

Análise de Embalagens: a Proposta de um Modelo Discriminante de Avaliação

RESUMO

Este estudo propõe um modelo de avaliação de tipos de embalagens a partir da leitura dos atributos técnicos por parte de pessoas envolvidas na comercialização. Foi realizada uma comparação de 04 tipos de embalagens: aço, pouch, tetrapack e vidro de um determinado segmento de consumo, derivados de tomate. A pesquisa ocorreu em supermercados de grande porte da cidade de Volta Redonda, RJ. A revisão de literatura utilizou-se das noções do composto de marketing (MCCARTHY 1982; KOTLER, 2000; CHURCHILL & PETER, 2000), decisões de produtos (SANTON, 1980; SIQUEIRA 1992) e de embalagens (Moreira 2004; Gurgel, 2007). Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa se caracterizou como descritiva cuja coleta de dados foi realizada com a utilização de um instrumento específico e a análise enquadrou-se como quantitativa baseada no procedimento estatístico multivariado conhecido como análise discriminante que identifica quais variáveis diferenciam os grupos, e quantas dessas variáveis são necessárias para obter a melhor classificação (HAIR et al., 2005; CORRAR et al., 2007). Essa pesquisa posicionou-se no esforço de possibilitar uma maior compreensão dos atributos das embalagens, a fim de apoiar as decisões de marketing. Com relação aos resultados, foi possível criar um modelo de apoio a decisão para a avaliação dos atributos das embalagens e identificar a embalagem preferida para cada atributo escolhido.

Palavras-chave: Embalagens, Análise Discriminante, Modelo de Apoio a Decisão.

1. INTRODUÇÃO

A evolução do desenvolvimento e uso estratégico das embalagens acompanha de perto a evolução do sistema econômico, principalmente no setor industrial. As repercussões são observadas tanto no desempenho operacional das empresas, isto é, nas relações de fornecimento, por meio do aperfeiçoamento logístico, quanto no desempenho mercadológico, com uma melhor entrega de valor aos clientes, seja no *business to business* (B2B), seja no *business to costumers* (B2C), onde sobressaem as figuras dos compradores e consumidores finais.

O aperfeiçoamento das embalagens é contínuo, respondendo a questões de agregação de valor, melhoria na logística, redução de custos, segurança, inovação, tecnologia, conveniência e diminuição dos impactos ambientais. É uma resposta da indústria de embalagens, pois à medida que aumentam as exigências de qualidade de produtos, cresce igualmente a necessidade de fazer embalagens mais adequadas, convenientes e competitivas. Do ponto de vista operacional, considerando as relações a montante e a jusante, as decisões de embalagem estão se tornando cada vez mais significativa, pois essa contribui para a diminuição das perdas de produtos primários, fonte preciosa de desvantagem competitiva, já que oneram os custos. Além da questão de ajustamento das estratégias de produção e marketing, aos renovados preceitos competitivos baseados em responsabilidade social e ambiental, muito comum em estratégias de negócios contemporâneas.

Do ponto de vista mercadológico, por apresentarem uma ampla variedade de formas, modelos e materiais e fazer parte de nossa vida diária de diversas maneiras, algumas reconhecidas facilmente, outras de influência bem sutil, as embalagens proporcionam benefícios que os usuários finais têm até dificuldade para mensurar. E tudo isso é um resultado de um esforço contínuo e conjunto das equipes de desenvolvimento e

comercialização dos produtos para tornar os projetos de produtos mais competitivos, éticos e socialmente responsáveis. Resultado: produto e a embalagem estão fortemente inter-relacionados e não devem ser considerados separadamente.

A preocupação faz sentido, pois em muitas categorias de produto, a oferta tem que ter defesa no ponto de venda, o que é alcançado a partir da união de forças entre estratégia de produto (embalagem e *branding*) e merchandising. Dos cerca de 10 mil produtos expostos nas prateleiras dos supermercados, estima-se que apenas 5% possuam propaganda massiva na mídia. A embalagem “fala” com o comprador e o usuário, é uma espécie de "vendedor silencioso". Daí a necessidade dos atrativos visuais da embalagem, elas devem enviar uma mensagem clara, facilmente reproduzível na mídia visual.

Aprimoramentos na conveniência de uso, aparência, possibilidade de reaproveitamento, volume, peso, portabilidade, características de novos materiais são itens relativos a embalagens em um projeto de produto que promovem a adequação dos produtos ao processamento moderno, reciclagem de lixo e estilo de vida. De acordo com a pesquisa setorial encomendada pela ABRE (Associação Brasileira de Embalagens) à FGV (Fundação Getúlio Vargas), para muitos produtos a embalagem é o seu símbolo. Para alguns produtos, o design, forma e função da embalagem podem ser quase tão importantes quanto seu conteúdo. Os padrões gráficos numa embalagem moldam a personalidade dos produtos, principalmente aqueles de distribuição em massa exibidos nas prateleiras, os quais freqüentemente enviam mais mensagens do que algumas exposições publicitárias. Esta é uma razão pela qual é importante dar tanta atenção à embalagem quanto ao produto.

A todo tempo são criadas diversas embalagens, por questões de agregação de valor, melhoria na logística, redução de custos, segurança, inovação, tecnologia, conveniência e diminuição dos impactos ambientais.

De acordo com a Figura 01, a participação de embalagem de molhos de tomate apresenta uma tradição dividida em termos de materiais na sua constituição. Segundo a Revista Embalagem Marca (2007, p. 60) a indústria de derivados de tomate vive uma fase de expansão sustentada, com previsões de consumo promissoras para os próximos anos. Além da multiplicidade de sabores, ingredientes e perfis de consumidor, tal dinamismo é traduzido no avanço de novas tecnologias de acondicionamento em um segmento que movimentou 1,2 bilhão de reais em 2006. Trata-se de valor 15% superior ao registrado em 2004, numa ascensão puxada principalmente pelas vendas de molhos prontos.

