

# ESTUDOS I



FACULDADE de ECONOMIA da UNIVERSIDADE do ALGARVE

# ESTUDOS I

---

**Cidadania, Instituição e Património**

**Economia e Desenvolvimento Regional**

**Finanças e Contabilidade**

**Gestão e Apoio à Decisão**

**Modelos Aplicados à Economia e à Gestão**

**A Faculdade de Economia da Universidade do Algarve**



Faculdade de Economia da Universidade do Algarve

2004

## COMISSÃO EDITORIAL

António Covas  
Carlos Cândido  
Duarte Trigueiros  
Efigénio da Luz Rebelo  
João Albino da Silva  
João Guerreiro  
Paulo M.M. Rodrigues  
Rui Nunes

---

## FICHA TÉCNICA

### **Faculdade de Economia da Universidade do Algarve**

Campus de Gambelas, 8005-139 Faro  
Tel. 289817571 Fax. 289815937  
E-mail: ccfuea@ualg.pt  
Website: www.ualg.pt/feua

### ***Título***

Estudos I - Faculdade de Economia da Universidade do Algarve

### ***Autor***

Vários

### ***Editor***

Faculdade de Economia da Universidade do Algarve  
Morada: Campus de Gambelas  
Localidade: FARO  
Código Postal: 8005-139

### ***Compilação e Design Gráfico***

Susy A. Rodrigues

### ***Revisão de Formatação e Paginação***

Lídia Rodrigues

### ***Fotolitos e Impressão***

Serviços Gráficos da Universidade do Algarve

### ***ISBN***

972-99397-0-5 - Data: 26.10.2004

### ***Depósito Legal***

218279/04

### ***Tiragem***

500 exemplares

### ***Data***

Novembro 2004

**RESERVADOS TODOS OS DIREITOS  
REPRODUÇÃO PROIBIDA**

# **A perspectiva estratégica da análise conjunta no aperfeiçoamento do processo da tomada de decisão**

**Guilherme Castela**

*Faculdade de Economia, Universidade do Algarve*

**Maria da Purificación Gallindo**

*Departamento de Estatística, Universidade de Salamanca*

## **Resumo**

A metodologia da Análise Conjunta (AC), encontra-se ligada à Teoria da Decisão a um nível mais complexo e, dentro das técnicas de estatística multivariada ocupa, como técnica de dependência, um espaço exclusivo (ver, Luce e Tukey, 1964; Green e Srinivasan, 1978; Hair, Anderson, Tatham e Black, 2000; Luque Martinez, 2000). Ao medir o efeito conjunto de variáveis independentes (atributos), geralmente nominais, sobre uma variável explicada ordinal (preferência), prevê a escolha de um indivíduo face a várias alternativas de conceito de produto ou de serviço, tendo por base regras de compensação (ver, Lancaster, 1966; Lynch, 1985; Louviere, 1994). A necessidade de que cada dado se possa interpretar, como o grau do efeito conjunto das variáveis independentes associadas ao seu valor, realça o papel da axiomática de medição conjunta (ver, Nickerson, McClelland e Petersen, 1990). Descreve, em termos de abordagem decomposicional, um conjunto de alternativas a eleger, mediante desenhos factoriais ortogonais, frequentemente fraccionários e assimétricos, que apresentam uma estrutura de modelização, que permite não só a estimação da influência directa dos atributos, como também, a estimação através de procedimentos métricos de efeitos de interacção (ver, Addelman, 1962; Green, 1974; Green e Srinivasan, 1978 e 1990; Valera Gonzalez, 1983; Mugica Grijalda, 1989a e 1989b; Vazquez Casielle, 1990). A modelização com dados agregados, quando inclui interacções tende a ser superior, embora os efeitos interactivos sejam muitas vezes negligenciados (ver, Hagerty, 1986; Box, 1990; Kackar e Tsui, 1990; Bisgaard, 1992). Porém, o incremento das aplicações em AC, na investigação de mercados, espelha uma cronologia suficientemente elucidativa da tendência manifestada pela investigação, no respeitante à problemática da Gestão Estratégica, com o objectivo de apoiar cada vez mais o processo de tomada de decisão (ver, Green e Rao, 1971; Cattin e Wittink, 1982; Wittink, Vriens e Burhenne, 1994; Gustafsson, Herrmann e Huber, 2001). Independentemente de se verificar uma crescente aplicabilidade em espaços cada vez menos tradicionais, observa-se a necessidade de encontrar reforços de informação conducentes ao desenvolvimento de estratégias de mercado mais eficazes, apoiadas no conceito de vantagem competitiva (ver, Porter, 1982; Green e Srinivasan, 1990; Hamel e Prahalad, 1992; Bueno Campos, 1996; McCullough, 1997; Gondar Nones, 2000). Contudo, a utilização dos métodos não métricos para a estimação de modelos com dados agregados, úteis na preparação de dados para a segmentação de mercados, não privilegiar os efeitos de interacção, cada vez mais indispensáveis em áreas onde as opiniões pessoais são sensíveis e importantes (ver, Kruskal, 1965; Kotler, 1980 e 1992). Neste trabalho, realça-se o papel de como as estimativas agregadas de dados não métricos, procedentes da abordagem conjunta, permitem

identificar e analisar potenciais efeitos de interação, com recurso à metodologia de qualidade de Taguchi (1980). Pretende-se assim, demonstrar o papel dos efeitos de interação, em termos de actualidade, oportunidade e qualidade, como elementos de aperfeiçoamento e melhoria no processo de tomada de decisão, e, conseqüente implementação estratégica.

**Palavras chave:** Estatística Multivariada, Análise Conjunta, Marketing, Estratégia; Desenho de Experiências, Desenhos Factoriais Fraccionários Ortogonais Assimétricos, Metodologia de qualidade de Taguchi.

### **Abstract**

The methodology of Conjoint Analysis, henceforth CA, is found to be related do Decision Theory at a more complex level and, through the use of multivariate statistical models, bears particular importance as a dependence technique (see, Luce and Tukey, 1964; Green and Srinivasan, 1978; Hair, Anderson, Tatham and Black, 2000; Luque Martinez, 2000). When measuring the combined effects of independent variables (attributes) in terms of ordinal explained variables (preference), we can predict an individual's choice based on varying concepts relating to products or services. These are grounded on rules of compensation (see, Lancaster, 1966; Lynch, 1985; Louviere, 1994). Given that, all data is interpretable as a combined effect of associated independent variables in their own right, the use of axiomatic conjoint measurement holds an important purpose (see, Nickerson, McClelland and Petersen, 1990). From a decompositional approach, the combination of alternatives chosen, by means of orthogonal factorial designs, generally fractional and asymmetric, produce a modelling structure that not only allows estimation of direct influence of attributes as well as estimation through metrical procedures of interaction effects (see, Addelman, 1962; Green, 1974; Green and Srinivasan, 1978 and 1990; Valera Gonzalez, 1983; Múgica Grijalda, 1989a and 1989b; Vazquez Casielle, 1990). Aggregated modelling tends to be superior when interactions are included, although their effects are often negligible (see, Hagerty, 1986; Box, 1990; Kackar and Tsui, 1990; Bisgaard, 1992). Thus, the growth of CA applications in market research reflects an evolutionary trend in the investigation of the problems associated to strategic management with the aim of shedding more light on the process of decision-making (see, Green and Rao, 1971; Cattin and Wittink, 1982; Wittink, Vriens and Burhenne, 1994; Gustafsson, Herrmann and Huber, 2001). Aside from verifying a rising application of CA to non-traditional fields, there is a clear need to enrich existing data leading to the development of more effective market strategies (see, Green and Srinivasan, 1990; Hamel and Prahalad, 1992; Bueno Campos, 1996; McCullough, 1997; Gondar Nones, 2000). These are supported by the competitive advantage concept (see, Porter, 1982). On the whole, the use of non-metric methods for the estimation of aggregate models, useful in arranging data for market segmentation, does not privilege interaction effects that are increasingly essential in situations where public opinion is important, yet peculiar (see, Kruskal, 1965; Kotler, 1980 and 1992). In this work, we emphasise that aggregated non-metric data estimates, resulting from CA, allow identification and analysis of potential interaction effects following Taguchi's quality approach (1980). As such, the

effects of interaction in terms of reality, opportunity and quality, as tools of improvement and betterment in the decision-making process and, ultimately, strategic implementation.

**Keywords:** Multivariate Statistics, Conjoint Analysis, Marketing, Strategy, DOE, Assymmetric Orthogonal Fractional Factorial Designs, Taguchi's Quality Approach.

## **1. APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA CONJUNTA**

*“... análise das preferências e metodologia da medição conjunta.”* - Luce e Tukey (1964).

*“Models and techniques that emphasize the transformation of subjective responses into estimated parameters.”* - Green e Srinivasan (1978).

Ligada à Teoria da Decisão, a um nível mais complexo, descreve um processo segundo o qual os indivíduos tomam conhecimento, comparam e/ou avaliam quais os aspectos em que os diferentes produtos e serviços são importantes e, por fim, tomam a sua decisão.

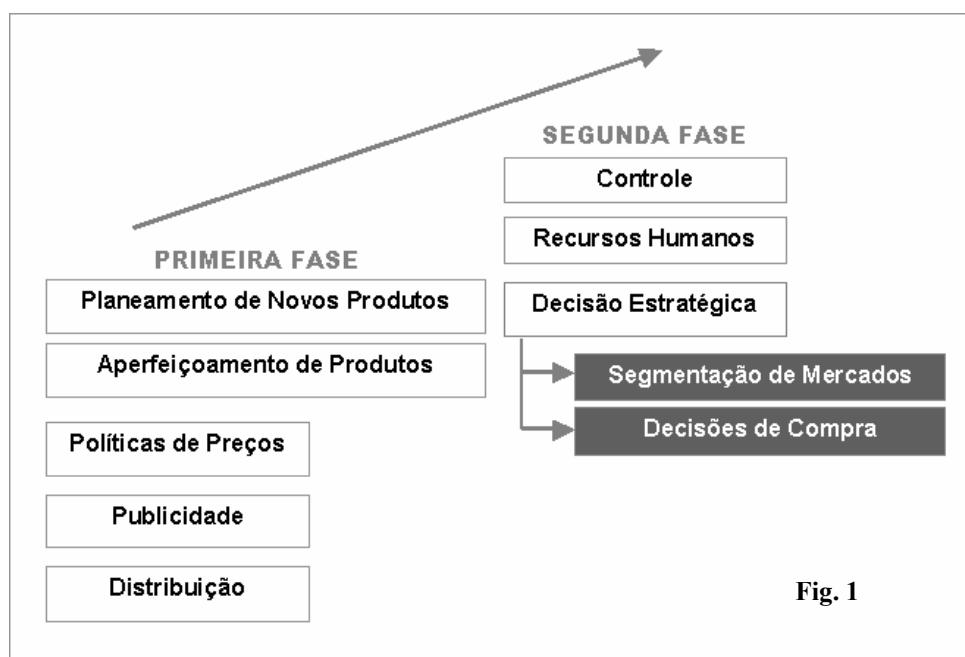
*“... família de métodos multivariados explicativos que mede o efeito conjunto de várias variáveis independentes, geralmente nominais, sobre a ordem de uma variável explicada.”* - Luque Martinez (2000).

Nesta metodologia: **(1)**- os dados são habitualmente juízos de valor ou preferências, frequentemente de carácter ordinal, em que um dos aspectos mais destacáveis é o facto de permitir uma análise não métrica das respostas emitidas por um só sujeito, **(2)**- decisões que implicam esforços de compensação para determinar que produtos ou serviços melhor satisfazem os desejos dos indivíduos e, assim propõe medir o efeito conjunto dos seus atributos (variáveis independentes), sobre uma função de preferência, gosto ou intenção de compra (variável dependente), acabando-se por formar um modelo de compensação, onde as variações de um atributo são compensadas pelas variações dos outros, **(3)**- os atributos, quando cruzados, constituem um desenho factorial ortogonal que incorpora estímulos multiatributo e baseia-se no ajustamento de modelos lineares, na maioria dos casos, a variáveis ordinais, **(4)**- supõe que os inquiridos integram os efeitos multiatributo nas suas respostas por forma a descreverem uma combinação de atributos, a qual se presume que seja aditiva ou multiplicativa e, **(5)**- os juízos ou as preferências conjuntas contêm informação valiosa sempre que o desenho conjunto usado e a técnica da recolha de dados sejam metodologicamente correctos. Demonstra-se que a partir de dados ordinais é possível obter escalas de intervalo, não apenas para as variáveis independentes (que repartam a mesma unidade de medida), como também para a variável dependente.

### **1.1. Evolução e tendências futuras da AC**

Desde 1964 que a literatura académica se encontra dirigida para metodologias (métodos de estimação e previsão, procedimentos de eleição de preferências, etc) ou para aplicações (tanto no campo do Marketing como para a Economia, Sociologia, Medicina, etc), estas enfatizadas, a partir dos anos 70, particularmente no Marketing

(Green e Rao, 1971 e Johnson, 1974). Porém, foi a partir da década de 80 que se notou um incremento coincidente com a introdução de programas estatísticos informatizados: MDS (Green, Carmone e Smith, 1989), POSSE (Green, Carroll e Carmone, 1978), ACA (Johnson, 1987), SPSS (Norusios, 1990), que permitiram uma grande evolução na recolha e tratamento dos dados. Contudo, a sua utilização principal (Marketing) foi extensivamente comentada por Cattin e Wittink (1982) nos E.U.A. e por Wittink, Vriens e Burhenne (1994) na Europa, que relataram a sua grande importância decisional e estratégica. Mais recentemente, a intensificação na aceitação da AC, em matéria de investigação de mercados, sintetiza uma revelação que ilustra uma cronologia sobre uma determinada tendência (**Fig.1**), que segundo Gustafsson, Herrmann e Huber (2001), identifica um direccionismo para a problemática da Gestão Estratégica, com o propósito de apoiar, cada vez mais, a decisão empresarial. Orientação esta que realça um aspecto que todas as aplicações possuem em comum – o Diagrama de Decisão – isto é, um conjunto de procedimentos que detalham as fases de um exercício conjunto e, que foi inicialmente desenvolvido em 1978 por Green e Srinivasan. Diagrama este que, independentemente de abarcar as opções relativas ao processo de AC, tem sofrido complementos, a partir da sua estrutura inicial, por forma a explicitar mais minuciosamente cada etapa do processo de pesquisa e a incorporar as necessidades da investigação (Vriens, 1995).



## 1.2. A pertinência da investigação: em termos metodológicos

*“... a AC constitui uma metodologia para a medição muito próxima da metodologia funcional, isto é, o elemento essencial da aproximação funcional é a função de integração do estímulo, a qual sintetiza os diversos componentes do estímulo numa percepção ou num juízo unitário.” - Anderson (1970).*

Em comparação com a metodologia funcional, a AC caracteriza-se pela verificação da regra de composição, a partir de uma análise individualizada de preferências não métricas. E, com este tipo de análise pretende abordar-se dois problemas persistentes nos estudos de carácter psicológico: **(1)**- a falta de fiabilidade

dos juízos métricos e, (2)- a modelização das preferências, tratando as diferenças individuais.

*“... a axiomática da medição conjunta gera alternativas a eleger mediante desenhos factoriais, normalmente fraccionários, de distintos atributos.”* - Nickerson, McClelland e Petersen (1990).

