

A TÉCNICA DE CLUSTER COMO FERRAMENTA DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO VISANDO À MELHORIA DA QUALIDADE DO SERVIÇO PRESTADO: ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DO RAMO DE DISTRIBUIÇÃO, CEARÁ.

GEORGE LEITAO EVANGELISTA (GESLOG/UFC)
geogle1@gmail.com

Maria Emanuela Ferreira Nogueira (GESLOG/UFC)
emanuela_nogueira@yahoo.com.br

Fernando Ribeiro de Melo Nunes (GESLOG/UFC)
ferimene@secrel.com.br

SILVIA MARIA DE FREITAS (GESLOG/UFC)
silvia_m_d_freitas@yahoo.com.br



A logística evoluiu bastante nos últimos anos, sendo um grande diferencial de mercado. O setor de distribuição é bastante competitivo e com clientes cada vez mais exigentes, isso faz com que as empresas do ramo estejam atentas a satisfazer as necessidades impostas por seus clientes. Os custos para a satisfação devem ser os menores possíveis, porém como nem todos os clientes percebem essa diferença na prestação de serviço, é comum que alguns paguem por um serviço que não diferenciam. A segmentação é uma técnica bastante utilizada atualmente pelas empresas como uma ferramenta de apoio a tomada de decisão quanto às estratégias a serem adotadas para cada tipo de cliente. A técnica de cluster é uma ferramenta estatística com a qual se formam grupos com homogeneidade dentro do cluster e heterogeneidade entre os clusters. O objetivo do presente estudo é a utilização da técnica estatística de cluster como ferramenta de apoio ao agrupamento de clientes em uma empresa do ramo de distribuição em Fortaleza, Ceará. A diferenciação entre os clientes permitirá que os mais exigentes tenham atendidas suas necessidades e com os menos exigentes não sejam gastos dinheiro com estratégias que os mesmos não as diferenciam.

Palavras-chaves: DISTRIBUIÇÃO, CLUSTER, QUALIDADE DE SERVIÇO AO CLIENTE.

1. INTRODUÇÃO

No atual mercado onde é cada vez mais acirrada a competição entre as empresas dos mais diversos setores, a qualidade do serviço prestado aparece como grande diferenciador. Empresas que conseguem satisfazer seus clientes com alto nível de serviço oferecido levam não apenas à fidelização destes como também atraem outros clientes interessados no mesmo nível de serviço. Para que isso seja efetivado é necessário estar capacitado para atender às expectativas.

A problemática analisada neste artigo é a dificuldade em atender os clientes com alto nível de serviço, quando cada cliente tem suas necessidades particulares, que podem ser diferentes dos demais. É papel da empresa fornecedora identificar estas diferenças e satisfazê-las, e isso somente é possível conhecendo-as. A segmentação de clientes contribui para que um fornecedor consiga separar seus clientes em grupos com necessidades semelhantes, podendo assim oferecer serviços no nível desejado em cada grupo, o que proporcionará um melhor planejamento logístico dos serviços.

O objetivo do presente estudo é mostrar como a utilização da técnica estatística de *cluster* serve como ferramenta de apoio ao agrupamento de clientes com necessidades e características semelhantes.

O estudo de caso foi realizado em uma empresa do ramo de distribuição na cidade de Fortaleza, Ceará, onde ocorreu total cooperação por parte da direção da gerência, disponibilizando acesso aos dados que interessava na definição das categorias dos clientes.

2. LOGÍSTICA NO COMÉRCIO

Inicialmente as atividades de comércio eram feitas através de trocas, trocava-se uma mercadoria ou serviço por outra coisa, não monetária. Após certo tempo, durante o período colonial surgiram os armazéns gerais onde a comercialização era feita basicamente com dinheiro e a oferta era variada. Após o surgimento das vilas e o aparecimento de áreas de varejo, as necessidades dos comerciantes eram satisfeitas através de pedidos feitos aos caixeiros viajantes; eles forneciam o suporte logístico.

