

Análise conjunta: modelo e aplicação



Paulo Cesar Motta
PhD pela Columbia University, diretor
do Deptº de Administração da
PUC-RJ

SÍNTESE

O trabalho faz uma descrição simples do modelo mais comumente utilizado de análise conjunta e apresenta uma aplicação à concepção de um instrumento de poupança.

A análise conjunta é um tipo de modelo compensatório, no qual se admite que variações em um atributo possam ser compensadas por variações em outros atributos. A descrição realça tanto os aspectos conceituais quanto operacionais do modelo. A ilustração, aplicada à concepção de um produto de poupança, leva em consideração quatro atributos e serve para mostrar a relevância da análise conjunta, como instrumento particularmente apropriado para a avaliação de conceitos de novos produtos.

INTRODUÇÃO

A análise conjunta tornou-se um instrumento de utilização ampla em pesquisas comerciais nos Estados Unidos (Cattin & Wittink, 1982). Seu sucesso é creditado, segundo Johnson (1974), a uma surpreendente capacidade de gerar resultados relativamente sofisticados, a partir de dados razoavelmente simples. Formulado teoricamente há alguns anos por Luce & Tukey (1964) — psicólogos com interesse na instrumentação matemática — deve-se, porém, a Green & Rao (1971) sua introdução na área de marketing. O objetivo deste trabalho é apresentar uma descrição simples, não obstante rigorosa, do modelo mais comumente utilizado de análise conjunta e, ao mesmo tempo, ilustrá-la com exemplo aplicado a concepção de um instrumento de poupança.

A Natureza da Análise Conjunta

A análise conjunta pressupõe decisões que envolvem múltiplos atributos e esforços de compensação entre eles. Propõe-se a mensurar o efeito conjunto de dois ou mais atributos, tidos como variáveis independentes, sobre uma variável dependente qualquer, tal como: preferência, gosto, intenção de compra e outras mais.

A análise conjunta é um tipo de modelo compensatório, no qual se admite que as variações em um atributo possam ser compensadas por variações em outros atributos. Difere dos modelos não compensatórios, em que não se considera compensações entre atributos. Os modelos não-compensatórios pressupõem que as alternativas colocadas diante do consumidor devam possuir pelo menos um valor mínimo para cada atributo, abaixo do qual nenhum outro consiga compensá-lo, por maior que seja o seu valor.

Os modelos não-compensatórios, normalmente mais utilizados, tratam as preferências sobre produtos de duas formas. A primeira procura saber quais são os atributos mais importantes para o produto, enquanto a outra vai mais além e tenta descobrir quais seriam os valores ideais para esses atributos. Em ambos os casos, dois pontos devem ser observados.

Em primeiro lugar, a ausência de contexto, que pode emprestar a um atributo uma importância falsamente significativa. Rentabilidade, por exemplo, pode ser tratada como um atributo importante ao se falar das tradicionais cadernetas de poupança. Contudo, considerando-se as múltiplas ofertas desse produto, a rentabilidade pode ser pouco indicativa das preferências individuais, dada a relativa igualdade dos seus níveis entre as opções existentes.

Em segundo lugar, a determinação individual do nível de preferência de cada atributo, que pode se mostrar insuficiente para a avaliação das preferências. Por exemplo, economia de combustível e velocidade podem ser atributos importantes na escolha de automóveis. Mas mesmo que os consumidores possam especificar níveis ideais para cada um deles, a conjugação desses níveis, em valores elevados e em um único veículo, pode se tornar técnica e/ou economicamente inviável. Daí a necessidade de se obter, além dos níveis ideais, uma medida de quanto os consumidores desejam ser compensados em um tributo para abrir mão, parcial ou totalmente, de outro.

Essas questões se resolvem na análise conjunta, através de um julgamento global de diversas alternativas, cha-

mas de estímulos, que contém os atributos a serem avaliados. Este processo se mostra mais realista do que os métodos auto-explicativos, nos quais os atributos são avaliados individualmente e não em conjunto.

