método Hierárquico Multi-critério

Esse modelo apresenta uma ferramenta de decisão que considera aspectos objetivos e subjetivos integrando as visões de produção, qualidade e manutenção através de critérios que se desdobram em vários níveis. Consideram, principalmente, os possíveis custos ao longo da vida do equipamento, o que é fundamental sob o ponto de vista da manutenção e também da operação.

Assis (2004) em seu trabalho apresenta um estudo de caso utilizado para seleção de um equipamento, no caso a modernização de uma linha do Sistema Embalagem de uma empresa da área de alimentos. Apresentam-se dois cenários um propõe a reforma da linha e outro uma linha completamente nova.

O processo considerou cinco fases para realização do método, listadas a seguir, levando desde o início do trabalho as três propostas de fornecimento:

- Fase 1: Construção da hierarquia dos elementos relacionados e identificação de alternativas de decisão. Foram considerados seis critérios: Flexibilidade; Segurança; Precisão; Assistência Técnica; Previsibilidade e Custos. Em cada critério elencado foram avaliados os sub-critérios e atribuíram-se notas a cada um seguindo as análises habituais, por exemplo, sob a visão da segurança foi realizada uma matriz de análise de riscos para gerar a avaliação.

- Fase 2: Determinação da importância relativa dos critérios e sub-critérios, atribuindo-se pesos em avaliações dois a dois, apurando as importâncias relativas entre as características tangíveis. Realiza-se essa avaliação através de matrizes.
- Fase 3: O mesmo trabalho efetuado para a fase 2, utilizando-se as características subjetivas. Utilizando-se racionais do tipo quanto maior melhor ou quanto menor melhor.
- Fase 4: Consolidam-se as Fases 2 e 3.
- Fase 5: Através da representação gráfica da hierarquia, considerando-se os pesos calculados para todos os critérios, subcritérios e atributos, multiplicam-se o pesos pelas notas obtidas em cada proposta recebida.

Devido à complexidade do uso das hierarquias o autor propõe o uso de um software que permitiria trabalhar com equipes de formação menos específica, pois nas Fases 2, 3 e 4, faz-se necessário o uso de cálculos estatísticos, análises de sensibilidade e cálculos matriciais.

Além da complexidade, ao avaliar o olhar do método apresentado, este mostra claramente a visão do gestor de manutenção, pois na equipe de trabalho proposta considera a qualidade, o atendimento da produção e a manutenibilidade, mas não observa as visões de inovação que poderiam conduzir sua análise com outra dinâmica e visão. Ou seja: Observa o histórico e o quadro atual, mas não analisam o que está por vir ou o que fará com o equipamento daqui alguns anos.

Os prazos de atendimento e custos têm forte importância na avaliação, mesmo quando o autor elenca uma avaliação em duplas para definir o grau de importância de cada um dos critérios com menor influência subjetiva da equipe de trabalho.

Outro ponto não avaliado por esse método são as composições de equipamentos e suas interações, no caso Linhas de Produção, o que pode tornar vulnerável a escolha realizada.

2.3.6.6.3 Metodologia para Compra de Equipamentos no Sistema Embalagem

A ferramenta proposta adota grupos multidisciplinares de engenharia, pesquisa e desenvolvimento, operação e compras, que consideram atributos desejados. A cada característica atribui-se um peso, considerando sua relevância no cenário onde o equipamento será aplicado. Após as avaliações terem ocorrido, faz-se a recomendação do time. O modelo foi aplicado na prática e apresentou a necessidade de ajustes para ser usado na indústria cosmética, onde há necessidade de flexibilidade da produção para atender a diversidade da demanda do mercado.

Considera aspectos tangíveis e intangíveis de cada fornecedor/equipamento e assegura que o usuário final tenha participação no processo de decisão de aquisição. (CABRAL, 2008)

A matriz exemplificada na Tabela 10, a seguir, ilustra e compila o modelo inicial sugerido.

Observam-se os “pesos” dados aos critérios técnicos são de 70% privilegiando os aspectos operacionais e o conhecimento do equipamento, com peso de 10% na pontuação que embasa a decisão. Esta é a maior diferença entre os diversos modelos estudados que não conduzem a necessidade do contato prévio, principalmente dos usuários finais, com o equipamento/tecnologia em aquisição com clareza.

Ao ter contato com o equipamento durante sua utilização podem-se observar desvios e necessidades não contempladas inicialmente no escopo e corrigi-las o que facilita e “agiliza” a entrada em operação do bem adquirido.

O fator econômico não se sobrepõe ao técnico, mas acaba por gerar um menor impacto financeiro posterior por proporcionar uma escolha direcionada para a necessidade do usuário.

Tabela 10-Modelo proposto para aquisição de equipamentos no sistema embalagem

Critérios	Parâmetros	Peso(%)	Total Geral
Operação do Sistema	Alimentação de Produto	5	40
	Alimentação de Embalagem	3	
	Dosador	10	
	Formador da Embalagem	2	
	Termossoldador	5	
	Velocidade	5	
	Desempenho durante a visita	10	
Engenharia e Manutenção do Sistema	Robustez/durabilidade	3	30
	Facilidade de acesso para manutenção	5	
	Conceito de Sistema Operacional	5	
	Facilidade de Limpeza	5	
	Start up	2	
	Facilidade para troca de tamanhos	2	
	Tecnologia do Fabricante	8	
Condições Comerciais	Preço	15	30
	Assistência Técnica Local Preventiva e corretiva	10	
	Prazo de Entrega	5	
	TOTAL		100

(FONTE: CABRAL, 2008)

Análise Crítica do Modelo:

O modelo referenciado destacou-se por diversos fatores dos demais estudados e avaliados. Entre estes se citam:

- Diferente de outras metodologias e ferramentas estudadas, o modelo proposto pelo autor (CABRAL, 2008), orienta o processo de compra pelo ponto de vista da operação, não observada na maioria dos modelos e processos estudados. À operação caberá o legado do novo equipamento e, portanto sua colaboração no processo de aquisição é fundamental para rápida implantação, eliminando pontos negativos observados no cotidiano na rotina de outros equipamentos. O processo Multicritério Hierárquico avaliado anteriormente busca esta aproximação, mas a complexidade deste pode interferir e afastar a operação do processo de decisão. Com o novo modelo, o grupo da operação se aproxima dos grupos de desenvolvimento proporcionando a visão de futuro.
- Considera aspectos tangíveis e intangíveis de cada fornecedor/equipamento e assegura que o usuário final tenha participação no processo de decisão. (CABRAL, 2008).
- Aspecto técnico sendo privilegiado em sua análise, utilizado como ponto de tomada de decisão. Observam-se, na prática, que ao adquirir equipamentos apenas com foco em avaliações econômicas não se obtêm resultados positivos. A avaliação apenas do valor pode direcionar a desembolsos posteriores necessários para realizar a implementação

do equipamento em sua plena capacidade. Estes valores desembolsados tardiamente são em sua maioria não orçados, e ao serem somados ao pago pelo equipamento tendem a igualar ou superar opções com custo inicial maior.

- Considerar o conhecimento antecipado do equipamento como ferramenta de decisão.
- O resultado da avaliação realizada nesta ferramenta é numérico, apresentando de forma clara e precisa, sem opções para empate, um “ranking” sobre a escolha do equipamento em estudo.

O modelo apresentado não considera alguns aspectos que se apresentam relevantes ao se observar o cenário proposto (Indústria Cosmética):

- Balanceamento da Linha de Envase, Cranfield (1979) posiciona esta necessidade em seu trabalho voltado para indústria alimentícia, mas não define como fazê-lo. (A configuração do gráfico “V” considerando cada equipamento deve ser estudada e informada antes de atribuir “notas” aos equipamentos).
- O modelo deve considerar a possível substituição de partes de linha por outras de maior capacidade, como por exemplo, a substituição de um equipamento semi automático por um automático. (Ao realizar esta troca a linha atenderá ao balanço do gráfico “V”?)
- Avaliação do perfil ergonômico de cada um dos postos da operação, sinalizando os mais críticos. Informar o impacto deste no padrão Hora/Homem (h.h) caso seja necessário incluir revezamento diferenciado.
- Potenciais problemas de segurança, não são vislumbrados no modelo. A avaliação de segurança deve ser base para a aquisição de qualquer equipamento garantindo seu bom uso. Neste ponto deve-se considerar sinalização, nível de ruído e proteções.
- O modelo não destaca no campo “preço” se este valor está isento de impostos e fretes. Inserir possíveis benefícios econômicos obtidos com fretes diferenciados, ex-tarifários ou impostos que possam ser creditados.

Tendo em vista a possibilidade de realizar um trabalho consistente no cenário da Indústria Cosmética, foi adotado este modelo como ponto de partida da ferramenta proposta.

2.3.7 BALANCEAMENTO DE UMA LINHA DE ENVASE

Uma linha de envase necessita ter seus equipamentos integrados para que possam garantir a produtividade da mesma, ou seja, mantendo-a operando de forma cadenciada pelo maior espaço de tempo possível.

Diversas são as ferramentas utilizadas para realizar este trabalho e indicar os possíveis gargalos de uma área produtiva.

Muito se tem escrito sobre a “Teoria das restrições” e sua utilização. Porém, as análises necessárias muitas vezes restringem o grupo de trabalho e pode se tornar mais difícil no momento de trabalhar com um grupo operacional.

A ferramenta mais próxima do grupo operacional e mais simples por ser visual e não exigir um grande volume de cálculos é a construção do gráfico “V”, onde se posiciona no eixo horizontal os equipamentos que compõe a linha e no eixo vertical as velocidades. Ao se desenhar o gráfico, este deve formar a letra “V” sendo o equipamento gargalo (as envasadoras em sua maioria) deve ser o vértice.

Este posicionamento garante a cadência da linha e faz com que pequenas paradas possam ser absorvidas pelos “pulmões” formados entre os equipamentos. No caso do estudo em andamento esse tipo de análise permite o melhor posicionamento e escolha dos equipamentos.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

O primeiro passo dado no que se refere à metodologia foi decidir qual o tipo de pesquisa seria adotado: qualitativa ou quantitativa. Considerando os relatos de Myers (2008) podem-se comparar as duas formas de pesquisa Qualitativa e Quantitativa avaliando as características descritas no Quadro1.

Tabela 11 – Comparação entre os tipos de pesquisa

Características	Tipo de Pesquisa	
	Quantitativa	Qualitativa
Paradigma	Hipotético-Dedutivo	Holístico-Interpretativo
Dados	Representados numericamente	Representados verbalmente
	Quantitativos	Qualitativos
	Estruturados e não valorativos	Detalhados
Papel do Pesquisador	Observador	Interpretador da realidade
	Distância Objetiva	Participa do contexto
Abordagem	Positivista	Interpretativa
	Experimental	Não experimental
	Estudos Confirmatórios	Exploratória
Análise	Estatística	Conteúdo ou Estudo de Caso
	Inputs a partir de amostras	Padrões definidos a partir dos dados
	Teste de hipóteses e teorias	Hermenêutica ou Fenomenologia

(FONTE: MYERS, 1997)

Foram realizados levantamentos na indústria cosmética para verificar quais os modelos de escolha de equipamentos são utilizados, se estes atendiam ou não, seu objetivo e se os processos eram sistêmicos.

Para esse estudo os dados foram coletados através de questionários e entrevistas pré-formatados com grupos de engenharia, corpo técnico-operacional, responsáveis por suprimentos e proprietários de empresas cosméticas, e também com gerentes de vendas e representantes comerciais dos fabricantes de equipamentos.

O cenário da avaliação é apresentado abaixo:

- As fontes de dados são múltiplas e diversas;

- Não se buscam medidas ou quantidades, mas impressões e circunstâncias;
- As respostas apresentadas não são numéricas ou mensuráveis, apresentam fatos e procedimentos como são realizadas em cada sistema em estudo;
- O responsável pela investigação é parte do processo, e participa de processos semelhantes aos descritos neste estudo.

Este cenário permite portanto, optar pela pesquisa qualitativa do tipo participante. A decisão tem como lastro a visão de Brandrão (1984), na qual o pesquisador atua como um mediador, auxiliando na educação/capacitação destas populações, para que elas possam agir de modo consciente e eficaz com uma troca de conhecimentos entre o pesquisador e a comunidade, bem como a participação desta multiplicação de conhecimentos adquiridos, o que caracterizaria a continuidade do processo.

Há momentos que se pôde pressupor o uso de pesquisa-ação, como propõe Thiollent :

“Pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.”
(THIOLLENT, 1986)

Porém, apesar da troca de experiências entre pesquisador, problema e participantes as soluções são apresentadas apenas pelos participantes sem a ação direta do pesquisador, que atua como educador, despertando a consciência do grupo diretamente envolvido e não como parte do grupo nas tomadas de decisão. Cabe ao pesquisador a proposta da ferramenta e seu uso, não a resolução dos problemas apresentados ou as soluções obtidas por estas.

O pesquisador observa, sugere, mas não decide. Acompanha o desenrolar de cada etapa, colhendo dados, sem, porém interferir nos resultados obtidos.

3.1.1 HIPÓTESES

A questão central deste trabalho desdobra-se em três hipóteses:

Hipótese 1: É possível criar um modelo, seja ele um sistema ou matriz que possibilite a sistematização da aquisição de equipamentos, elencando as necessidades das diversas áreas envolvidas neste trabalho.

Hipótese 2: Utilizando o modelo para uma aquisição, este se apresenta eficiente e atende a seu propósito de elaboração.

Hipótese 3: O modelo é simples o bastante para que organizações com limitações técnicas possam utilizá-lo, e flexível o bastante para que outras áreas o utilizem.

3.2 Fontes de Dados e Informações

Como cita Cabral (1994), a correta definição do sistema é o primeiro passo para realização de uma análise adequada deste. Para tanto, faz-se necessário eliminar componentes que não contribuam para o resultado final e possam ser a causa de desvios desnecessários.

Portanto, como comentado anteriormente nos Capítulos 1 e 2 deste estudo, o foco desta pesquisa são as aquisições de equipamentos para sistemas de embalagem realizadas pela indústria cosmética, preferencialmente equipamentos que componham uma linha de envase. Portanto, todos os levantamentos dizem respeito a essa indústria, seus colaboradores, fornecedores e produtos bem como suas tecnologias e limitações técnicas e comerciais.

3.2.1 DADOS PRIMÁRIOS

Os dados primários referem-se a modelos de aquisição de máquinas praticados nas indústrias nacionais de cosméticos.

Esses dados serão obtidos pelo próprio pesquisador através de questionários e entrevistas estruturadas com profissionais das indústrias cosméticas que atuam no Brasil (gerentes de engenharia e manufatura; engenheiros; negociadores; gerentes de suprimentos e proprietários de empresas de pequeno e médio porte).

Os fornecedores dessas empresas (representantes comerciais e técnicos de fabricantes de equipamentos) também serão entrevistados com objetivo de ampliar a visão do pesquisador.

3.2.2 DADOS SECUNDÁRIOS

Os dados secundários referem-se aos equipamentos e seus fabricantes. Foram coletados em feiras de negócios (FCE Cosmetic, anos de 2007 e 2008, e Interpack, 2008), associações de classe (ABC, ABHIPEC e ABRE) e periódicos e utilizados criteriosamente, com objetivo de nortear o trabalho sem em nenhum momento restringi-lo.