O passo seguinte surgiu através da utilização de catálogos e encomendas postais. Tendo datada em 1872 a primeira empresa que comercializava produtos por catálogos. Em termos logísticos nota-se uma evolução importante: a centralização dos estoques em alguns pontos do território, possibilitando as primeiras vantagens logísticas: maior rapidez na distribuição dos produtos, maior variedade, eliminação de intermediários e possibilidade de redução de preços. (NOVAES, 2007)

A utilização de catálogos não garantia, ainda, a satisfação total do cliente. Após essa fase temos o surgimento de supermercados. A operação desse tipo de serviço é basicamente associada ao conceito de auto-serviço. Agora o cliente não necessita fazer o pedido a um

atendente, pega os produtos de seu interesse e paga no caixa. Desde então o setor cresceu de maneira exponencial, sendo comum hoje encontrar-se nas cadeias varejistas de supermercados, lojas de roupas e calçados.

Hoje é grande a variedade de tipos de comércio: *shopping centers*, lojas de desconto, comércio eletrônico, *vending machines* (varejo por máquinas) dentre outros. O varejo se tornou umas das atividades mais importantes na economia da maioria dos países. A logística desde então vem sendo utilizada para que a empresa consiga maximizar o valor entre ao cliente e o valor agregado por ela própria.

O conceito de logística evoluiu bastante sendo hoje analisado em diversas perspectivas a partir do conceito de *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*, SCM. Esse novo conceito traz à logística a perspectiva da cadeia de suprimentos, o que implica na necessidade da consideração da performance de todas as empresas participantes para que haja a coordenação dos esforços que ocasione entregas no tempo certo e sob os menores custos logísticos possíveis.

Essa perspectiva implica na necessidade de desenvolvimento de relacionamentos próximos e caracterizados pela cooperação intensa e pela integração das operações das diferentes empresas da cadeia de suprimentos. A utilização do conceito SCM contribui para o diferencial de qualquer setor em relação à satisfação do cliente final. Nesse trabalho vai-se abordar a temática relativa ao setor de distribuição (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2007).

3. O SETOR DE DISTRIBUIÇÃO

A cadeia de distribuição é bastante complexa. Na relação entre distribuidor e fornecedor há uma série de conflitos. Eles têm em comum o objetivo de disponibilizar para o cliente final a mercadoria desejada. A necessidade de parceria entre as áreas é essencial, necessitando de uma relação transparente entre os envolvidos.

O trato do canal de distribuição atual apresenta novas concepções, os papéis e as responsabilidades não são fundados apenas nas funções tradicionais (compra, venda e entrega), é cada vez maior o grau de relacionamento entre o distribuidor e o cliente, por exemplo, é comum, atualmente, as empresas oferecem serviços diferenciados como a responsabilidade pelo layout dos produtos oferecidos nos estabelecimentos de seus clientes. Ao contrário dos canais tradicionais, os papéis e as responsabilidades dos participantes tornaram-se fluidos, dinâmicos e voltados para o consumidor (PIGATTO e ALCANTARA, 2007).

Ao analisar esse setor uma das questões estratégicas é relacionada sobre qual o melhor canal de distribuição ou combinação de canais que coloca um produto no mercado de forma mais competitiva. Outra questão está relacionada à melhor maneira desses canais selecionados ficarem em operação garantindo os níveis de serviços. Para a definição desses canais é necessário agrupar os clientes com necessidades e preferências semelhantes dentro de um mesmo grupo (NOVAES, 2007).

4. A SEGMENTAÇÃO

Atualmente as empresas contam com a tecnologia logística como suporte para que a melhor estratégia de gestão seja adotada. A segmentação é uma técnica bastante utilizada atualmente pelas empresas como uma ferramenta de apoio a tomada de decisão quanto às estratégias a serem adotadas para cada tipo de cliente. A diferenciação entre os clientes permite que os mais exigentes tenham atendidas suas necessidades e com os menos exigentes não seja gasto dinheiro com estratégias que os mesmos não as diferenciam.

Procurar um melhor desempenho na competência posicionamento, ou seja, a forma como a empresa compete, significa, primeiramente, definir com muita clareza quais clientes a empresa quer atender e o que esta vai oferecer a cada grupo assim determinado, já que a importância para diferentes clientes de distintos benefícios obtidos através de elementos de serviço ao cliente na logística não é a mesma (FIGUEIREDO *et. al*, 2007).

A segmentação logística leva a empresa a conhecer melhor seus clientes em termos do que esperam quanto ao serviço logístico, proporcionando melhor emprego de recursos de modo a ofertar, de forma eficiente, os atributos de serviço que efetivamente criam valor para os clientes (FIGUEIREDO *et. al*, 2007).