Nickerson, McClelland e Petersen (1990), manifestaram a necessidade de que cada dado possa ser interpretado como o grau do efeito conjunto dos níveis das variáveis independentes associadas a esse valor. Assim, o sistema de parâmetros seleccionados, através dos desenhos factoriais apresenta normalmente uma estrutura que permite a estimação da influência dos factores experimentais e a estimação de potenciais interacções entre eles e algum outro sistema de interesse (factores ambientais ou factores não controláveis), sem sobrecarregar os inquiridos, o que é apreciável.

*“... as interacções, em particular aquelas entre dois factores, podem ser de importância vital em áreas onde as opiniões pessoais são valiosas, áreas onde se desenvolvem, cada vez mais solicitações de aperfeiçoamentos e de qualidade.”* - Green e Srinivasan (1990).

Porém, independentemente da identificação e da estimação dos desenhos factoriais, as interacções entre atributos são muitas vezes negligenciadas (Box, 1990; Kackar e Tsui, 1990; Bisgaard, 1992), o que limita a interpretação do efeito conjunto dos níveis das variáveis independentes, especialmente em matéria de qualidade. Por outro lado, de acordo com Hagerty (1986) *“...se os dados são agregados, os modelos que incluem interacções têm propensão a ser superiores”*. Assim, parece, por um lado, existir alguma confusão na decisão de incorporar as interacções e, por outro, a insuficiência de instrumentos de gestão da qualidade que permitam ir ao encontro das crescentes e complexas necessidades dos indivíduos. Ainda que alguma evidência empírica indique que a sua inclusão conduz, numerosas vezes, a uma validade predictiva menor (Green, 1984; Hagerty, 1986). Na realidade, os efeitos de interacção tornam-se indispensáveis dentro de certos contextos. E, aqui a metodologia que Taguchi desenvolveu nos anos 80, com a sua abordagem original em matéria de qualidade, particularmente no que concerne à interpretação dos efeitos de interacção, tem um amplo espaço de actuação.

## **1.2. A pertinência da investigação: em matéria de aplicações**

À parte da popularidade e da potencialidade que a AC tem para resolver problemas de natureza comercial, permanece ainda incompleta por dois motivos: (1)- vários dos estudos evidenciam uma classe, bastante mais vasta de problemas de Marketing, por exemplo, a identificação de um novo conceito de produto/serviço redundará em problemas de modificação, de aperfeiçoamento, de melhoria e de redesenho, o que implica ultrapassar as simulações habituais na função de preferências do consumidor e, (2)- para problemas como a segmentação de mercados, algumas aproximações têm sido propostas com a intervenção de outras técnicas multivariadas, no entanto, é ainda observável a carência no tratamento e na gestão da informação estratégica. E, independentemente da literatura dedicar muita atenção à forma como a AC pode ser aplicada, nenhuma evolução sistemática destes desenvolvimentos tem sido visível em termos de Gestão Estratégica. Por outro lado, verifica-se uma crescente

aplicabilidade da metodologia conjunta em espaços cada vez menos tradicionais, o que fortalece contextualmente esta investigação.

## 2. ANÁLISE DAS PREFERÊNCIAS

A maior parte das teorias económicas são baseadas em comportamentos de indivíduos com assento em processos de maximização, tais como a teoria da preferência revelada, que integra a teoria neoclássica da procura ao caracterizar o comportamento de eleição, que é gerado ao mesmo tempo que a maximização da preferência ou da utilidade. Relacionam também aspectos que se conectam a outras teorias, como a “*integrability theory*”, que utiliza processos de integração matemática nas suas provas e, usualmente contrasta as suas hipóteses mediante processos de diferenciação matemática. Contudo, subsiste uma questão típica e singular, nas teorias da preferência e da utilidade e que se abrevia numa única interrogação: *terá a preferência uma função de utilidade?* Que mais adequadamente produz a seguinte interpelação: *será a procura formada por alguma preferência?* Efectivamente, o que distingue, as duas perspectivas teóricas são, por um lado, os instrumentos utilizados e, por outro, as diferenças com a teoria da racionalidade, a qual, de um ponto de vista económico, levanta uma outra pergunta: *as preferências não observáveis produzem eleições observáveis?* Desde Samuelson (1948) que a teoria da preferência revelada utiliza uma variedade de ferramentas matemáticas para as suas provas e, as hipóteses que apresenta, surgem através de uma “*revelação*” discreta. Isto é, assume que um consumidor racional elegerá sempre um modelo preferido de produtos/serviços, a partir de um conjunto de alternativas viáveis, com base numa avaliação não compensatória de juízos ou preferências. Na verdade, os métodos não compensatórios têm larga tradição em contextos económicos e, partem do pressuposto de que um indivíduo elege um produto, unicamente por apresentar determinadas características. Assim, considerando  $Y$  o rendimento disponível do consumidor e  $p_i$  os preços dos bens  $X_i$  com,  $i = 1, 2, \dots, n$ , o consumidor elegerá uma combinação  $x^*$  de produtos ou de serviços que maximize a função utilidade  $U$ , sujeita à restrição orçamental, ou seja:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \quad U = U(X_1, X_2, \dots, X_n) \\ \text{s. a} \quad \sum_{i=1}^n p_i \cdot X_i = Y \end{array} \right. \quad (1)$$

Partindo de outro ponto de vista, o conceito de preferência retém um importe “*pivot*” na teoria do valor, fundamental para as ciências económicas e ciências do comportamento, o qual tem sido recentemente enaltecido por teorias mais exactas e de pensamento estratégico, tais como a teoria dos jogos e a teoria bayesiana da decisão. Mas, de alguma forma, este conceito tem sido considerado polémico, com a argumentação de que existe pouca concordância, sobre os princípios básicos da “lógica” da preferência (Wright, 1963). Deste modo dialéctico, surge a noção de preferência declarada que, se considera “pura” ou intrínseca quando caracterizada por: **(1)**- um juízo de valor, **(2)**- subjectividade, **(3)**- relatividade e, **(4)**- uma metodologia compensatória. É precisamente com este pressuposto que a metodologia conjunta tem sido desenvolvida. Partindo do modelo de Lancaster (1966), onde os produtos/serviços

não são objectos imediatos de preferências, apesar dos atributos as conservarem associadas (e que são directamente relevantes ao consumidor), estabelece-se a origem do processo de percepção da metodologia compensatória. Nesta formalização, a utilidade  $U$  é função do conjunto de atributos ou de características  $c_j$ , conseguidas a partir do produto, dentro de uma série de produtos. Neste processo, o consumidor, com base nos atributos, maximizará:

$$U = U(c_1, c_2, \dots, c_m) \quad (2)$$

sujeito à tecnologia do consumo, que transforma o produto em atributos, isto é:

$$c_{ji} = a_{ji} X_i$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$j = 1, 2, \dots, m$$

onde:

$$c_j = \sum_{i=1}^n c_{ji}$$

e, a restrição orçamental:

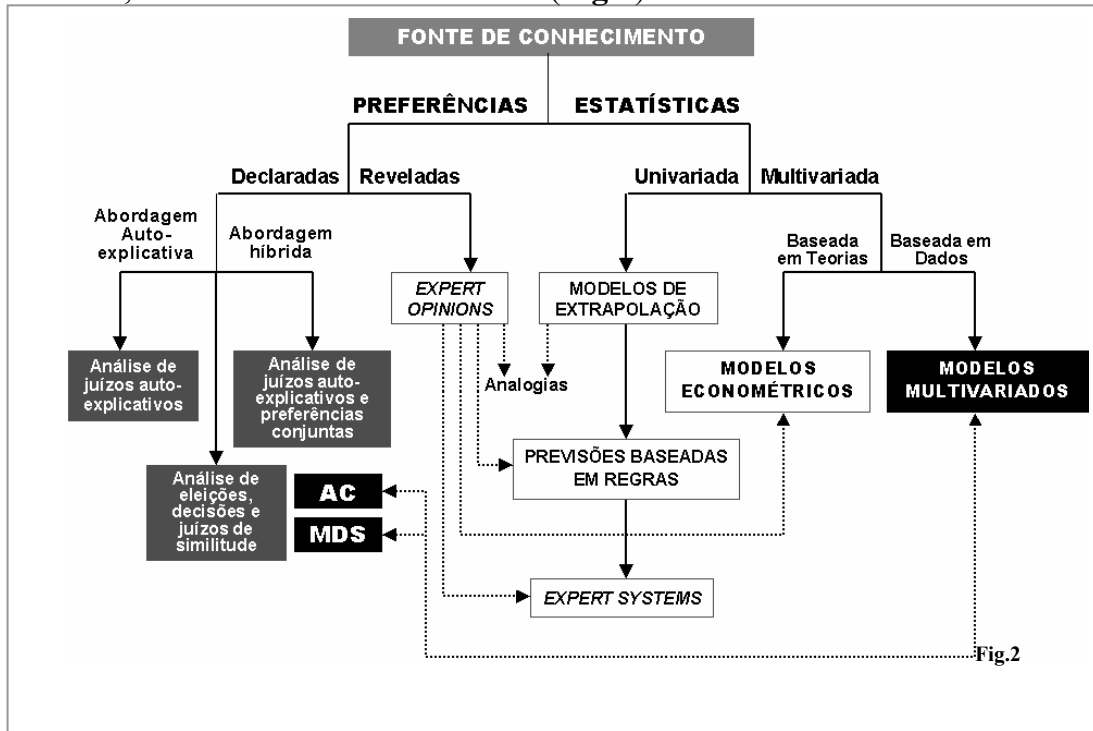
$$\sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i = Y$$

onde,  $c_1, c_2, \dots, c_m$  são os atributos ou as características dos produtos/serviços,  $X_i$  caracteriza a quantidade do  $i$ -ésimo bem e,  $a_{ji}$  é a quantidade da  $j$ -ésima característica numa unidade do bem  $i$ . Na realidade, um dos factores de êxito na investigação da preferência declarada, relaciona-se com uma boa definição, tanto na forma, como na complexidade do ensaio. Daí, um tema associado que coexiste com a especificação da forma matemática da função utilidade e, que expressa a hipótese do analista sobre o modo no qual os inquiridos combinam as suas preferências, apresenta-se de forma desagregada, como uma avaliação global ou como uma preferência total, isto é:

$$U = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_n X_n \quad (3)$$

onde, os factores se podem especificar no modelo como variáveis contínuas ou como variáveis discretas e, assim:  $x_1$  até  $x_n$  reflecte os valores dos factores 1 a  $n$  e  $a_1$  até  $a_n$  identificam os “pesos” ou ponderações da utilidade para os factores 1 a  $n$ . Lancaster (1966) quando definiu que a utilidade de um consumidor para um determinado bem poderia ser decomposta em utilidades separadas, referentes às características ou às vantagens proporcionadas pelo produto/serviço, pretendia indicar a potencialidade de interpretação nas preferências, que o indivíduo manifestava. Naquele momento, a visão decomposicional do processo de formação da preferência do consumidor validou-se extensamente como uma aproximação razoável do comportamento de mercado, ainda que, se mantenha a discussão sobre o processo implicado na sua decomposição, (Louviere, 1994). Neste contexto, manifestou-se um consenso em relação a duas hipóteses consideradas fundamentais: **(1)**- a hipótese fundamental subjacente ao consumidor e que refere que as eleições, em presença de produtos/serviços alternativos, baseia-se nos valores subjectivos que o sujeito

incorpora em cada um desses atributos e, (2)- o valor coligado a cada produto/serviço, que é uma composição dos valores associados para cada nível dos atributos, nele contidos. Segundo Louviere (1994), estes fundamentos metodológicos são firmemente arraigados em modelos axiomáticos ou estatísticos, se bem que a sua base particular depende em qual dos vários paradigmas se elege, para pôr-se em execução. Com efeito, e independentemente da fonte do conhecimento, as preferências e as estatísticas, relacionam-se através da AC (Fig.2).



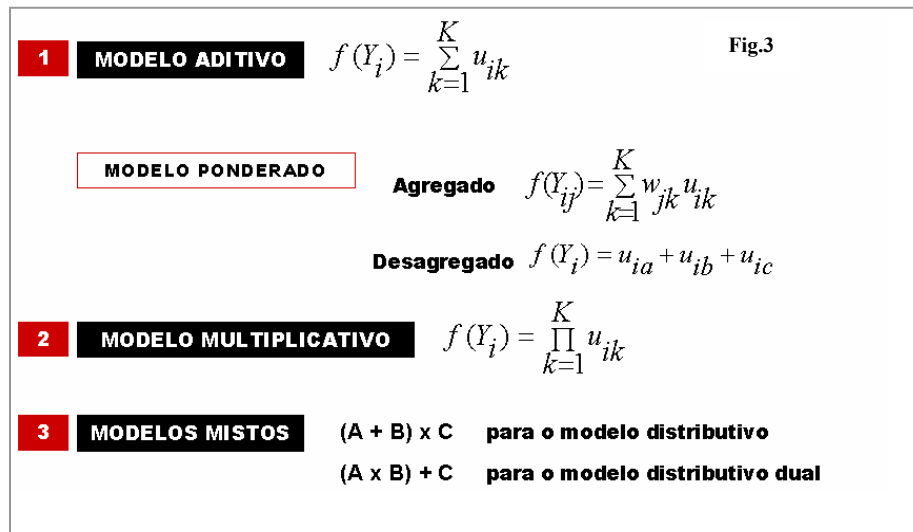
## 2.1. Estruturas de comportamento

Consequente dos estudos de Zajonc e Markus (1982), o desconhecimento do processamento interno dos estímulos sensoriais do indivíduo, provocou o aparecimento e consequente desenvolvimento de três perspectivas sobre os estímulos a valorar: (a)- cognitiva (Zajonc, 1980 e 1986), (b)- afectiva (Batra, 1986) e, (c)- afectiva/cognitiva (Ratchford, 1987; Peterson, 1986). Mesmo sendo assim, de acordo com Azjen e Fishbein (1980), “... a preferência de um indivíduo por um produto depende de qual seja a preferência do indivíduo por cada um dos atributos.”

## 2.2. Estruturas de modelização

Para explicar uma estrutura de preferências, a partir das avaliações globais de um grupo de estímulos, deve tomar-se uma decisão segundo a configuração do modelo conjunto subjacente, isto é, segundo a regra de composição a eleger, ou seja, a selecção de um modelo aditivo frente a um modelo interactivo (Fig.3). Onde, para os dois,  $f$  representa uma transformação admissível das respostas (habitualmente é uma transformação crescente, porque os dados são ordinais),  $Y_i$  explica a utilidade total ou a resposta do sujeito ao estímulo  $i$  e,  $u_{ik}$  revela a utilidade parcial do estímulo  $i$ , dado o seu nível no atributo  $k$ . E, para o modelo ponderado em que,  $f$  representa uma transformação admissível das respostas de cada um dos sujeitos,  $Y_{ij}$  a utilidade total do estímulo  $i$  segundo as respostas do sujeito  $j$ ,  $w_{jk}$  o “peso” relativo que o sujeito  $j$  atribui

ao factor k e, por último,  $u_{ik}$  a utilidade parcial do estímulo i, dado o seu nível no atributo k.



Ao tomar decisões sobre a regra de composição, o investigador decide que factores estão relacionados com outros, no processo de decisão do inquirido. Igualmente, ao definir este tipo de relação dos componentes parciais com a utilidade total, concentra-se em como estão relacionados os níveis de um factor. E assim, são criados quatro tipos de modelos (**Fig.4**).