3.2.3 POPULAÇÃO, AMOSTRAGEM E LEVANTAMENTO DE DADOS

A população desta pesquisa como anteriormente citado, faz parte direta ou indiretamente dos processos de produção de cosméticos e está distribuída da seguinte forma:

- Fabricantes de Cosméticos: 13
 - Pequeno Porte: 3
 - Médio porte: 4

- Grande Porte: 4
- Filiais de Empresas não instaladas no Brasil: 2
- Fabricantes de Equipamentos: 6
 - Nacionais: 3
 - Internacionais: 3

Associações de Classe: 4

Este trabalho recebeu apoio da Indústria e Comércio de Cosméticos Natura (Gerência de Engenharia de Tecnologia) e nela foi avaliado, porém grande parte do material e informações foram coletadas em outras empresas através de gerentes, donos ou engenheiros de processos que manifestaram interesse nessa pesquisa e modelo propostos.

4 PROPOSTA DE MODELO

4.1 Ponto de Partida – Modelo sistêmico para compra de equipamentos no sistema embalagem

Como citado no Capítulo 2, o ponto de partida adotado será o modelo relatado em artigo técnico publicado e levantamento realizado nas referências bibliográficas deste material (CABRAL, 2008).

4.1.1 PROPOSTA DE MODIFICAÇÃO DO MODELO

A proposta de modificação do modelo, à partir do estudo realizado por Antonio Cabral, objeto deste trabalho, levará em conta as seguintes premissas:

1. A ferramenta será utilizada por equipes multidisciplinares formadas por membros das áreas técnicas (P&D - desenvolvimento de embalagens e produto, Fábrica (operação) e Engenharia (manutenção, processos e projetos) e por pelo menos um membro da área de suprimentos, com apoio das áreas financeira, fiscal e jurídica quando necessário. É fundamental que a equipe de trabalho esteja aberta ao aprendizado e também a troca constante de experiências, visto que o modelo proposto considera a aprendizagem sistêmica para seu correto e pleno aproveitamento.
2. É fundamental o conhecimento dos possíveis fornecedores através de visitas técnicas da equipe multidisciplinar ou de membros desta, a clientes desses fornecedores (Indústrias cosméticas, alimentícias ou farmacêuticas), e se possível de sua unidade fabril ou de montagem. As visitas auxiliarão na construção do perfil do fornecedor e serão usadas como ferramenta de decisão significativa na escolha entre equipamentos, não apenas neste projeto como em outros no futuro. Os relatórios e apontamentos das visitas poderão ser

consultados sempre que necessário, gerando um banco de dados confiável para consultas das diversas áreas.

3. Definida a equipe, esta será responsável por delinear as premissas básicas do projeto, limites e critérios de avaliação, realizar a construção de um Edital para ser enviado aos fornecedores definidos como adequados para o projeto, dirimindo todas as dúvidas que possam surgir deste. Ao receber os retornos dos editais através de propostas, estas deverão ser avaliadas técnica e comercialmente.
4. Para auxiliar na construção do edital e obter-se respostas mais objetivas deste, poderá ser construída uma lista de conferência geral de características desejáveis, consideradas mínimas pela equipe e para os equipamentos a serem avaliados. Este poderá ser freqüentemente atualizado à medida que ocorram os avanços tecnológicos, ou seja, necessário inserir requisitos mandatórios, devido a necessidades de atendimento a legislação, tornando-o um banco de dados dinâmico de fácil consulta e atualização. Nesse podem ser inseridos padrões de fornecimento visando obter uma melhor organização da área de manutenção, definindo, por exemplo, fornecedor para motores, de sistemas lógicos, pneumática, válvulas, tipos de vedação, materiais de contato, etc. Essa padronização facilita a reposição de peças e reduz espaços em almoxarifados de manutenção e também ao longo do tempo reduz os custos de treinamento e manutenção. Uma proposta de lista de conferência está descrita nos anexos.
5. Na equipe multidisciplinar vale também o uso de *brainstorming*²⁵ como ferramenta de trabalho e aprendizado sempre que não forem claros e objetivos os critérios sobre a necessidade do equipamento e sua flexibilidade.
6. Lembrando que a área em estudo (Produtos de Higiene e Beleza - Cosméticos) apresenta como peculiaridade a mudança constante de forma e materiais nos sistemas de embalagem e, muitas vezes lança novos produtos em menos de seis meses, com inovação das mais diversas este projeto deverá contemplar

²⁵ *Brainstorming* – “Técnica de discussão de grupo que se vale da contribuição espontânea de idéias por parte de todos os participantes, no intuito de resolver algum problema ou de conceber um trabalho criativo” (HOUAISS, 2008)

flexibilidade o bastante para que o ciclo de vida dos equipamentos possa ser prolongado.

Portanto a flexibilidade do equipamento e as facilidades de *set up* e operação devem sempre estar presentes nos critérios de avaliação.

4.1.2 PROPOSTA DE NOVO MODELO

A partir das premissas citadas e dos levantamentos a serem realizados através de questionários e entrevistas, será proposto um novo modelo que terá como ponto de partida o modelo proposto por Antonio Cabral (2008).

O modelo proposto consiste de seis etapas:

1. Formar equipe multidisciplinar:

A equipe multidisciplinar deve ser formada por três a cinco profissionais das áreas de Engenharia-Técnica (responsável pela coordenação da equipe), Pesquisa e Desenvolvimento (produto e embalagem), e Produção-Manutenção. O critério básico para escolha é o conhecimento de cada um nas etapas do Sistema Embalagem. Um profissional de suprimentos deve ser somado a esta equipe pois finaliza a operação e coordena as aquisições podendo ser de grande valia nas etapas de finalização de negociação.

A Figura 25 apresenta um exemplo dos conhecimentos esperados das diversas áreas e profissionais e seu envolvimento nas etapas do Sistema Embalagem.

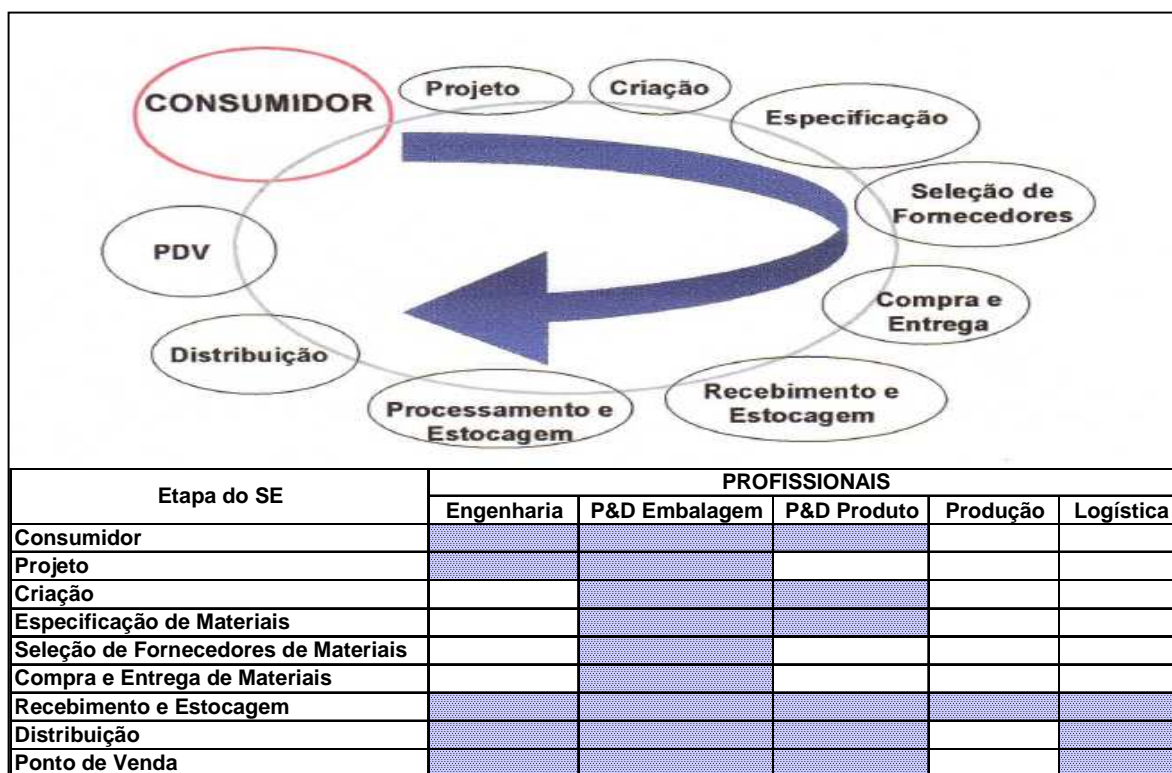


Figura 25 – Etapas do Sistema Embalagem e Envolvimento de Profissionais
 FONTE: CABRAL, 2009

2. Verificar o Balanço Tecnológico da Empresa:

O Balanço Tecnológico é outro ponto de atenção neste modelo. Adaptado de metodologia proposta por Ribault, Martinet e Lebidois (1995), recomenda que seja determinado o estágio de domínio que a empresa tem sobre as diversas tecnologias acessíveis e seus potenciais de desenvolvimento. Devem ser considerados parâmetros internos e externos e incidirá sobre as necessidades de aquisição de informações, capacitação de mão de obra, equipamentos e estruturas. A falta de indicadores específicos de avaliação tecnológica nas indústrias de médio e pequeno porte pode interferir no aprofundamento deste quesito. A proposta é que esta avaliação seja realizada em um período de tempo. Se esta avaliação for realizada pela primeira vez por demandar aparentemente muito tempo, porém poderá representar grande economia e otimização do investimento, pois posicionará corretamente o *status* evolutivo da empresa e do Sistema Embalagem em questão.

3. Estabelecer com a equipe quais serão os objetivos, premissas básicas do projeto, e critérios de avaliação dos equipamentos:

As premissas devem avaliar os objetivos de aumento de capacidade para atendimento da demanda inclusive nos próximos anos, a visão estratégica sobre o tipo de investimento a ser realizado (equipamentos novos e de tecnologia avançada por exemplo) e os recursos financeiros disponíveis.

4. Selecionar fornecedores e solicitar propostas:

À partir das premissas indicar os fornecedores potenciais, com base em projetos semelhantes, experiência da equipe, situação técnica e econômica. À partir desta análise a equipe seleciona as empresas que participarão do processo.

5. Analisar as propostas recebidas:

Este é o ponto onde se encontra o diferencial desta metodologia. Propõe-se três critérios de avaliação de equipamentos e a estes o grupo atribui um peso relativo, expresso em porcentagem, e para cada um deles selecionam-se parâmetros de avaliação específicos para cada tipo de equipamento a ser adquirido. Considerando as equipes e suas áreas de atuação. Desta forma tem-se:

Engenharia do Sistema/ Equipamento – 30%. Deve avaliar as condições básicas do equipamento sem que este esteja em funcionamento, à partir de seu projeto, sistema de operação, status tecnológico do fabricante, consumo de energia e impacto ambiental, entre outros.

Operação do Sistema – 40%. Avaliação crítica, *in loco*, da operação do equipamento, avalia a alimentação dos materiais, acionamento do equipamento, percepção do time sobre o mesmo. Essa avaliação deve ser realizada durante uma visita em equipamento similar instalado pelo fabricante em indústria similar. Se este não existir, o fabricante deverá simular a proposta mais próxima do real para que a equipe possa mesmo que subjetivamente realizar uma avaliação deste sistema. A opinião do grupo operacional é essencial para o sucesso desta metodologia.

Condições Comerciais – 30%. Não deve considerar apenas o valor a ser desembolsado, mas históricos de custos de manutenção, respeito a prazos de entrega e assistência técnica local.

Desta forma os parâmetros técnicos somam 70% do peso da decisão final e os comerciais 30%. Os pontos considerados durante a visita somam 20% e o preço apenas 12%.

Tabela 12 - Critérios e Parâmetros propostos para matriz de decisão

Critérios	Parâmetros	Peso(%)	Total
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	30
	Manutenabilidade	2	
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2	
	Set up	2	
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5	
	Tecnologia do Fabricante	6	
	Sistema de Limpeza	5	
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2	
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3	
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Produto	5	40
	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5	
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5	
	Sistema de Fechamento	5	
	Velocidade Média da Linha	5	
	Perfil Ergonômico Proposto	2	
	Sistemas de Segurança	5	
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8	
Condições Comerciais	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	30
	Prazo	5	
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3	
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10	
TOTAL			100

6. Decisão.

A tomada de decisão do melhor equipamento se baseia na classificação consensual dos mesmos, considerando cada parâmetro já citado, com atribuição obrigatória de notas 3, 2 e 1 aos primeiro, segundo e terceiro classificados respectivamente, Faz-se ao grupo a pergunta: Baseando-se em uma única alternativa e exclusivamente neste parâmetro, qual seria o equipamento escolhido? E a segunda opção? A mesma pontuação não pode ser atribuída duas vezes a equipamentos diferentes. Se o número do grupo de participantes for par, poderá ocorrer empate. Neste caso cabe ao gerente de produção, que deverá ser o responsável futuro pela operação do equipamento. A seguir as notas atribuídas são multiplicadas pelos pesos estabelecidos e as notas somadas para cada fornecedor consolidando os valores.

A decisão é tomada à partir do resultado consolidado. Caso sejam obtidos valores muito próximos, uma segunda rodada poderá ser realizada de forma criteriosa. A Tabela 13 exemplifica a consolidação dos resultados.

Tabela 13 - Exemplo de resultado consolidado

Critérios	Pontuação	Equipamento A		Equipamento B		Equipamento C	
		Nota	Total	Nota	Total	Nota	Total
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	30		39		81		97
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	40		58		55		74
TOTAL TÉCNICO	70		97		136		171
Condições Comerciais	30		70		50		60
TOTAL GERAL	100		167		186		231

4.2 Avaliação do Modelo

A avaliação do modelo ocorrerá em empresa nacional de grande porte que utiliza diversas ferramentas para aquisição e controle de equipamentos onde se incluem um sistema derivado do “PMI”; FMEA utilizados no pilar de Controle Inicial; e Procedimentos e Fluxos Detalhados para aquisição de equipamentos.

A avaliação aconteceu em empresa cosmética nacional de grande porte, que apresenta como foco de seu trabalho a inovação, o cultivo das relações e a sustentabilidade.

Foi formado um time multidisciplinar que trabalhou na aquisição de equipamento utilizando o modelo proposto, paralelamente ao modelo já em prática na empresa, apontando possíveis fragilidades do processo proposto e também pontos positivos do mesmo.

Possíveis pontos de melhoria foram apontados como necessários e, inseridos e revisados no modelo proposto.

Um ponto necessário que foi inserido durante a validação foi a análise do gráfico “V”, pois o equipamento onde a metodologia foi testada deveria ser integrado a equipamentos já existentes. No momento da integração observou-se o quanto ter construído o gráfico proposto pelos membros da engenharia foi importante.

4.2.1 O NOVO MODELO

Esta proposta considera inicialmente a experiência colhida nos fabricantes de equipamentos e seus usuários (Indústria Cosmética).

A abordagem para introdução da avaliação considera um modelo matricial que utilizará pontos fundamentais indicados pelos entrevistados, e possíveis lacunas deixadas pelas ferramentas utilizadas em seu cotidiano. Isolar aspectos dependentes das experiências humanas (preferências por fornecedores, grupo multidisciplinar com problemas de relacionamento, entre outros) buscando focá-las em procedimentos e elaboração de documentos que permitam a isenção na decisão durante a aquisição de equipamentos. A sugestão de “guias” ou “listas de conferência”, busca preencher a inexperiência dos membros das equipes, facilitando o dia a dia durante o processo. Este processo é dinâmico e deve ser alimentado à medida que as equipes e equipamentos passem por evoluções e está sendo considerada para a validação.

A aplicação do método foi realizada em empresa cosmética de grande porte, em uma linha de envase e fechamento de produtos líquidos com capacidade nominal de 50 peças/minuto de média complexidade.

A previsão para realização desta validação foi de até quatro meses e não foram considerados custos nesta atividade.