Figueiredo *et. al* (2007) sugerem que a segmentação de mercados institucionais seja dividida em dois grandes grupos, um de identificação/acesso e outro de necessidades/benefícios. Esta abordagem sugere a implementação de estratégias de mercado diferenciadas para cada segmento de interesse do fornecedor. A segmentação por benefícios teria também a vantagem adicional de apresentar oportunidades consistentes para a criação de apelos diferentes para segmentos específicos.

5. METODOLOGIA

Quando se pretende agrupar objetos, sejam eles indivíduos, empresas, de acordo com suas características pode-se utilizar técnicas multivariadas de análise de conglomerados. Nestas são utilizados procedimentos através da observação das semelhanças e diferenças entre os objetos de interesse, são as chamadas medidas de similaridades, elas que irão definir a distância entre cada indivíduo. São diversas as técnicas de agrupamento cabendo ao pesquisador, após obter as medidas de similaridades, definir que técnica melhor organiza os grupos.

5.1 Técnica de *cluster*

O grande sábio grego Aristóteles disse: “O homem vive classificando tudo o que vê”. Classificar significa agrupar, tendo por base aspectos de semelhança entre os elementos classificados. Ao classificar moedas, por exemplo, leva-se em conta critérios de semelhança como o país de origem, o ano em que a moeda foi criada. Um dos maiores problemas encontrados em várias áreas de pesquisa é realizar uma maneira de agrupar as informações para um melhor entendimento dos dados e assim obter resultados significativos.

Considere uma amostra aleatória multivariada (isto é, p-variada) em n elementos, dada por:

$$X_j = (X_{1j}, X_{2j}, X_{3j}, \dots, X_{nj}); \text{ com } j = 1, 2, \dots, n$$

onde X_j é um vetor da variável i mensurado no elemento j .

Deve-se definir uma medida de similaridade a ser utilizada para decidir se dois elementos da amostra são semelhantes ou não. As medidas de distâncias são úteis na comparação dos n elementos da amostra através das medidas realizadas em p -variáveis, onde serão agrupados aqueles elementos que possuem menor distância, pois indicam uma maior semelhança.

Vários são os tipos de técnicas de agrupamento encontradas na literatura, dos quais o pesquisador deve decidir qual método é mais adequado para o seu estudo, uma vez que as diferentes técnicas podem levar a outras soluções (MARDIA, KENT e BIBBY, 1997).

As técnicas de agrupamento podem ser classificadas em hierárquicas e não-hierárquicas (CORMACK, 1971).

A técnica hierárquica consiste em uma série de sucessivos agrupamentos ou sucessivas divisões de elementos, em que os elementos são agregados ou desagregados. A técnica não-hierárquica foi desenvolvida para agrupar elementos em K grupos, em que K é a quantidade de grupos definida previamente pelo pesquisador.

5.2 Medidas de Similaridade

Todas as medidas de similaridade têm vantagens e desvantagens e nesse trabalho abordaram-se somente as medidas de distâncias. A medida de distância utilizada nesse trabalho foi descrita por MINGOTI (2005).

Distância de *Minkowsky*: A distância entre dois elementos i e i' , com $i \neq i'$, é dada por:

$$d(X_i, X_{i'}) = \left[\sum_{k=1}^p w_k |X_{ik} - X_{i'k}|^\lambda \right]^{1/\lambda} \quad (1)$$

Sendo w_k 's são os pesos de ponderação das variáveis. Essa distância foi usada, pois é menos afetada pela presença de valores discrepantes na amostra do outras distâncias.

5.3 Técnicas Hierárquicas

A partir da escolha da medida de distância, agora se deve selecionar o critério de construção dos grupos. A técnica inicia com o cálculo de uma matriz de similaridade/dissimilaridade entre os elementos, baseado nas medidas de distâncias vistas na seção anterior, e finaliza com a construção do dendograma (diagrama da árvore), mostrando as junções sucessivas dos indivíduos até formar um único grupo. Existem vários algoritmos de agrupamento, mas na abordagem proposta pelo artigo utiliza o método de *Ward*.

O método de *Ward* baseia-se na perda de informação decorrente do agrupamento de objetos em conglomerados, medida pela soma total dos quadrados dos desvios de cada objeto em relação à média do conglomerado no qual o objeto foi inserido, esse procedimento é chamado de variância mínima.