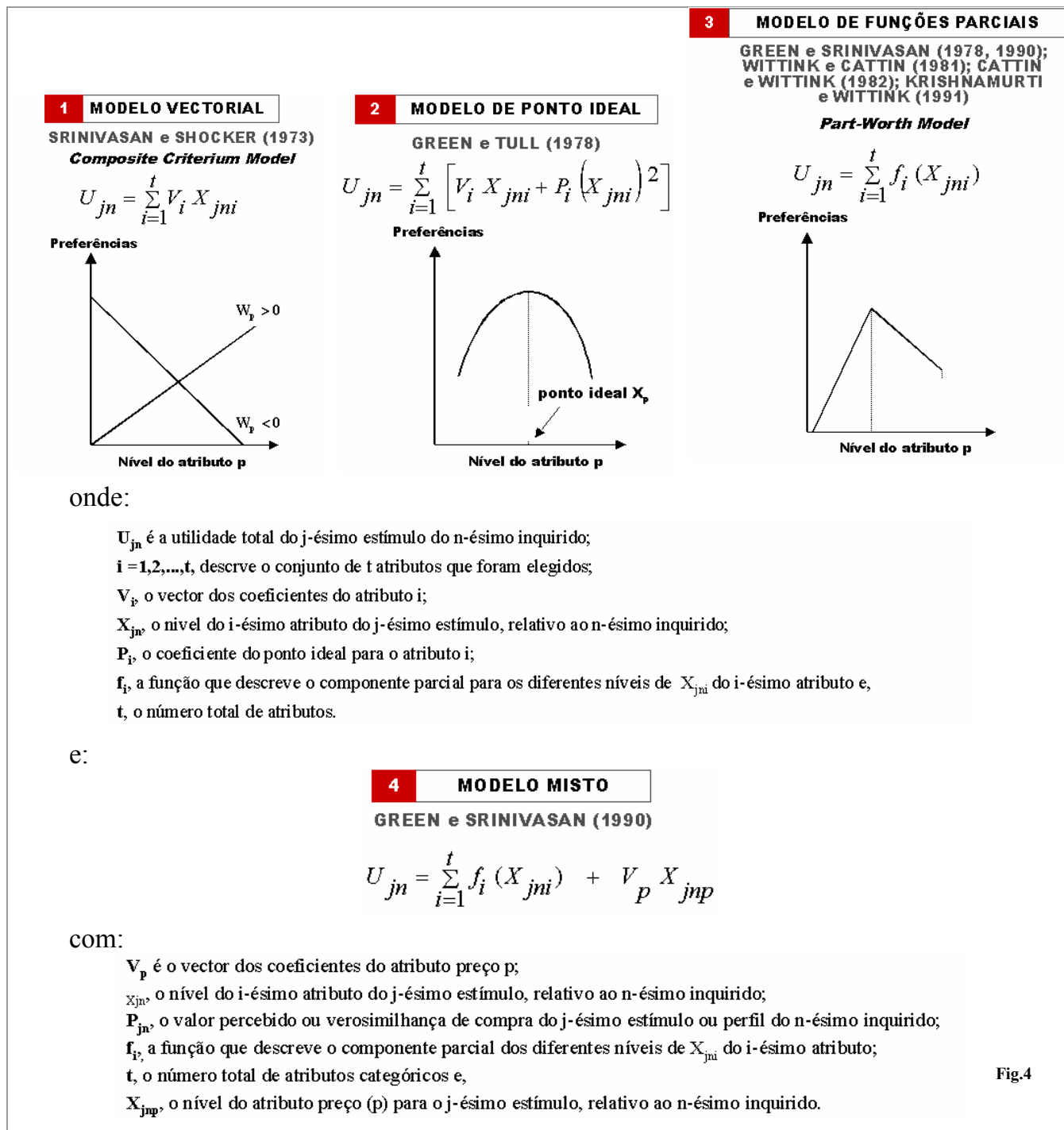


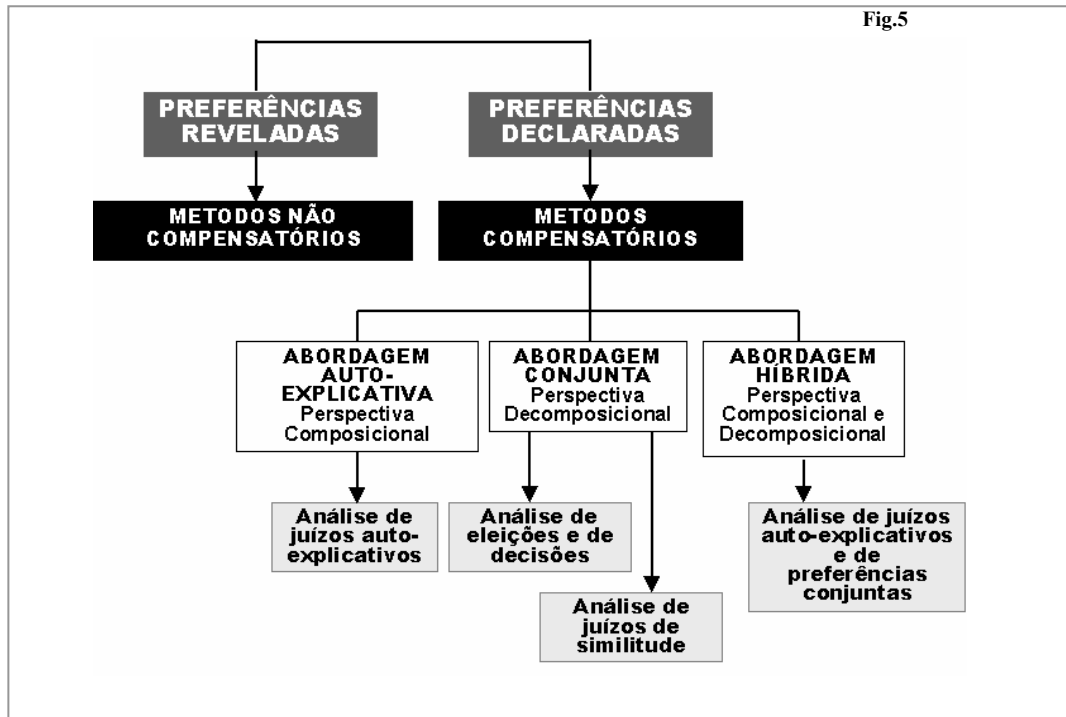
Fig.4

## 2.3. Abordagens na medição da estrutura de preferências

### 2.3.1. Metodologias alternativas

A flexibilidade da AC para manejar diferentes tipos de variáveis, provém principalmente: (1)- de hipóteses que faz o analista, atendendo às relações dos níveis, dentro de cada factor e, (2)- da decisão sobre a regra de composição. No entanto, os diferentes modelos que se desenvolveram, ao longo dos anos 70 e 80, trataram tanto de identificar e definir as variáveis a utilizar como de cobrir as diferentes funções a que se destinam. Contudo, na área económico-empresarial, existe ainda a convicção de que as

preferências explicam-se melhor, através dos atributos, que de uma forma geral, o que motivou o crescente interesse por metodologias que consideram os estímulos descritos por múltiplos atributos. Assim, ao concentrarmo-nos no pressuposto compensatório, é possível diferenciar, mais detalhadamente, os métodos decompositivos, como é o caso da AC, dos métodos compositivos. A **Figura 5** evidencia a divergência entre as teorias das preferências e, em matéria de abordagens alternativas de medição, clarifica as duas posições principais de mensurabilidade.



### 2.3.1.1. Metodologia composicional e decomposicional

Os métodos compositivos baseiam-se no pressuposto de que a valorização dos estímulos multiatributo conduz à avaliação, em separado, de cada atributo e não conjuntamente e, apresentam abordagens compositivas ou de acumulação, evocadores dos modelos pertencentes à teoria da atitude (Wilkie e Pessemier, 1973). Dedicam-se a relacionar directamente as percepções com as preferências do indivíduo, o qual emite juízos auto-explicativos mediante a avaliação de características. E, utiliza modelos sintéticos que agregam as suas respostas (método holístico). Dentro dos métodos decompositivos, a AC apresenta-se como um dos mais adequados na actualidade, para o estudo das preferências, dado que emite juízos conjuntos, avaliando assim, perfis de atributos (Green e Srinivasan, 1978 e 1990; Valera González, 1983; Múgica Grijalda, 1989a e 1989b; Vázquez Casielle, 1990). Mantendo a individualidade na análise, esta metodologia encontra-se mais relacionada com os modelos analíticos (método analítico).

#### 2.3.1.1.1. Abordagem auto-explicativa

A linha mais tradicionalista, no estudo das preferências declaradas assenta em dados auto-explicativos, os quais são obtidos quando o sujeito informa directamente sobre a importância dos diversos atributos, assim como das suas possíveis categorias.

Os juízos aqui presentes remetem para uma análise que consiste em calcular uma utilidade global, segundo um determinado modelo, definida como a “soma” ponderada dos níveis dos atributos e das preferências expressas pelo indivíduo. O resultado final deve permitir a previsão das eleições ou a previsão da ordenação (“*ranking*”) das preferências. A vantagem principal desta abordagem é a sua simplicidade e a sua capacidade de utilização, mesmo quando o número de atributos é grande, o que gera um problema de sobrecarga de informação, que diminui consideravelmente o valor dos estudos. Apresenta porém, cinco problemas: (1)- se existe uma correlação substancial entre os atributos, torna-se difícil ao inquirido proporcionar os graus para os seus níveis, (2)- assume o modelo aditivo de funções parciais, como a verdade literal, (3)- qualquer redundância nos atributos pode conduzir também a uma dupla contabilização, (4)- quando a qualidade é quantitativa, os graus relativos de satisfação podem chegar a ser lineares e, (5)- não se obtém nenhuma avaliação do inquirido, sobre a probabilidade de compra, porque não se consideram os perfis completos.

### **2.3.1.1.2. Abordagem conjunta**

*“... a AC proporciona informação sobre a relação que existe entre as características do objecto e as percepções do indivíduo.”* - Urban e Hauser (1980).

*“... supõe-se que o consumidor realiza um processo construtivo para definir as suas preferências face a estímulos multiatributo, assume-se pois que o indivíduo utiliza uma série de mecanismos ou regras que permitem avaliar e combinar distintos atributos, para ocasionar um juízo global a cada estímulo.”* - Lynch (1985).

Ainda que a metodologia conjunta utilizada para a análise de eleições possa ser, na sua maior parte, a mesma que tradicionalmente se vem utilizando na análise de preferências, é importante indicar que têm sido desenvolvidos modelos distintos para os dois tipos de dados (Huber, Wittink, Fiedler e Miller, 1993). Assim:

#### **2.3.1.1.2.1. Análise de eleições e de decisões**

Ao mesmo tempo que os juízos e as preferências traduzem opiniões, as eleições explicam acções ou comportamentos e, segundo Louvière (1988b), *“... as eleições consistem na selecção de um estímulo, por ser considerado o melhor, dentro de um conjunto de alternativas possíveis.”* Podemos, por isso, situar as eleições entre as preferências e as decisões, além disso, as eleições implicam tanto a avaliação como a integração dos atributos, como a própria eleição. Neste sentido, podemos supor que as eleições dependem, por um lado, das preferências, o que justifica que frequentemente se analisem preferências para construir previsões sobre eleições de novos produtos/serviços. Por outro lado, as eleições também identificam um determinado tipo de decisão e, é lícito supor que o sujeito segue um processo similar quando elege, da mesma forma que quando toma outro tipo de decisões. No entanto, o estudo de eleições oferece a vantagem de que estas implicam tarefas análogas às que realizam os consumidores no mercado real. Em contrapartida, resultam pouco informativas acerca das preferências individuais, o que constitui um inconveniente. Para além disso, não contém informação sobre a intensidade das preferências, nem que eleição realizaria um indivíduo, no caso da alternativa eleita, não estar disponível

### 2.3.1.1.2.2. Análise de juízos de similitude

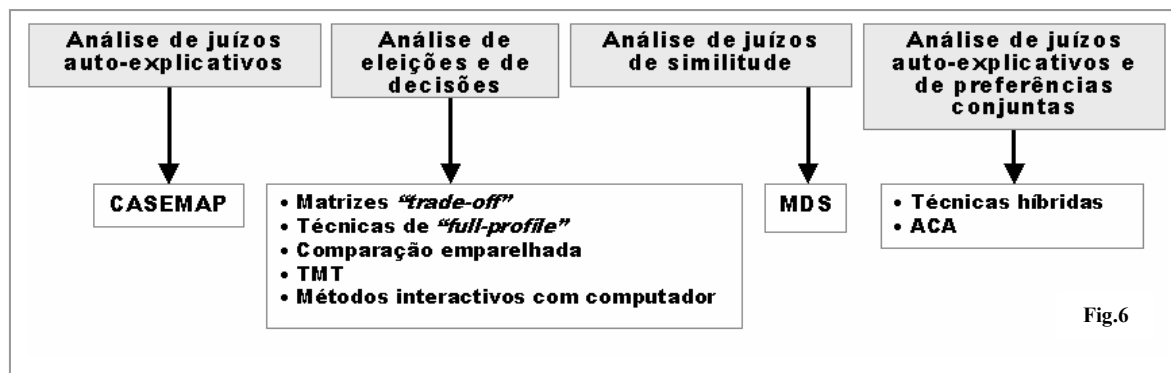
Também foi considerada a possibilidade de se analisarem juízos de similitude, igualmente para modelar aqueles juízos que informam sobre a relação de dominância entre os estímulos. As preferências são um exemplo disso, assim como os juízos referidos a uma dimensão e que indicam quais são os que superam ou dominam outros estímulos, em relação ao valor, à utilidade ou à quantidade que possuem de uma determinada característica.

### 2.3.1.1.3. Abordagem híbrida

Efectivamente, na metodologia decomposicional, o “peso” dos atributos desliga-se de forma indirecta, a partir dos juízos, ao passo que, na metodologia auto-explicativa, obtêm-se juízos directos sobre a importância relativa dos atributos, de forma que, o sujeito nem sempre pode responder com naturalidade às perguntas do investigador. Assim, o objectivo da metodologia híbrida é o de combinar as vantagens de ambas as abordagens, de tal modo que seja possível uma análise combinada de dados auto-explicativos com dados conjuntos (Green, Goldberg e Montemayor, 1981; Green, 1984).

### 2.3.1.2. Especificações técnicas dos procedimentos de recolha de preferências

Salienta-se aqui a necessidade de especificar os procedimentos técnicos que cada abordagem particulariza, designadamente a recolha de dados, cuja influência se manifesta individualizada e exclusiva a cada uma (Fig.6).



#### 2.3.1.2.1. CASEMAP - “Computer Assisted Self-Explication of Multi-Attributed Preferences”

Igualmente denominada de técnica de recolha de dados sobre preferências auto-explicativas, apresenta a vantagem da simplicidade e facilidade de execução, tendo por base, uma simples entrevista por telefone. Estritamente falando, não é considerada uma técnica de AC já que as preferências auto-explicativas são recolhidas, através de uma pontuação (“rating”) de satisfação, onde cada inquirido atribui pontos para cada conjunto de níveis dos atributos, de forma a assinalar a importância de cada atributo.