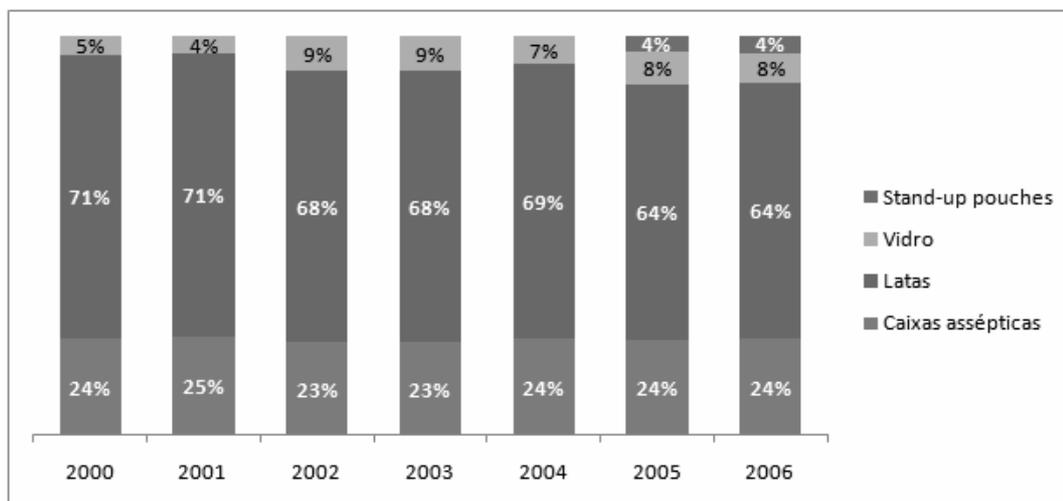


Figura 01 - Participação por embalagem de molhos de tomate

Fonte: Data Mark / 2007

Obter informações referentes a estes quatro tipos de embalagens e analisá-las constitui um recurso vital para as empresas de embalagens. Essas informações, geralmente obtidas

externamente, são disponibilizadas às equipes para aperfeiçoamento dos projetos de produto. Trazer para um projeto a percepção e experiência dos diferentes atores relacionados à comercialização e uso dos produtos constitui uma ação vital. É nesse sentido que segue a contribuição desse trabalho: propõe-se o estudo das embalagens de derivados de tomate (Aço, Tetra Pak, *Pouch* e Vidro), na visão dos varejistas. Para tanto, focou-se no desenvolvimento de uma ferramenta que contribua para a captação e medição desse universo perceptivo.

O objetivo deste estudo é propor um modelo de avaliação de tipos de embalagens a partir da leitura dos atributos técnicos por parte de pessoas envolvidas na comercialização. Analisa-se os atributos das embalagens à luz da avaliação dos varejistas, comparando e diferenciando opiniões para estabelecer qual o melhor tipo de embalagem para cada atributo.

2. PROBLEMA DA PESQUISA E HIPÓTESES

Diante destes dilemas o estudo pode ser representado pela questão central de quais são as preferências dos varejistas durante a aquisição e escolha de embalagens para derivados de tomate?

As hipóteses do estudo estão assim definidas:

Hipótese 1: Há diferenças significativas entre os tipos de embalagens, na visão do varejista?

Hipótese 2: É possível propor um modelo que auxilie na decisão que tipo de embalagem adquirir?

3. MARKETING E COMPOSTO DE MARKETING

Embora muito se tenha evoluído conceitualmente na área de marketing desde as seminais contribuições de McCarthy (1982, p. 26) a respeito do composto de marketing, não é raro encontrar associações do marketing apenas às ações de vendas e propaganda. Também é fato que, apesar de significativos avanços na maneira de pensar os outros p's do composto, continuamos sendo bombardeados todos os dias por comerciais de televisão, anúncios em jornais, campanhas de mala direta, telefonemas de vendas, vendas pela Internet. As decisões de comunicação (*promotion*) continuam recebendo boa parte do orçamento de marketing.

No entanto, não faltam sinalizadores de que vendas e propaganda são apenas a ponta do “iceberg” do marketing, que seria melhor representado pela imagem de um complexo sistema reunindo princípios, ferramentas e ações gerenciais voltadas à criação de valor para os clientes. Embora sejam importantes ferramentas, vendas e marketing são apenas duas dentre as muitas disponíveis. Além disso, do ponto de vista conceitual, estão fortemente associadas a perspectivas combatidas no pensamento e prática do marketing, como o foco irrestrito em transações ou concentração excessiva no paradigma de vendas (KOTLER, 2000; CHUCHILL & PETER, 2000). A ação de marketing não deve ser compreendida apenas no antigo sentido de fazer uma venda, “dizer, persuadir e vender”. Sabe-se que a área de marketing tem, atualmente, uma abordagem muito peculiar para o consumo: é uma troca e também um relacionamento. Tanto é que existe uma vasta produção teórica sobre a migração estratégica do marketing voltado para transação, para o marketing voltado para o relacionamento (GROONROS, 2004; HOOLEY *et al.*, 2001; ZEITHAML e BITNER, 2003).

As decisões de produto, tema desse trabalho, representam bastante para a materialização da criação do valor para os clientes, pois o produto é o valor que se pode tocar (NOGUEIRA & SOUZA, 2007). Os outros p's são, de certa forma, intangíveis; são informações. O comprador pode manipular o produto e, neste processo intimista, perceber de maneira muito pessoal todo o esforço de agregação de atributos tangíveis visando à diferenciação da oferta. Neste sentido, as embalagens desempenham papel estratégico.

Conforme Siqueira (1992; p.165) produto é a soma de satisfações físicas e psicológicas proporcionadas ao comprador. Para ele, o produto ou serviço de uma empresa compara-se com os produtos da concorrência em relação a:

- Atributos: são as principais características do produto ou serviço pelos quais o consumidor responde diferencialmente, são as dimensões, textura, material, dureza, preço, marca, distribuição, entre outras;
- Posição: é o espaço do produto, onde as posições dos produtos da empresa e dos concorrentes podem ser exibidas e comparadas, trata-se da imagem que um produto projeta em relação às imagens projetadas pelos concorrentes e por outros produtos comercializados pela empresa;
- Conceito de produto: é a escolha da melhor posição no universo dos produtos em relação aos atributos diferenciadores e às posições já ocupadas ou não pelos produtos existentes.

