

ENGENHARIA DE EMBALAGENS

**UMA ABORDAGEM TÉCNICA DO
DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE EMBALAGEM**

Maria Aparecida Carvalho

Novatec

SUMÁRIO

Agradecimentos	11
Sobre a autora	13
Prefácio	15
Capítulo 1 = Que é isso, companheiro?	17
1.1 Produto e embalagem merecem o mesmo tratamento	18
1.2 Aumentou a nossa responsabilidade.....	19
1.3 O que devo ler?	20
1.4 Mas isto não é tudo!	21
1.5 Sobre a bibliografia	22
Capítulo 2 = Gerência de um projeto de embalagem	23
2.1 Metodologia do projeto	23
2.2 O início	24
2.3 Tipos de embalagem.....	25
2.4 Definição do projeto.....	25
2.4.1 O que o cliente final quer?	27
2.4.2 Quem é o nosso cliente?	28
2.4.3 Quando o projeto tem que estar pronto?	30
2.4.4 Por que fazer este projeto?	31
2.4.5 Novo projeto ou modificação de um projeto existente?.....	32
2.5 Estratégia do projeto	33
2.6 Custo da embalagem.....	38
Capítulo 3 = O processo de criação da embalagem	43
3.1 Coleta de informações da concorrência e histórico.....	43
3.1.1 Como fazemos hoje	45
3.1.2 Como faz a concorrência	46
3.1.3 Como fazem as empresas similares.....	46
3.1.4 Como é a embalagem dos produtos similares	47
3.1.5 Como fizemos no passado	47
3.1.6 Quais alterações tivemos no mercado.....	48
3.1.6.1 Mudança da percepção do consumidor	49
3.2 Premissas do projeto	50
3.2.1 Custo previsto e custo-limite.....	51
3.2.2 Configurações do produto	51

3.2.3	Unidade de venda.....	52
3.2.4	Acessórios	53
3.2.5	Pré-configuração	53
3.2.6	Manuais, textos e idiomas	54
3.2.7	Distribuição	55
3.2.8	Mercado local e exportação.....	56
3.2.9	Distribuidor exclusivo.....	57
3.2.10	Entrega JIT	57
3.2.11	Kanban	59
3.2.12	Forma de comerciar.....	60
3.2.12.1	Acesso direto do consumidor	60
3.2.12.2	Acesso por intermédio do vendedor	63
3.2.12.3	Acesso por telemarketing	64
3.2.13	Instalação e uso.....	65
3.2.13.1	Instalação pelo usuário	65
3.2.13.2	Instalação pela assistência técnica.....	66
3.2.13.3	Abertura da embalagem.....	68
3.2.13.4	Montagem, instalação e ajustes	70
3.2.13.5	Preparação do produto	71
3.2.13.6	Material de consumo.....	71
3.2.13.7	Garantia.....	73
3.2.14	Pós-venda	74
3.2.14.1	Assistência técnica	74
3.2.14.2	Devolução – cancelamento do negócio e aluguel.....	76
3.2.14.3	Devolução – recompra.....	76
3.2.15	Pós-uso.....	77
3.2.16	Exceções	79
3.2.17	Transporte.....	80
3.2.17.1	Transporte terrestre	80
3.2.17.2	Transporte aéreo.....	81
3.2.17.3	Transporte marítimo	82
3.3	Considerações gerais sobre transporte.....	84
3.3.1	Carroceria aberta ou fechada	84
3.3.2	Transporte próprio ou de terceiros.....	86
3.3.3	Transbordo de carga.....	86
Capítulo 4 = Soluções de embalagem.....		89
4.1	Selecionando as soluções	89
4.1.1	Checklist	89
4.1.2	Ferramentas para a escolha da solução	91
4.1.3	Atende aos requerimentos dos clientes?.....	91
4.1.3.1	Cliente final	92
4.1.3.2	Marketing.....	92

4.1.3.3 Cliente interno.....	92
4.1.4 Atende aos requerimentos de custo?.....	93
4.1.5 Atende à legislação?	94
4.1.6 Atende às normas internas da empresa?	95
4.2 Escolha da solução	96
4.2.1 Apresentar uma ou mais soluções?.....	97
4.2.2 Protótipos	97
4.2.3 Testes e ensaios em laboratório	98
4.2.3.1 Custo dos testes e ensaios.....	99
4.2.3.2 Afinal, o que é teste e o que é ensaio?.....	100
4.2.3.3 Condições ambientais de teste e ensaio	102
4.2.3.4 Condicionamento das amostras	103
4.2.3.5 Relatórios dos testes e ensaios.....	104
4.2.3.6 Defeito	106
4.2.4 Definição final.....	106
4.2.5 Especificações	107
4.2.5.1 Documentação técnica	108
4.2.5.2 Revisões do projeto e da documentação técnica.....	110
4.3 Implementação.....	113
4.3.1 Teste de produção e lote-piloto.....	114
4.3.2 Teste de lançamento.....	114
4.3.3 Lançamento	116
4.3.4 Realimentação	117
4.4 Você, consultor interno e externo	120
4.4.1 Consultor e gerente	120
4.4.2 Fases da consultoria.....	122
4.4.2.1 Contato inicial.....	122
4.4.2.2 Coleta de dados e primeira análise	123
4.4.2.3 Planejamento e ação	123
4.4.2.4 Implementação	123
4.4.2.5 Realimentação	124
4.4.3 Vender uma idéia	124
4.4.4 O contrato.....	125
4.4.5 Restrições e rejeições.....	125
Capítulo 5 = O produto.....	129
5.1 Estabilidade do produto	129
5.1.1 Bens duráveis	130
5.1.2 Bens de consumo	132
5.1.3 Material para uso farmacêutico, alimentos e higiene	134
5.2 Testes do produto	135