Srinivasan e Wyner (1989), precisaram que esta entrevista telefônica, com assistência computadorizada: (1)- reduz ao mínimo as respostas inválidas, (2)- proporciona um bom controle de qualidade sobre os entrevistadores e, (3)- é mais provável de alcançar uma amostra geograficamente dispersa.

### 2.3.1.2.2. O método “trade-off”

Este método é baseado na exposição cruzada de estímulos definidos por dois atributos e, consiste em expor pares de atributos, mediante matrizes. Para além de ser o mais utilizado, apresenta ao inquirido tabelas de duas entradas e, para cada uma delas, este deverá ordenar os pares de combinações possíveis entre os níveis dos atributos apresentados ou a sua ordem de preferência, entre as combinações dos mesmos. Derivada da decomposição dos atributos em combinações “dois-a-dois”, o método sacrifica algum realismo e, em adição, os inquiridos podem ter pouca nitidez sobre o que possa ser assumido sobre outros atributos, que não são exibidos na matriz. Efectivamente, quando os atributos se encontram correlacionados, torna-se pouco nítido o que os dados obtidos realmente significam. Na verdade a utilização desta metodologia, na recolha de dados, tem decrescido substancialmente (Johnson, 1987; Wittink e Cattin, 1989). Assim, por exemplo, em contexto de hotelaria (Fig.7):

		TIPO DE HOTEL		
		***	****	*****
DIMENSÃO DO QUARTO	Muito grande			
	Grande			
	Médio			
	Pequeno			

Fig.7

$n^{\circ}$  de matrizes "trade - off" =  $\frac{n(n-1)}{2}$

### 2.3.1.2.3. O método “full-profile”

Esta técnica utiliza simultaneamente vários atributos de um produto/serviço, onde cada inquirido observa um conjunto completo de “cartões”, depois de uma saída inicial, em categorias ordenadas, as quais avalia, ordena ou pontualiza, em termos de preferências (Green e Rao, 1971; Green e Srinivasan, 1978). É um melhoramento do método “trade-off”, dado que oferece descrições mais realistas dos estímulos, já que se consegue a maximização da informação conjunta entre os juízos. Porém, o número presente de atributos pode incidir nos resultados, dado que está relacionado com a dificuldade da tarefa e com a fadiga que podem experimentar os inquiridos. Por exemplo a Figura 8 onde, em matéria de destinos turísticos:  $Combinações = m^P \cdot n^q \dots$

<b>LOCALIZAÇÃO</b> Centro da cidade
<b>CLASSIFICAÇÃO</b> * * * *
<b>FACILIDADES</b> Piscina
<b>PREÇO POR NOITE</b> 150 euros

Fig. 8

#### 2.3.1.2.4. A comparação emparelhada

Método de apresentação de estímulos que combina os dois anteriores, através de uma comparação de dois perfis, utilizando frequentemente o inquirido uma escala de qualificação, para indicar o valor da preferência de um perfil sobre outro (Srinivasan, Shocker e Weinstein, 1973). A característica distintiva da combinação emparelhada é que, o perfil normalmente não contém todos os atributos como ocorre no método de perfil completo, mas sim, só se seleccionam, em determinado momento, poucos atributos na construção dos perfis. Por exemplo, para dois destinos turísticos alternativos (Fig.9):

<b>LOCALIZAÇÃO</b> Centro da cidade	<i>VERSUS</i>	<b>LOCALIZAÇÃO</b> Praia
<b>CLASSIFICAÇÃO</b> * * * *		<b>CLASSIFICAÇÃO</b> * * *
<b>PREÇO POR NOITE</b> 150 euros		<b>PREÇO POR NOITE</b> 130 euros

Fig.9

#### 2.3.1.2.5. O método TMT – Telefone-Correio-Telefone

Neste método, os inquiridos são seleccionados aleatoriamente e, numa primeira entrevista telefónica, explica-se-lhes a experiência e, simultaneamente prepara-se a próxima entrevista. Posteriormente, envia-se-lhes, por correio, o questionário, composto por “cartões”, que descrevem os produtos ou serviços e determinados incentivos. Este procedimento de recolha de dados, enquanto apresentar uma abordagem relativamente acessível, comporta basicamente quatro vantagens: (1)- como as amostras podem ser claramente estabelecidas, os métodos probabilísticos de amostragem empregues, reduzem os desvios de selecção, (2)- as tarefas de difícil classificação, podem manejar-se com materiais visuais e reserva de telefone, (3)- uma vez recrutados os inquiridos, a taxa de entrevistados, com sucesso, é muito alta e, por fim, (4)- todos os questionários contêm respostas completas, pelo que não há problema de falta de dados.

#### 2.3.1.2.6. O método interactivo com computador

O desenvolvimento das tecnologias de comunicação permitiu gerar métodos interactivos por computador e, assim evitar a redundância na recolha da informação. Este tipo de abordagem, de combinação emparelhada, compreende a avaliação de

pares de estímulos e segue uma metodologia relativamente similar à do procedimento “*full-profile*”, diferindo só com respeito à intervenção tecnológica na recolha dos dados. Utilizado também nos métodos “*trade-off*”, consiste numa técnica sequencial que usa os resultados das avaliações anteriores para seleccionar os seguintes pares de estímulos a avaliar, de forma a minimizar-se a redundância da informação, solicitada ao inquirido.

#### **2.3.1.2.7. MDS – “*Multidimensional Scaling*”**

Em princípio, a metodologia conjunta tradicional não permite a análise de dados que careçam de informação de dominância entre os estímulos. Mas, para a análise de dados que proporcionam informações de proximidade entre estímulos, foi desenvolvido o MDS, como metodologia de recolha e classificação de informação, cujo modelo mais clássico permite a análise de juízos de dissimilaridades, referentes a pares de estímulos. A principal diferença, entre os dois tipos de análise, é que, a AC tradicional permite o estudo de dados de dominância, ao passo que o MDS serve para análise de dados de proximidade (juízos de similitudes ou de dissimilaridades). O que se repercute, a propósito das técnicas de segmentação de mercados mais utilizadas, preconizando a AC, um papel preponderante na preparação dos dados e o MDS, uma actuação na classificação dos mesmos. Contudo, as abordagens expõem dois pontos de contacto: **(1)**- ambas as metodologias foram desenvolvidas em contextos psicológicos, como ferramentas da psicometria, as quais permitem análises individualizadas e, **(2)**- os juízos que se analisam com o MDS são juízos conjuntos, já que se referem a pares de estímulos.

#### **2.3.1.2.8. Técnicas híbridas**

*“... cada inquirido recebe ambas as técnicas: uma tarefa de avaliação de preferências auto-explicativas e um pequeno conjunto de perfis completos. O resultado evidencia-se com uma função de utilidade que representa a composição dos dados obtidos por ambas.”* - Green (1984).

Os modelos híbridos desenharam-se explicitamente para a simplificação da tarefa em AC. Utilizam dados auto-explicativos para a obtenção de um sistema preliminar de componentes parciais individualizados, para cada inquirido. Efectivamente, a perspectiva híbrida, tende a reduzir as limitações da abordagem auto-explicativa, com a utilização de perfis completos e, proporciona um efeito incorporado na validade interna dos dados auto-explicativos, de cada inquirido. Ao mesmo tempo, o problema da sobrecarga da informação é reduzido, usando-se somente alguns perfis completos por indivíduo (Green, Goldberg e Montemayor, 1981). Existem basicamente duas etapas numa abordagem híbrida: **(1)**- dados auto-explicativos e, **(2)**- estímulos tradicionais, de perfil completo, para pontualizar. A primeira, é uma técnica composicional e, enquanto se utiliza esta aproximação, o inquirido primeiramente avalia os níveis de cada atributo, numa escala numérica. Em adição, o respondente distribui a sua pontuação por todos os atributos, para reflectir o seu agrado. Os

componentes parciais, de cada nível por atributo, são depois calculados, multiplicando os “pesos” dos atributos pela satisfação de cada nível/atributo.

#### **2.3.1.2.9. ACA – “Adaptative Conjoint Analysis”**

*“... esta técnica, para além de assemelhar-se aos modelos híbridos, consiste num procedimento, no qual cada inquirido recebe, em primeiro lugar, uma tarefa auto-explicativa seguida de um conjunto de duas descrições de perfil parcial, de cada vez. O respondente avalia, então cada par de descrições de perfil parcial, através de uma escala graduada de comparações emparelhadas, administradas por um computador.”*  
- Johnson (1987).

Dentro do contexto da metodologia híbrida e, num âmbito mais comercial, o “software” ACA incorpora um método de recolha de dados auto-explicativos e de dados conjuntos, de um modo interactivo computadorizado, o que aumenta o interesse, por parte do inquirido. Incorpora também algumas das oportunidades de ambas as abordagens, “trade-off” e “full-profile”. O ACA é único, no sentido que recolhe preferências com recurso a computadores enquanto individualiza a análise do comportamento do consumidor, com apresentações de estímulos, de acordo com uma avaliação, “a priori”, de atributos e dos seus níveis. O seu procedimento encerra, numa primeira fase, a obtenção de dados auto-explicativos, como por exemplo: **(1)**- a indicação dos níveis dos atributos que, para o sujeito, são inaceitáveis, **(2)**- a ordenação dos níveis aceitáveis dos atributos ou, **(3)**- a quantificação dos atributos, segundo a sua importância. A informação auto-explicativa é utilizada na fase seguinte, como a primeira estimativa dos parâmetros do modelo, o que permite realizar uma redução dos perfis apresentados, de forma adaptada, ao sujeito. Os ajustamentos fazem-se aos “part-worths” auto-explicativos, ao nível do inquirido e não ao nível da amostra total ou do segmento, como na metodologia híbrida.

### **3. A PESQUISA EXPERIMENTAL PARA A MELHORIA DA QUALIDADE: o método de Taguchi**

Apresentado no Japão, nos anos 70, o método só se tornou significativamente conhecido no Ocidente, no início dos anos 80, como aproximação à engenharia da qualidade e aos desenhos robustos. Tem assim, como bases, uma inovadora perspectiva do conceito de qualidade e uma utilização não convencional do desenho estatístico de experiências. O objectivo é o de conferir robustez ao produto, ao serviço ou ao processo, ou seja, imunizá-lo face às fontes de variabilidade a que, inevitavelmente é submetido durante o processo de produção. Ou seja, melhorar as características do desenho através da identificação e ajustamento de factores controláveis, que irão minimizar a variabilidade do produto, do serviço ou do processo em relação a uma finalidade pretendida. Ao ajustarem-se os factores controláveis em níveis óptimos, os produtos, serviços ou processos, podem ser construídos de forma mais robusta, a toda e a qualquer alteração que possa ocorrer e que seja não controlável, designadamente, as condições ambientais. A solução que Taguchi propõe é a identificação dos factores que influem significativamente na

variabilidade e a sua fixação em níveis que minimizem essa variabilidade, em relação ao valor desejado.

*“... produzindo, com determinados objectivos ou requisitos, de modo a minimizar a variação do desempenho de um determinado produto, serviço ou processo, vai aumentar-se tanto a qualidade como a satisfação dos consumidores.”* - Taguchi (1986).

*“... a qualidade é a perda imposta à actividade a partir do momento que o produto é expedido.”* - Taguchi (1988).

Esta perda inclui os custos da insatisfação dos consumidores que, por sua vez, conduzem a custos de reputação da organização e mede a qualidade ao estabelecer uma medida financeira do descontentamento do consumidor com o desempenho do produto/serviço, quando este se desvia de um valor-objectivo. Assim, o desempenho médio e a variância são as medidas críticas de qualidade. E, o autor propõe a utilização de técnicas e teorias de optimização, juntamente com o desenho de experiências, com o objectivo final de minimizar as perdas para a sociedade.

A maioria das ideias para as técnicas de controle de qualidade foram desenvolvidas por Deming (1964), sendo posteriormente ampliadas por Taguchi. Na realidade, enquanto que Deming (1964) persuadiu as empresas a utilizar o controle estatístico nos processos produtivos, Taguchi vai um passo atrás e, recua da produção para a concepção, reajustando produtos, serviços ou processos robustos com a variação, tanto dos sistemas produtivos como das condições finais em que vão ser utilizados pelo consumidor. Assim, podemos resumir a filosofia de qualidade de Taguchi em 4 pontos principais, onde se observa que: **(1)**- a melhoria contínua da qualidade e a redução de custos, são necessárias para que as empresas sobrevivam, **(2)**- uma medida importante da qualidade do produto é o custo total que ele ocasiona na sociedade, **(3)**- a perda no consumidor, devida à má qualidade é aproximadamente igual ao quadrado do desvio da sua característica de desempenho em relação ao objectivo e, **(4)**- a variabilidade do desempenho de um produto, no qual uma característica pode ser reduzida, relativamente ao valor-objectivo, conduz efectivamente a uma qualidade.

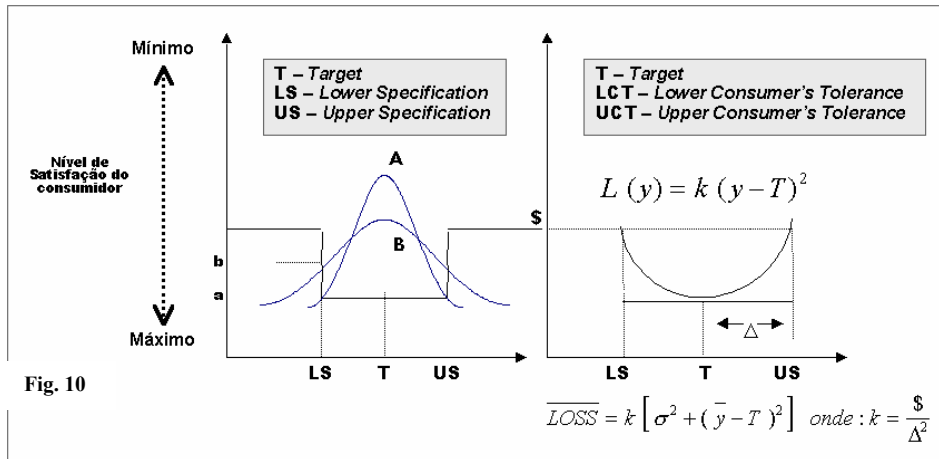
Mas, por outro lado, a ideia central de um desenho robusto é que, as variações no desempenho podem inevitavelmente dar como resultado uma qualidade pobre e perdas monetárias durante o ciclo de vida do produto. Consequentemente, a função principal é reduzir a variabilidade, em vez de controlar essas mesmas fontes, ou seja reduzir a variabilidade da resposta seleccionando os ajustamentos apropriados para os parâmetros controláveis com respeito aos efeitos das variáveis de ruído e de preferência numa fase pré-produtiva. Esta abordagem está tecnicamente descrita em duas ideias básicas: **(1)**- a qualidade deve ser medida pelo desvio de um valor-objectivo especificado, melhor que através do pré-ajuste dos limites de tolerância e, **(2)**- a qualidade não pode ser assegurada através da inspecção, mas deve ser construída dentro do projecto apropriado do processo, do produto ou do serviço.

*“... a perda causada à sociedade pelo produto.”* - Taguchi (1988).