Para Santon (1980; p.210), um produto constitui-se de um complexo de atributos palpáveis e impalpáveis, incluindo embalagem, preço, prestígio desfrutado pelo fabricante, prestígio do vendedor e atendimento, assistência prestada pelo fabricante e revendedor, os quais o comprador pode interpretar como satisfação de seus anseios e necessidades.

Segundo Kotler (2000), o composto de produto de uma empresa é definido da seguinte forma: o composto de produto (também chamado sortimento de produto) é o conjunto de todas as linhas e itens que um produtor coloca à venda. Isto implica em algumas decisões:

- a) A decisão sobre a linha de produtos, que é um grupo de produtos que estejam intimamente relacionados, devido ao fato de atuarem de maneira semelhante, serem vendidos aos mesmos grupos de clientes, serem comercializados através de pontos de vendas similares ou de enquadrarem nas mesmas faixas de preço.
- b) Decisões de produto envolvem:
- c) Decisões de atributo de produto: que relaciona a qualidade do mesmo, as características do produto e o design;
- d) Decisões de marca: a marca em si, o nome, o símbolo, a marca registrada e direitos autorais;

O rótulo pode ser uma simples etiqueta afixada ao produto, ou uma arte cuidadosamente elaborada, que constitua parte integrante da embalagem.

Já as embalagens, tornaram-se uma poderosa ferramenta de marketing. Se bem formuladas podem acrescentar um valor de conveniência para o consumidor, e ser de valor promocional para o fabricante. São vários os fatores que contribuem para a crescente utilização da embalagem como ferramenta de marketing: anuência dos consumidores, *self-service*, imagem da empresa e da marca e oportunidades de inovação.

4. EMBALAGEM

De acordo com a ABRE, as primeiras "embalagens" surgiram há mais de 10.000 anos e serviam como simples recipientes para beber ou estocar. Esses primeiros recipientes, como cascas de coco ou conchas do mar, usados em estado natural, sem qualquer beneficiamento, passaram com o tempo a ser obtidos a partir da habilidade manual do homem. Tigelas de madeira, cestas de fibras naturais, bolsas de peles de animais e potes de barro, entre outros ancestrais dos modernos invólucros e vasilhames, fizeram parte de uma segunda geração de formas e técnicas de embalagem.

Em resposta, surgiram inúmeras inovações na produção de embalagens. As novas embalagens deveriam permitir que os produtos alimentares fossem transportados dos locais de produção para os centros consumidores, mantendo-se estáveis por longos períodos de estocagem. As embalagens de papel e papelão atenderam a esses requisitos. Elas podiam

conter quantidades previamente pesadas de vários tipos de produtos, eram fáceis de estocar, transportar e empilhar, além de higiênicas.

Para Gurgel (2007), as embalagens são invólucros, recipientes ou qualquer outra forma de acondicionamento removível ou não, destinados a cobrir, empacotar, envasar, proteger, manter os produtos, ou facilitar a sua comercialização. O produto recebe, inicialmente, uma embalagem de contenção, e posteriormente, uma embalagem de apresentação, com a qual se apresenta no ponto-de-venda. Essa embalagem de apresentação compõe a embalagem de comercialização.

Para Moreira (2004; p.102) a embalagem é um elemento fundamental da estratégia de produto na maioria das empresas, já que quase todos os bens comercializados devem ser embalados. Em alguns poucos casos, a embalagem ainda é vista somente como um envoltório, mas na maioria deles, é tratada como uma poderosa ferramenta de marketing, capaz de criar valor para clientes, Embalagens bem desenhadas são vitrines para produtos, agregando-lhes valor, influenciando a qualidade percebida por consumidores e posicionando a marca. Para muitas empresas, a embalagem pode ser considerada como sendo a única forma de comunicação com seu público-alvo.

Logo a decisão sobre embalagens considera tanto aspectos técnicos de conservação, transporte e armazenamento, como qualitativos como percepção sensorial, informação no momento da compra, facilidade de utilização e reforço da marca.

Abaixo segue o Quadro 1 da avaliação de embalagem proposto por Gurgel (2007, p.326), o qual serviu de base para a construção do instrumento de coleta de dados apresentado nos procedimentos metodológicos.

Quadro 1 – Avaliação geral da embalagem

Critérios de Avaliação	Escala de Avaliação das Embalagens						
	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Sensibilidade à umidade							
Percentual de atmosfera residual							
Contaminante na atmosfera residual							
Volume da embalagem justo ao produto							
Retenção dos agentes externos							
Retenção das características do produto							
Fechamento da embalagem, sem pontos fracos							
Embalagem bem vedada							
Produto protegido							
<i>Shelf life</i> determinado pela proteção do produto							
Resistência aos esforços de empilhamento							
Transferência dos esforços de empilhamento para as estanterias							

Fonte: GURGEL, 2007, p.326.

Com base nos critérios de avaliação nota-se a importância de se desenvolver metodosamente e avaliar os aspectos de uma embalagem, para que possa cumprir com eficácia suas modernas funções de envolver, proteger, distinguir, expor, comunicar e vender produtos.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Gil (1999, p.42), a pesquisa tem um caráter pragmático, é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Com relação aos objetivos, a pesquisa foi do tipo descritiva, que visou avaliar as características de quatro tipos de embalagens e relacionou diversos atributos. Envolveu o uso

de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como aplicação de questionário e observação sistemática como forma de levantamento.

Do ponto de vista da forma da abordagem do problema, considera-se esta pesquisa de ordem quantitativa, pois considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Tanto na coleta, com o uso de questionários, como no tratamento, que requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, etc.).

Esta avaliação pode ser feita com diversos públicos: consumidores, varejistas, clientes, porém optou-se por definir neste estudo como categoria empresas varejista de supermercados, classificadas como de grande porte da cidade de Volta Redonda.

Para construção da ferramenta de apoio a avaliação de embalagens utilizou-se uma técnica estatística multivariada denominada Análise Discriminante, que segundo Corrar *et al.* (2007, p. 233) é uma das técnicas que se desenvolveram para auxiliar na classificação de um elemento em determinado grupo, poupando tempo e esforço. Ela identifica quais variáveis que diferenciam os grupos, e quantas dessas variáveis são necessárias para obter a melhor classificação dos indivíduos de uma população. De acordo com Hair *et al.* (2005, p. 208) a análise discriminante é capaz de lidar com dois ou mais grupos quando a variável dependente não métrica se relaciona com variáveis independentes métricas.