A técnica utilizada satisfaz a propriedade de hierarquia, na qual a cada iteração, um novo grupo é formado a partir dos anteriores. Se dois elementos aparecem juntos em um dado agrupamento, eles permanecem juntos até o final do processo. Devido a essa propriedade é possível construir dendogramas.

6. DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A empresa objeto deste estudo atua no ramo de distribuição e está no mercado desde 1979. Teve origem no estado do Piauí, tendo sua sede transferida para Fortaleza em 1991. A partir de 1994 focou a distribuição especializada. Atua na categoria de distribuição de produtos alimentícios, perfumaria de limpeza. Atualmente possui dois centros de distribuição, possuindo cobertura de todos os municípios cearenses. Sua frota contém mais de 120 veículos próprios dentre eles: motocicletas, kombis, caminhões leves e pesados.

Possui dois tipos de modelos de distribuição: a pronta-entrega – modelo para pequenos varejistas sediados em Fortaleza, Juazeiro, Crato e Barbalha – e a pré-venda – modelo para médios varejistas sediados em Fortaleza e Juazeiro e, também, para clientes sediados nas demais regiões do interior do estado.

As variáveis que foram selecionadas estão relacionadas ao retorno financeiro proporcionado, flexibilidade para negociar tipos de pagamento, cobertura de mercado e confiabilidade relacionados a empresa.

As variáveis utilizadas para o estudo foram:

- V1 Faturamento: Valor vendido para o cliente no período;
- V2 Margem Bruta: É o valor que, teoricamente, fica pra empresa pagar as conta e ter lucro com o que sobra;
- V3 Limite: É o limite de crédito rotativo de cada cliente;
- V4 Quantidade de Produtos: É a quantidade de produtos diferentes que o cliente comprou da carteira oferecida;
- V5 Dias para efetuar o pagamento: é o prazo de pagamento médio do cliente, em dias.

Os dados relacionados aos clientes foram fornecidos pela empresa. A amostra contém 603 empresas, a seleção das mesmas foi feita de forma aleatória. Aqui serão trabalhados os clientes de serviço pré-venda. As informações fornecidas pela empresa foram trabalhadas na forma de matriz de dados e após analisadas através do pacote estatístico R 2.09.

7. RESULTADOS E DISCURSÕES

A seguir apresentam-se os resultados obtidos através da análise de clusters.

Conforme orienta Corrar, Paulo e Dias Filho (2009) utilizou-se a padronização dos dados, pois a medida utilizada é sensível a escalas ou magnitudes diferentes. As variáveis em estudo apresentam essa característica, Outro problema é o alto desvio padrão das variáveis conforme visto na tabela abaixo.

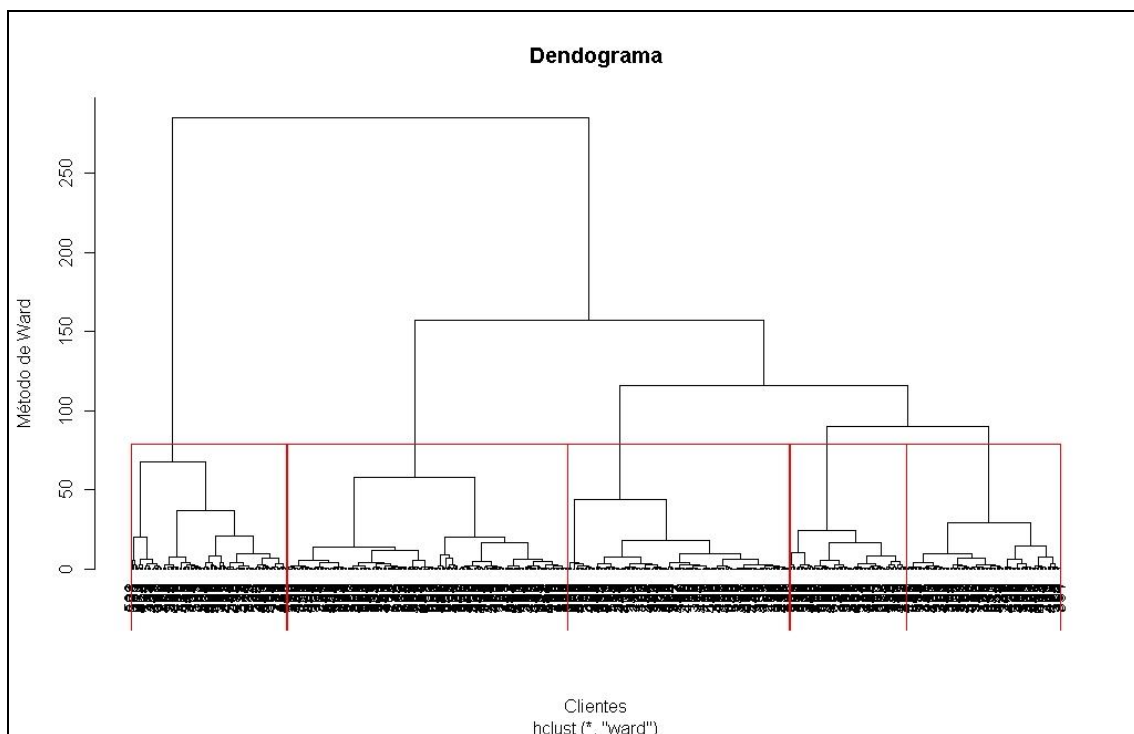
	Faturamento (R\$)	Margem Bruta (R\$)	Limite (R\$)	Quantidade Produtos	Números dias para efetuar o pagamento
Média	1649.792	195.078	2487.562	44.42786	22.59344
Desvio-padrão	2204.904	256.9376	1451.09	26.71262	3.643311