Esta ideia reflecte considerações de ordem económica e social sem contrariar os conceitos mais tradicionais que associam a qualidade aos seus aspectos mais desejáveis. Existe apenas uma deslocação de focos de observação, isto é, tradicionalmente, os aspectos positivos do produto/serviço constituem uma medida da sua qualidade, Taguchi prefere antes avaliá-la como a qualidade remanescente, depois da contabilização dos seus aspectos negativos. Para ele a perda ocasionada pelo produto/serviço é bidimensional, ou seja, o seu próprio preço representa uma perda para o consumidor no momento da compra. E, o défice na sua qualidade constitui uma perda adicional, durante a sua utilização. Assim, Taguchi identifica como um grande objectivo da engenharia da qualidade, a redução da perda total para o consumidor. Assim, a função de perda de Taguchi, que fornece um meio métrico para esta análise, permite que uma organização produza um desenho que satisfaça, não só as exigências actuais, como tolere adaptações para satisfazer as procuras futuras. Tomando como premissa a sua perspectiva de qualidade, o autor conclui que o primeiro passo para a redução da variabilidade do produto consiste em orientar a produção para o respectivo valor-objectivo, em vez de produzir-se, de modo clássico, em função de um intervalo de especificações. Uma vantagem do procedimento, em relação à metodologia tradicional, é que o produto/serviço tende a distribuir-se normalmente em torno do valor-objectivo, em vez de apresentar uma distribuição aproximadamente uniforme, no intervalo das especificações (a variância, no primeiro caso, é manifestamente inferior). Além disso, só neste caso é possível distinguir as unidades que apresentam valores mais próximos do valor-objectivo, do que aqueles que dele se distanciam. A ideia central, por detrás da função de perda torna-se assim explicável, com aplicações dinâmicas, nas quais um factor de sinal move o desempenho para um determinado valor pretendido e, um factor de ajustamento demarca a sensibilidade do desenho, relativamente a esse factor. Este desenho robusto reduz o impacto das fontes não controláveis da variabilidade sobre o desempenho e, desta forma:

*“... poder reduzir a sensibilidade de um produto às variações nos ruídos, torna-se útil.” - Taguchi (1986).*

De acordo com esta filosofia, a qualidade é vista como uma função (**Fig.10**). Ou seja, supõe-se que o produto/serviço é uniformemente bom entre as especificações LS e US. Se, as empresas considerarem a posição da média e da variância e se as médias tanto a decisão, como a função perda de Taguchi, produziram a mesma interpretação. Contudo, é calculado o tempo excedente das percentagens, para os casos em que a média e a variância são distintas. Neste contexto, o autor afirma que o consumidor revela-se cada vez mais insatisfeito quando o desempenho está menos próximo do objectivo e, sugere, para demonstrar este fenómeno, uma função quadrática para simbolizar a insatisfação do consumidor com o desempenho do produto/serviço. Mas, identificar o melhor valor-objectivo não é uma tarefa fácil e, por vezes, consiste na melhor suposição do analista.



Foi estabelecido que, frequentemente a tolerância para o consumidor, caracteriza um nível, onde 50% de consumidores se encontram insatisfeitos. Porém a equação que fixa o melhor objectivo, em função da perda, depende da utilização da média e da variância para seleccionar o melhor desempenho. Para isso, Taguchi propõe uma análise de variabilidade com recurso aos “ratios” SN (“signal-to-noise ratios”), os quais são derivados da função quadrática e são considerados “standarts” e cujos níveis dos factores que os maximizam, isto é, o SN adequado, são julgados como óptimos (Fig.11).

Nominal the best	$SN_N = 10 \log (\bar{y}^2 / S^2)$	Se o objectivo é o de reduzir a variabilidade em redor de um objectivo específico.
Larger the better	$SN_L = -10 \log (\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2})$	Se o sistema é otimizado quando a resposta pretendida seja a mais elevada possível.
Smaller the better	$SN_S = -10 \log (\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2)$	Se o sistema é otimizado quando a resposta pretendida seja a mais baixa possível.

Fig.11

Finalmente, a metodologia de Taguchi para executar um desenho robusto resume-se essencialmente a um procedimento de quatro etapas: **(1)- Formulação do problema:** é a eleição criteriosa e sobretudo parcimoniosa dos factores intrínsecos ao processo produtivo e dos factores extrínsecos (controláveis em condições experimentais, ainda que não controláveis em ambiente de produção), bem como dos respectivos níveis, a utilizar na experiência. Nesta etapa define-se o problema indicando os seus objectivos para a melhoria do produto/serviço e especificam-se as características da resposta que os reflecte; **(2) Planeamento da experiência:** consiste na eleição de um desenho adequado, para cada um dos conjuntos de factores, de entre os propostos por Taguchi e a realização da experiência resultante do cruzamento de ambos. Trata-se de combinações específicas para os níveis dos factores participantes, apresentadas de forma matricial. Cada linha da matriz representa uma das combinações de factores controláveis, a experimentar obrigatoriamente (“inner array”) e, cada coluna identifica um factor incontrolável e os níveis em que ele intervenha em cada uma das combinações referidas (“outer array”); **(3)- Análise dos resultados:** depois de uma tabulação apropriada dos resultados experimentais, os dados são analisados para a determinação dos efeitos dos vários factores. É usual, para a análise dos dados, que se realizem duas etapas: (1)- análise do meio (ANOM), uma análise preliminar aos dados para determinar os efeitos dos vários parâmetros ou

factores na resposta total. Este resultado utiliza-se para prever a combinação óptima do nível do factor que optimize o desempenho e, **(2)**- análise da variância (ANOVA), para estimar a variação do erro e determinar a importância relativa dos vários factores usando o método da decomposição da variação e, por fim, **(4)**- **Confirmação do aperfeiçoamento:** onde devem ser conduzidas: **(a)**- as “acções futuras”, **(b)**- a confirmação da experiência e, **(c)**- o esquema de verificação.

## 4. O DIAGRAMA DE DECISÃO EM AC

### 4.1. A selecção dos objectivos

**Objectivos principais:** **(1)**- determinar as contribuições das variáveis de previsão e seus níveis, na explicação das preferências e, **(2)**- estabelecer um modelo válido de juízos do consumidor. **Implicações principais:** **(1)**- definição da utilidade total do objecto de estudo e, **(2)**- especificação dos factores determinantes. Contudo, para prosseguir a investigação, deverá existir: **(1)**- conhecimento insuficiente sobre as características de satisfação do consumidor, **(2)**- conhecimento insuficiente sobre o modo como o consumidor se comportará frente a um produto/serviço modificado, **(3)**- compreensão insuficiente do interesse dos consumidores, em possíveis acções competitivas e, **(4)**- compreensão insuficiente das diferenças, no mercado ou na oportunidade de modificar algo, por forma a atingir as necessidades dos segmentos.

### 4.2. A selecção da metodologia

#### 4.2.1. Determinação do método

Primeiramente, os métodos devem: **(1)**- ser comparados e, esta comparação deve servir de base à selecção de um, **(2)**- incorporar a relevância dos efeitos de interacção e, **(3)**- incorporar a relevância dos efeitos não lineares. Assim, por exemplo, para as seguintes abordagens (**Fig.12**):

TRADICIONAL	ADAPTATIVA	BASEADA EM ELEIÇÃO
Máximo de Atributos: 9 Nível da Análise: individual Forma do Modelo: aditivo	Máximo de Atributos: 30 Nível da Análise: individual Forma do Modelo: aditivo	Máximo de Atributos: 6 Nível da Análise: agregada Forma do Modelo: aditivo + efeitos de interacção

Fig.12

#### 4.2.2. Desenho dos estímulos

##### 4.2.2.1. Selecção e definição de factores e níveis

Esta selecção deve incidir sobre: **(1)**- atributos e níveis, que se acreditam ser os mais importantes, para os consumidores e, **(2)**- sobre os quais a gestão gera mais incerteza. Não obstante, há que ter em conta: **(1)**- **Características gerais:** **(a)**- medidas comunicáveis e **(b)**- medidas práticas, **(2)**- **Especificação dos pressupostos em relação aos factores:** **(a)**- número de factores ( $N^{\circ}$  mínimo =  $N^{\circ}$  total de níveis para

todos os factores –  $N^{\circ}$  de factores + 1) e, **(b)**- multicolinearidade entre factores e, por fim, **(3)**- **Especificação dos pressupostos em relação aos níveis:** **(a)**- número de níveis, **(b)**- dimensão dos níveis de um factor, **(c)**- presença de níveis não relevantes e, **(d)**- relação entre o número de níveis e o “peso” relativo dos factores.

#### **4.2.2.2. Especificação da forma básica do modelo**

##### **4.2.2.2.1. Regra de composição**

Tal como referido anteriormente, a regra de composição mais comum, simples e básica, identifica um modelo aditivo, com o qual o inquirido simplesmente “soma” os valores de cada atributo, para conseguir o valor total de uma combinação de atributos. O modelo aditivo tem em conta a maioria (entre 80 ou 90%) da variação das preferências, em quase todos os casos e, é suficiente para a maior parte das aplicações. Igualmente, a regra de composição, que utiliza os efeitos de interacção, é similar à forma aditiva, dado que supõe que o consumidor “soma” as componentes parciais da utilidade total, para qualquer conjunto de atributos.

##### **4.2.2.2.2. Tipo de modelo**

À semelhança do exposto, nas Estruturas de Modelização de Preferências, existem os quatro tipos de modelos já descritos na Figura 4.

#### **4.2.3. Recolha de dados**

##### **4.2.3.1. Eleição do método de apresentação dos estímulos**

Conforme distinguido anteriormente: **(1)**- “*trade-off*”, **(2)**- “*full-profile*”, **(3)**- comparação emparelhada, **(4)**- TMT e, **(5)**- métodos interactivos por computador.

##### **4.2.3.2. Criação de estímulos**

Green (1974), propõe o uso de desenhos factoriais fraccionários ortogonais ou desenhos de blocos incompletos. No entanto, para definir factores de um desenho conjunto, que mantenham a qualidade dos parâmetros estimados, foram construídas diversas estratégias baseadas nos desenhos experimentais e nas propriedades do modelo linear. Green e Srinivasan (1978), aconselham que, para manter o interesse do sujeito, durante a tarefa, o número de estímulos não deverá ultrapassar o valor de 30. Em consequência, se se pretende seguir este conselho, é necessário limitar os perfis que serão expostos, porque o número de perfis possíveis será, na maioria das situações, muito superior a 30. Green, Helsén e Shandler (1988), expuseram dados a favor dos desenhos óptimos, no sentido de Pareto, estratégia para reduzir algumas comparações quando os atributos são ordinais. Este critério baseia-se no facto de que, se a ordem de preferência subjacente aos atributos, é previsível, sucede que o resultado de algumas comparações também se torna previsível, ou inclusive, para alguns estímulos pode prever-se o seu nível de preferência, em relação ao desenho completo.

#### **4.2.3.3. Selecção da medida de preferência**

Que tipo de resposta se espera por parte dos inquiridos? classificação de ordem (“*ranking*”) face a qualificação (“*rating*”)?” Louvière (1988a), para obter uma medida de preferência de classificação de ordem apresenta duas vantagens principais: **(1)**- é provável que seja mais fiável, porque a ordenação é mais fácil que a qualificação para um número razoavelmente reduzido de estímulos (menos de 20) e, **(2)**- proporciona mais flexibilidade na estimação dos diferentes tipos de regras de composição. Tem, contudo, uma desvantagem, é difícil de administrar, dado que, o processo de ordenação realiza-se normalmente classificando “cartões” que recolhem os estímulos e, este procedimento só se efectua mediante uma entrevista pessoal. A alternativa é obter uma qualificação de preferência numa escala métrica. De facto, as medidas métricas administram-se mais facilmente, incluindo por correio, e permitem realizar estimações conjuntas mediante regressões multivariadas. Porém, os inquiridos podem ser menos discriminantes nos seus juízos, do que seriam com uma ordenação. Por outro lado, as escalas não métricas também apresentam vantagens, designadamente: **(1)**- a ordenação resulta mais fácil para o inquirido que a valoração individual dentro de uma escala. O que permite esperar que, os resultados obtidos se aproximem mais da realidade, **(2)**- o modelo de funções parciais pode ser estimado de forma aditiva e multiplicativa, sem perda de coerência. Para o caso de se utilizarem escalas métricas, são necessárias transformações logarítmicas que podem pressupor alguns inconvenientes e, **(3)**- se se utiliza o modelo “*trade-off*” é difícil para o inquirido, valorizar metricamente as alternativas, assinalando os dois atributos apresentados, do resto que não aparece na tabela. Esta dificuldade suaviza-se quando se pede, ao indivíduo, uma ordenação. No obstante, a técnica de medição utilizada deve facilitar que os juízos sejam de qualidade para que os resultados da AC sejam os mais úteis possível. Assim, torna-se conveniente que: **(1)**- a tarefa permita a utilização de regras compensatórias por parte do sujeito, **(2)**- os juízos emitidos sejam os mais comparáveis possível e, **(3)**- o erro presente nos juízos, seja o mínimo. Também deve ressaltar-se que, para a obtenção de escalas de medida por intervalos, a partir de dados não métricos, torna-se forçoso garantir a comparação entre todos os juízos dominantes, pelo menos, no âmbito ordinal.

#### **4.2.3.4. Apresentação dos estímulos**

De acordo com Holbrook e Moore (1981); Malhotra (1988) e Green e Srinivasan (1990), existem quatro meios de apresentação de estímulos: **(1)**- descrição verbal, **(2)**- descrição em parágrafos, **(3)**- descrição pictórica e, **(4)**- descrição por estímulos reais.

### **4.3. Os pressupostos**

#### **4.3.1. Propriedades do modelo**

O desenho experimental estruturado e a natureza generalizada do modelo torna dispensáveis a maioria dos testes realizados noutros métodos de dependência.

Portanto, os testes estatísticos de normalidade, homocedasticidade e independência, não são necessários. O uso de desenhos de estímulos, com base estatística, assegura também que, a estimação não é confundida e que os resultados são interpretáveis, sob a regra de composição assumida. Assim, mesmo que hajam poucos pressupostos estatísticos, os pressupostos conceptuais são quiçá, maiores, que com qualquer outra técnica multivariada.

#### 4.3.2. Representatividade da amostra

**Definição do consumidor-objectivo:** o determinante aqui são os desejos dos indivíduos. Mas, se por um lado, o número de sujeitos tem que ser maximizado, por outro, não é prático estudar unicamente o consumidor médio. Tampouco é obrigatório aceitar o “leque” de consumidores do último ano, como objectivo futuro, não obstante ser muito utilizado. Em vez disso, pode começar-se pela definição do perfil-objectivo, partindo de um grupo de sujeitos muito maior e tentar encontrar um segmento adequado, cujas necessidades especiais poderiam cobrir os objectivos pretendidos. **Tarefas de certificação e de informação descritiva:** o pretendido é encontrar um processo que permita auxiliar a validação amostral e simultaneamente obter-se informação descritiva dos sujeitos, informação de extrema utilidade, na fase das conclusões. Porém, se uma organização tem um registo de clientes, talvez possam encontrar-se aí os sujeitos necessários para o desenvolvimento da investigação.

#### 4.4. A selecção do método de avaliação dos estímulos

##### 4.4.1. Determinação e classificação da técnica de estimação

O usual para determinar o processo de estimação, normalmente obedece à classificação empregue por Vriens (1995) e, posteriormente melhorada por Gustafsson, Herrmann e Huber em 2001 (Fig.13).