Os atributos de um estímulo podem ser tanto qualitativos quanto quantitativos. São qualitativos quando as designações numéricas feitas aos atributos não correspondem às diferenças de magnitude entre eles. Em alguns casos, a ordem numérica das designações pode corresponder as magnitudes dos atributos, mas não às suas diferenças. Quando isto ocorre, diz-se que a designação se faz em escala ordinal, quando não, diz-se que a designação se faz em escala nominal ou categórica. Já nos atributos quantitativos, as diferenças entre designações numéricas refletem as diferenças de magnitude dos atributos. Quando o zero na origem da mensuração é absoluto, diz-se que a designação se faz em escala de razão, caso contrário, em escala de intervalo ou intervalar.

MODELO

A Forma Básica

O interesse da análise conjunta se concentra no efeito de algumas variáveis independentes, freqüentemente atributos de um produto, sobre uma variável dependente, freqüentemente ordem de preferência. Como em marketing o decisor se defronta com problemas de mensurar, qualitativa ou quantitativamente, tanto as variáveis dependentes quanto independentes, a análise conjunta serve para conjugar as duas questões em uma só, encontrando uma forma de se passar de uma escala de baixo nível (ordinal) para uma outra de alto nível (de intervalo).

O modelo mais comum se baseia no princípio de transformação monótona, objetivando elevar dados obtidos em escala ordinal ao nível de escala de intervalo. Como restrição, exige-se apenas preservar a ordem. Portanto, a escala numérica do tipo “euclidiana” a mais tradicional nos modelos de análise multivariada, não se faz necessária. Analogamente às abordagens mais comuns da análise multivariada (como a regressão múltipla), a análise conjunta procura estabelecer uma regra de composição para as variáveis independentes que possa servir para prever valores de uma variável alvo.

Esse modelo assume a forma de equação linear aditiva, o que implica presumir ausência de interação entre os atributos considerados. Ou seja, ao se considerar por exemplo, cor e tamanho como atributos para malas de viagem, deve-se supor que vermelho não é a cor preferida para tamanho pequeno e amarelo para tamanho grande.

Como não há exigência para que se avalie as variáveis independentes em escala de intervalo, pode-se usar atributos categóricos na composição dos estímulos. Pode-se somente definir o número de atributos e seus níveis.

Pode-se definir um atributo cor, por exemplo, em dois níveis — amarelo e azul — e um atributo preço em três níveis — 40, 70, 110. A variável dependente pode ser avaliada apenas em escala ordinal. Se um produto for tratado somente por esses dois atributos, um entrevistado terá simplesmente que ordenar suas preferências pelos estímulos globais — seis (2 x 3) ao todo, compostos a partir dos dois atributos e seus respectivos níveis. Por exemplo, o estímulo 1 poderia ser a combinação de amarelo com 70, o estí-

mulo 2 poderia ser a combinação de azul com 40, e assim por diante, até completar os seis estímulos possíveis.

Diferença de Análise Tradicional

A análise conjunta busca a mensuração separada de funções de utilidade relativas a cada atributo incluído no estímulo, embora a avaliação seja fornecida por uma única resposta global. Isto demonstra a forma decompositiva da análise conjunta, ou seja, a decomposição da utilidade global em utilidades parciais para cada atributo. Este procedimento difere frontalmente da forma tradicional, em que o julgamento das utilidades parciais dos atributos precede a avaliação global. Nos modelos tradicionais, as funções de utilidade são do tipo auto-explicativas e a utilidade de um estímulo é obtida pela composição de funções de utilidade geradas individualmente. Na análise conjunta, as funções não são auto-explicativas, porque decorrem de avaliações globais, sendo assim dependentes da decomposição que se processa para chegar até as funções de cada atributo (Green, 1974; Green; Goldberg & Mayor, 1981).