4.2.2 AVALIAÇÕES DO MODELO PROPOSTO A PARTIR DA VALIDAÇÃO

Caso necessário o modelo proposto poderá ser revisado e novamente avaliado. Para esta revisão o prazo previsto foi de dois meses, onde o prazo foi atendido.

Desta forma, o novo modelo passa a ter sete etapas e deve incluir a construção do gráfico “V”, considerando como gargalo o equipamento que não deve parar, ou seja a envasadora. Neste estudo e análise pode-se verificar a necessidade de equipamentos acumuladores ou esteiras mais longas ou sensores de acúmulo, que permitem manter o ritmo da linha de envase e conseqüentemente obter uma melhor produtividade e alcance mais rápido dos resultados propostos na implementação.

5 RESULTADOS E COMENTÁRIOS

5.1 Resultados do levantamento por questionários e entrevistas.

5.1.1 FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS

O levantamento iniciou-se na feira FCE Cosmetic de São Paulo, no ano de 2007, se estendendo até o ano de 2008. Neste intervalo aconteceu a Interpack (2008) em Dusseldorf-Alemanha, onde também foi realizada parte da pesquisa, referente a equipamentos.

Os fabricantes de equipamentos escolhidos foram os que se apresentam mais freqüentemente nestas feiras e que evidenciaram a presença em fabricantes de cosméticos. Como anteriormente comentado, muitos fornecedores de equipamentos atuam de forma direta na área farmacêutica, apresentando-se na indústria cosmética apenas quando esta adquire um equipamento em leilão com um custo mais baixo ou em fabricantes de forte representatividade na área de varejo, em produtos de Higiene²⁶. Foram selecionados os fabricantes listados na Tabela 14.

Um ponto a observar é a superioridade e a facilidade de integração entre equipamentos dos de origem européia. Há desde propostas semi-automáticas de baixa à média velocidades, até completamente automáticas com robôs e controle em processo totalmente automáticos. Os equipamentos nacionais estão iniciando o processo de automação e buscam parceiros com esta experiência para reduzir o tempo necessário para este aprimoramento. A que atualmente se aproxima mais desta realidade é a “Promáquina” com propostas adequadas para equipamentos de média velocidade.

Os fabricantes Groninger e Optima-Kugler, de origem alemã, atuam tanto na indústria farmacêutica quanto cosmética. Ambas apresentam equipamentos instalados no Brasil nos dois setores.

²⁶ Produtos de Higiene: Shampoos, Sabonetes e Sabonetes Líquidos, Cremes Dentais, entre outros.

As empresas do grupo Simbios Pack estão presentes em diversos segmentos, inclusive tintas e adesivos com grande representatividade. Na indústria cosmética brasileira, mesmo em empresas de médio porte e terceiristas é freqüente encontrarmos equipamentos pKb e Kalix.

Tabela 14-Fabricantes de Equipamentos

Fabricante	País de Origem	Tipo de Equipamento
D-MON	Brasil	Linhas de Envase e Fechamento
Groninger	Alemanha	Linhas completas de Envase e Fechamento
Kalix	França	Máquinas para envase e Fechamento, equipamentos para encartuchamento
Norden	Suécia	Máquinas para envase e Fechamento, principalmente bisnagas, equipamentos para encartuchamento
Optima-Kugler	Alemanha	Linhas completas de Envase e Fechamento
pkb	França	Máquinas para envase e Fechamento, equipamentos para encartuchamento e empacotamento
Promáquina	Brasil	Máquinas para Fechamento
Tecosmaq	Brasil	Equipamentos de Envase
Obs. As empresas Kalix, Norden e pKb pertencem ao grupo Simbios Pack, foram consideradas como uma única referência		

O questionário apresentado aos fabricantes de equipamentos está incluso no Anexo I. Um comentário comum a maior parte dos entrevistados é o seguinte: “As soluções são individuais e restritas ao perfil do cliente. É freqüente o número de vezes em que o equipamento é alterado para um atendimento e pode ser utilizado como ponto de partida para outra solução”.

Individualmente todos solicitam as mesmas informações:

- Tipo de produto a ser envasado, fechado ou empacotado
- Tipo de embalagem
- Volume/ Peso
- Perfil de fechamento
- Flexibilidade desejada
- Necessidade de integração com equipamentos já existentes
- Velocidade desejada
- Tipo de automação desejada
- Local a ser instalado

As respostas na maioria das vezes não são prontamente apresentadas e para se obter a maior parte destas são necessárias diversas visitas ao cliente, para um completo levantamento. Na maioria das vezes os resultados são diferentes da proposta original.

5.1.2 FABRICANTES DE COSMÉTICOS

Houve grande cooperação dos profissionais, porém na maioria dos eventos foi solicitada a omissão do nome da empresa, por trazer algumas vezes a estratégia e a política de suprimentos das companhias. Independentemente de se tratar de empresa brasileira ou internacional, de pequeno, médio ou grande porte, a solicitação foi atendida.

Os questionários foram prontamente respondidos e puderam ser base para a construção da matriz de escolha e do modelo de grupo interdisciplinar para condução do estudo e sua aplicação.

O questionário enviado para os participantes está disponível nos Apêndices, bem como as resposta individuais de cada participante.

Podem-se apresentar de forma sucinta as impressões levantadas nas entrevistas a seguir:

1. Há grandes diferenças entre as empresas nacionais e as internacionais. As primeiras apresentam-se mais abertas e aceitam um número maior de fornecedores em seu

parque fabril. As internacionais, em sua maioria, recebem recomendações explícitas da matriz sobre a aquisição de equipamentos, que deve privilegiar fornecedores validados. Fora desta lista faz-se necessária a validação do fornecedor proposto e esta validação necessita da aprovação mundial do mesmo.

2. Quanto maior a empresa, mais formais são os rituais de aquisição, porém, pouco se informa ou comunica sobre estes, fora das instruções e procedimentos das áreas de suprimentos. A avaliação sobre a saúde financeira e últimos contratos sempre é realizada, porém, quase nunca se obtém ou procuram-se as informações sobre a manutenibilidade do equipamento ou facilidades observadas pela operação. Outra base bastante consultada é o histórico interno do fabricante. Alguns fabricantes buscam referências, principalmente sobre prazos de entrega e atendimento aos protocolos em farmacêuticas ou em empresas que atendem a mercados diferentes da atuação deste.
3. A grande maioria nega a aquisição de equipamentos usados. Entre as de maior porte, fala-se da migração de equipamentos entre as empresas do grupo ou entre fábricas. Para as empresas de menor porte este modelo de aquisição vem na maioria das vezes da necessidade de rápido aumento de capacidade e certa necessidade de aproveitar boas oportunidades de negócios, porém esta prática existe e é freqüentemente utilizada. Existe atualmente grupos especializados em buscar em leilões e sites estes equipamentos para empresas de médio porte.
4. Enquanto os grandes fabricantes, principalmente os que têm como mercado a venda destinada ao varejo, privilegiam mais a produção que a flexibilidade. Na maioria das vezes existem metas e indicadores definidos que podem ser buscados à exaustão pelas equipes de operação. Nos pequenos a necessidade de produção existe, porém o investimento é em sua maioria direcionado para a flexibilidade, pois não existe tanta disponibilidade financeira e não são raros os equipamentos que necessitam ser utilizados para várias famílias de produtos.
5. Outra questão bastante polêmica diz respeito ao uso de equipamentos automáticos. A resposta mais freqüente é que quanto maior a automação, menor a flexibilidade, e também maior o custo na aquisição e na manutenção. Ainda existe muita resistência à automação, principalmente entre os pequenos fabricantes, que se negam a acreditar que esta pode facilitar alguns trabalhos, poupar tempo e solucionar erros que habitualmente acontecem em operações manuais. Muitos chegam a fazer

pequenas intervenções pontuais nos equipamentos, mas utilizando sua manutenção interna ou prestadores de serviço, sem vínculo com o fornecedor dos equipamentos. São alterações pouco complexas, e que, na maioria das vezes, vem para apresentar soluções para operações que exigem um número elevado de pessoas ou que possam causar danos aos produtos ou às pessoas envolvidas na operação de envase.

5.1.3 ASSOCIAÇÕES DE CLASSE

As associações consultadas em sua maioria fornecem contatos e alguma literatura sobre o assunto, presente em suas publicações, porém não direcionam ou apresentam modelos de soluções principalmente para os pequenos fabricantes.

O SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequenas Empresas, orienta sobre os aspectos técnico-financeiros, direcionando, principalmente para a busca do equipamento ideal à necessidade sem um desfalque no caixa da empresa. Oferece ajuda para que seus associados possam levantar opções de financiamento de baixo custo (BNDES, por exemplo), mas sem grande envolvimento técnico no direcionamento.

A ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos sempre informa sobre possíveis fornecedores nacionais sem alertar que muitas vezes o equipamento “importado” pode ter seu custo minimizado por exclusão de tarifas pela não existência de similar nacional. Assume posição protecionista ao fabricante nacional, mas não incentiva seu desenvolvimento por estímulo de “joint ventures” ou associações com fabricantes de equipamentos de outros países, o que mantém o fabricante brasileiro em um patamar inferior aos de outros mercados.

Já as associações direcionadas para os produtos (Cosméticos ou Embalagens) focam pouco a estrutura de máquinas, e neste ponto falta orientação àqueles que buscam a informação nestas fontes. As associações voltadas para a área cosmética focam legislação e composição química. Já, as voltadas para a área de embalagem direcionam para os aspectos construtivos do sistema embalagem, seu uso e conservação, mas também não direcionam para os equipamentos que realizam esta operação.

As feiras de negócios passam desta forma a ser o principal ponto de partida para muitos que decidem desenvolver atividades industriais nesta área.

A ABC-Associação Brasileira de Cosmetologia observou este desvio, e à partir de 2009 apresentou um incremento a sua área técnica, mas ainda existe um longo caminho a percorrer.

5.2 Aplicação do Modelo:

5.2.1 FORMAÇÃO DE EQUIPE MULTIDISCIPLINAR:

Como sugerido no modelo apresentado foi formada um equipe multidisciplinar, comandada pela área de Engenharia de tecnologia, responsável por direcionar tecnicamente a aquisição do equipamento por necessidade de projeto e/ou ampliação de capacidade.

Além da área de engenharia, foram envolvidas as seguintes áreas:

1. Qualidade – Analista com formação em engenharia ou farmácia, com objetivo de avaliar a reprodutibilidade dos processos e garantir os aspectos exigidos legalmente para manutenção da qualidade dos produtos (limpeza, sanitariedade, rastreabilidade, entre outros).
2. Manutenção – Profissional de manutenção com formação em nível médio ou mesmo superior, com bons conhecimentos sobre manutenção de máquinas (elétrica e mecânica) e vivência no parque fabril da empresa.
3. Operação – Profissional da área de operação com formação em nível médio, que tem bons conhecimentos dos equipamentos da empresa e que possa contribuir sob possíveis limitações destes, não visualizados pelo engenheiro ou manutentor.
4. Desenvolvimento de Produtos (Área de Inovação) – Dois representantes, um do desenvolvimento de embalagem e um do desenvolvimento de produtos capazes de

manter o grupo informado sobre as tendências de materiais e formatos, e também sobre as características do produto que será envasado garantindo a melhor aquisição.

5. Segurança do Trabalho – Técnico ou engenheiro de segurança responsável pela avaliação do equipamento sob a segurança na operação, garantindo travas, nível de ruído, tipos de fechamento e proteções necessárias para operação segura do equipamento.
6. Suprimentos – Responsável por fazer o contato comercial, realizando os levantamentos sobre a saúde financeira do fornecedor, e possíveis pendências deste no mercado. Cabe a este profissional de formação superior, preferencialmente técnica, verificar a presença de assistência técnica local, possíveis processos de extarifário, elaboração de contratos, levantamento de valores de fretes e impostos.
7. Engenharia de Industrial – Profissional de engenharia responsável por melhorias de fábrica e por garantir a atuação do mantenedor em preventivas analisando ocorrências corretivas que possam ser evitadas ou corrigidas antecipadamente.

A equipe foi inicialmente formada para elaboração do escopo, cronograma e para formação da matriz. A equipe auxiliou na preparação do edital, fornecendo dados para construção das requisições do usuário, fundamentais para que os possíveis fornecedores pudessem ou não fornecer uma cotação para o projeto. A partir da primeira reunião, foram agendados encontros quinzenais até a apresentação dos fornecedores onde foram discutidos pontos básicos desejados de cada membro e elaboração da matriz.

5.2.2 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ:

Após a reunião de abertura e a definição do escopo a equipe se reuniu para elaborar os requisitos desejados e a partir deste realizou-se a elaboração da matriz.

Os pontos apresentados pelas áreas de Qualidade, Segurança e Desenvolvimento de Produtos, permeiam os aspectos de Operação e Engenharia, sendo indicadas nestes critérios.

A Tabela 11, baseada no modelo proposto inicialmente por Antonio Cabral (2008), foi a utilizada para auxiliar a equipe na escolha do equipamento entre os fornecedores que apresentaram suas propostas. A equipe definiu como fundamental a visita a um equipamento referência, sendo este parâmetro o de maior peso no critério de operação. O grupo foi advertido de possíveis desvios devido ao tipo de produto ou indústria em que a visita seria realizado, mas garantiu justificar notas para melhor embasamento na tomada final de decisão.

Como diferença entre o modelo proposto por Antonio Cabral (2008) e o utilizado pela equipe, observa-se a atenção dedicada aos aspectos de segurança da equipe (considerando pontos como ergonomia e sistema de segurança) e o aspecto de flexibilidade, tanto do equipamento, que possibilitaria o envase de diversos formatos com o menor investimento (ferramental e adaptações manuais), quanto do fornecedor, avaliando a possibilidade de trocar alguns componentes de forma a se adaptar à realidade proposta pela equipe, que possibilitaria um menor investimento em estoque de manutenção e *spare parts*²⁷, o que possibilita tornar um investimento maior mais atrativo ao longo dos primeiros meses. Outro ponto observado foi a possibilidade de alteração de *lay outs* de linha ou de produto sem perda da produtividade

A questão da flexibilidade nos formatos e nas aplicações de materiais alternativos, tanto e embalagem quanto em produto foi disponibilizada pelos membros do time pertencentes aos grupos de inovação, que introduziram no time multidisciplinar a visão de futuro, antecipando tendências.

²⁷ *Spare parts* – Peças de reposição

Tabela 15 - Matriz de Avaliação Aplicada

Critérios	Parâmetros	Peso(%)	%
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	30
	Manutenabilidade	2	
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2	
	Set up	2	
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5	
	Tecnologia do Fabricante	6	
	Sistema de Limpeza	5	
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2	
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3	
	Alimentação de Produto	5	
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5	40
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5	
	Sistema de Fechamento	5	
	Velocidade Média da Linha	5	
	Perfil Ergonômico Proposto	2	
	Sistemas de Segurança	5	
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8	
	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	
Condições Comerciais	Prazo	5	30
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3	
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10	
TOTAL			100

A avaliação anterior positiva indica um critério da empresa em que o estudo foi conduzido, onde a área de suprimentos realiza uma pontuação de fornecedores. As notas dadas anteriormente aos fornecedores pela área de suprimentos, indicando parceria em negociações anteriores, cumprimento de prazos de entrega e bom relacionamento comercial, bem como tempo de fornecimento, garantem a fornecedores com histórico positivo alguma vantagem. Vale lembrar que avaliações negativas como não cumprimento de prazos ou de pontos destacados em contrato, descredenciam o fornecedor.