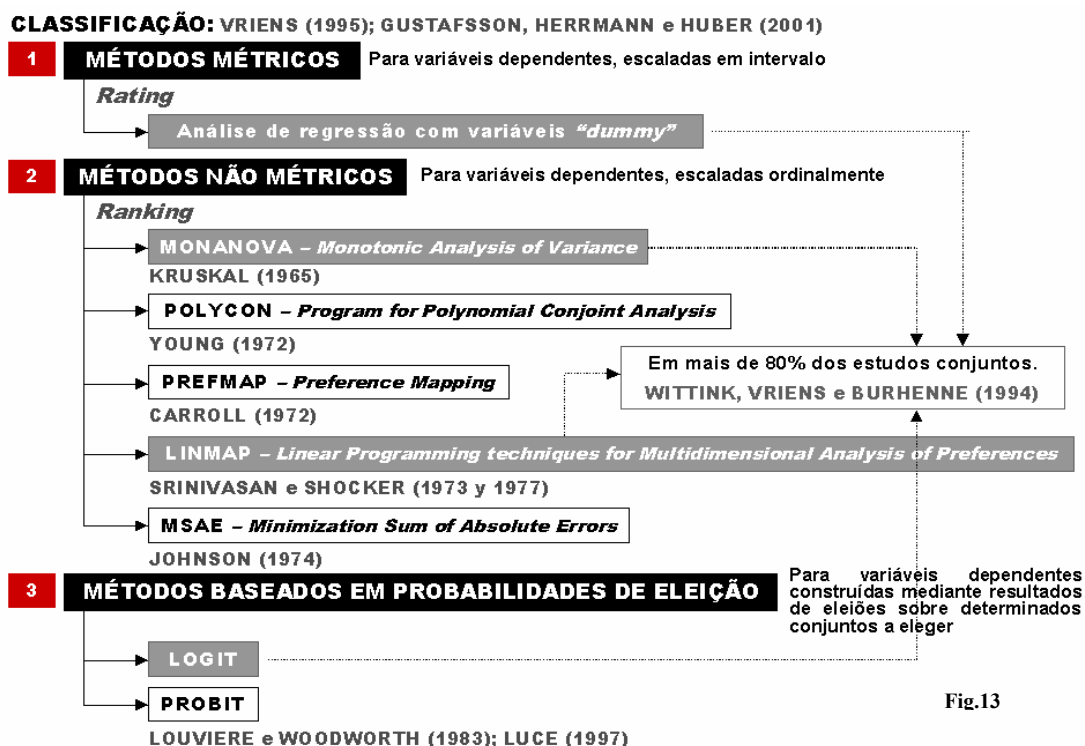


Fig.13

#### 4.4.1.1. Análise de regressão com variáveis “dummy”

É a mais utilizada e, pode aplicar-se tanto em casos onde a variável dependente se mede mediante uma escala de intervalo, como em casos onde a variável dependente esteja medida numa escala ordinal. Emprega o princípio dos mínimos quadrados ordinários para decompor as taxas de preferência ou ordenar, num “ranking” as preferências individuais, para os atributos, separadamente. Procura uma simples estimação dos efeitos principais, através da conversão dos níveis dos atributos em variáveis fictícias que, se codificam de acordo com Valle (1997) (Fig.14).

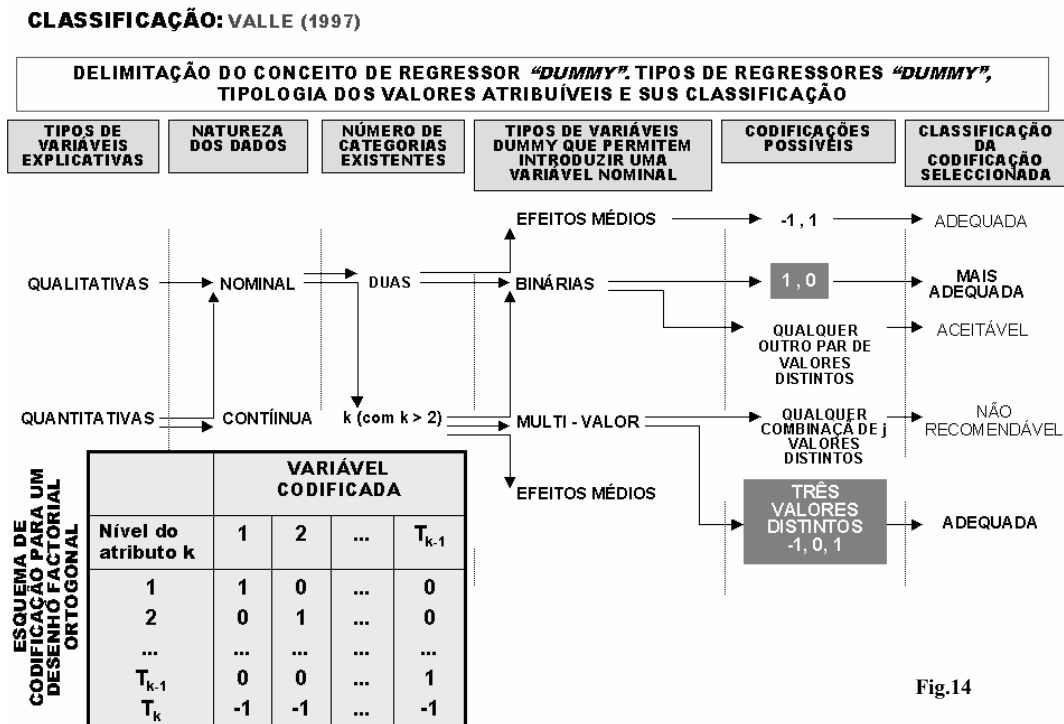


Fig.14

#### 4.4.1.2. LINMAP – “Linear Programming techniques for Multidimensional Analysis of Preferences”

Identifica uma metodologia gráfica, que toma como base o princípio de que, cada nível de cada atributo, geralmente aparece de forma igual, numa experiência padrão. Descreve, em linguagem informática um programa para análise de preferências ordinais de dominância, através de técnicas de programação linear para medição conjunta (Srinivasan e Shocker, 1973). Não se encontra fundamentado sobre qualquer teoria estatística, daí não ser possível extrair indicações sobre a qualidade e consistência dos resultados neste sentido, todavia tem sido frequentemente utilizado em Marketing. Estima os parâmetros dos níveis dos atributos de forma a que se maximize uma determinada função de utilidade. Assim, constroi-se uma função objectivo (com visão gráfica) que corresponde à função de preferências elegida e impõem-se restrições, construídas com base nos resultados do inquérito.

#### 4.4.1.3. MONANOVA – “*Monotonic Analysis of Variance*”

Gera um modelo aditivo de efeitos principais, para executar a AC com desenhos factoriais adaptados a dados não métricos e, operacionalmente, significa que, a cada inquirido é atribuído um conjunto de descrições, para que as ordene. Cada uma destas descrições é, por conseguinte, dada sob a forma de uma combinação dos níveis das variáveis independentes. A análise, que pode ser executada com o procedimento REGRESION WITH OPTIMAL SCALING, do SPSS 11.0, encontra valores de utilidade para cada nível de cada variável independente, de tal forma, que a ordenação dos efeitos principais preserve o melhor “*ranking*” original das descrições do desenho inicial: “... *uma transformação monótona, preliminar nos dados, que melhora inclusive, a análise.*” (Kruskal, 1965).

#### 4.4.1.4. LOGIT

A hipótese aqui é a de que o consumidor é confrontado com um conjunto de alternativas de eleição, onde cada alternativa consiste num diferente número de combinações de níveis, dentro de um conjunto de múltiplos atributos. O modelo, não obstante, em origem, ser destinado à análise de dados de eleição discreta, pode ser aplicado a qualquer tipo de medição de preferências, como a classificação, a ordenação e a eleição de informação. A sua estimação é baseada no princípio estatístico da maximização da função verosimilhança (Louvière e Woodworth, 1983; Luce, 1997) e, a forma funcional mais utilizada é:

$$p(a|A) = \frac{e^{V_a}}{\sum_{j \in A} e^{V_j}} \quad V_j = \beta_{0j} + \sum_k \beta_{kj} X_k \quad (4)$$

onde,  $p(a|A)$  representa a probabilidade de que o perfil  $a$  será seleccionado do conjunto de eleição  $A$  e,  $V_a$  e  $V_j$  são as variáveis dependentes dos modelos de funções parciais. O modelo de funções parciais proposto por Louvière e Woodworth (1983) postula ainda que o valor  $V_j$  está associado a cada perfil  $j$  do conjunto de eleição  $J$ , isto é, com  $\beta_{0j}^2$  a representar o valor associado à alternativa  $j$ , independentemente dos perfis de atributos e que pode ser visto como a avaliação de atributos latentes e,  $\beta_{kj}^2$  a simbolizar a importância relativa do atributo  $k$  expressa no nível  $X_k$  do valor total do perfil  $V_j$ . Uma propriedade limitadora do modelo e que pode ser violada rapidamente, traduz-se no facto em que a probabilidade de eleição de uma alternativa sobre qualquer outra não é influenciada pelas outras alternativas, dentro de um conjunto de eleição. Contudo, é propício à especificação de funções não lineares e permite o uso de variáveis explanatórias discretas e contínuas.

#### 4.4.1.5. Selecção do método de estimação adequado

Devem tomar-se em consideração quatro aspectos: **(1)**- existem limitações para alguns modelos. O maior obstáculo é a forma em que está expressa a variável dependente, particularmente, em presença de variáveis não métricas, onde a sua ordenação se torna mais complexa. No entanto, nem todos os modelos podem trabalhar com este tipo de variáveis, sendo necessário a sua transformação. Parece evidente que

dever-se-ia evitar qualquer transformação dos dados, dado que perder-se-ia realismo, pelo que é conveniente ajustar o modelo aos dados e, não o contrário, ainda que a melhoria na estimação seja notável. Assim, a MONANOVA não pode aplicar-se no caso em que a variável dependente esteja expressa numa escala métrica e, ainda que uma variável ordenada possa transformar-se noutra expressa numa escala métrica isto poder-se-ia evitar aplicando o modelo de regressão linear. Da mesma forma, os modelos LOGIT e PROBIT requerem que a variável se expresse em termos de probabilidade, o que torna necessário uma transformação dos dados, que neste caso resulta, por vezes, muito custosa, (2)- a forma da função de preferência elegida. Por exemplo, a regressão linear permite trabalhar com funções vectoriais e com funções parciais, enquanto que, o método MONANOVA só é aplicável às do segundo tipo, (3)- se estamos perante um modelo compensatório ou não compensatório. Frente a um modelo não compensatório, comprovou-se empiricamente, que o modelo de programação linear LINMAP e o LOGIT funcionam mais adequadamente e, (4)- a eleição do modelo está condicionada pela disponibilidade e adaptabilidade das ferramentas adequadas para realizá-lo, assim como do custo associado á sua utilização.

#### **4.4.2. Avaliação da “bondade” do ajustamento**

Tanto no âmbito individual como no agregado, o objectivo é averiguar a consistência com que o modelo prevê o conjunto de avaliações das preferências dadas por cada sujeito. Para os dados de classificação, utilizam-se as correlações baseadas nas classificações previstas e efectivas, isto é, o *rho* de Spearman ou o *tau* de Kendall. Se se obtém uma qualificação métrica, basta uma simples correlação de Pearson, a mesma que se utiliza na regressão, juntamente com uma comparação das qualificações previstas e actuais. Recomenda-se a medição da precisão do modelo não só sobre os estímulos originais, como também, sobre um conjunto de estímulos “*holdout*” ou de validação.

##### **4.4.2.1. Análise de fiabilidade**

Bateson, Reibstein e Boulding (1987), consideraram quatro tipos de análise: (1)- sobre um certo prazo, ou seja, as medidas conjuntas tomam-se e depois repetem-se, com o mesmo instrumento, num ponto temporal subsequente, (2)- sobre conjuntos de atributos, isto é, a estabilidade das funções parciais, para um conjunto comum de atributos, examina-se quando se variam outros, (3)- sobre conjuntos de estímulos, os “*parth-worths*” derivados examinam-se pela sua sensibilidade aos subconjuntos de descrições de perfis e, por fim, (4)- sobre métodos de recolha de dados, isto é, as funções parciais examinam-se pela sua sensibilidade ao tipo de dados recolhidos ou ao tipo de variável dependente. No entanto, a maior parte dos estudos utilizam como principal medida de fiabilidade, o coeficiente de correlação de Pearson, como precaução, para comparar resultados experimentais.

##### **4.4.2.2. Precisão predictiva**

Os modelos baseados na eleição têm que submeter-se a mais contrastes empíricos, por isso alguns investigadores acreditam que têm vantagem na predição do

comportamento de decisão. Estes contrastes indicam uma escassa diferença entre os modelos baseados na qualificação de níveis ajustados com a possibilidade de não eleição e, os modelos baseados na eleição, do tipo LOGIT. Contudo, tanto o modelo baseado em qualificações, como o modelo baseado em eleições, predizem igualmente bem. Em última instância, a decisão de utilizar um método ou outro, é ditada pelos objectivos e pelo alcance do estudo, pela familiaridade do investigador com cada método e pelo *software* disponível para analisar apropriadamente os dados.

## 4.5. A interpretação dos resultados

### 4.5.1. Descrição da importância relativa dos atributos

Além de representar o impacto de cada nível com as estimações dos componentes parciais da utilidade total, a AC pode avaliar a importância relativa estimada de cada factor, como função do intervalo de variação das utilidades parciais  $\beta_{ik}$ , dos níveis desse atributo. Assim, para o atributo  $k$ , a importância relativa é definida por:

$$\frac{\max(\beta_{ik.}) - \min(\beta_{ik.})}{\sum_{k=1}^K (\max(\beta_{ik.}) - \min(\beta_{ik.}))} \quad (5)$$

A estimação do “peso” relativo dos atributos ou da importância relativa dos atributos, exprime o contributo de cada factor para a utilidade global. Isto permite a comparação entre os inquiridos, numa escala comum, assim como dá significado à magnitude da pontuação de importância. Deve considerar-se sempre o impacto sobre os valores de importância, de um nível extremo a um praticamente improvável. Se se encontra um nível assim, deveria ser eliminado da análise ou os valores de importância ver-se-iam reduzidos a reflectir somente a dimensão dos níveis infalíveis.

### 4.5.2. Estabelecimento de resultados agregados ou desagregados

**Estimação métrica para dados desagregados ou para segmentos de mercado:** Green e Krieger (1992), na estimação dos coeficientes de níveis desagregados, aplicam uma abordagem, denominada tradicionalmente de “duas etapas”. A primeira etapa compreende a estimação dos coeficientes, à escala individual da regressão e, numa segunda etapa, os consumidores individuais são agregados em “*clusters*”, de acordo com as suas semelhanças, sobre os coeficientes estimados da regressão. O procedimento “*cluster*” seleccionado é baseado no algoritmo “*K-means*”. Onde o princípio é o de adicionar simples observações para formar grupos, de um modo interactivo, enquanto se utiliza um critério de ajustamento óptimo, normalmente relacionado com a distância - “soma dos quadrados” - entre as observações e os centróides dos “*cluster*”. **Estimação não métrica para dados desagregados ou para segmentos de mercado:** Louvière (1994) sugere a possibilidade de utilização de medidas que se relacionam apropriadamente com dados discretos, de forma a comparar as eleições dos inquiridos, como por exemplo, o número de ocorrências dos sujeitos que tenham elegido o mesmo perfil de um conjunto de alternativas. DeSarbo,

Ramaswamy e Cohen (1995), Louvière (1994), promoveram o ajustamento do modelo LOGIT, para escolher dados e a possibilidade de se estimarem as utilidades dos consumidores ao nível do segmento, com recurso à segmentação com a utilização do LOGIT com classes latentes. Outra forma de agrupar os sujeitos em categorias uniformes, é a aplicação da análise de correspondências múltipla, na eleição de dados, para reduzir o espaço dimensional em poucos grupos, aos quais se alocam os indivíduos. Mas, a utilização da análise “*cluster*”, em particular o algoritmo hierárquico, para a formação dos grupos, com base em estimativas, é igualmente adequado.