O modelo do estudo reuniu as quatro categorias de materiais utilizados na confecção de embalagens do produto em questão no estudo e mais dez atributos retirados da literatura e adaptados a realidade do setor.

Para melhoria da organização do modelo avaliativo selecionou-se a variável dependente e as variáveis independentes. A variável dependente (y) foi caracterizada pelos materiais utilizados no desenvolvimento de embalagens representados por: Aço, *Pouch*, Tetra Pak e Vidro. E as variáveis independentes (x) foram caracterizadas pelos atributos considerados relevantes pela literatura e as necessidades do setor, são as seguintes:

1. Proteção à umidade
2. Efeito barreira contra agentes externos, como por exemplo roedores
3. Conservação das características do produto
4. Resistência mecânica a impactos ou queda
5. Inviolabilidade / Hermeticidade (fechamento)
6. Resistência ao rompimento de embalagem (manuseio do consumidor)
7. Aproveitamento de espaço e organização nas gôndolas
8. Taxa de reposição nas gôndolas
9. Embalagens danificadas durante o manuseio e transporte
10. Embalagens danificadas durante o armazenamento no depósito

A pesquisa teve como técnica a observação indireta, e compreendeu um questionário diferenciado como instrumento de coleta de dados respondidos por encarregados, gerentes, operadores de supermercado e reposidores de estoque das empresas pesquisadas.

O questionário foi adaptado do modelo original desenvolvido por Gurgel (2007, p.326) em seu livro sobre a Administração da Embalagem, no qual procura montar um quadro da avaliação geral da embalagem. Ele foi composto por uma variedade de questões, seguindo algumas das técnicas de pesquisa, descritas a seguir:

Escala Likert intervalar de cinco pontos, que representa a obtenção de uma graduação quantificada das proposições, que são distribuídas entre os indivíduos a serem pesquisados, podendo ser calculada a nota de cada um deles. Em todas as questões, as respostas decorrem exclusivamente do entendimento e experiência ou não, dos pesquisados sobre o assunto.

No total foram aplicados aos entrevistados vinte questionários, dos quais todos puderam ser avaliados. No total de questionários avaliados participaram cerca de vinte empresas diferentes da pesquisa e foi aplicado o mesmo questionário em cada empresa.

O levantamento dos dados teve categorização a posteriori, e as informações adquiridas sobre o problema estudado foram tratadas mediante a análise quantitativa, para se obter conclusões correspondentes aos dados coletados.

O universo da pesquisa foi o conjunto de profissionais nas posições de encarregados, gerentes, operadores de supermercado e repositores de estoque, nas empresas de grande porte instaladas na cidade de Volta Redonda no ano de 2008. Os entrevistados foram abordados nos seus respectivos horários de trabalho, onde foi realizado um primeiro contato com o/a gerente e/ou supervisor (a) do supermercado, e posterior encaminhamento direto ao responsável pelo setor de atomatados. Feito isto, foi aplicado o questionário de forma explicativa ao entrevistado até o seu completo preenchimento.

O arcabouço amostral foi estabelecido a partir da relação de supermercados cadastrados na PMVR (Prefeitura Municipal de Volta Redonda), e que atenderam a uma regra de avaliação na ordem crescente de: porte do supermercado e comercializar os quatro tipos de embalagens que estão sendo pesquisadas. O tamanho da amostra foi de 20 entrevistados (encarregados, gerentes, operadores de supermercado e repositores de estoque) em vinte empresas. Os entrevistados que participaram da pesquisa tiveram suas respostas avaliadas por análise quantitativa, para identificar os atributos de acordo com o tipo de embalagem. Isto permitiu propor um estudo de comparação entre quatro tipos de embalagens distintas de acordo com o tipo de material, a fim de servir como uma ferramenta para possíveis melhorias nos diversos tipos, e de base para estudos de inovações neste segmento.

Na cidade de Volta Redonda existem 69 supermercados; sendo 23 de Pequeno porte, 18 de Médio porte e 28 de Grande porte, segundo o relatório da EPD (Empresa de Processamento de Dados) da Prefeitura Municipal de Volta Redonda.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa parte são abordados os resultados obtidos na pesquisa. Ele se divide nas explicações a respeito do perfil da amostra estudada e opiniões a respeito das embalagens e o estabelecimento de grupos.

A amostra correspondeu a 20 pesquisados de empresas varejistas do ramo de supermercados localizadas na cidade de Volta Redonda. Um perfil dos que fizeram parte da pesquisa é apresentado na tabela 2.

Do total, 95% são do sexo masculino e as mulheres representam apenas 5% da amostra. A maioria dos pesquisados (60%) exerce a função pelo período de tempo de 01 à 05 anos, seguido de 25% com mais de 05 anos na função e 15% com até 06 meses de experiência. Pode-se classificar a amostra como relativamente experiente, ou seja, 85% entre 01 e 04 anos.

No que diz respeito à área funcional, percebe-se um predomínio de 40% representado pela função de repositores de estoque, seguido pela função de gerentes (20%), encarregados (20%) e operadores de supermercados (20%).

6.1. Análise Discriminante e Proposta de Ferramenta de Avaliação

Para realização da análise discriminante deve-se definir algumas premissas importantes como a relação entre o número de variáveis para o tamanho da amostra, qual o método de avaliação das variáveis (*enter* ou *step-wise*), a multicolinearidade das variáveis e o próprio modelo conceitual do estudo. Os passos para a construção do modelo discriminante se organizam da seguinte forma:

1. Análise da Correlação entre as Variáveis Independentes;
2. Teste de Igualdade das Variâncias nos Grupos (BOX M);

3. Teste da Relevância da Variância de cada Variável (*Wilk's Lambda*);
4. Análise das Funções Discriminantes Geradas pelo Modelo;
5. Análise dos Pesos e Cargas Discriminantes (Ranking das Variáveis);
6. Análise da Matriz de Classificação Discriminante;
7. Considerações Quanto ao Tamanho da Amostra;

Primeiramente deve-se fazer uma consideração a cerca do método de avaliação das variáveis. Para o estudo optou-se em utilizar o método *step-wise* que considera apenas as variáveis contributivas ao modelo, contudo serão mencionadas todas as variáveis estudadas pelo pesquisador, por considerar todos os atributos levantados na literatura o que poderia ser realizado usando o método *enter*.