5.2.3 APLICAÇÃO DA MATRIZ:

Após a elaboração do edital, foram escolhidos cinco fabricantes de equipamentos de envase, com indicação tecnológica adequada, todos conhecidos pelos membros da equipe. Dos possíveis fornecedores consultados, três declinaram do convite, com justificativas diversas, desde prazo desejado para o atendimento, até não dispor de condições técnicas para atender os requisitos apresentados. Vale ressaltar que a nota dada a cada quesito não poderá ser repetida e não poderá haver empate e as notas devem representar números inteiros.

Deve haver consenso na atribuição de notas e a decisão de aceitá-las pelo time é um “valor moral compartilhado” pela equipe.

Restaram à equipe dois fornecedores internacionais, coincidentemente de origem germânica e com equipamentos disponíveis dentro do parque industrial onde o estudo estava se realizando. Para facilitar a apresentação, indicamos os fornecedores com a indicação em numeração romana como “I” e “II”.

Inicialmente, o fornecedor aqui citado como “I” apresentou melhor proposta financeira e menor prazo de entrega. Após a aplicação da matriz, o resultado se inverteu. O detalhe da matriz de cada participante está incluído nos anexos. O resultado final com as notas médias da equipe segue na Tabela 16, incluindo as notas finais de cada quesito e as observações relevantes de cada parâmetro, utilizado como justificativa para a escolha.

Os campos apresentados em cinza são os resultados mais favoráveis.

Tabela 16 - Resultado Final da Equipe Multidisciplinar – Matriz de Decisão

Critérios	Parâmetros	Peso (%)	Total Geral	
			I	II
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	32	58
	Manutenabilidade	2		
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2		
	Set up	2		
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5		
	Tecnologia do Fabricante	6		
	Sistema de Limpeza	5		
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2		
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3		
TOTAL PONDERADO - ENGENHARIA			32	58
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Produto	5	40	80
	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5		
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5		
	Sistema de Fechamento	5		
	Velocidade Média da Linha	5		
	Perfil Ergonômico Proposto	2		
	Sistemas de Segurança	5		
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8		
TOTAL PONDERADO - OPERAÇÃO			40	80
TOTAL TÉCNICO PONDERADO			72	138
Condições Comerciais	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	47	43
	Prazo	5		
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3		
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10		
TOTAL COMERCIAL PONDERADO			47	43
TOTAL			100	181

Se a tomada de decisão na aquisição do equipamento fosse realizada apenas com base na proposta financeira apresentada (aproximadamente 9,3% melhor para o fornecedor “I”), as chances da equipe de implantação ter problemas posteriores seria provável.

Um ponto a ressaltar ao avaliar a Tabela 16, diz respeito à visita realizada pela equipe. Os parâmetros de avaliação dos pontos apresentados pelo grupo operacional mostram com

clareza após as notas de todos os integrantes do time a importância deste quesito na avaliação.

Pontos destacados nas escolhas citam as dificuldades em limpar pontos de abastecimento, falta de proteções e sinalização de segurança, recusa do fornecedor em trocar conexões rosqueadas pelas do tipo “tri-clamp” que favorecem a limpeza e facilitam o *set-up*.

Outro ponto observado pelo operador foi o tipo de sensor de nível utilizado pelo fornecedor “I”. Segundo este profissional, em outros equipamentos este tipo de sensor já apresentava problemas ao operar com produtos transparentes ou translúcidos, causando transbordamentos e perdas de produto. O fornecedor “I” informou que este sensor apresentava uma patente e que não seria possível trocá-lo por outro modelo ou adaptá-lo a produtos transparentes ou translúcidos.

A avaliação anterior do fornecedor “I” também não o privilegia, e já apontava que o fornecedor “II” apresentava um histórico mais consistente junto à empresa foco do estudo.

Em resumo, pela matriz a escolha indica a aquisição do equipamento do fornecedor “II”, sendo favoráveis a este uma melhor operação e uma concepção de engenharia mais avançada e robusta.

Mesmo apresentando custo inicial inferior, com os argumentos apresentados pela equipe, pôde-se verificar que na escolha do equipamento “I”, seria necessário investir após a validação para poder modificá-lo, deixando-o o mais próximo da realidade da fábrica e adequado a algumas exigências vinculadas à Segurança e Boas Práticas de Manufatura.

A indicação técnica do equipamento “II”, obtida à partir de resultado das notas finais deste superior a acima de 90% foi realizada e informada à área desuprimentos pelo líder de engenharia, que coordena os trabalhos das equipes. Este mesmo líder apresentou as possíveis despesas e investimentos necessários para adequar o equipamento “I” à necessidade da operação.

5.2.4 AVALIANDO O GRÁFICO “V” APLICADO AOS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PROPOSTOS:

Os requerimentos com as especificações dos usuários definiam como equipamentos avaliados na proposta uma envasadora e uma tampadora. Estes pontos também ficam claros aos fabricantes eleitos como possíveis fornecedores, que consideram o final da linha fornecida a tampadora.

O conjunto de equipamentos selecionados apresenta as seguintes características

Envasadora:

- Dispensar de 50 a 150 ml de produtos de viscosidade baixa (máximo 1000 cps de viscosidade).
- Produto inserido na embalagem por bomba através de bico móvel que se eleva à medida que o frasco é preenchido, evitando a formação de espuma durante o envase.
- Envase em conjuntos de 6 frascos de cada vez.
- Recipiente de abastecimento pressurizado com capacidade para 50 litros de produto com sensores de nível que garantem o abastecimento constante de produto, proveniente de tanque de armazenagem de material fabricado.
- Velocidade: 50 peças/min.

Tampadora:

- Fechamento por rosqueamento.
- Posicionar e aplicar Batoque antes da tampa principal, podendo aplicar dosadoras ou válvula.
- Posicionamento e fechamento por válvula rosqueada.

- Inserção de ombro decorativo para proteção da válvula e colocação de tampa fixada por batocagem.
- Os materiais de fechamento são automaticamente abastecidos através de “painéis” vibratórias e direcionadas para os aplicadores por vibração, carregados através de guias e trilhos, utilizando, também, ar comprimido.
- Velocidade: 55 peças/min.

A movimentação de frascos é feita por esteiras e estrelas de transferência. Os frascos são abastecidos manualmente em berços (*pucks*) que possibilitam que estes se mantenham estáveis durante o processo de enchimento ou envase e fechamento.

Após o fechamento os frascos são retirados dos berços através de um “*depucker*”²⁸ e posicionados em esteira que abastece a encartuchadeira. Materiais não conformes com ausência de tampa, válvula ou posicionamento inadequado de ombro são automaticamente separados pela máquina.

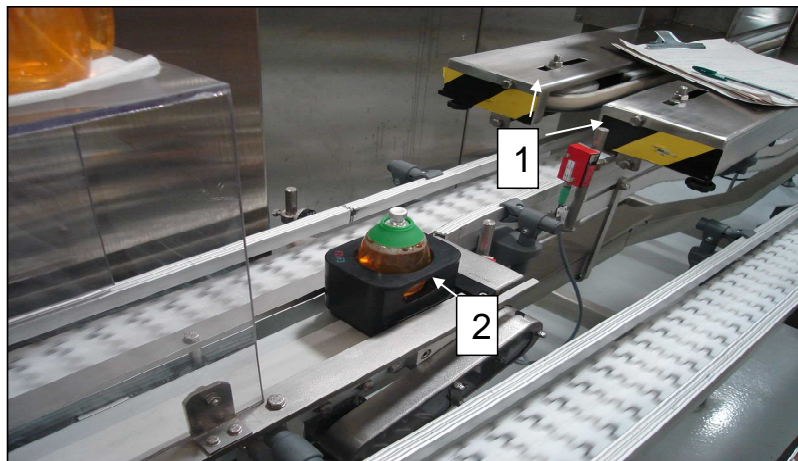


Figura 26- Final do equipamento de fechamento.

1- *Depucker*

2- Área de rejeição de final de linha

(Fonte: Base de Dados Natura-CIB.Engenharia, 2007)

²⁸ *Depucker*: Equipamento motorizado utilizado para remover o frasco do “*Puck*” sem intervenção humana

No edital informou-se que os equipamentos deveriam se integrar posteriormente a uma encartuchadora e uma empacotadora (celofaneadeira), ambas já existentes.

Devido ao perfil dos produtos que seriam foco de trabalho desta linha de embalagem, definiu-se que a encartuchadora seria adaptada para receber um dispensador para pequenos encartes e bulas.

Encartuchadora:

- Tipo Vertical.
- Abastecimento e montagem de cartuchos: automático
- Abastecimento de frascos: manual
- Velocidade sem posicionador de bulas: 60 unid/min.
- Velocidade com posicionador de bulas: 80 unid/min.

A encartuchadora vertical opera a uma velocidade de até 100 peças por minuto. Com o posicionamento manual de bulas ou encartes esta velocidade deve se diminuir para 60 peças por minuto. Com o “buleiro”²⁹ automático esta velocidade pode ser incrementada para até 80 peças por minuto, seguindo para a celofaneadeira.

Os produtos após a celofanagem são colocados em caixas e paletizados manualmente por duas pessoas.

Nos dois cenários é fundamental prever uma distância mínima entre os equipamentos para que pequenas paradas no equipamento subsequente possam ser absorvidas quer pela esteira, quer por intervenção humana, retirando o excesso de material da fase anterior. Com velocidades muito próximas, pode ser necessária a inserção de equipamento de acúmulo para evitar uma linha excessivamente alongada garantindo um pulmão entre os equipamentos.

²⁹ Buleiro: Equipamento apropriado para dispensar automaticamente bulas e insertos de papel em cartuchos ou caixas

A Figura 27 representa o gráfico “V” dos dois cenários apresentados.

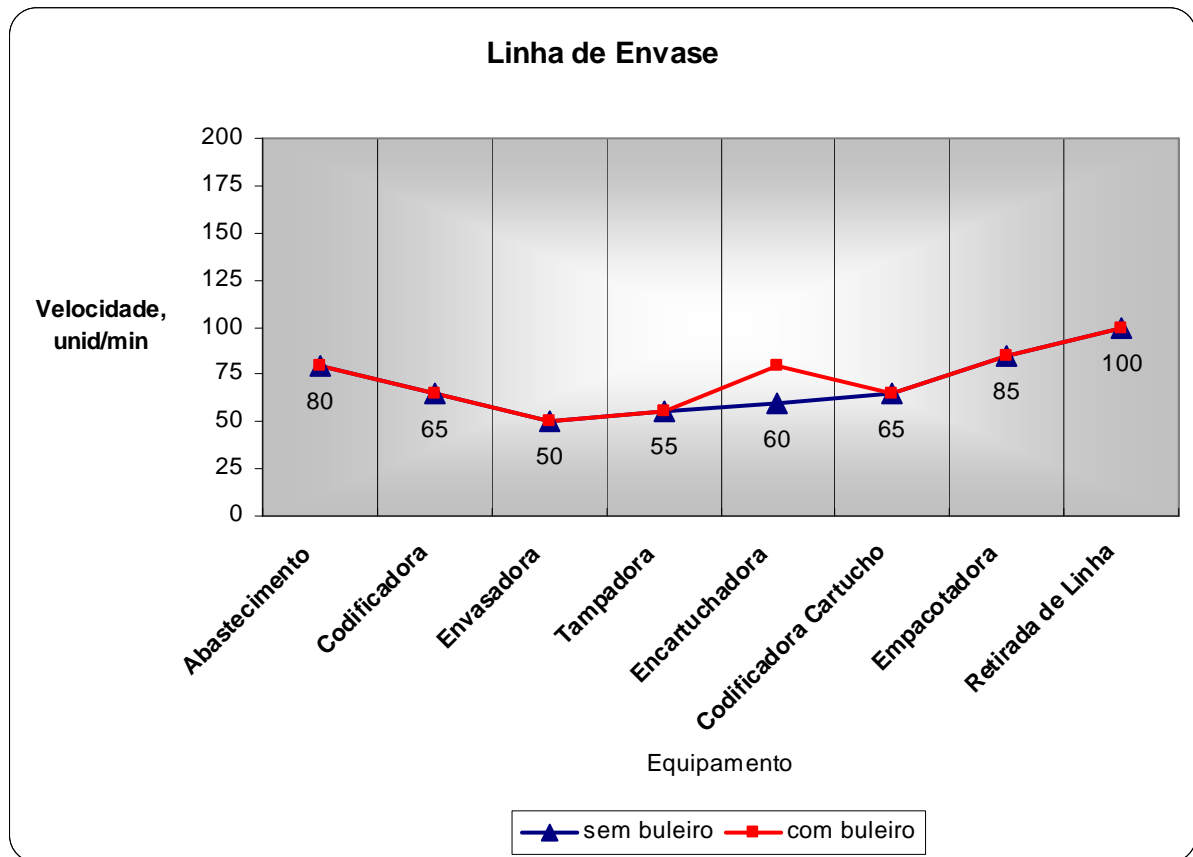


Figura 27 - Gráfico “V” da Linha de Envase Proposta

O cenário sem buleiro apresenta-se mais adequado que aquele onde é considerada a colocação automática de insertos. Indicando que esta não é adequada ao conjunto de equipamentos.

A distância entre a linha de envase/fechamento e a encartuchadeira deve considerar os seguintes pontos:

- O gargalo da linha é o envase.
- O tamanho médio dos *pucks* é de 90 mm.
- Se houver uma parada de um minuto na encartuchadora, haverá um acúmulo de 50 unidades na esteira imediatamente após a tampadora.

- Para absorver esta parada são necessários **seis** metros de esteira. Assim, com esta parada os demais equipamentos também param. Prejudicando a produtividade da linha. O custo de instalação e o *lay out* da linha podem ser prejudicados, pois quanto mais rápida a linha maior a necessidade de esteiras ou acumuladores entre os equipamentos.

Uma prática freqüente é manter a esteira anterior a máquina gargalo com 80% de ocupação, e a posterior a esta com pelo menos 60% de ocupação. Desta forma o dimensionamento das esteiras deve considerar sensores de mínimo e máximo que suspendam a operação dos equipamentos quando a ocupação ultrapassar as quantidades indicadas. A linha de retorno dos *pucks* também deverá ser mais rápida que a linha de envase e assim é possível evitar a parada do abastecimento, também por falta de *pucks*.