A QUESTÃO CENTRAL DA ANÁLISE CONJUNTA

Vantagens do Processo Decompositivo

Desse processo decompositivo é que decorre a questão central da análise conjunta. Ou seja, como os consumidores se utilizam dos atributos incluídos no modelo para avaliar os estímulos que lhes são apresentados. Um exemplo ajuda a esclarecer a questão.

Suponha que se queira avaliar a utilidade de diversos atributos típicos de um instrumento de poupança. Para facilitar, considere dois atributos com três níveis cada um. Os atributos são liquidez e rentabilidade. Os níveis são: imediato, 30 dias e 60 dias para a liquidez e 3%, 6% e 9% ao ano para a rentabilidade. Três níveis para cada atributo produzem nove (3 x 3) concepções possíveis para o instrumento de poupança. Suponha, ainda, que se consiga penetrar na mente de um consumidor, captar suas funções de utilidade e descobrir suas avaliações para cada nível dos atributos considerados. Se essas avaliações forem feitas numa escala de 0 (baixo) a 10 (elevado), os resultados poderiam se apresentar como no Quadro 1.

Quadro 1

Avaliação de atributos por nível

Avaliação	Atributos					
	Liquidez			Rentabilidade		
	0d	30d	60d	3%	6%	9%
	10	5	3	4	6	8

Admitindo-se a premissa de aditividade, pode-se compor o valor de origem das utilidades do consumidor pela soma dos valores correspondentes obtidos na avaliação. O resultado é mostrado no Quadro 2.

Os valores do Quadro 2 servem, por sua vez, para estabelecer a ordem de preferência dos consumidores, relativa às nove concepções que a definição do instrumento permite. A combinação liquidez imediata com rentabilidade de 9% mostra-se preferida. No Quadro 3, essa combinação recebe a designação de ordem 1. Seguindo o mesmo raciocínio, a combinação de menor preferência — liquidez em 60 dias e rentabilidade de 3% — recebe o número de ordem 9. Portanto, a exposição do Quadro 1 é feita em escala de intervalo e a do Quadro 2, em escala ordinal. Nota-se também que, no Quadro 2, a ordenação fraca, em que se admite empates, é permitida.

Quadro 2

Avaliação das combinações dos níveis de atributos (a partir do Quadro 1)

Liquidez	Rentabilidade		
	9%	6%	3%
0d	18	16	14
30d	13	11	9
60d	11	9	7

A proposição da análise conjunta reside justamente em recuperar os dados do tipo apresentado no Quadro 4, a partir das informações prestadas pelo consumidor em forma de ordenação (ou outra escala), como aparece no Quadro 3.

Quadro 3

Ordenação das combinações dos níveis de atributos (a partir do Quadro 2)

Liquidez	Rentabilidade		
	9%	6%	3%
0d	1	2	3
30d	4	5.5	7.5
60d	5.5	7.5	9

A utilização de medidas fracionárias é devida aos empates

Caso lhe fosse solicitada a indicação de seus níveis de preferência para cada atributo separadamente, o consumidor provavelmente responderia: o nível imediato para liquidez e o nível 9% para a rentabilidade. Isto é o que ocorre na aplicação de modelos autoexplicativos.

Todavia, como a análise conjunta conjuga os dois atributos e seus níveis, apreende-se muito mais sobre as preferências de um consumidor do que permitem os modelos convencionais.

Neste exemplo, o consumidor prefere passar para 6% de rentabilidade a fim de não perder o nível de liquidez imediata. Assim, ele abriria mão de 3% de rentabilidade para não perder a liquidez imediata.

Reagindo a estímulos apresentados pela combinação de níveis de atributos, o consumidor dá margem para que se avance até sua estrutura mental de compensação, provendo informações valiosas sobre seu sistema de valores e de avaliação de preferências.

A Natureza do Processo de Recuperação dos Dados

Para entender o processo de recuperação dos dados, suponha que se aplique um procedimento qualquer de análise conjunta aos dados do Quadro 3. Obtendo-se como resultado os dados apresentados no Quadro 4.