6.2. Análise da Correlação entre as Variáveis Independentes

Observando-se as correlações entre as variáveis, também contribui para uma análise preliminar para o uso da técnica. O modelo avalia as principais questões: - O poder de discriminação; 2- A correlação entre as variáveis e 3- O tamanho da amostra.

Tabela 01 – Análise da Correlação entre as variáveis independentes

		Correlations									
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
A1	Pearson Correlation	1,000	,481**	,227*	-,406**	-,217	-,201	-,116	-,081	,030	-,027
	Sig. (2-tailed)		,000	,043	,000	,053	,074	,306	,472	,791	,810
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A2	Pearson Correlation	,481**	1,000	,239*	-,414**	,105	,032	,384**	-,004	,035	,109
	Sig. (2-tailed)	,000		,033	,000	,354	,781	,000	,972	,757	,335
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A3	Pearson Correlation	,227*	,239*	1,000	-,057	,184	-,054	,205	-,029	-,029	,008
	Sig. (2-tailed)	,043	,033		,612	,103	,634	,069	,797	,801	,945
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A4	Pearson Correlation	-,406**	-,414**	-,057	1,000	,314**	,448**	-,317**	,386**	-,112	-,028
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,612		,005	,000	,004	,000	,322	,805
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A5	Pearson Correlation	-,217	,105	,184	,314**	1,000	,431**	,299**	,415**	-,028	-,012
	Sig. (2-tailed)	,053	,354	,103	,005		,000	,007	,000	,808	,914
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A6	Pearson Correlation	-,201	,032	-,054	,448**	,431**	1,000	-,019	,465**	,080	,085
	Sig. (2-tailed)	,074	,781	,634	,000	,000		,870	,000	,482	,451
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A7	Pearson Correlation	-,116	,384**	,205	-,317**	,299**	-,019	1,000	,100	-,219	-,087
	Sig. (2-tailed)	,306	,000	,069	,004	,007	,870		,375	,051	,444
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A8	Pearson Correlation	-,081	-,004	-,029	,386**	,415**	,465**	,100	1,000	-,131	-,107
	Sig. (2-tailed)	,472	,972	,797	,000	,000	,000	,375		,247	,343
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A9	Pearson Correlation	,030	,035	-,029	-,112	-,028	,080	-,219	-,131	1,000	,855**
	Sig. (2-tailed)	,791	,757	,801	,322	,808	,482	,051	,247		,000
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
A10	Pearson Correlation	-,027	,109	,008	-,028	-,012	,085	-,087	-,107	,855**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,810	,335	,945	,805	,914	,451	,444	,343	,000	
	N	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Se as correlações são baixas, o método *step-wise* pode ter uma contribuição mais efetiva e se existem variáveis com alta correlação entre si, torna-se mais provável haver a eliminação de alguma variável no modelo. A grandeza da correlação tem haver com o tamanho da amostra. A análise discriminante é muito sensível ao tamanho da amostra, assim deve-se notar que os resultados se tornam instáveis quando o tamanho da amostra diminui em relação ao número de variáveis independentes.

O modelo verifica o poder de discriminação das variáveis e se, além disso, há forte correlação entre elas. Se for feito o teste de significância das correlações, não temos condições a priori para indicar quais são casos que pertencem a cada grupo. O processo intuitivo auxilia preliminarmente na observação se as médias parecem ser diferentes, e se em algumas variáveis há correlações expressivas entre elas.

Neste caso verifica-se que há moderada correlação positiva entre as variáveis proteção (a1), barreiras a agentes (a2), conservação (a3), inviolabilidade (a5), resistência ao manuseio (a6), aproveitamento de espaço (a7), taxa de reposição (a8). A variável resistência mecânica (a4) apresenta uma discreta correlação negativa com as variáveis proteção (a1), barreiras a agentes (a2) e aproveitamento de espaço (a7), o que para a análise discriminante é interessante, de forma que provavelmente a variável a4 não será descartada pelo modelo.

Uma consideração importante ocorre na relação entre as variáveis embalagens danificadas durante o manuseio e transporte (a9) e embalagens danificadas durante o armazenamento no depósito (a10). Estas variáveis apresentaram uma correlação muito elevada, o que sugere uma multicolinearidade que indica uma semelhança elevada na sua composição que as respostas tendem a ser as mesmas e isso não é relevante para a discriminação, tornando-as candidatas a eliminação do modelo.

6.3. Teste de Igualdade das Variâncias nos Grupos (BOX M):

O Teste BOX M verifica a igualdade da variância nos grupos, o seu objetivo é rejeitar a hipótese nula (H0) que considera as variâncias iguais nos grupos, e isto para a análise discriminante não é interessante.

Tabela 2 – Teste BOX M

Test Results

Box's M		72,537
F	Approx.	1,418
	df1	45
	df2	14297,290
	Sig.	,034

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Observando o resultado do teste Box M. Pode-se testar a hipótese de igualdade de variância nos grupos. Neste teste a expectativa é a de “Rejeitar H0”. No H0 diz que as variâncias são iguais nos grupos e na H1 (hipótese alternativa), as variáveis são diferentes nos grupos.

Primeiro se define o nível de significância e depois se faz o teste. Isto feito deve-se observar a área do teste F. Num nível de significância de 5% há uma forte rejeição, pois a significância é 0,00. Ou seja, houve rejeição de H0. Nessas condições é interessante o uso da técnica, pois não haverá comprometimento dos resultados.

Pode-se observar que o nível de significância observado foi de 0,034, ou seja, moderadamente menor que o nível crítico de 0,05, assim pode-se considerar a utilização da análise discriminante.