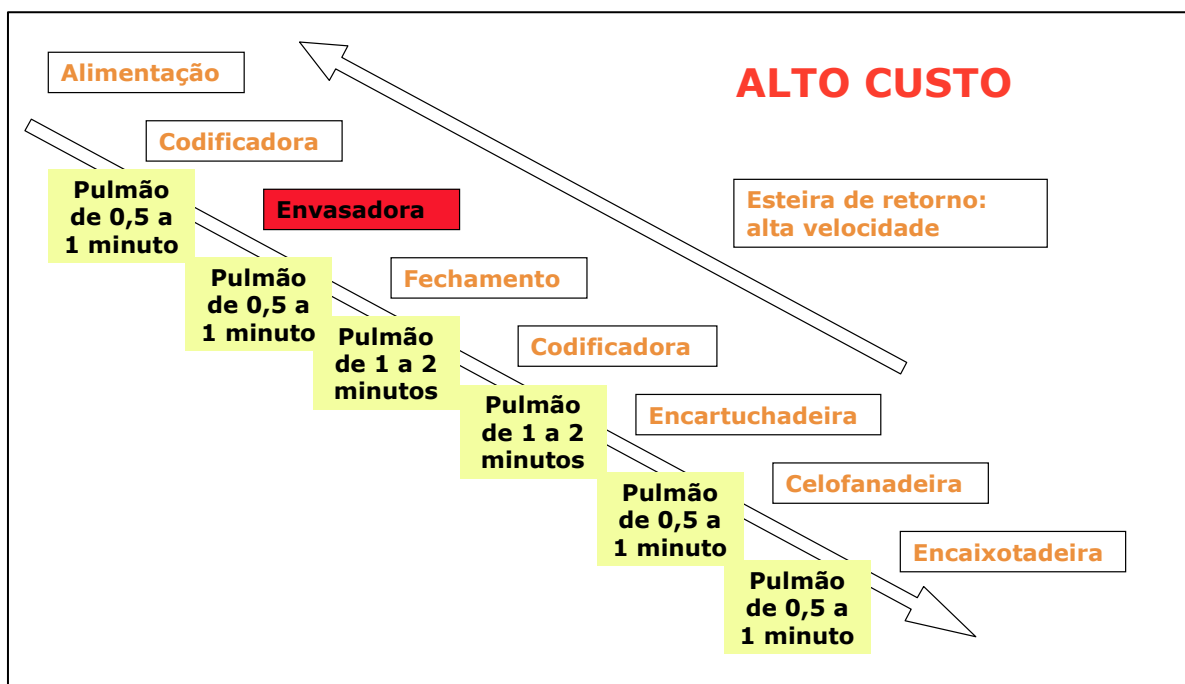


Figura 28- Exemplo de posicionamento de pulmões necessários entre os equipamentos
 FONTE: KOJA, 2008

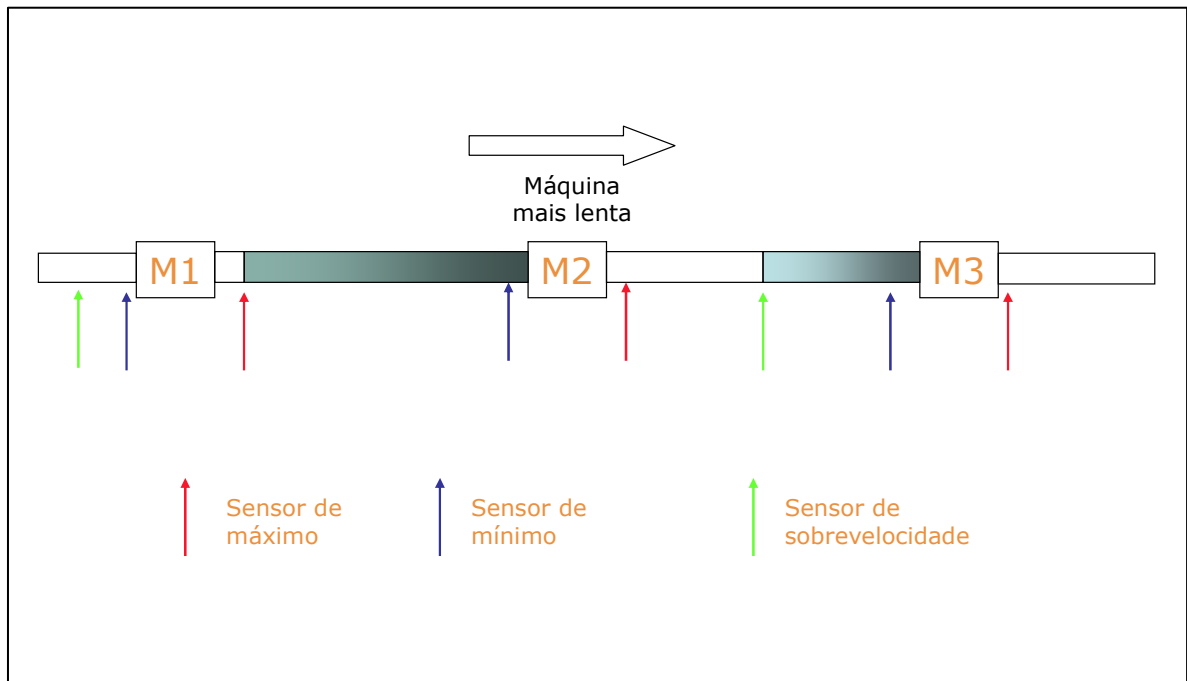


Figura 29-Lay out com proposta econômica para realizar o trabalho, utilizando sensores
 FONTE: KOJA, 2008

Com a proposta apresentada na Figura 29, o *lay out* pode ser mais econômico e a chance de pequenas paradas ocasionarem paradas maiores é menor.

Desta forma, além do estudo do gráfico “V” prevendo toda a instalação é necessário ajustar o *lay out* de forma que este seja econômico e funcional.

No estudo realizado, o alerta partiu da engenharia e foi complementado pela operação que auxiliou com detalhes dos equipamentos existentes que seriam incluídos no projeto. Desta forma, a equipe de Engenharia pôde garantir antecipadamente uma montagem equilibrada, e a integração entre equipamentos novos e antigos.

Portanto, esta fase deve ser prevista junto com a aquisição do equipamento para garantir que na chegada deste, a integração entre os novos equipamentos e os demais necessários

para o funcionamento da linha seja equilibrado. A participação ativa do time foi fundamental para o sucesso da implantação.

5.2.5 RESULTADOS APÓS A INSTALAÇÃO

A metodologia proposta no estudo foi importante na escolha correta do equipamento.

Durante a aprovação do equipamento no site do fabricante - FAT³⁰, os problemas encontrados não foram críticos e a aprovação foi em tempo menor que outras anteriormente realizadas. Neste FAT houve, também, a participação do membro da operação, o que gerou menos dúvidas e maiores contribuições na adaptação de alguns itens. As despesas geradas com a participação do operador (passagem aérea, hospedagem, alimentação), foram totalmente cobertas pela correta adaptação do equipamento, o que garantiu a implantação e uso do equipamento com menor intervenção e com menores correções do que os anteriormente realizados.

Após a chegada, a instalação e o SAT³¹ ocorreram sem maiores problemas. Houve redução no tempo de SAT de cinco dias, garantindo o não desembolso de cinco diárias da equipe do fornecedor (um supervisor, um técnico mecânico e um especialista em automação), a serem pagas ao final da instalação. O resultado de produtividade da linha, previsto para ser alcançado após 90 dias da finalização do SAT foi alcançado após 75 dias. Este bom resultado comprova a efetividade da ferramenta.

Como ajuste a considerar no modelo testado, incluir o estudo aprofundado de *lay out* e o modelo de integração dos equipamentos ao projeto, o que pode ser de grande ajuda e proporcionar boa economia de tempo à equipe de trabalho. Com o gráfico “V” esta necessidade foi sinalizada, mas inserir um passo com pontos onde se “cruzem” *lay out* e custo podem garantir uma instalação sem atropelos.

Outro ponto observado foi a flexibilidade obtida do equipamento com a participação do grupo de inovação. A empresa em que o estudo foi desenvolvido lança entre 100 e 110

³⁰ FAT - Factoring Acceptance Testing

³¹ SAT – Site Acceptance Test

novos produtos por ano. Os membros desta área sempre destacaram esta necessidade que se mostrou útil imediatamente após a instalação quando foram direcionados para a linha recém-instalada, novos itens, diferentes daqueles para os quais o projeto foi desenvolvido.

A participação da operação facilitou o aprendizado da equipe, que assumiu de imediato a propriedade do equipamento.

Com os bons resultados obtidos houve aceitação do modelo proposto pela alta direção, passando a aplicação como modelo para futuras aquisições.

Ao ser sugerido como modelo para empresas de menor porte, estas inicialmente apresentaram alguma desconfiança e resistência, porém ao ter contato com o resultado obtido, mostraram interesse. em desenvolver programa similar, mesmo observando que inicialmente o desembolso poderá ser maior.

Há, também, a resistência no envolvimento direto da operação e da manutenção no FAT, principalmente se este acontecer fora do país. Porém, ao ser observada a redução de diárias pagas às equipes de fornecedores externos, esta consideração passa a ter maior receptividade. O único alerta está vinculado à preparação e direcionamento da equipe que realizará este trabalho. O domínio de um dos membros no idioma do país onde se realizará o FAT ou da língua inglesa (universal para este fim), é necessário e decisivo para um melhor aproveitamento desta fase. Se o time não tiver membro preparado para esta função, pode ser usado um serviço especializado de tradutor-intérprete, que garante o aprendizado e acelera muitas vezes os trabalhos, pois podem ser evitados retrabalhos devido a não compreensão ou incorreta interpretação do idioma.

Os cuidados com a elaboração de um cronograma e o acompanhamento constante pelo responsável são fundamentais para o sucesso de qualquer projeto e devem ser mantidos com o uso desta ferramenta, lembrando que todos no time devem ser envolvidos, sem que isso represente perda de tempo. Todos os registros devem ser formais para que se possa utilizar e auditar o histórico do trabalho desenvolvido.

A ferramenta é simples e soma com antecipação conhecimentos individuais, o que possibilita ganhos de tempo e de capital nas etapas futuras do projeto e em maior aproveitamento do equipamento.

5.2.6 RETORNO DA EMPRESA SOBRE A FERRAMENTA TESTADA

O engenheiro responsável pela aquisição do equipamento passou a utilizar a ferramenta antes dos resultados finais da sua primeira avaliação. Em sua opinião, o formato simples, numérico e de fácil aplicação geram transparência aos membros do time e também a não participantes do grupo.

O gerente da mesma área comenta: “As condições de teste foram positivas e mesmo o grupo tendo como membros participantes com senioridade, o retorno sobre a entrada da linha em regime foi excelente e acima da média”. Já existe recomendação para o uso da matriz de aquisição em outros projetos de aquisição de linhas de envase.

6 CONCLUSÃO

A metodologia desenvolvida atingiu os objetivos propostos e respondeu a questão central deste estudo, pois quando aplicada compatibilizou aspectos técnicos e comerciais, de maneira sistêmica, eficiente e de forma simples, o que tornaria possível seu uso por equipes multidisciplinares de menor experiência como também em áreas similares as cosméticas que utilizem o sistema de produção seriada.

Áreas como as Alimentícias, Farmacêuticas e de Produtos para Limpeza Doméstica.

As hipóteses propostas à partir do tema central, foram plenamente atendidas e com a aplicação da metodologia pôde-se comprovar estas questões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIHPEC - Panorama do Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. São Paulo. 05/11/2009

ABIHPEC - Panorama do Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. São Paulo. 19/08/2008

ASSIS, R. **Seleção de um Equipamento pelo Método Hierárquico Multicritério**. Lisboa, 2004

BRANDÃO, C. R. **Repensando a Pesquisa Participante**. São Paulo. Ed. Brasiliense. 1984.

CABRAL, A. C. D. **Qualidade Total em Sistemas de Embalagem para Alimentos**. Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos – SBCTA – São Paulo. 1994

CABRAL, A. C. D. **Aspecto da Seleção de Equipamentos e de Materiais e da Estocagem de Produto Acabado no Projeto de Sistema de Embalagem Industrial**. São Caetano do Sul – 2006

CABRAL, A. C. DANTAS **Metodologia para Compras de Equipamentos ao Sistema de Embalagem**. ProjetoPack em Revista. São Paulo. Jul/Ago 2008, p. 37-44

CLEPF, S; MARTINELLI, D.P. e CAMPOS; P.M. **Visão Sistêmica no Desenvolvimento de Produtos Cosméticos**. Congresso de Desenvolvimento de Cosméticos. Ribeirão Preto.-SP, 2007

COSMETICS & TOILETRIES. **Machinery up date**. USA. nov./dez. 2007.

CRANFIELD, J. **Systematic Selection of Packaging Machinery**. Modern Packaging Encyclopedia. Ed. Morgan Grampian – N. York. USA, 1979

CUNHA, Patricia V **Metodologia da Pesquisa Ação** – São Paulo, 1986

IMC. **Curso para Formação de Instrutores em TPM²**. São Paulo, 2004

FINEP- **Relatório Setorial Final – Cosméticos** . (BRASIL) .20.01.2008

HIRAKUTA, C. – **Boletim de Conjuntura Industrial, Acompanhamento Setorial, Panorama da Indústria e Análise da Política Industrial – Relatório de Acompanhamento Setorial – Número 1 – Cosméticos** – Campinas, maio 2008

HIRAKUTA, C. – **Boletim de Conjuntura Industrial, Acompanhamento Setorial, Panorama da Indústria e Análise da Política Industrial – Relatório de Acompanhamento Setorial – Volume 2 - Cosméticos** – Campinas, dezembro 2008

HOUAISS, A. – Dicionário Eletrônico Houaiss, www.dicionario.com.br

KOJA, F.S. **Workshop de Engenharia de Projetos - Projetando uma Linha de Envase**. Natura. SP. Maio/2008

MORAES, Rose de. – **Terceirização Reduz Custos e Libera Mais Recursos para Inovar** – Revista Química e Derivados p.25-43 – Ed 467 – Set 2007 – São Paulo

MYERS, M. **Qualitative Research in Information Systems**. Disponível em:< <http://www.qual.auckland.ac.nz>> acesso em 30 out.2008

PAINE, F.A. **The Packaging User's Handbook**. Ed. Blackie N. York. USA.1990

PMI – **PMBok Guide – Fourth Edition – PMI Institute** – Filadelfia - 2008

RAMIREZ, E. F. F. **Modelo Conexcionista Para Avaliação de Propostas para Aquisição de Equipamentos Médicos-Hospitalares**. Tese de Doutorado .Campinas. SP. Ago.2005

RIBAULT, J.M., MARTINET,B. e LEBIDOIS,D. **A Gestão das Tecnologias** . Ed. Dom Quixote . Lisboa . 1995.

ROSENFELD, H; FORCELINI; AMARAL, D.C. – **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para melhoria de processos**. Ed. Saraiva – 2006 – São Paulo

SAMPAIO, A. C. **Cosmetologia**. Consulcon Consultoria e Treinamentos. São Paulo.SP,2002

TIDD, J., BESSANT, J. e PAVITT, K. . **Managing Innovation** . Ed. John Willey & Sons .Inglaterra ,1997.

THOMPSON, J. D. . **Dinâmica Operacional: Fundamentos Sociológicos da Teoria Administrativa** .Ed. McGraw-Hill do Brasil . São Paulo, 1976.

VASCONCELLOS, E. V.; WAACK, R.S. e PEREIRA,R.F. . **Avaliação da Capacitação Tecnológica da Empresa**: Estudo de – In: Gerenciamento da Tecnologia: Um Instrumento para a Competitividade Empresarial . Ed. Edgard Blücher Ltda.São Paulo, 1992.

WANDECK, M. **Projetos Mecânicos Utilizando Geometric Dimensioning and Tolerancing (GD&T) e Simulação Monte Carlo** . UFSCar.Engenharia de Produção. Disponível em: <[http:// engenharia.alol.com.br](http://engenharia.alol.com.br)> acesso em 20.ago.2008

YIN, R.K. **Case Study Research: Design and Methods**. Newbury Park: Ed.Sage, 1989, 166p.