Fonte: Pacote estatístico R 2.09.

Tabela 1: Estatísticas descritivas das variáveis em estudo em relação à amostra

A padronização escolhida para as variáveis foi a conversão de cada variável para escores padrões comumente denominado escores Z, onde a variável é obtida através da subtração da média e dividindo-se o resultado pelo desvio-padrão.

Utilizando as variáveis padronizadas iniciou-se a análise de conglomerados, com o resultado obtido através do cálculo da matriz de dissimilaridade com a métrica de Minkowsky especificando os parâmetros ($w_i = 1; \lambda = 3$). Conforme comentado na metodologia, usou-se o método de aglomeração de *Ward*, pois os dados observados possuem uma grande variância. No final o pacote estatístico R 2.09 gerou o seguinte dendograma com a divisão da amostra em 5 grupos.



Fonte: Pacote estatístico R 2.09

Figura 1: Dendograma dos 603 clientes divididos em 5 grupos

Os clusters formados são constituídos dos seguintes tamanhos (da esquerda para direita):

- Cluster 1: 101 clientes;
- Cluster 2: 182 clientes;
- Cluster 3: 144 clientes;
- Cluster 4: 86 clientes;
- Cluster 5: 100 clientes.

Quanto aos perfis de cada cluster com relação as variáveis estudadas:

	Faturamento (R\$)	Margem Bruta (R\$)	Limite (R\$)	Quantidade Produtos	Números dias para efetuar o pagamento
Cluster 1	5.269,7	616,3	4.157,2	80,2	24,2
Cluster 2	1.378,5	163,0	3.568,6	34,9	21,1
Cluster 3	307,4	37,4	1.301,6	22,4	20,5
Cluster 4	607,3	74,0	651,4	34,4	28,2
Cluster 5	1.212,8	147,2	1.937,2	65,1	22,6

Fonte: Pacote estatístico R 2.09

Tabela 2: Estatísticas descritivas de cada grupo formado

Analisando os perfis dos grupos formados pode-se ver que:

- Cluster 1: é formado pelos clientes com maior faturamento, a maior margem bruta, possui o maior limite de credito rotativo disponível para realizarem suas compras, a respeito as compras eles adquirem o maior números de produtos disponíveis na lista da empresa, quando é considerado o tempo que os clientes levam para efetuar o pagamento da sua fatura esse grupo é o segundo maior com 24,2 dias aproximadamente para efetuar o pagamento.
- Cluster 2: é formado por 182 clientes onde possui com o segundo maior faturamento, margem bruta, limite de credito rotativo disponível para realizarem suas compras, a respeito as compras eles adquirem em média 34,9 dos 418 produtos disponíveis na lista da empresa, quando é considerado o tempo que os clientes levam para efetuar o pagamento da sua fatura esse grupo é o segundo menor com 21,1 dias para efetuar o pagamento.
- Cluster 3: possui os clientes com o menor faturamento, a menor margem bruta, a respeito as compras eles adquirem o apenas 22,4 em média dos produtos disponíveis na lista da empresa, quando é considerado o tempo que os clientes levam para efetuar o pagamento da sua fatura eles são os pagam em um menor número de dias.
- Cluster 4: esse cluster possui apenas 86 clientes, onde eles têm o segundo menor faturamento e margem bruta, este grupo reuni o menor limite de credito rotativo disponível

para realizarem suas compras, já tempo que os clientes levam para efetuar o pagamento da sua fatura é o maior com 28,2 em média.