#### **4.6. A validação dos resultados**

##### **4.6.1. Testes de permanência nos juízos dos inquiridos**

Englobam normalmente três provas: **(1)**- estabilidade dos juízos ao longo da experiência. É necessário verificar a coerência dos critérios de classificação dos inquiridos, durante o tempo que tardam em completar a entrevista, **(2)**- estabilidade dos juízos ao longo das diferentes amostras de estímulos. Espera-se que os resultados obtidos, não dependam do conjunto de estímulos apresentados e, para comprová-lo, pode repetir-se a experiência com uma subamostra, para um conjunto de estímulos diferentes e, **(3)**- estabilidade temporal dos juízos. Pode ocorrer que os resultados dependam do tempo, por isso pode repetir-se a experiência com uma subamostra, desfasada temporalmente.

##### **4.6.2. Validação interna**

Os estudos de validação interna exigem tipicamente três abordagens: **(1)**- comparando as quotas de mercado (no âmbito agregado), preditas por um simulador conjunto, com as quotas de mercado actuais (Page e Rosenbaum, 1987) ou quotas de mercado, preferivelmente futuras, **(2)**- comparações individuais, nas quais se prevê algum substituto da intenção de compra ou do comportamento real do consumidor (Mohn, 1989) e, **(3)**- comparações, à escala individual, nas quais se prevêem opções reais (Krishnamurthi, 1988; Srinivasan, 1988; Wittink e Montgomery, 1979; Wright e Kriewall, 1980).

##### **4.6.3. Validação externa**

É bastante complicado aplicar este conceito, já que implica uma grande colecção de dados actuais, o que não é sempre facilmente atingível. Por outro lado, a estimação das opções reais, deve considerar pormenorizadamente, muitos factores idiossincráticos, que requerem geralmente a estimação de muitos outros parâmetros, os quais não são necessariamente de previsão realizável. Por isso, é perfeitamente normal, em ausência de uma metodologia mais apropriada para avaliar opções reais, ser computada uma variável “*proxy*” da eleição actual do consumidor.

## 4.7. A aplicação dos resultados

### 4.7.1. A integração da AC no Marketing

*“... a introdução em 1971 da Análise Conjunta, por Green e Rao marcou um passo importante na evolução da pesquisa em Marketing, de arte para ciência. Como produto da psicometria, nenhuma outra técnica de pesquisa em Marketing se aproxima tanto de oferecer poder empresarial e eficiência económica como a Análise Conjunta.”* - Batsell e Elmer (1990).

De acordo com Wittink, Vriens e Burhenne (1994), partindo de um ponto de vista comercial, as decisões internas do consumidor - *“customer-focused decisions”* - são geralmente orientadas em cinco perspectivas: **(1)**- os seus valores, **(2)**- as suas preferências, **(3)**- as suas compras, **(4)**- a sua satisfação e, **(5)**- a sua lealdade. Onde as duas primeiras confluem para a presença da AC como instrumento imprescindível de identificação e de exploração, de tal forma que se pode admitir que se trata de uma técnica utilizada pela empresa para obter “uma visão interna” das preferências dos seus consumidores. E, neste contexto, as empresas ao conceberem os seus produtos/serviços, pretendem aproximar-se o mais possível das referidas preferências. Para consegui-lo, torna-se não só fundamental perceber a extensão exacta das características evidenciadas por um produto ou por um serviço, independentemente de serem tangíveis ou intangíveis, como também, segundo McCullough (1997), de responderem a um conjunto de informação que contém uma quantidade enorme de dados: *“De que outra forma se poderia responder, de uma só vez, tática e estrategicamente às seguintes questões?: que preço maximizará os lucros?; que características deverá ter o produto?; quantos produtos se venderão?; quem os comprará?; por que razão as pessoas os compram?; que acontecerá às vendas se a concorrência altera a sua linha de produtos?; que estratégia de mercado pode ser mais devastadora para a concorrência?”* Não obstante, para pormenorizar a inclusão da AC, em matéria comercial, há que seguir mais adiante para perceber a importância dos métodos multivariados em gestão. Por outro lado, de acordo com a literatura de Marketing, as tendências que actualmente projectam os mercados e as suas consequentes implicações na empresa advertem para uma recolha de informação mais intensa e pormenorizada. Segundo Gondar Nones (2000), a AC difere das outras técnicas multivariadas de dependência em três áreas distintas: **(1)**- a natureza das relações de preferência, **(2)**- as estimativas que podem ser efectuadas ao nível individual e, **(3)**- a flexibilidade que apresenta em termos das relações entre a variável dependente e as variáveis independentes.

### 4.7.2. A incorporação da AC na estratégia empresarial

*“... a verdadeira função da estratégia de uma organização não é a de fazer coincidir os seus recursos com as oportunidades que surgem, tal como defendem muitos gestores, mas sim a de estabelecer objectivos que aumentem as capacidades*

*das organizações para além do que os seus gestores pensariam ser possível.” - Hamel e Prahalad (1992).*

*“... é sintomático que a necessidade de estudar, diagnosticar e avaliar o potencial estratégico ou a posição competitiva da empresa, vem muito influenciada pela existência de uma destas duas circunstâncias: (1)- processos de grande expansão da empresa, tanto ao nível de produtos ou serviços como de mercados e, (2)- situações de crise económica que colocam em perigo a sobrevivência da empresa.” - Bueno Campos (1996).*

Estas duas circunstâncias têm um denominador comum que justifica o interesse pela análise estratégica, tanto do ambiente ou do meio competitivo em que a instituição actua (dimensão externa do “*problema*”), como da própria empresa como organização e, em consequência, da sua gestão (dimensão interna do “*problema*”). A análise e desenvolvimento dos desafios e impactos, das ameaças e oportunidades externas e internas, permite uma representação fidedigna da instituição que, por sua vez servirá de “trampolim” para a persecução da tomada de decisão. Daí que a AC seja distinguida para promover modelos de precisão sobre o mercado, que possibilitem testar o impacto de alterações no produto ou modificações em quotas de vendas, de forma a ajudar a descobrir onde e como é possível obter uma vantagem competitiva. Para isso recorre, como instrumento de assistência: **(1)**- à análise estratégica e, **(2)**- ao posicionamento estratégico para a vantagem competitiva, duas circunstâncias que, através de comparações entre modelos de mercado e políticas de custos (que permite a definição de manobras estratégicas específicas), o que por sua vez, conduz a empresa à avaliação das suas decisões, em matéria de: **(3)**- desenvolvimento de novos produtos/serviços, **(4)**- pesquisa sobre preços e simulação sobre mercados e, finalmente, **(5)**- segmentação de mercados.

#### 4.7.3. Desenvolvimento de novos produtos ou serviços

Baseia-se essencialmente numa descrição preliminar do produto ou do serviço futuro, o qual possui um número infinito de atributos, mas somente um pequeno número deles é importante para efeitos de Marketing. Existem alguns métodos possíveis de apresentar o conceito de novo produto/serviço que se podem adaptar aos distintos tipos de modelos científicos e, que compreendem duas variações básicas: **(1)**- o método holístico que define um exemplo e as modificações requeridas e, **(2)**- o método analítico que enumera as propriedades ou atributos do novo produto/serviço. Por outro lado, não é invulgar que os objectivos de qualidade e custo ou outras finalidades do projecto futuro estejam em conflito em maior ou menor grau. Isto é, ainda mais fácil, se as preferências contenham distintos estilos de vida e valores. Assim, recorrendo ao método analítico, o conceito de novo produto/serviço incorpora, num contexto de Marketing, uma finalidade estratégica preponderante e, neste espaço, a AC tem um papel decisivo no que diz respeito à modelização de mercados e subsequente análise de rentabilidade dos novos produtos/serviços.

#### 4.7.4. Pesquisa de preços e simulação de mercados

Originalmente baseada na investigação de Gabor e Granger (1961) sobre preços, tem por objectivo determinar quais são os níveis esperados da procura a cada preço, em ordem a perceber a elasticidade/preço do mercado, compatível com a avaliação da sensibilidade do preço. Todavia, a debilidade do modelo, reside no facto de que, os consumidores podem camuflar o preço, com o valor de aquilo que estariam dispostos a pagar. Actualmente a investigação sobre preços, que se apoia nas interpretações da AC é muito mais sofisticada e, descreve um excelente modo de entender como são efectuadas as eleições e, conseqüentemente, a importância do preço. Isto é, entender-se-ia a importância relativa dos atributos e o impacto dos níveis específicos. Este é o papel que desempenham os simuladores de opções, que seguem um processo de três passos: **(1)**- estimar e validar modelos de AC para cada inquirido ou grupo de inquiridos, **(2)**- seleccionar conjuntos de estímulos para examinar possíveis cenários e, finalmente, **(3)**- simular as eleições de todos os inquiridos ou grupos de inquiridos para os conjuntos especificados de estímulos e prever a quota de mercado para cada um deles, adicionando as suas eleições. Com efeito, uma das razões principais do renome da AC, em termos industriais, é o facto de que a maioria dos seus usos estão inclinados sobretudo para obter uma matriz de preferências dos consumidores, que é incorporada num simulador de eleição para contrastar algumas questões de decisão. Os simuladores de primeira geração eram bastante simples, a sua maioria era limitada a uma matriz de entrada dos indivíduos e a um sistema de perfis de utilidade, onde cada indivíduo era assumido por eleger o produto/serviço com a utilidade mais elevada (regra da utilidade máxima, idêntica à produzida por uma função clássica de utilidade) e o “*output*” do simulador consistia na proporção de opções recebidas por cada interveniente, ou seja, a sua quota de mercado. Desta maneira, a capacidade para realizar uma análise de sensibilidade ou obter a informação do segmento era limitada e a tarefa incómoda.

#### 4.7.5. Segmentação de mercados

Na realidade, as modalidades constituídas pelas variáveis geográficas, demográficas e, sócio-económicas são usuais e mais comuns dado que adoptam características conciliáveis e complementares entre si, cujos dados não dependem de pesquisas de campo e podem ser facilmente encontradas a partir de fontes secundárias. O mesmo não ocorre com as variáveis de segmentação por “standars” ou perfis de consumo, por benefícios procurados, por estilos de vida ou por tipos de personalidades, as quais, geralmente dependem de pesquisas de campo para que se conheçam os aspectos específicos das pessoas e dos seus comportamentos. Daí coexistirem duas formas básicas de segmentação: (1)- “a priori”, a qual envolve uma divisão do mercado em segmentos sem o benefício de uma pesquisa primária e, (2)- “post hoc”, onde a pesquisa é utilizada, em primeiro lugar, para recolher classificações e variáveis descritivas dos membros de um determinado mercado-objectivo. Contudo, os segmentos não são definidos antes da recolha e da classificação de toda a informação relevante. Assim, as técnicas multivariadas são utilizadas para definir cada um deles, recorrendo ao aperfeiçoamento de algoritmos de marcação (“scoring”) de modo a colocar todos os membros do mercado-objectivo em grupos. Na verdade, a maior parte destas técnicas serve para criar divisões no mercado e, aparte de não existir nenhuma metodologia ideal, as vantagens e as desvantagens são a base de eleição delas, independentemente das razões que fundamentam a necessidade de dividir o mercado. Mesmo assim, normalmente os estudos de segmentação necessitam de duas ou mais metodologias para produzir os melhores resultados. Não obstante, existem três categorias de técnicas, mais usualmente aplicadas neste campo (Fig.15).

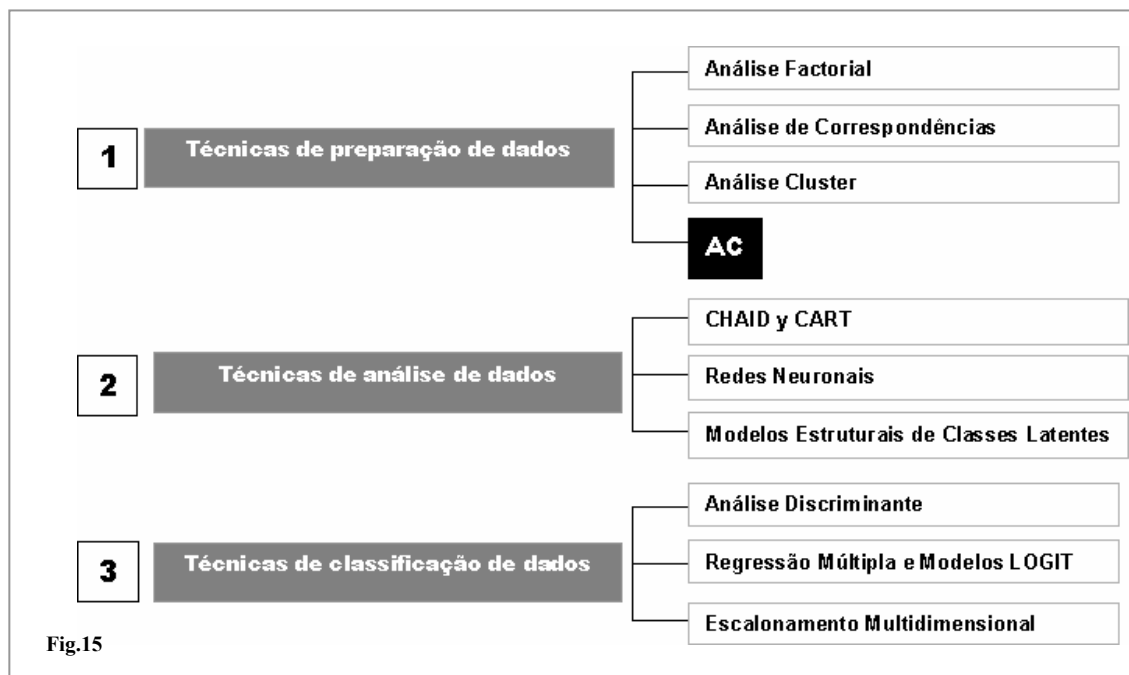


Fig.15

## 5. CONCLUSÕES

Pode assim assentar-se que o campo de actuação e aplicação da metodologia conjunta é indissociável do espaço da estratégia empresarial e do Marketing e, em sintonia com uma gestão eficaz pode conter uma grande preponderância. Esta importância projecta-se numa planificação estratégica expressa com a fixação dos objectivos, com a correspondente alocação de recursos e cimentada em desenhos de sistemas de decisão e de controle de qualidade. Do mesmo modo que o posicionamento para a vantagem competitiva é indispensável para uma persecução sustentada dos referidos objectivos (Fig.16).