Pesquisas eletrônicas - Acessos diversos no período desta pesquisa

www.abihpec.org.br, acessos em 15 de janeiro e 28 setembro de 2008 e 20 de maio de 2009.

www.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home/cosméticos, acessos em 14 de janeiro, 10 de agosto e 20 de setembro de 2008.

www.abre.org.br, acessos em 16 de janeiro, 15 de agosto e 30 de setembro de 2008.

www.axomatic.com . acessos em junho e setembro de 2008

www.bcm-engineering.fr, acessos em 15 de janeiro e 28 de setembro de 2008

www.groninger.com.de, acessos em 15 de janeiro e 28 de setembro de 2008

www.houaiss.com.br, acessos em 15 de janeiro e 28 de setembro de 2008 e 23 maio de 2009.

www.intelimaq.com.br acessos em 15 de junho e 28 de setembro de 2008

www.kalix.com.fr, acessos em 15 de janeiro e 28 setembro de 2008.

www.natura.net. (Base de Dados CIB.net, área de engenharia), durante o período de 20 de dezembro de 2007 a 10 de setembro de 2009. Acesso a catálogos de máquinas e fotos de equipamentos

www.nordenmachinery.se , acessos em 15 de janeiro e 28 setembro de 2008.

www.optima-packaging-group.de, acessos em 15 de janeiro e 28 setembro de 2008.

www.posimat.com, acessos em 15 de janeiro e 28 setembro de 2008.

www.promaquina.com.br com acessos em 18 e 20 de junho de 2008.

www.tecosmaq.com.br, acessos em 20 de junho, 20 e 30 de setembro de 2008

Visitas a feiras e congressos:

INTERPACK 2008 – **Dusseldorf** –Alemanha

FCE-COSMETIC 2008 – **São Paulo** – Brasil

FCE-COSMETIC 2009 – **São Paulo** - Brasil

ANEXOS

ANEXO I - FORNECEDORES DE EQUIPAMENTOS

PADRÃO DE QUESTIONÁRIO UTILIZADOS POR FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS
APLICADO ÀS ÁREAS FARMACÊUTICA E COSMÉTICA.

- 1- Quantos e quais equipamentos serão adquiridos?
- 2- Qual a produção se deseja desta nova linha?
- 3- Para envase, qual o tipo de produto e embalagem?
- 4- Existe perfil reológico definido?
- 5- Há necessidade de atmosfera controlada para o envase?
- 6- Qual a viscosidade? Como foi realizada a medição?
- 7- Como será o fechamento da embalagem?
- 8- Como será a codificação?
- 9- Existirá embalagem secundária? Em caso positivo como será o fechamento desejado?
- 10- Como será a alimentação do material na linha?
- 11- Qual o perfil de mão de obra disponível e qual a disponibilidade para operação do novo equipamento?
- 12- Quantos turnos de trabalho desejam operar?
- 13- Quantos *set ups*/período (indicar turno, dia, semana) deseja-se fazer?
- 14- Existe tubulação, bombas ou outros equipamentos de transferência instalados?
- 15- Quantos produtos além dos indicados desejam-se envasar na linha?

- 16- Há disponibilidade de material de embalagem e produto para serem realizados testes?
- 17- Deseja-se facilidades de *CIP*³² e *SIP*³³ para realização de *set ups*?
- 18- Quais pontos deseja indicar como não aceitos em uma proposta? (Indicação de exclusões, incluindo marcas de acessórios não aceitos).
- 19- Se desejada automação, existe padrão definido em sua empresa?
- 20- Deve ser fornecido padrão de manutenção e *spare parts* nesta proposta?

³² *CIP – Clean in Place*

³³ *SIP – Steam in Place*

[illegible]

10	Riscos químicos							
10.1	O equipamento deve possuir gabinetes herméticos que evitem a dispersão de vapores ou poeiras no ambiente de trabalho							
10.2	Deve possuir exaustão local com a mesma finalidade							
10.3	Deve possuir sistema de contenção fechado para vazamento de produtos em processamento							
10.4	Devem ser especificados os EPI's necessários à operação do equipamento							
10.5								
10.6								
11	Manutenção							
11.1	Manual de manutenção em português (ou inglês via eletrônica)							
11.2	Conjuntos do equipamento explodidos							
11.3	Periodicidade de manutenção sob o critério de horas de uso do equipamento							
11.4	Especificação de materiais necessários para realizar a manutenção como: lubrificantes, materiais de limpeza, componentes, etc							
11.5	Diagrama Elétrico							
11.6	Diagrama Pneumático							
11.7	Diagrama Hidráulicos							
11.8	Malhas de instrumentação							
11.9	Lista completa de peças com critério de substituição							
11.10	Lista de peças de ferramentais							
11.11	Iluminação: Todas as partes internas do equipamento devem conter luminária							
11.12	Ferramentas especiais: Prever e enviar ferramentas específicas ou especiais para manutenção e/ou lubrificação							
11.13	Fornecer documentação e manuais: 2 cópias físicas impressas em pasta A-Z cor azul e 2 cópias eletrônicas em CD							
11.14								
11.15								
12	Preservação ambiental							
12.1	Cumprir a Legislação Ambiental Brasileira e outros requisitos subscritos							
12.2	Promove a redução gradativa de impactos de consumo de recursos naturais renováveis e embalagens							
12.3	Privilegia o uso de materiais biodegradáveis?							
12.4	Monitora seu desempenho ambiental e de seus fornecedores							
12.5								
12.6								

APÊNDICES

APÊNDICE I – PERGUNTAS DAS ENTREVISTAS COM FABRICANTES BRASILEIROS DE COSMÉTICOS.

Estrutura das Entrevistas

	Aquisição de equipamentos de envase	Data		
Entrevistado		Empresa		
1	Existe um ritual formal para adquirir equipamentos em sua empresa?			
2	Qual o principal motivo para investir em um equipamento?			
3	Ao planejar a aquisição, quais números avalia?			
4	Você adquire equipamentos usados? Quando? Por quê?			
5	Você utiliza a locação de equipamentos como uma saída para demandas sazonais?			
6	Você realiza alterações ou up grades em máquinas que já utiliza? Como realiza estes trabalhos? O fabricante é envolvido?			
7	Você já adquiriu equipamentos que teve dificuldades de colocar em marcha por falta de planejamento?			
8	Se o problema aconteceu e não foi planejamento como você explica esta dificuldade?			
9	Você poderia citar quais são os pontos fundamentais que avalia ao escolher um equipamento?			
10	Como você seleciona seus fornecedores?			
11	Quando dois fornecedores "empatam" em uma proposta, qual critério utiliza para escolha?			
12	Ao dimensionar um equipamento de envase, verifica seu abastecimento e logística para disponibilização de produção?			
13	Qual critério é mais importante: Flexibilidade ou Produção?			
14	Na sua opinião, é possível automação com flexibilidade?			
15	De todos os equipamentos que adquiriu qual foi sua melhor escolha (acertiva)?			

O material foi enviado por correio eletrônico. Após a resposta houve uma visita e discussão das respostas para correta avaliação.

APÊNDICE II – RESPOSTAS DAS ENTREVISTAS COM FABRICANTES BRASILEIROS DE COSMÉTICOS.

Entrevista I – Engenheiro de Produção – Multinacional – médio porte no Brasil – Unidade em São Paulo / São Paulo

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase	Data jul/08
Entrevistado Engenheiro de produção	Empresa Indústria Multinacional Fabricante de Cosméticos
<p>1 Existe um ritual formal para adquirir equipamentos em sua empresa?</p> <p>Sim, existe um procedimento corporativo que estabelece as diretrizes para compra de equipamentos novos. Este procedimento descreve todas as solenidades necessárias para: elaboração do caderno de encargos, a concorrência, a compra, os contratos, os índices para validação do equipamento (FAT) e os índices para aceitação final do equipamento (SAT)</p>	
<p>2 Qual o principal motivo para investir em um equipamento?</p> <p>Existem diversas possibilidades, dentre elas temos:</p> <ul style="list-style-type: none">`- A previsão do crescimento de vendas indica a necessidade da compra`- A extinção de postos de trabalho onde há mão de obra em demasia ou quando o posto de trabalho causa muitos casos de LER ou DORT`- Aquisição de equipamentos para desenvolvimento de tecnologia em processos diferenciados`- As opções acima concomitantemente ou até mesmo supervinientes	
<p>3 Ao planejar a aquisição, quais números avalia?</p> <ul style="list-style-type: none">`- Volumes a serem atendidos e flexibilidade do equipamento`- Capacidades para atendimento do novo equipamento (utilidades) e as possíveis necessidades para ampliação`- Custo do investimento global`- Prazo de entrega`- Retorno financeiro (payback)`- Necessidade de capacitação dos operadores	
<p>4 Você adquire equipamentos usados? Quando? Por quê?</p> <p>Não somente compra de equipamentos novos e eventuais reformas de equipamentos existentes</p>	

5 Você utiliza a locação de equipamentos como uma saída para demandas sazonais?

Sim, para avaliação com baixo investimento para observação do comportamento do mercado em relação ao lançamento de um novo produto. Não necessariamente um produto sazonal

6 Você realiza alterações ou up grades em máquinas que já utiliza? Como realiza estes trabalhos? O fabricante é envolvido?

Temos uma equipe de manutenção pequena, mas criativa. Já desenvolvemos internamente soluções para alguns equipamentos que nos possibilitou produzir mais. Porém, poucas vezes os fabricantes são envolvidos.

7 Você já adquiriu equipamentos que teve dificuldades de colocar em marcha por falta de planejamento?

Não por falta de planejamento mas por outros motivos como por exemplo: variação na tolerância dos insumos, o próprio início das operações com os colaboradores que irão operar o equipamento em regime de produção e os pontos que somente são percebidos com o equipamento em produção

8 Se o problema aconteceu e não foi planejamento como você explica esta dificuldade?

Existem muitas variáveis que somente são percebidas ao início da produção com o equipamento. A) Por mais que sejam feitos testes no fabricante do equipamento, as condições não são as mesmas que a posta em marcha dentro da fábrica, portanto as simulações até minimizam os problemas operacionais porém não representam a realidade fiel do dia a dia; B) O próprio fato de ser um equipamento novo para a operação traz certas correções que somente serão feitas com o início da produção.

9 Você poderia citar quais são os pontos fundamentais que avalia ao escolher um equipamento?

- ^- Atendimento aos encargos solicitados
- ^- Tecnologia apresentada
- ^- Lay out da área com o novo equipamento
- ^- Preço
- ^- Prazo de entrega
- ^- Atendimento pós venda

10 Como você seleciona seus fornecedores?

- ^- A experiência no fornecimento do tipo do equipamento solicitado
- ^- Parcerias estabelecidas no passado
- ^- Cumprimento dos prazos acordados
- ^- Saúde financeira do fornecedor devido ao alto valor do investimento

11 Quando dois fornecedores "empatam" em uma proposta, qual critério utiliza para escolha?

- ^- A experiência no fornecimento do tipo do equipamento solicitado
- ^- Parcerias estabelecidas no passado
- ^- Cumprimento dos prazos acordados
- ^- Saúde financeira do fornecedor devido ao alto valor do investimento

Quem apresentar alguma vantagem ganha a concorrência e se mesmo assim temos um empate, será verificada qual a tecnologia do equipamento apresenta maiores vantagens.

12 Ao dimensionar um equipamento de envase, verifica seu abastecimento e logística para disponibilização de produção?

Sim, há avaliação global do projeto, desde o lay out do equipamento dentro da fábrica até a distribuição dos insumos e dos postos de trabalho.

13 Qual critério é mais importante: Flexibilidade ou Produção?

Depende da demanda a ser atendida. A flexibilidade é importante mas interfere diretamente na performance do equipamento em função dos ajustes necessários no reinício de produção com um novo formato. Existem três famílias de trocas que podem ser mencionadas de acordo com sua complexidade (troca simples de referência (mesmo produto para diferentes países), troca de bulk (quando há a troca somente do produto a ser envasado) e troca de formato (quando há necessidade de troca de ferramental). Se a demanda exige um alto volume de um mesmo formato ou seja somente há os dois primeiros tipos de troca, vale a pena investir em equipamentos mono formato para atender altos volumes com produtividade.

14 Na sua opinião , é possível automação com flexibilidade?

Sim , desde que haja uma preparação adequada dos operadores e mantenedores que irão trabalhar no dia a dia com o novo equipamento, estabelecendo um plano de capacitação para todos e que os volumes de produção sejam no mínimo suficientes para justificar a flexibilização.

15 De todos os equipamentos que adquiriu qual foi sua melhor escolha (acertiva)?

Todas são acertivas, pois a responsabilidade é muito alta em função do valor agragado e a necessidade de implementação dentro do prazo.

Entrevista II – Gerente de processos – Nacional de Grande Porte – Curitiba / Paraná

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	ago/08
Entrevistado	Gerente de Processos Industriais	Empresa	Nacional de grande Porte
	Existe um ritual formal para adquirir equipamentos em sua empresa? Você pode descrevê-lo? Sim. Após a constatação da necessidade de adquirir um equipamento pela área específica/engenharia/outros. É convocado um grupo de 5 a 10 pessoas de várias áreas para o desenvolvimento do projeto, entre as áreas estão a engenharia, P&D, qualidade, pessoas da área que utilizará o equipamento. Neste grupo vão ser levantados todos os dados técnicos necessários para aquisição de um equipamento e possíveis fornecedores, que atenderá a todas as exigências de cada área e estará de acordo com a política da empresa.		
1	Após este levantamento preliminar as empresas fornecedoras que participaram deste projeto são chamadas para uma reunião para apresentação de suas empresa e discutir o projeto inicial. Cada empresa vai detalhar seu projeto e custear. Deverá apresentar a engenharia que realizará novas reuniões com o grupo para selecionar o melhor projeto, realizar melhorias necessárias ou tirar dúvidas com os fornecedores. Aprovado o projeto, a engenharia industrial assume o projeto com aval de todas as áreas envolvidas e da continuidade até o momento da validação do equipamento, onde algumas áreas são convocadas para verificar se o equipamento esta conforme o projeto. Feito a validação, o equipamento é aprovado e comprado.		
2	Qual o principal motivo para investir em um equipamento? Geralmente na industria cosméticas os equipamentos são comprados para aumentar a capacidade produtiva, flexibilidade, automatizar setores que provoquem LER, diminuir dependencia de mão-de-obra (automação), melhorar a qualidade dos produtos, diminuir tempos ou adequar processos.		
3	Ao planejar a aquisição, quais números avalia? O aumento de produtividade, o preço do equipamento, tempo de retorno do investimento realizado, ganhos em relação ao processo atual.		
4	Você adquire equipamentos usados? Quando? Por quê? Não. No passado, inicio das atividades da empresa alguns equipamentos eram usados, mas a política atual da empresa é adquirir apenas equipamentos novos.		
5	Você utiliza a locação de equipamentos como uma saída para demandas sazonais? Na área fabril, quando é necessario aumentar a produtividade para as demandas sazonais é realizado a compra de equipamentos novos ou terceirizado a demanda excedente.		
6	Você realiza alterações ou up grades em máquinas que já utiliza? Como realiza estes trabalhos? O fabricante é envolvido? Sim. O fabricante é envolvido quando as alterações são profundas e podem alterar a estrutura das maquinas, quando as alterações são pequenas são realizadas pela engenharia e manutenção.		
7	Você já adquiriu equipamentos que teve dificuldades de colocar me marcha por falta de planejamento? Sim, por vários fatores alguns equipamento foram comprados e nunca foram utilizados ou foram totalmente modificados, mas sempre por falta de planejamento ou uma visão mais ampla do processo.		
8	Se o problema aconteceu e não foi planejamento como você explica esta dificuldade? Falta de conhecimento do processo produtivo, autoconfiança, informações imprecisas, estrutura de fabrica mal dimensionada levaram a erros graves impedindo a utilização dos equipamentos ou modificação dos mesmos, mesmo após um planejamento para compra dos mesmo.		
9	Você poderia citar quais são os pontos fundamentais que avalia ao escolher um equipamento? Produtividade, flexibilidade, facilidade de manutenção e reposição de peças, facilidade de manuseio, atendimento ao GMP, facilidade de sanitização e limpeza, frequencia de quebra (com empresas que possuem o equipamento), vida util do equipamento.		
10	Como você seleciona seus fornecedores? Os fornecedores são selecionados pelo conhecimento técnico, pelas tecnologias empregadas em seus equipamentos, pela assistencia pós-venda.		
11	Quando dois fornecedores "empatam" em uma proposta, seja ela comercial ou técnica, qual critério utiliza para escolha? Se o empate for tecnico (considerando a resposta anterior) a compra é realizada pelo custo e prazo de entrega. Se o empate for custo a comprar é realizada levando em consideração a tradição da empresa, pelo conhecimento técnico, pelas tecnologias empregadas em seus equipamentos, pela assistencia pós-venda.		