Quadro 4

Comparação de avaliações dos atributos por nível

Avaliação	Atributos					
	Liquidez			Rentabilidade		
	0d	30d	60d	3%	6%	9%
Original	10	5	3	4	6	8
Derivada	9	5	4	5	7	8

Nota-se que os valores derivados neste quadro, mostram-se ligeiramente divergentes dos valores originais. Na prática, espera-se que alguma divergência ocorra. Obviamente, tanto melhor quanto menores forem as divergências.

Todavia, pode-se combinar os dados derivados — de forma análoga ao que se fez nos Quadros 2 e 3 — para se chegar aos Quadros 5 e 6. Os Quadros 5 e 6 produzem a idéia de função transformada monótona mencionada anteriormente. Neste caso, os valores agregados de utilidade reproduzem uma ordem próxima da original. Alguns procedimentos permitem, nesse momento, fazer ajustamentos interativos na escala derivada para que se mantenha tanto quanto possível a ordem original.

Quadro 5

Avaliação derivada das combinações dos níveis de atributos

Liquidez	Rentabilidade		
	9%	6%	3%
0d	17	16	14
30d	13	12	10
60d	12	11	9

Se o ajustamento for bom, diz-se que o *stress* é baixo. Aliás, minimizar o *stress* da função de transformação monótona é um objetivo do algoritmo Monanova (Kruskal, 1965). Essa minimização é feita através de uma solução interativa, em que se desenvolvem ajustamentos progressivos de forma que a ordenação captada se aproxime tanto quanto possível da ordenação preditiva, gerada pela aplicação do algoritmo.

Os Métodos Computacionais

Na prática, as avaliações dos entrevistados são submetidas a programas computacionais especializados, sendo o algoritmo Monanova o mais citado na literatura pertinente.

Quadro 6

Ordenação derivada das combinações dos níveis de atributos

Liquidez	Rentabilidade		
	9%	6%	3%
0d	1	2	3
30d	4	5.5	8
60d	5.5	7	9

Sugestões para resolução por meio de programação linear são também referenciadas (Srinivasan & Shocker, 1973), mas praticamente não utilizadas profissionalmente, segundo pesquisa recente (Cattin & Wittink, 1982). O algoritmo Monanova calcula os valores em escala de intervalo para cada nível de fator considerado e, também, a melhor função transformada monótona em que os valores são combinações aditivas de cada fator separadamente.

Relegando o ajustamento iterativo do algoritmo descrito, é possível obter-se uma boa aproximação dos resultados por meio de outros métodos mais acessíveis. De fato, a primeira parte do Monanova é essencialmente um processo de regressão linear múltipla dos dados coletados. Visto que os níveis são estabelecidos como se os atributos envolvidos fossem variáveis discretas, a regressão se faz por definição de variáveis *dummy* ou mudas (Motta & Carneiro, 1986).

FORMULAÇÃO DE ESTÍMULOS NA ANÁLISE CONJUNTA

Na formulação e apresentação de estímulos, três pontos merecem atenção especial: o número de estímulos, o formato de apresentação e o método de comunicação.

O número de Estímulos

O número de estímulos apresentado para julgamento consiste, normalmente, em uma parcela selecionada do conjunto de estímulos possíveis de serem formulados. Recorre-se para isso aos modelos de arranjos fatoriais fracionários (Green, 1974). Esses modelos permitem reduzir substancialmente o número de combinações, sem perda de significado. Em caso de poucos fatores e níveis, pode-se utilizar o arranjo fatorial integral, onde todas as combinações possíveis estão presentes, como no exemplo acima.

Um arranjo fatorial fracionário consiste, na verdade, numa compensação, em que se aceita a permuta de mensuração de todas as possibilidades de combinação, entre atributos, por um número bem menor, sem deixar perder as distinções desejadas.