Julgamos, pois enquadrar, com o reflectido na Figura, o cenário onde se destacam as três secções que justificam e que traçam o ambiente desta investigação ou seja: a **secção 1**, que ilustra o posicionamento da AC, relativamente ao Marketing e à Estratégia Empresarial, a **secção 2**, que realça a perspectiva da AC em matéria de persecução de vantagens competitivas e, por último, a **secção 3**, que desenvolve o ambiente dos desenhos experimentais, exaltando as metodologias de Addelman (1962) e, em especial, de Taguchi (1980), no que concerne ao aperfeiçoamento e à melhoria da qualidade.

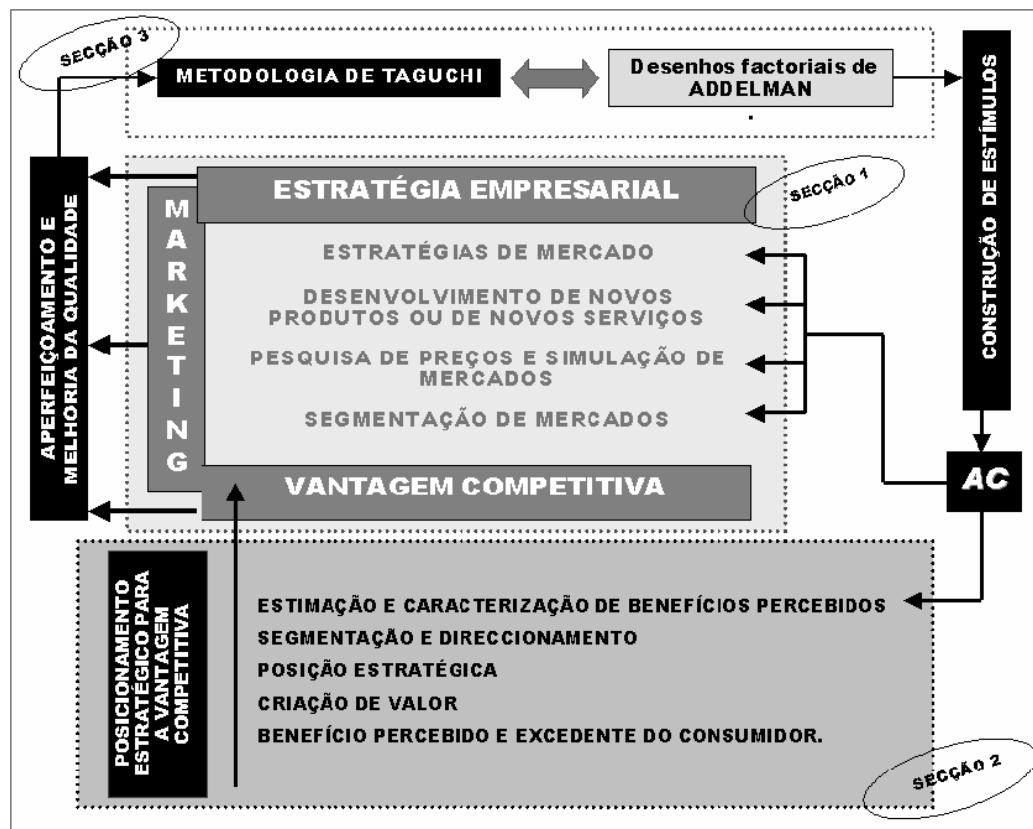


Fig.16

## REFERÊNCIAS

- Addelman, S. (1962). Orthogonal main-effect plans for asymmetrical factorial experiments. *Technometrics*, v. 4, n. 1, 21-58.
- Anderson, N. H. (1970). Functional measurement and psychological judgment. *Psychological Review*, v. 77, n. 3, 153-70.

- Azjen, I.; Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice-Hall, Englewood-Cliffs, New Jersey.
- Bateson, J. E.; Reibstein, D.; Boulding, W. (1987). Conjoint analysis reliability and validity: a framework for future research. In American Marketing Association, ed., *Review of Marketing*, Chicago, 451-481.
- Batra, R. (1986). *Affective advertising: role, processes and measurements*. In R.A. Peterson, W.D. Hoyer and W.R. Witson (eds.), *The role of affecting in consumer behaviour: emerging theories and applications*. Lexington Book, Toronto, 53-85.
- Batsell; Elmer (1990). How to use market-based pricing to forecast consumer purchase decisions. *Journal of Pricing Management*, 5, 5-15.
- Bisgaard, S. (1992). Industrial use of statistically designed experiments: case study references and some historical anecdotes. *Quality Engineering*, 4, 547-562.
- Box, G. E. P. (1990). George's column – Do interactions matter?. *Quality Engineering*, 2, 365-369.
- Bueno Campos, E. (1996). *Dirección Estratégica de la Empresa – Metodología, Técnicas y Casos*. Ediciones Pirámide.
- Carrol, J. D. (1972). *Individual differences and multidimensional scaling*. In Shepard, R. N.; Romney, A. K.; Nerlove, S. B., eds., *Multidimensional scaling – theory and applications in behavioral sciences*, vol. 1, New York.
- Cattin, P.; Wittink, D. R. (1982). Commercial use of conjoint analysis: a survey. *Journal of Marketing*, 46, 44-53.
- Deming, W. E. (1964). *Statistical adjustment of data*. John Wiley and Sons. Dover.
- DeSarbo, W. S.; Ramaswamy, V.; Cohen, S. H. (1995). Market segmentation with choice-based conjoint analysis. *Marketing Letters*, 6, 137-147.
- Gabor, A.; Granger, C. W. J. (1961). On the Price Consciousness of Consumers. *Applied Statics*, vol.10, 170-188.
- Green, P. E. (1974). On the design of choice experiments involving multifactor alternatives. *Journal of Consumer Research*, v. 1, n. 2, 61-68.
- Green, P. E. (1984). Hybrid models for conjoint analysis: an expository review. *Journal of Marketing Research*, 21, 155-169.
- Green, P. E.; Carmone, Jr., F. J.; Smith, S. M. (1989). *Multidimensional scaling: concepts and applications*. Allyn and Bacon, London.
- Green, P. E.; Carroll, J. D.; Carmone, F. J. (1978). Some new types of fractional factorial designs for marketing experiments. In Sheth, J. N., ed., *Research in Marketing*, 1, 99-122.
- Green, P. E.; Goldbberg, S. M.; Montemayor, M. (1981). A hybrid utility estimation model for conjoint analysis. *Journal of Marketing*, 45, 33-41.
- Green, P. E.; Helsen, K.; Shandler, B. (1988). Conjoint internal validity under alternative profile presentations. *Journal of Consumer Research*, 15, 392-397.
- Green, P. E.; Krieger, A. M. (1992). An application to optimal product positioning model to pharmaceutical products. *Marketing Science*, 11, 117-132.
- Green, P. E.; Rao, V. R. (1971). Conjoint measurement for quantifying judgmental data. *Journal of Marketing Research*, v. 8, n. 3, 355-363.
- Green, P. E.; Srinivasan, V. (1978). Conjoint analysis in consumer research: issues and outlook. *Journal of Consumer Research*, 5, 103-123.
- Green, P. E.; Srinivasan, V. (1990). Conjoint analysis in marketing: new developments with implications for research and practice. *Journal of Marketing*, 54, 3-19.
- Green, P.E.; Tull, D. S. (1978). *Research for marketing decisions*. 4 ed. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.

- Gustafsson, A.; Herrmann, A.; Huber, F. (2001). *Conjoint analysis as an instrument of market research practice*. Springer, New York.
- Hagerty, M. R. (1986). The cost of simplifying preference models. *Marketing Science*, 5, 298-324.
- Hamel, G.; Prahalad, C. K. (1992). *Pocket strategy*. The Economist Newspaper.
- Holbrook, M. B.; Moore, W. L. (1981). Feature interactions in consumer judgements of verbal versus pictorial representations. *Journal of Consumer Research*, 8, 132-40.
- Huber J.; Wittink, D. R.; Fiedler J. A.; Miller, R. L. (1993). The effectiveness of alternative preference elicitation procedures in predicting choice. *Journal of Marketing Research*, 30, 105-114.
- Johnson, R. M. (1974). Trade-off analysis of consumer values. *Journal of Marketing Research*, v. 11, n. 2, 121-127.
- Johnson, R. M. (1987). Adaptive conjoint analysis. *Proceedings of the Sawtooth Software Conference on Perceptual Mapping*, Sun Valley, 253-265.
- Kacker, R. N.; Tsui, K. L. (1990). Interaction graphs: graphical aids for planning experiments. *Journal of Quality Technology*, 22, 1-14.
- Krishnamurthi, L. (1988). Conjoint models of family decision making. *International Journal of Research in Marketing*, 5, 185-198.
- Krishnamurthi, L.; Wittink, D. R. (1991). The value of idiosyncratic functional forms in conjoint analysis. *International Journal of Research in Marketing*, 8, 301-313.
- Kruskal, J. B. (1965). Analysis of factorial experiments by estimating monotone transformations of the data. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 251-263.
- Lancaster, K. A (1966). New approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74, 132-157.
- Louvière, J. J. (1994). *Conjoint analysis*. In BAGOZZI, R.P. *Methods of Marketing Research*. Cambridge, USA : Blackwell Publishes, 223-259.
- Louvière, J. J. (1988a). Conjoint analysis modelling of stated preferences: a review of theory, methods, recent developments and external validity. *Journal of Transport Economics and Policy*, 22, 93-119.
- Louvière, J. J. (1988b). *Analyzing Decision Making: Metric Conjoint Analysis*. Beverly Hills: Sage.
- Louvière, J. J.; Woodworth, G. (1983). Design and analysis of simulated consumer choice or allocation experiments: an approach based on aggregate data. *Journal of Marketing Research*, 20, 350-367.
- Luce, R. D. (1997). Several unresolved conceptual problems of mathematical psychology. *Journal of Mathematical Psychology*, 41, 79-87.
- Luce, R. D.; TUKEY, J. W. (1964). Simultaneous conjoint measurement: a new type of fundamental measurement. *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 1-27.
- Luque Martínez, T. (2000). *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Pirámide.
- Lynch, J. G. (1985). Uniqueness issues in the decompositional modeling of multiattribute overall evaluations: an information integration perspective. *Journal of Marketing Research*, 22, 1-19.
- Malhotra, N. K. (1988). A methodology for measuring consumer preferences in developing countries. *International Marketing Review*, 5, 52-66.
- McCullough, D. (1977). Three and a half steps to statistical success. *Quirk's Marketing Research Review*, 14.
- Mohn, N. C. (1989). *Simulated purchase 'chip' testing versus trade-off (conjoint) analysis*. Proceedings of the Sawtooth Software Conference on perceptual mapping, Sun Valley, 53-63.

- Mugica Grijalba, J. M. (1989a). Los modelos multiatributo en marketing: el análisis conjunto. *IP-MARK*, 324, 63-71.
- Mugica Grijalba, J. M. (1989b). El análisis conjunto (y II): alternativas, problemas y limitaciones. *IP-MARK*, 326, 45-54.
- Nickerson, C. A.; McClelland, G. H.; Petersen, D. M. (1990). Solution to some problems in the implementation of conjoint analysis. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 22(4), 360-374.
- Norusis, M. (1990). *SPSS Advanced Statistics. User's Guide*. SPSS Inc.
- Page, A.; Rosenbaum, H. F. (1987). Redesigning product lines with conjoint analysis: how Sunbeam does it. *Journal of Product Innovation Management*, 4, 120-137.
- Peterson, R. A. (1986). *Reflection on the role of affect in consumer behaviour: emerging theories and applications*. In R. A. Peterson, Lexington Books, Toronto.
- Porter, M. (1982). *Competitive Advantage*. New York: McMillan Inc.
- Ratchford, B. T. (1987). New insights about the FCB grid. *Journal of Advertising Research*, 27(4), 24-38.
- Samuelson, P. A. (1948). *Consumption theory in terms of revealed preference*. *Economica*.
- Sawtooth Software (1993). *Choice-based conjoint*. Evanston, III.: Sawtooth Software.
- Srinivasan, V. (1988). A conjunctive-compensatory approach to the self-explication in multiattributed preferences. *Decision Sciences*, 19, 295-305.
- Srinivasan, V.; Shocker, A. D. (1973). Linear programming techniques for multidimensional analysis of preferences. *Psychometrika*, 38, 337-369.
- Srinivasan, V.; Shocker, A. D.; Weinstein, A. G. (1973). Measurement of a composite criterion of managerial success. *Organizational Behavior and Human Performance*, 9, 147-167.
- Srinivasan, V.; Wyner, G. A. (1989). *CASEMAP- Computer Assisted Self-Explication of Multi-Attributed Preferences*. In New Product Development and Testing.
- Taguchi, G. (1986). *Introduction to quality engineering. Designing quality into products and processes*. White Plains, N.Y.: Kraus International Publications.
- Taguchi, G. (1988). *System of experimental design : engineering methods to optimize quality and minimize costs*. New York, Kaus I. P.
- Urban, G. L.; Hauser, J. R. (1980). *Design and marketing of new product*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Valle, P. O. (1997). *Regresores dummy y su aplicabilidad en el contexto del modelo clasico de regresión lineal múltiple*. Tesis de Maestría. Universidad del Algarve, Facultad de economía.
- Varela Gonzalez, J. A. (1983). El análisis conjunto, una técnica al servicio de la investigación comercial. *Revista de Economía y Empresa*, 11, IV, 74-361.
- Vazquez Casielles, R. (1990). Investigación de las preferencias del consumidor mediante análisis conjunto. Importancia para el diseño de nuevos productos. *Información Comercial Española*, 63-149.
- Vriens, M. (1995). *Conjoint analysis in marketing*. Ph. D thesis, Capelle. Vriens, M., Oppewal, H. and Wedel, M. (1998), Ratings-based versus choice-based latent class conjoint models: an empirical comparison. *Journal of the Market Research Society*, 40, 237-248.
- Wilkie, W. L.; Pessemier, E. A. (1973). Issues in marketing's use of multi-attribute attitude models. *Journal of Marketing Research*, 10, 428-441.
- Wittink, D. R.; Cattin, P. (1981). Alternative estimation methods for conjoint analysis: a monte carlo study. *Journal of Marketing Research*, 18, 101-106.
- Wittink, D. R.; Cattin, P. (1989). Commercial use of conjoint analysis: an update. *Journal of Marketing*, 53, 91-96.

- Wittink, D. R.; Montgomery, D. (1979). *Predicting validity of trade-off analysis for alternative segmentation schemes*. American Marketing Association Educator's Conference, Chicago, 69-73.
- Wittink, D. R.; Vriens, M.; Burhenne, W. (1994). Commercial use of conjoint analysis in europe: results and critical reflections. *International Journal of Research in Marketing*, 11, 41-52.
- Wright, P. (1963). *The logic of preference*. Edinburgh. Edinburgh University Press.
- Wright, P.; Kriewall, M. A. (1980). State-of-mind effects on the accuracy with which utility functions predict marketplace choice. *Journal of Marketing Research*, 17, 277-293.
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: preferences need no inferences. *American Psychologist*, 35, 75-151.
- Zajonc, R. B. (1986). *Basic mechanisms of preference formation*. In R. A. Peterson, W. D. Hoyer; W. R. Wilson (eds.), *The role of affect in consumer behaviour: emerging theories and applications*. Lexington Books, Toronto, 1-16.
- Zajonc, R. B.; Markus, H. (1982). Affective and cognitive factor in preferences. *Journal of Consumer Research*, 9, 31-123.