12	Ao dimensionar um equipamento de envase, verifica seu abastecimento e logística para disponibilização de produção (materiais de embalagem; mão de obra; infra estrutura)? Sim, porém informações imprecisas as vezes levam a erros que devem ser corrigidos posteriormente.
13	Qual critério é mais importante: Flexibilidade ou Produção? Depende da linha, existem linhas cativas para grandes volumes onde a produtividade é mais importante e existem linhas nas quais são exigida flexibilidade para atender a todos os formatos e produtos que serão envasados. A decisão é baseada com relação ao que seja produzido na linha de envase, o ideal é ter flexibilidade com produtividade juntos.
14	Na sua opinião, é possível automação com flexibilidade? Depende do tipo de linha de produção. Se for produzir varios produtos de mesmo formato e mesma gramatura é possível ter uma linha totalmente automatizada. Caso os produtos sejam com frascos, tampas, rotulos, lacres de diferentes tamanhos e modelos haverá uma dificuldade para automatizar toda linha, por dificuldades técnicas, o custo e o tempo de set-up serão enormes. Alguns itens de embalagem fora do padrão de mercado podem exigir desenvolvimento de ferramentas especificas na tentativa de automatizar e o projeto pode ficar inviável.
15	De todos os equipamentos que adquiriu qual foi sua melhor escolha (acertiva)? Reator Becomix para fabricação de cremes e filtros solar e uma máquina SERAC automatizada para envase de loções 400ml.

Entrevista III – Gerente de Produção e Logística – Empresa Terceirista – Médio porte – Louveira / São Paulo

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	ago/08			
Entrevistado	Gerente de Produção e Logística	Empresa	Terceirista de Médio Porte			
Perguntas						
1	Existe um ritual formal para adquirir equipamentos em sua empresa? Você pode descrevê-lo?					
2	Qual o principal motivo para investir em um equipamento?					
3	Ao planejar a aquisição, quais números avalia?					
4	Você adquire equipamentos usados? Quando? Por quê?					
5	Você utiliza a locação de equipamentos como uma saída para demandas sazonais?					
6	Você realiza alterações ou up grades em máquinas que já utiliza? Como realiza estes trabalhos? O fabricante é envolvido?					
7	Você já adquiriu equipamentos que teve dificuldades de colocar em marcha por falta de planejamento?					
8	Se o problema aconteceu e não foi planejamento como você explica esta dificuldade?					
9	Você poderia citar quais são os pontos fundamentais que avalia ao escolher um equipamento?					
10	Como você seleciona seus fornecedores?					
11	Quando dois fornecedores "empatam" em uma proposta, seja ela comercial ou técnica, qual critério utiliza para escolha?					
12	Ao dimensionar um equipamento de envase, verifica seu abastecimento e logística para disponibilização de produção?					
13	Qual critério é mais importante: Flexibilidade ou Produção?					
14	Na sua opinião, é possível automação com flexibilidade?					
15	De todos os equipamentos que adquiriu qual foi sua melhor escolha (acertiva)?					
Respostas						
1	Não há um processo formal, apenas identificamos a necessidade e orçamos alguns parceiros que já participam de nosso parque industrial					
2	Aumento de capacidade ou oportunidade de mercado					
3	Velocidade, custos, precisão de envase					
4	Sim, quando á alguma necessidade específica para alguma oportunidade de mercado ou de atendimento a algum cliente					
5	Sim					
6	Sim, através de automações com fornecedores específicos, podendo ou não envolver o fabricante, além de atuar com nossa manutenção interna					
7	Não					
8	O problema que ocorreu foi a especificação prévia do cliente não bater com a definitiva na hora do lote industrial					
9	Qualidade do material envolvido, flexibilidade, aplicabilidade, dimensões, ferramentas e sistema de limpeza e setup					
10	Indicações e aplicações direcionadas (testes)					
11	Se já tem equipamento na casa ou não, optando pelo equipamento que já conhecemos					
12	Sim					
13	Flexibilidade					
14	Automação média					
15	Dmom - envasadora linear					

[illegible]

Entrevista V – Gerente de Suprimentos e Planejamento – Empresa nacional de médio porte
– Cotia / São Paulo

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	jul/08			
Entrevistado	Gerente de Suprimentos e Planejamento	Empresa	Indústria Cosmética de Pequeno/Médio porte com 400 funcionários, familiar, comercializa produtos populares para venda ao varejo e mercado profissional			
1	Sim e Não, seguimos a mesma rotina mas de maneira informal.					
2	Aumento de demanda ou uma nova linha onde os equipamentos existentes não tenham capacidade de realizar a operação					
3	A depreciação deve ocorrer em 5 anos, mas temos históricos de investimentos com a visão para 10 anos. Se a aquisição for específica para uma nova linha de produtos, esta deverá ser a provedora financeira do investimento, portanto a demanda prevista para seu lançamento deve assegurar este investimento					
4	Sim. Porém temos por exigência uma cautelosa avaliação realizada por nossa manutenção antes de adquirir os equipamentos. Muitas vezes, empresas farmacêuticas levam a leilão equipamentos semi-novos, quase sempre são oportunidades e são avaliadas em conjunto com as necessidades.					
5	Apenas tivemos uma experiência deste tipo, quando realizamos a locação do próprio fornecedor enquanto aguardávamos o equipamento já adquirido. Foi útil para o aprendizado da equipe.					
6	Sim, fazemos melhorias em nossos equipamentos, muitas vezes sugeridas pelos próprios fabricantes e algumas vezes por sugestão de nosso grupo de manutenção e de operação. Nesse último caso, sempre consultamos o fabricante para verificar se não vamos expor o equipamento a quebras se a melhoria for aplicada					
7	Sim, principalmente quando iniciamos a fábrica. Muitas vezes a disponibilidade de espaço, abastecimento de insumos, etc.					
8	Além da falha de planejamento o desconhecimento de alguns parâmetros do equipamento, também já apresentaram algum trabalho. Outro ponto foram os equipamentos que traziam painel em outra língua. Foi necessária a troca completa da identificação. Hoje este ponto já está inserido em nossos contratos de aquisição.					
9	Deve ser robusto, adequado para finalidade a que se destina, apresentar manutenibilidade simples e que possa ser executada pela minha própria equipe. Ter condição de integração com outros equipamentos existentes quando desejado, também deve ser avaliado.					
10	Temos por hábito fazer parceria com nossos fornecedores Respeito ao prazo, condições comerciais compatíveis e qualidade dos					
11	Na maioria das vezes aquele com quem temos melhor relacionamento. As chances de erros serem cometidos é menor.					
12	Depois de ter uma máquina de alta produção parada por falta de embalagem, aprendemos a realizar um estudo de toda a cadeia logística.					
13	Trabalhamos com varejo e portanto, nosso ponto mais crítico é o atendimento a nossos clientes, a preferência é sempre pela					
14	Não tenho uma larga experiência no assunto, mas na maioria das vezes, automação engessa bastante e portanto não "combina" com flexibilidade.					
15	Linha completa para envase de bisnagas (envase/fechamento, encartuchadeira e empacotadora)					

Entrevista VI – Diretor Industrial (sócio) – Terceirista de médio porte – Diadema/ São Paulo

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	jul/08
Entrevistado	Diretor Industrial - sócio	Empresa	Indústria Cosmética de Médio porte Terceirista atuando em diversos segmentos de mercado
1	Sim e Não, seguimos a mesma rotina mas de maneira informal. Se há oportunidade, muitas vezes vale a pena a aquisição sem planejamento.		
2	Aumento de demanda, ou uma nova oportunidade de negócio.		
3	Principalmente demanda. Um menor prazo para depreciação é sempre desejado.		
4	Sim, principalmente me leilões. Porém realizamos avaliação antes de adquirir os equipamentos. Muitas vezes, empresas farmacêuticas levam a leilão equipamentos semi-novos, quase sempre são boas oportunidades, porém devem ser verificadas as necessidades de troca de mangueiras, selos e peças que sofram desgastes.		
5	Sim, para o perfil de meu negócio é comum. Muitas vezes fazemos locação ou comodato com nossos fornecedores que não dispõem de espaço, mão de obra ou ambos para utilização do equipamento.		
6	Sim, fazemos melhorias em nossos equipamentos, muitas vezes sugeridas pelos próprios fabricantes e algumas vezes por sugestão de nosso grupo de manutenção e de operação.		
7	Sim, principalmente quando iniciamos a fábrica. Muitas vezes a disponibilidade de espaço, abastecimento de insumos, etc.		
8	Em alguns equipamentos adquiridos em leilão não existiam manuais e o simples nem sempre é verdadeiro.		
9	Deve ser robusto, adequado para finalidade a que se destina. A manutenção deve ser realizada pela mão de obra que temos disponível o que pode limitar algumas aquisições.		
10	Temos por hábito fazer parceria com nossos fornecedores Respeito ao prazo, condições comerciais compatíveis e qualidade dos		
11	O preço é sempre um grande atrativo. Mas a qualidade e o histórico do fornecedor também contam.		
12	Nem sempre. Se foi adquirido em leilão, nem sempre tenho demanda imediata para o mesmo.		
13	Sendo terceirista, a flexibilidade é fundamental.		
14	Flexibilidade e automação não caminham juntas		
15	Linha completa para envase de bisnagas (envase/fechamento, encartuchadeira e empacotadora)		

Entrevista VII – Gerente Técnico – Empresa de pequeno porte – Venda direta – Londrina / Paraná

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	jul/08
Entrevistado	Gerente Técnico	Empresa	Empresa de Pequeno Porte do mercado de Venda Direta
1	Nossa origem foi uma farmácia de manipulação e planejamos nossas aquisições, porém sem grande formalidade		
2	Aumento de demanda, ou uma nova oportunidade de negócio.		
3	Quase sempre investimos nosso próprio capital, e verificamos atentamente se este novo investimento não levará a um endividamento indesejado.		
4	Não, adquirimos equipamentos simples, mas novos.		
5	Não, nunca fizemos este tipo de operação.		
6	Sim, fazemos melhorias em nossos equipamentos, muitas vezes sugeridas pelos próprios fabricantes.		
7	Não. Nossa maior dificuldade é com a instalação, que sempre é terceirizada.		
8	Por sermos pequenos e estarmos instalados longe de São Paulo ou Curitiba, sofremos com a falta de insumos como tubulações, tomadas e outros pequenos acessórios que não trariam esperas em grandes centros.		
9	Deve ser robusto, adequado para finalidade a que se destina. A operação deve ser simples e quanto mais flexibilidade melhor.		
10	Deve ser robusto, adequado para finalidade a que se destina. A operação deve ser simples e quanto mais flexibilidade melhor.		
11	Respeitamos aqueles que nos orientaram desde o início, ou seja, vamos pela parceria mais duradoura.		
12	Nunca tivemos este tipo de problema, não tenho como responder.		
13	Flexibilidade.		
14	Não tenho base técnica comprovada para esta resposta, mas não acredito que seja possível		
15	Misturador para fabricação de cremes e shampoos e linha de envase por vácuo.		

Entrevista VIII–Gerente Técnico – Empresa de pequeno/médio porte – Venda direta especializada – Cotia / São Paulo

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	ago/08
Entrevistado	Gerente Técnico	Empresa	Empresa de Médio Porte do mercado de Venda Direta Especializada (Produtos Profissionais)
1	Nossas atividades foram iniciadas no varejo, posteriormente direcionamos o negócio para a área de produtos profissionais comercializados diretamente em salões de beleza. Para nós é fundamental o planejamento e seguimos rigidamente este direcionamento. À partir da sinalização da área de planejamento sobre aumento de demanda e saturação da capacidade, busca-se a nova aquisição.		
2	Aumento de demanda, ou saturação da capacidade produtiva		
3	Disponibilizamos apenas valores que podem ser custeados pelo crescimento da demanda.		
4	Não. Nossa maior dificuldade é com a instalação, que sempre é terceirizada.		
5	Não, nunca fizemos este tipo de operação.		
6	Sim, fazemos melhorias em nossos equipamentos, sempre orientados pelo fabricante ou profissional por eles indicados. Devido a envasarmos alguns itens em volumes superiores aos encontrados no varejo, foram necessárias desde o início adaptações em alguns de nossos equipamentos.		
7	Sim. Após a instalação verificamos que as válvulas utilizadas em diversas embalagens eram menores que as guias disponíveis, não permitindo o correto abastecimento e direcionamento. Por falta de planejamento e também falta de conhecimento técnico enviou-se para o fabricante do equipamento apenas um tipo de válvula, o que causou o problemas.		
8	Já respondi na anterior.		
9	Deve ser robusto, adequado para finalidade a que se destina. A operação deve ser simples e quanto mais flexibilidade melhor.		
10	Visitamos feiras e congressos e buscamos nos manter atualizados sempre. Estabelecer parcerias é importante, mas nunca descuidar dos possíveis novos fornecedores, que possam agregar tecnologia a nossos produtos.		
11	O melhor preço, prazo e qualidade. Outro parâmetro são as referências internas e externas do fornecedor.		
12	Sempre. Avaliamos criteriosamente toda a cadeia logística antes de iniciarmos um novo projeto.		
13	Ambos. Precisamos balancear as duas coisas para sermos lucrativos.		
14	Sim. Hoje existem recursos disponíveis com este modelo.		
15	Linha de envase e fechamento para shampoos e condicionadores		

Entrevista IX–Gerente de Engenharia – Empresa nacional de grande porte – Venda direta – São Paulo / São Paulo

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	jun/08
Entrevistado	Gerente de Engenharia	Empresa	Indústria Cosmética de grande porte com mais de 2000 funcionários, comercializa produtos por meio de venda direta no Brasil e exterior.
1	Existe um ritual formal para adquirir equipamentos em sua empresa? Sim. Temos procedimentos formais e fóruns de aprovação direcionados pelos valores desembolsados.		
	Qual o principal motivo para investir em um equipamento?		
2	Aumento de demanda, item diferenciado a ser envasado que sustente o investimento ou saturação da capacidade produtiva		
3	Ao planejar a aquisição, quais números avalia? Várias são as avaliações realizadas, inclusive o pay back do equipamento.		
4	Você adquire equipamentos usados? Quando? Por quê? Não temos utilizado este tipo de recurso, mas não descartamos se for necessário para um atendimento imediato		
5	Você utiliza a locação de equipamentos como uma saída para demandas sazonais? Sim, quando necessário.		
6	Você realiza alterações ou up grades em máquinas que já utiliza? Como realiza estes trabalhos? O fabricante é Sim, fazemos melhorias em nossos equipamentos. Temos equipe de manutenção treinada e se necessário solicitamos auxílio ao fabricante.		
7	Você já adquiriu equipamentos que teve dificuldades de colocar em marcha por falta de planejamento? Sim. Os insumos para a operação eram importados e os disponíveis em mercado nacional não eram compatíveis com o equipamento.		
8	Se o problema aconteceu e não foi planejamento como você explica esta dificuldade? Além do planejamento houve a falta de conhecimento técnico do sistema embalagem e da máquina. Foi um		
9	Você poderia citar quais são os pontos fundamentais que avalia ao escolher um equipamento? Deve ser robusto, flexível e dispor de tecnologia compatível com os produtos que desenvolvemos.		
	Como você seleciona seus fornecedores?		
10	Temos parceria com diversos fornecedores, além deste ponto buscamos desenvolver novos parceiros através de visitas técnicas à feiras e benchmarks, principalmente nas indústrias farmacêuticas e alimentícias.		
11	Quando dois fornecedores "empatam" em uma proposta, qual critério utiliza para escolha? A escolha técnica define os fornecedores que seguem para negociação comercial, a partir deste ponto preço e prazo definem quem será o escolhido.		
12	Ao dimensionar um equipamento de envase, verifica seu abastecimento e logística para disponibilização de produção? Sim. Toda a cadeia é envolvida		
13	Qual critério é mais importante: Flexibilidade ou Produção? Depende do perfil da linha. Se os volumes previstos são elevados, a produção é privilegiada, mas a flexibilidade é sempre ponto observado nas aquisições e pode tecnicamente decidir uma escolha		
14	Na sua opinião, é possível automação com flexibilidade? Sim. Hoje, existem fornecedores prevendo equipamentos como este perfil. O custo é elevado, mas a longo prazo pode ser a solução para empresas que trabalham com inovação		
15	De todos os equipamentos que adquiriu qual foi sua melhor escolha (ativa)? Linha de envase, fechamento e encartuchamento de bisnagas		