6.4. Teste da Relevância da Variância de cada Variável (Wilk's Lambda):

O Teste de relevância mostra quais as variáveis que ao se combinarem entre si produzem o melhor resultado coletivo expresso no indicador conhecido como Wilk's lambda, assim o modelo considerou cinco das dez variáveis estudadas: A1 - Proteção à umidade; A2 - Efeito barreira contra agentes externos, como exemplo roedores; A4 - Resistência mecânica à impactos ou queda; A7 - Aproveitamento de espaço e organização nas gôndolas; A8 - Taxa de reposição nas gôndolas

Tabela 3: Teste da Relevância da Variância de cada Variável (Wilk's Lambda)

Variables in the Analysis				
Step		Tolerance	F to Remove	Wilks' Lambda
1	A4	1,000	66,056	
2	A4	1,000	49,718	,389
	A2	1,000	28,230	,277
3	A4	,986	47,451	,208
	A2	,974	24,596	,142
	A7	,962	20,386	,130
4	A4	,985	32,218	,132
	A2	,971	23,709	,112
	A7	,926	19,744	,103
	A8	,962	6,275	,071
5	A4	,913	27,607	,101
	A2	,876	15,938	,078
	A7	,910	10,958	,069
	A8	,958	5,779	,058
	A1	,844	4,877	,057

As variáveis a serem incluídas no modelo são por ordem de significância: proteção (a1), taxa de reposição (a8), aproveitamento de espaço (a7), barreiras a agentes (a2) e resistência mecânica (a4), pois nesta ordem elas apresentam o menor valor no teste de Wilk's lambda e o maior F de snedcor, como pode ser observado na tabela 4.

Tabela 4: Wilk's Lambda

Step	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3	Exact F			Approximate F				
						Statistic	df1	df2	Sig.	Statistic	df1	df2	Sig.
						1	1	,277	1	3	76	66,056	3
2	2	,130	2	3	76	44,287	6	150,000	7,593E-31				
3	3	,071	3	3	76					39,255	9	180,247	5,251E-38
4	4	,057	4	3	76					31,583	12	193,431	2,874E-39
5	5	,047	5	3	76					26,885	15	199,162	6,797E-40

Observando os resultados obtidos após *step-wise*, percebe-se que no passo 5 o Wilk's lambda coletivo foi de 0,047. Demonstrando que houve uma sinergia com as variáveis, obtendo-se um vetor com médias diferentes nos quatro grupos.

6.5. Análise das Funções Discriminantes Geradas pelo Modelo:

O modelo discriminante produziu os coeficientes que deram origem as funções para cada grupo das variáveis independentes, como mostra a tabela a seguir

Tabela 5: Análise das Funções Discriminantes Geradas pelo Modelo

	GRUPO			
	1,00	2,00	3,00	4,00
A1	4,516	5,794	3,931	4,870
A2	6,300	3,051	2,326	5,375
A4	10,583	13,170	11,830	6,688
A7	6,936	4,060	6,746	5,886
A8	3,948	3,872	2,955	2,009
(Constant)	-66,885	-58,975	-50,577	-42,982

Fisher's linear discriminant functions

Dos resultados dos coeficientes do modelo gerado, pode-se obter a função discriminante para cada variável dependente.

$$Y1 (Aço) = 4,516 \times a1 + 6,3 \times a2 + 10,583 \times a4 + 6,936 \times a7 + 3,948 \times a8 - 66,885$$

$$Y2 (Pouch) = 5,794 \times a1 + 3,051 \times a2 + 13,170 \times a4 + 4,060 \times a7 + 3,872 \times a8 - 58,975$$

$$Y3 (Tetra Pak) = 3,931 \times a1 + 2,326 \times a2 + 11,830 \times a4 + 6,746 \times a7 + 2,955 \times a8 - 50,577$$

$$Y4 (\text{Vidro}) = 4,870 \times a1 + 5,375 \times a2 + 6,688 \times a4 + 5,886 \times a7 + 2,009 \times a8 - 42,982$$

O modelo discriminante produziu um agrupamento claro entre os tipos de embalagens como mostra o gráfico a seguir.

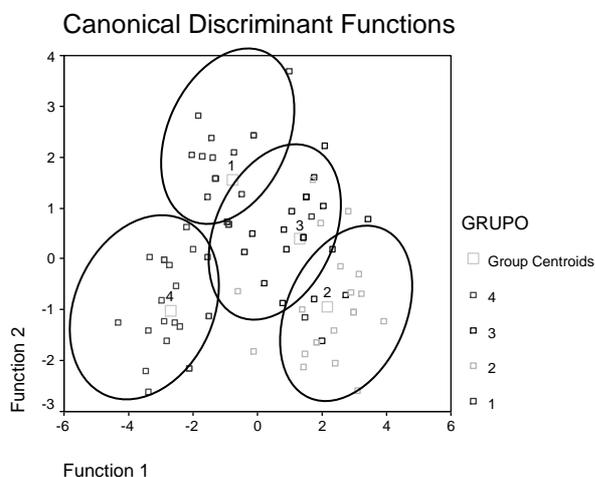


Figura 2 – Grupos formados pela função discriminante

6.6. Análise dos Pesos e Cargas Discriminantes (Ranking das Variáveis):

Os pesos discriminantes indicam a variável que melhor explica a formação dos grupos, dentro de cada função discriminante que no estudo foi utilizada a função 1.

Tabela 6: Ranking das Variáveis

	Function		
	1	2	3
A4	,808*	,317	,168
A10 ^a	,175*	,040	,125
A7	-,324	,744*	-,298
A8	,223	,438*	,352
A5 ^a	,232	,393*	-,034
A3 ^a	,064	,284*	,079
A6 ^a	,033	,241*	,005
A2	-,502	,384	,651*
A1	-,253	-,351	,621*
A9 ^a	,035	-,100	,122*

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions. Variables ordered by absolute size of correlation within function.

*. Largest absolute correlation between each variable and any discriminant function

a. This variable not used in the analysis.

A matriz de estrutura mostra as variáveis ordenadas em termos de peso e cargas discriminantes, neste caso a variáveis que melhor discrimina os grupos é aquela com carga de 0,808.