- Cluster 5: formado pelos clientes com terceiro maior faturamento, margem bruta e limite de crédito rotativo disponível para realizarem suas compras, com relação ao mix de produtos comprados eles adquirem 65,1 dos 418 de produtos ofertados na empresa, o tempo que os clientes é de 22,6 dias em média.

Após a aplicação da técnica foi possível verificar o agrupamento dos clientes em cinco categorias. Após essa classificação dos clientes em cada categoria será feita a identificação dos mesmos e assim serão traçadas estratégias logísticas para que a empresa obtenha um melhor aproveitamento dos recursos empregados para satisfazer cada tipo de cliente, evitando assim o desperdício de investimentos com clientes que não “percebem” a diferenciação na qualidade do serviço prestado.

8. CONCLUSÕES

Os especialistas em marketing comentam sobre a importância de se ter clientes rentáveis e saber o quanto são mais rentáveis. Manter os clientes já conquistados custa menos que ficar a procura de novos clientes. Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) ensinam que por meio do agrupamento de clientes é possível traçar uma série de oportunidades estratégicas como:

- Atender melhor os clientes que são altamente rentáveis: possibilita identificar para cada segmento o nível de disponibilidade adequado, frequências de entregas, embalagens especiais, flexibilidade de entrega;
- Conhecer o custo o serviço ao cliente e então poder cobrar pelo nível de serviço proporcionado;
- Oferecer descontos, se necessário, nas operações com clientes aos quais é possível servir com custos reduzidos;
- Negociar relações ganha-ganha entre fornecedores e compradores;
- Tentar atrair os clientes que proporcionam grandes lucros para os concorrentes.

Quanto aos clientes não rentáveis faz-se necessário uma análise criteriosa por parte da empresa para decidir se continua ou não a atendê-los. Para Figueiredo et. al (2007) há três possíveis fatores que justificam continuar com esse tipo de cliente:

- Clientes relativamente novos: cuja empresa investiu muito para atraí-los;
- Clientes que dão prestígio: o atendimento de suas exigências auxilia na publicidade e atração de novos clientes;

- c) Clientes que proporcionam aprendizado: o prejuízo inicial em atendê-los pode ser considerado como um custo para a formação de novos processos logísticos que poderão, futuramente, serem aplicados de maneira benéfica a todos os clientes.

Para estudos futuros aconselha o acompanhamento da aplicação de categorização na empresa e verificar as melhorias obtidas.

Referências

- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. & COOPER, M Bixby.** *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2007.
- CORMARCK, R.** A review of classification *Journal of the Royal Statistical Society (Series A)*, 1971.
- CORRAR, L. J.; PAULO, E. & DIAS FILHO, J. M. (Coords).** *Análise Multivariada para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia*. São Paulo: Atlas, 2009.
- FIGUEIREDO, K.; GOLDSMID, I. K.; ARKADER, R. & HIJJAR, M. F.** Segmentação logística: um estudo na relação entre fornecedores e varejistas no Brasil. *Rev. adm. contemp.* [online]. 2007, vol.11, n.4, pp. 11-31. ISSN 1982-7849. doi: 10.1590/S1415-65552007000400002.
- FLEURY, P.L.; WANKE, P. & FIGUEIREDO, K.F.** *Logística Empresarial: A perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000.
- MARDIA, A.K.V.; KENT, J.T. & BIBBY, J.M.** *Multivariate analysis*. London: Academic Press, 1997.
- MINGOTI, S. A.** *Análise de dados através de métodos de estatística*. UFMG. Minas Gerais, 2005.
- NOVAES, A. Galvão.** *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2007.
- PIGATTO, G. & ALCANTARA, R.L.C.** Relacionamento colaborativo no canal de distribuição: uma matriz para análise. *Revista Gestão e Produção*, São Carlos, v. 14, n. 1, p. 155-167, jan.-abr. 2007.
- R Development Core Team.** R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, <http://www.r-project.org>, 2009.