Entrevista X–Gerente de Embalagem – Empresa multinacional de grande porte-varejo

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	jul/08
Entrevistado	Gerente de Embalagem	Empresa	Indústria Cosmética Multinacional de grande porte atuando em diversos segmentos no mercado de varejo
1	Existe um ritual formal para adquirir equipamentos em sua empresa?		
	Sim. Temos procedimentos formais e fóruns de aprovação direcionados pelos valores desembolsados.		
2	Qual o principal motivo para investir em um equipamento?		
	Aumento de demanda, item diferenciado a ser envasado que sustente o investimento ou saturação da capacidade produtiva		
3	Ao planejar a aquisição, quais números avalia?		
	Várias são as avaliações realizadas, estas estão descritas em nossos procedimentos		
4	Você adquire equipamentos usados? Quando? Por quê?		
	Não . Muitas vezes recebemos equipamentos de outras unidades, direcionados à partir da matriz.		
5	Você utiliza a locação de equipamentos como uma saída para demandas sazonais?		
	Sim, quando necessário.		
6	Você realiza alterações ou up grades em máquinas que já utiliza? Como realiza estes trabalhos? O fabricante é		
	Sim , fazemos melhorias em nossos equipamentos. Muitas são sugeridas pela operação e pela manutenção.		
7	Você já adquiriu equipamentos que teve dificuldades de colocar me marcha por falta de planejamento?		
	Não disponho deste histórico		
8	Se o problema aconteceu e não foi planejamento como você explica esta dificuldade?		
	Infelizmente não tenho este histórico disponível, também.		
9	Você poderia citar quais são os pontos fundamentais que avalia ao escolher um equipamento?		
	Deve ser robusto, flexível e dispor de tecnologia compatível com os produtos que desenvolvemos.		
10	Como você seleciona seus fornecedores?		
	Temos algumas orientações de nossa matriz para direcionar nossas aquisições, mas podemos desenvolver novos fornecedores. Para tal deverá ser realizado o processo formal que ao final disponibilizará este fornecedor para todas as empresas do grupo		
11	Quando dois fornecedores "empatam" em uma proposta, qual critério utiliza para escolha?		
	A escolha é sempre técnica e deverá atender rigidamente aos prazos propostos		
12	Ao dimensionar um equipamento de envase, verifica seu abastecimento e logística para disponibilização de produção?		
	Sim. Toda a cadeia é envolvida		
13	Qual critério é mais importante: Flexibilidade ou Produção?		
	Pelo perfil do negócio, produção sempre.		
14	Na sua opinião , é possível automação com flexibilidade?		
	Sim. No passado estes parâmetros eram conflitantes. Atualmente há recursos disponíveis com este perfil.		
15	De todos os equipamentos que adquiriu qual foi sua melhor escolha (acertiva)?		
	Linha de envase, fechamento de sabonetes líquidos		

Entrevista XI–Diretor Técnico – Empresa internacional de médio porte, terceirista.

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	jun/08
Entrevistado	Diretor Técnico	Empresa	Empresa Internacional de Médio Porte Terceirista, especializada em cosméticos de luxo
1	Sim temos processos formais para aquisição de equipamentos, mas não descartamos oportunidades que possam surgir em feiras.		
2	Aumento de demanda ou novos itens a serem envasados.		
3	Disponibilizamos apenas valores que podem ser custeados pelo crescimento da demanda.		
4	Sim, já adquirimos equipamentos usados de alguns clientes. Atualmente não temos realizado este tipo de aquisição		
5	Não temos esta disponibilidade.		
6	Sim, fazemos melhorias em nossos equipamentos, sempre orientados pelo fabricante ou profissional treinado e habilitado. Não podemos correr riscos de ficar com equipamento indisponível sem planejamento.		
7	Não temos este histórico. Ao adquirir o equipamento encaminhamos o maior número de embalagens para ser testado. Ao recebermos já temos a instalação preparada para o mesmo seguindo as orientações do fabricante e da equipe de projetos.		
8	Já respondi na anterior.		
9	Deve ser robusto, adequado para finalidade a que se destina. A operação deve ser simples e ser flexível permitindo ser acoplado a outros equipamentos disponíveis inclusive.		
10	Temos fornecedores parceiros mas buscamos visitar feiras e eventos onde a inovação seja considerada.		
11	Se o fornecedor não for conhecido, as referências contarão muito. O melhor preço e prazo serão, também, avaliados.		
12	Sempre avaliamos toda a cadeia, pois parte de nossos insumos são fornecidos por nossos clientes.		
13	Principalmente flexibilidade, mas a produção não deve ser esquecida.		
14	Há recursos para isso, mas sempre optamos pela flexibilidade.		
15	Linha de envase completa para perfumaria.		

Entrevista XII–Gerente de Engenharia – Empresa internacional de grande porte.

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	jun/08
Entrevistado	Gerente de engenharia	Empresa	Empresa Internacional de Grande Porte-Fabricante de cosméticos de luxo
1	Sim, temos processos formais que são utilizados por todas as nossas unidades, independente se no Japão, Canadá ou Europa		
2	Aumento de demanda ou novos itens a serem envasados.		
3	Muitas são as exigências a serem cumpridas mas os estudos de pay back e demanda são avaliados em vários níveis até a aprovação do investimento.		
4	Não.		
5	Não. Podemos emprestar equipamentos de outra unidade para realização de testes ou atendimento pontual de demanda.		
6	Sim, fazemos melhorias em nossos equipamentos, sempre orientados pelo fabricante ou profissional treinado.		
7	Necessitamos trabalhar com planejamento avançado e não temos este histórico disponível		
8	Já respondi na anterior.		
9	Deve ser robusto e compatível com nosso avanço tecnológico.		
10	Temos fornecedores parceiros e com estes será sempre mais simples de realizar negócios. Porém a inovação será sempre considerada em nossos projetos.		
11	Os investimentos são sempre os balizadores das aquisições.		
12	Sempre avaliamos toda a cadeia, pois vários insumos são exclusivamente fornecidos.		
13	Principalmente flexibilidade, mas a produção necessariamente deve ser considerada.		
14	Há recursos para isso atualmente. Preferimos equipamentos semi-automáticos onde a integração é mais simples.		
15	Linha de envase completa para loções.		

Entrevista XIII–Sócio Gerente – Empresa de pequeno porte atuando no mercado de varejo e como terceirista– Cotia / São Paulo

Entrevista - Aquisição de equipamentos de envase		Data	jul/08
Entrevistado	Sócio gerente	Empresa	Empresa de Pequeno Porte do mercado de Varejo e Terceirização
1	Somos pequenos e muitas de nossas aquisições sugem como oportunidades em leilões, principalmente.		
2	Aumento de demanda, ou uma nova oportunidade de negócio.		
3	Investimos nosso lucro e evitamos dívidas ou financiamentos		
4	Sim, frequentemente adquirimos equipamentos em leilões		
5	Não, nunca fizemos este tipo de operação.		
6	Sim, fazemos melhorias em nossos equipamentos, muitas vezes sugeridas pelos nossos mecânicos e operadores..		
7	Não. Quando recebemos o equipamentos definimos o local de instalação e nossa equipe de manutenção instala.O que às vezes acontece é se o equipamento é adquirido em leilão e está sem manual e o fabricante é desconhecido, neste caso temos problemas		
8	Se não houver manual e se o fabricante não estiver "ativo", contamos com uma curva de aprendizado maior que a esperada.		
9	Deve ser robusto, adequado para finalidade a que se destina. A operação deve ser simples e quanto mais flexibilidade melhor.		
10	Devem ser pontuais na entrega, ter custo compatível e estarem disponíveis para treinar a equipe. Somos pequenos e desejamos desenvolver parceiros para crescer.		
11	Respeitamos aqueles que nos orientaram desde o início, ou seja, vamos pela parceria mais duradoura.		
12	Sim, já adquirimos uma máquina que exigia bobinas que desenrolavam do lado contrário aos demais equipamentos. Foi necessário solicitar ao fornecedor do material que rebobinasse para poder usar a máquina e manter dois itens no estoque à partir desta data		
13	Flexibilidade.		
14	Não deve ser fácil de conseguir, mas não deve ser impossível.		
15	Máquina para empacotar sachets		

APÊNDICE IV – RESULTADOS DA MATRIZ – AVALIAÇÃO POR MEMBRO DO TIME:

QUALIDADE

Critérios	Parâmetros	Peso (%)	Qualidade			
			I	Nota	II	Nota
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	1	3	2	6
	Manutenabilidade	2	1	2	2	4
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2	1	2	2	4
	Set up	2	1	2	2	4
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5	1	5	2	10
	Tecnologia do Fabricante	6	1	6	2	12
	Sistema de Limpeza	5	2	10	1	5
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2	1	2	2	4
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3	1	3	2	6
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Produto	5	1	5	2	10
	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5	1	5	2	10
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5	1	5	2	10
	Sistema de Fechamento	5	1	5	2	10
	Velocidade Média da Linha	5	1	5	2	10
	Perfil Ergonômico Proposto	2	1	2	2	4
	Sistemas de Segurança	5	1	5	2	10
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8	1	8	2	16
Condições Comerciais	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	2	24	1	12
	Prazo	5	2	10	1	5
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3	1	3	2	6
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10	1	10	2	20
TOTAL		100		122		178

MANUTENÇÃO

Critérios	Parâmetros	Peso (%)	Manutenção			
			I	Nota	II	Nota
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	1	3	2	6
	Manutenabilidade	2	1	2	2	4
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2	1	2	2	4
	Set up	2	1	2	2	4
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5	1	5	2	10
	Tecnologia do Fabricante	6	1	6	2	12
	Sistema de Limpeza	5	1	5	2	10
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2	1	2	2	4
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3	1	3	2	6
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Produto	5	1	5	2	10
	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5	1	5	2	10
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5	1	5	2	10
	Sistema de Fechamento	5	1	5	2	10
	Velocidade Média da Linha	5	1	5	2	10
	Perfil Ergonômico Proposto	2	1	2	2	4
	Sistemas de Segurança	5	1	5	2	10
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8	1	8	2	16
Condições Comerciais	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	2	24	1	12
	Prazo	5	2	10	1	5
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3	1	3	2	6
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10	1	10	2	20
TOTAL		100		117		183

OPERAÇÃO

Critérios	Parâmetros	Peso (%)	Operação			
			I	Nota	II	Nota
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	1	3	2	6
	Manutenabilidade	2	1	2	2	4
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2	1	2	2	4
	Set up	2	1	2	2	4
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5	1	5	2	10
	Tecnologia do Fabricante	6	1	6	2	12
	Sistema de Limpeza	5	1	5	2	10
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2	1	2	2	4
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3	1	3	2	6
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Produto	5	1	5	2	10
	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5	1	5	2	10
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5	1	5	2	10
	Sistema de Fechamento	5	1	5	2	10
	Velocidade Média da Linha	5	1	5	2	10
	Perfil Ergonômico Proposto	2	1	2	2	4
	Sistemas de Segurança	5	1	5	2	10
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8	1	8	2	16
Condições Comerciais	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	2	24	1	12
	Prazo	5	2	10	1	5
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3	1	3	2	6
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10	1	10	2	20
TOTAL		100		117		183

INOVAÇÃO

Critérios	Parâmetros	Peso (%)	Inovação			
			I	Nota	II	Nota
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	1	3	2	6
	Manutenabilidade	2	2	4	1	2
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2	1	2	2	4
	Set up	2	1	2	2	4
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5	1	5	2	10
	Tecnologia do Fabricante	6	1	6	2	12
	Sistema de Limpeza	5	1	5	2	10
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2	1	2	2	4
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3	1	3	2	6
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Produto	5	1	5	2	10
	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5	1	5	2	10
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5	1	5	2	10
	Sistema de Fechamento	5	1	5	2	10
	Velocidade Média da Linha	5	1	5	2	10
	Perfil Ergonômico Proposto	2	1	2	2	4
	Sistemas de Segurança	5	1	5	2	10
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8	1	8	2	16
Condições Comerciais	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	2	24	1	12
	Prazo	5	2	10	1	5
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3	1	3	2	6
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10	1	10	2	20
TOTAL		100		119		181

SUPRIMENTOS

Critérios	Parâmetros	Peso (%)	Suprimentos			
			I	Nota	II	Nota
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	1	3	2	6
	Manutenabilidade	2	1	2	2	4
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2	1	2	2	4
	Set up	2	1	2	2	4
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5	1	5	2	10
	Tecnologia do Fabricante	6	1	6	2	12
	Sistema de Limpeza	5	2	10	1	5
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2	1	2	2	4
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3	1	3	2	6
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Produto	5	1	5	2	10
	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5	1	5	2	10
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5	1	5	2	10
	Sistema de Fechamento	5	1	5	2	10
	Velocidade Média da Linha	5	1	5	2	10
	Perfil Ergonômico Proposto	2	1	2	2	4
	Sistemas de Segurança	5	1	5	2	10
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8	1	8	2	16
Condições Comerciais	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	2	24	1	12
	Prazo	5	2	10	1	5
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3	1	3	2	6
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10	1	10	2	20
TOTAL		100		122		178

ENGENHARIA

Critérios	Parâmetros	Peso (%)	Engenharia			
			I	Nota	II	Nota
Engenharia e Manutenção do Sistema - considera posição das áreas de Qualidade e Segurança	Robustez do Equipamento	3	1	3	2	6
	Manutenabilidade	2	1	2	2	4
	Mão de Obra necessária para operação (pHH requerido)	2	1	2	2	4
	Set up	2	1	2	2	4
	Número de formatos permitidos com mesmo lay out e performance	5	1	5	2	10
	Tecnologia do Fabricante	6	1	6	2	12
	Sistema de Limpeza	5	1	5	2	10
	Conceito de Sistema e tipo de automação	2	1	2	2	4
	Possibilidades de troca de componentes para atender ao check list	3	1	3	2	6
Operação do Sistema - Inclui aspectos de Qualidade e Segurança	Alimentação de Produto	5	1	5	2	10
	Alimentação de Embalagem Primária (tampa inclusive)	5	1	5	2	10
	Sistema de Envase (Tipo/precisão)	5	1	5	2	10
	Sistema de Fechamento	5	1	5	2	10
	Velocidade Média da Linha	5	1	5	2	10
	Perfil Ergonômico Proposto	2	1	2	2	4
	Sistemas de Segurança	5	1	5	2	10
	Equipamento apresentado como referência (visita técnica)	8	1	8	2	16
Condições Comerciais	Preço (considerar frete, impostos e possibilidades de ex-tarifários)	12	2	24	1	12
	Prazo	5	2	10	1	5
	Fornecedor com avaliação anterior positiva	3	1	3	2	6
	Disponibilidade de assistência técnica e apoio técnico local	10	1	10	2	20
TOTAL		100		117		183