Esta parece ser a melhor estatística para estabelecer o ranking das variáveis. Ela é a correlação entre função discriminante e a variável independente, que representa a correlação entre os escores discriminantes e cada variável independente.

6.7. Análise da Matriz de Classificação Discriminante:

A matriz de classificação mostra a eficiência em agrupar os pesquisados nos respectivos grupos de forma correta.

Tabela 7: Matriz de Classificação Discriminante

Classification Results^{a,c}

		GRUPO	Predicted Group Membership				Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	
Original	Count	1,00	18	1	1	0	20
		2,00	0	18	2	0	20
		3,00	1	0	19	0	20
		4,00	0	0	0	20	20
	%	1,00	90,0	5,0	5,0	,0	100,0
		2,00	,0	90,0	10,0	,0	100,0
		3,00	5,0	,0	95,0	,0	100,0
		4,00	,0	,0	,0	100,0	100,0
Cross-validated ^a	Count	1,00	18	1	1	0	20
		2,00	0	18	2	0	20
		3,00	1	1	18	0	20
		4,00	0	0	0	20	20
	%	1,00	90,0	5,0	5,0	,0	100,0
		2,00	,0	90,0	10,0	,0	100,0
		3,00	5,0	5,0	90,0	,0	100,0
		4,00	,0	,0	,0	100,0	100,0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 93,8% of original grouped cases correctly classified.

c. 92,5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Pela observação acima, a eficiência da classificação do modelo foi de 93,8% de todos os indivíduos pesquisados. Assim apenas 2 indivíduos do grupo 1 foram agrupados equivocadamente nos grupos 2 e 3, 2 do grupo 2 no grupo 3, 1 do grupo 3 no grupo 1 e no grupo 4 todos foram agrupados corretamente.

6.8. Considerações quanto ao Tamanho da Amostra:

Pelo critério do teste qui quadrado é possível avaliar a significância do tamanho da amostra. O teste qui quadrado Q de Press determina a relevância da distribuição dos elementos da amostra em comparação com uma distribuição ao acaso. A fórmula do teste qui quadrado Q de Press é apresentada na figura abaixo.

$$\text{Press's } Q = \frac{[N - (nk)]^2}{N(k-1)}$$

onde
 N = tamanho amostra
 n = número classificações corretas
 k = número de grupos
 l g. l.

Figura 3 - Fórmula Press's Q

Pelo resultado do teste Q de Press = $[20 - (19.4)]^2 / 60 = 45$ (observar a ilustração 3), observa-se que ao nível de significância de 0,05 o valor *observado* de 45 é superior ao valor crítico apresentado na tabela qui quadrado é de 30,14, portanto conclui-se que as previsões são significativamente melhores do que chances ao acaso. Neste caso o modelo supera a exigência deste critério, portanto pode-se afirmar que entende-se que ele é válido.

7. PROPOSIÇÃO DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DAS EMBALAGENS

Esta é a ferramenta criada para avaliação de embalagens. Os atributos que foram validados para este modelo foram: A1 - Proteção à umidade; A2 - Efeito barreira contra agentes externos, como exemplo roedores; A4 - Resistência mecânica à impactos ou queda; A7 - Aproveitamento de espaço e organização nas gôndolas e A8 - Taxa de reposição nas gôndolas

As escolhas estão marcadas com 1, a fim de se tornar possível a visualização das funções do modelo, porém estas escolhas devem obedecer a escala acima.

Tabela 8: Ferramenta de Avaliação proposta

Atributos	Embalagem Escolhas	Aço	Pouch	Tetrapack	Vidro
Proteção à umidade	1	4,516	5,794	3,931	4,87
Efeito barreira contra agentes externos, como exemplo roedores	1	6,3	3,051	2,326	5,375
Resistência mecânica à impactos ou queda	1	10,583	13,17	11,83	6,688
Aproveitamento de espaço e organização nas gôndolas	1	6,936	4,06	6,746	5,886
Taxa de reposição nas gôndolas	1	3,948	3,872	2,955	2,009
		-66,885	-58,975	-50,577	-42,982
	Pontuação	-34,602	-29,028	-22,789	-18,154

Legenda:

Atributos a serem avaliados
Função discriminante do modelo
Pontuação das embalagens
Escolhas dos varejistas, de acordo com a escala de 1 à 5

Escola	1	2	3	4	5
	ruim	regular	bom	muito bom	excelente

A aplicação deste torna-se possível a partir do momento que as empresas solicitam aos varejistas que respondam com suas escolhas e tem-se com isto, a pontuação das embalagens. Aquela que obtiver a maior pontuação será naquela situação a melhor embalagem. Exemplo:

Tabela 9: Exemplo de cenário

Atributos	Embalagem Escolhas	Aço	Pouch	Tetrapack	Vidro
Proteção à umidade	3	13,548	17,382	11,793	14,61
Efeito barreira contra agentes externos, como exemplo roedores	5	31,5	15,255	11,63	26,875
Resistência mecânica à impactos ou queda	3	31,749	39,51	35,49	20,064
Aproveitamento de espaço e organização nas gôndolas	4	27,744	16,24	26,984	23,544
Taxa de reposição nas gôndolas	5	19,74	19,36	14,775	10,045
		-66,885	-58,975	-50,577	-42,982
	Pontuação	57,396	48,772	50,095	52,156

Se como no caso acima, o varejista escolher uma embalagem com proteção à umidade boa; efeito barreira contra agentes externos excelente; resistência mecânica boa, aproveitamento de espaço muito boa e taxa de reposição nas gôndolas excelente, a melhor embalagem para este cenário será o Aço com 57 pontos, seguida de Vidro, Tetra Pak e Pouch com 52, 50 e 48 pontos respectivamente. Com isto, é possível criar cenários de acordo com as necessidades dos varejistas.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho proposto verificou as percepções dos varejistas na escolha de quatro tipos de embalagens. Os objetivos estabelecidos para proporcionar um melhor entendimento sobre o assunto em questão podem ser explicados a partir da parte conceitual teórica e através da pesquisa realizada junto aos entrevistados.