Capítulo 6 = Embalagem para pontos-de-venda	137
6.1 Público-alvo	137
6.2 Requerimentos e alternativas para construção	138
6.2.1 Para exposição em prateleiras	138
6.2.2 Para pegar e carregar.....	139
6.2.3 Para exposição em mostradores e gancheiras	139
6.2.4 Blister e estojos, para gancheiras e/ou prateleiras	139
6.2.5 Sacos de papel, filme plástico e laminados compostos	139
6.2.6 Alças e aberturas para suspender	140
6.2.7 Bicos para medição.....	140
6.2.8 Tampas	141
6.2.9 Etiquetas e rótulos	141
6.2.10 Embalagens de luxo	142
6.2.11 Selos de segurança	142
6.3 Linha de produtos.....	144
6.4 Comunicação	144
6.4.1 Objetivo.....	144
6.4.2 Impacto no ponto-de-venda	145
6.4.3 Legislação	146
6.4.4 Marcas e logotipos	148
6.5 Codificação em barras.....	149
6.5.1 Identificação de um produto	149
6.5.2 Controle dos códigos	150
6.5.3 Correspondência biunívoca.....	151
6.5.4 Leitura	151
6.5.5 Localização	151
6.5.6 Magnitude do código.....	153
6.5.7 Margens de silêncio	153
6.5.8 Cores das barras e do fundo.....	154
6.5.9 Impressão.....	155
6.6 Cores	155
6.6.1 Desenvolvimento das imagens	156
6.6.2 Tecnologia para impressão	156
6.6.3 Percepção das cores.....	160
6.6.4 Combinação de cores.....	161
Capítulo 7 = Embalagem para transporte de produtos	163
7.1 Aplicação e cuidados no projeto	163
7.2 Produto autoportante	165
7.2.1 Produções em alto volume	165
7.2.1.1 Embalagens plásticas	166
7.2.1.2 Tolerâncias para fabricação.....	167
7.2.1.3 Fechamento das embalagens.....	167

7.2.14 Acessórios internos.....	168
7.3 Produtos frágeis	168
7.4 Produtos perigosos	169
7.5 Materiais para embalagem	170
7.5.1 Embalagem externa	171
7.5.1.1 Embalagens descartáveis	171
7.5.1.2 Embalagens retornáveis	172
7.5.2 Embalagem interna	173
7.5.3 Acolchoamento – amortecimento de impactos mecânicos	173
7.5.4 Fragilidade do produto.....	175
7.5.5 Cálculo dos calços para acolchoamento	176
7.6 Testes em laboratório.....	178
7.7 Identificação do conteúdo.....	178
7.8 Unificação das embalagens	179
7.8.1 Formas de unificação.....	180
7.8.2 Empilhamento.....	182
7.8.3 Materiais para amarração.....	184
7.8.4 Testes em laboratório	185
7.9 Operação de carregamento de veículos.....	185
7.9.1 Caminhões.....	186
7.9.2 Containers marítimos.....	187
7.9.3 Containers aéreos.....	189
7.9.4 Pallets aéreos.....	189
Capítulo 8 = Embalagem industrial	191
8.1 Quando e por que especificar	191
8.2 Vantagens da padronização	192
8.3 Requerimentos para projeto.....	194
8.4 Tipos de embalagem.....	195
8.5 Materiais para embalagem.....	195
8.6 Identificação do conteúdo	198
8.7 Padronização	201
8.7.1 Estudo para padronização	201
8.7.2 Prós e contras	202
8.7.3 Treinamento dos usuários.....	204
8.8 Documentação	205
8.9 Testes em laboratório	206
Capítulo 9 = Testes e ensaios.....	207
9.1 Quando testar.....	207
9.2 Acelerômetros	209
9.3 Vibração	211
9.3.1 Vibração vertical.....	211
9.3.2 Testes de vibração mais comuns.....	214

93.2.1 Varredura – Pesquisa da frequência de ressonância	214
93.2.2 Vibração sustentada.....	215
93.2.3 Varredura – simulação de percurso	216
93.3 Vibração horizontal.....	216
93.4 Vibração randômica	219
9.4 Impacto	219
94.1 Queda livre plana – para embalagens que não incluem pallet	220
94.2 Queda livre plana – para embalagens que incluem pallet.....	225
94.3 Queda livre rotacional.....	227
94.3.1 Queda rotacional das arestas.....	228
94.3.2 Queda rotacional dos cantos	228
94.4 Impacto lateral.....	230
9.5 Compressão	232
95.1 Fator de segurança.....	232
95.2 Compressão vertical estática	236
95.3 Ensaio para determinação da resistência à compressão	239
95.4 Compressão vertical dinâmica	242
95.5 Compressão horizontal	245
9.6 Outros testes	247
96.1 Levantamento de caixas.....	247
96.2 Levantamento de embalagens pelas alças	249
96.3 Pessoa andando sobre caixas	250
9.7 Testes para bens duráveis	251
97.1 Vibração.....	254
97.1.1 Vibração vertical	254
97.1.2 Varredura – pesquisa da frequência de ressonância	256
97.1.3 Vibração sustentada.....	257
97.1.4 Varredura – simulação de percurso.....	257
97.1.5 Vibração horizontal.....	257
97.1.6 Vibração randômica	257
97.2 Impacto	257
97.2.1 Queda livre plana	258
97.2.2 Queda livre rotacional.....	260
97.3 Impacto lateral	263
97.4 Mobilidade	264
97.5 Avaliação da transportadora ou do operador logístico.....	265
97.6 Testes para bens de consumo	266
Apêndice A - Tipos de embalagem.....	269
Apêndice B - Leis, portarias, resoluções e endereços.....	273
Referências bibliográficas.....	277
Índice remissivo	279