As embalagens são itens de vital importância na área de marketing. Através delas, ocorrem às primeiras interações entre o fabricante e o consumidor no ponto-de-venda. Elas desempenham um papel de vendedoras silenciosas, passando ao consumidor em si, maiores informações sobre o produto, além da sua principal função que é servir de invólucro para o produto.

Proporcionam também maior praticidade e funcionalidade em todas as fases da cadeia logística. Elas já apresentam sua praticidade desde etapas como produção, transporte e armazenamento, chegando finalmente à etapa de comercialização onde é manuseada pelo consumidor final.

Para garantir que as embalagens desempenhem corretamente suas funções, as quais foram propostas na decisão de produto, se faz necessária uma análise que envolva os usuários. Através deste trabalho de pesquisa percebeu-se a devida importância da avaliação das embalagens. Avaliações estas que se tornam poderosas ferramentas de monitoramento que garantirão a sustentabilidade do negócio.

A pesquisa de campo focou principalmente na análise e no estudo das principais características e nas significativas diferenças entre os tipos de embalagens mais comumente encontradas no mercado atual de atomatados. Foram obtidas as seguintes conclusões:

A partir do Teste Box M pode-se perceber que há diferenças entre os tipos de embalagens, ou seja, as variáveis (proteção, barreiras a agente, conservação, inviolabilidade, etc) são diferentes para cada grupo de embalagens.

Através do método de análise discriminante foi possível propor um modelo consistente que auxilia na decisão do tipo de embalagem a ser utilizado. O método permite também avaliar os atributos das embalagens na percepção dos varejistas.

Com este trabalho foi possível contribuir para a área de Administração, para o campo de marketing e para a sociedade. Isto porque para a área de Administração este trabalho contribui para a área de Administração, principalmente no campo de marketing, pois constitui-se de uma ferramenta que torna o processo eficaz no gerenciamento.

Finalmente, através deste trabalho de pesquisa, concluiu-se que não há um tipo de embalagem que se enquadre perfeitamente em todos os cenários e situações. Para a definição da melhor embalagem a ser utilizada, se faz necessária uma análise profunda de todos os atributos envolvidos no processo, levando-se em consideração todas as vantagens proporcionadas por um determinado material, bem como as desvantagens inerentes ao mesmo. Portanto, na determinação do melhor tipo de embalagem deve-se ter sempre em mente que a escolha está associada à sua necessidade e aplicação. Através do modelo proposto neste trabalho, torna-se possível o cruzamento de todas as variáveis envolvidas no processo de escolha, simplificando assim a definição do melhor tipo de embalagem a ser empregado segundo a necessidade apresentada.

A amostra apesar de ser considerada para o município de Volta Redonda, ela se limita exclusivamente para esta localização, não podendo supor nenhum tipo de generalização em outras localidades, ela compreende somente a região pesquisada.

Com relação à literatura, compreende-se que nem todos os autores, principalmente os especializados no tema foram levantados, o que não invalida o trabalho, mas que poderia trazer uma contribuição mais rica para o problema pesquisado.

Já o método, principalmente no que tange ao questionário e a técnica de análise dos dados, tem ciência de que tanto o instrumento de coleta de dados pode ser melhorado através de rodadas de validação como a técnica que poderia ser utilizada considerando muito mais a relevância das variáveis levantadas no estudo do que simplesmente retirá-las considerando somente os resultados dos testes, como é o caso das variáveis A9 - Embalagens danificadas durante o manuseio e transporte e A10 -Embalagens danificadas durante o armazenamento no depósito.

O trabalho também apresenta sugestões relevantes para estudos futuros na área de embalagens como:

- Novos estudos envolvendo a variável custo na construção do modelo.
- Concordando com a política de desenvolvimento sustentável, que tem como filosofia a exploração dos recursos naturais preocupando-se com a preservação do meio ambiente para as gerações futuras, é de extrema importância considerar a variável meio ambiente na especificação do material.
- Ampliação do grupo amostral, de forma a englobar não somente os varejistas, mas também os consumidores, contribuindo para maior aceitação, aproximando-se mais da realidade exposta pelos varejistas e exigida pelos consumidores.
- Ampliar a análise utilizando-se de outras técnicas, como por exemplo a análise conjunta com varejistas e clientes, comparando os resultados.
- Processar novamente a análise considerando a inclusão de uma das variáveis excluídas pelo modelo, mas que têm relevância. Estas poderiam ser acrescidas uma de cada vez, verificando-se os resultados obtidos.

9. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de EMBALAGENS (ABRE). Disponível em <http://www.abre.org.br>
Acesso em: 01/08/2008.
- CHURCHILL, G. A. Jr. PETER, J. P. **Marketing: criando valor para os clientes**. São Paulo: Ed. Saraiva, 2000.
- CORRAR, L. J. *et al. et al.* **Análise multivariada**: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia / FIPECAFI – Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras. São Paulo: Atlas, 2007.
- EMBALAGEM-MARCA. Bloco de Comunicação: ano 08, n.93, 06/2007.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GRÖNROOS, C. **Marketing: gerenciamento e serviços**. Rio de Janeiro: Elsevier,
- GURGEL, F. A. **Administração da Embalagem**. São Paulo: Thomson, 2007.
- HAIR Jr, J. F; ANDERSON, R. E; TATHAN, R. L; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. 5ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p.
- HOOLEY *et al.*. **Estratégia de Marketing e posicionamento competitivo**. SP: Prentice Hall, 2001.
- KOTLER, P. **Administração de marketing**: a edição do novo milênio.10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- MC CARTHY, E. J. **Marketing**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1982.
- MOREIRA, J. C. T. *et al. et al.* **Gerência de Produtos**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- SANTON, William. **Fundamentos de marketing**. São Paulo: Pioneira, 1980.
- SIQUEIRA, Antônio C. B. **Marketing industrial**: fundamentos para a ação business to business. São Paulo: Atlas, 1992.
- SOUZA, M. A. F. ; NOGUEIRA, H. G. P. . **Gestão Mercadológica II**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2007. v. 1.
- STANTON, J. L. **Fundamentals of Marketing**. IE: McGraw-Hill UK, 1996.
- ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J. **Marketing de serviços: a empresa com foco no cliente**. Porto Alegre: Bookman, 2003.