Quando os atributos possuem o mesmo número de níveis pode-se ter um arranjo ortogonal simétrico. Suponha que se queira avaliar a concepção de um instrumento de poupança, agora com três atributos — possibilidade de empréstimo vinculado ao depósito, rentabilidade e liquidez — mas com dois níveis cada, definidos, por enquanto, como nível 1 e nível 2, para cada atributo. O Quadro 7 apresenta um arranjo de oito estímulos possíveis. Cada nível aparece um número igual de vezes nas oito combinações. Por

exemplo, o quarto estímulo é composto do nível 1 do atributo empréstimo, do nível 2 do atributo rentabilidade e do nível 1 do atributo liquidez.

Caso um dos atributos tenha três níveis, não haverá meios de se obter um arranjo simétrico. Ter-se-ia, então, um arranjo assimétrico. Nesse tipo de arranjo procura-se fazer aparecer cada nível de cada atributo em frequências proporcionais, não iguais, a cada nível de outro atributo.

Quadro 7
Arranjo fatorial

Estímulo	Nível do atributo		
	Empréstimo	Rentabilidade	Liquidez
Primeiro	1	1	1
Segundo	1	1	2
Terceiro	1	2	2
Quarto	1	2	1
Quinto	2	1	1
Sexto	2	1	2
Sétimo	2	2	1
Oitavo	2	2	2

É fácil entender a razão de se dar importância aos arranjos fatoriais fracionários na análise conjunta, porque são poucos os casos em que se pode usar os arranjos fatoriais integrais. Uma concepção com 6 atributos, sendo 3 com 4 níveis e 3 com 2 níveis produz 512 ($4 \times 4 \times 4 \times 2 \times 2 \times 2$) combinações diferentes — um número obviamente elevado para ser submetido a uma avaliação individual. Os arranjos fatoriais fracionários permitem reduzir o número de estímulos na pesquisa a proporções compatíveis tanto com a capacidade de julgamento dos entrevistados quanto com a disponibilidade de recursos (Green; Wind & Carmone, 1977; Holand & Cravens, 1977).

Formato de Apresentação

O segundo ponto trata do formato de apresentação ou do modo pelo qual as diversas combinações são submetidas à avaliação por parte dos consumidores.

O método mais usual é o do perfil integral (Green & Rao, 1971), que emprega, na composição do estímulo, um nível de cada atributo considerado. Assim, as diferentes combinações variam entre si pelos níveis de cada atributo, e não pela variação de atributos. Este método possui a grande vantagem de apresentar descrições mais realistas dos estímulos envolvidos. Todavia, por incluir todos os atributos em cada estímulo, a avaliação fica mais difícil para os entrevistados.

Quando o número de níveis de um atributo for muito elevado (cerca de doze, por exemplo), deve-se recorrer aos arranjos fatoriais incompletos, onde se permite variar apenas um grupo de atributos de cada vez (Green, 1974).

Entre esses arranjos, se sobressai o método das avaliações por pares (Johnson, 1974), no qual os entrevistados avaliam os atributos dois a dois. Mas, se por um lado torna a avaliação mais fácil, em virtude de se ter que pensar em somente dois atributos de cada vez, por outro, torna o número de combinações bem mais elevado, podendo provo-

car desinteresse por parte dos entrevistados. Mesmo assim, aconselha-se avaliação por pares (ou outra forma de arranjos fatoriais incompletos) quando se trabalhar com um número relativamente grande de atributos.

Método de Comunicação

Finalmente, o terceiro ponto trata do método de comunicação, referente ao meio material de composição dos estímulos. É mais comum o emprego de questionários ou de cartões avulsos. Os entrevistados reagem aos estímulos atribuindo um número de ordem no local apropriado do questionário, ou ordenando um grupo de cartões previamente embaralhados. Tanto questionários com cartões são normalmente construídos de duas ou três maneiras diferentes, a fim de evitar a influência da ordem dos estímulos na avaliação. A descrição dos atributos pode ser feita, além dos textos normais, por meio de figuras ou desenhos, quando necessário.

ILUSTRAÇÃO

Os Atributos

A fim de ilustrar a aplicabilidade da análise conjunta, mostra-se, a seguir, um exemplo relativo à concepção de um instrumento de poupança.

Considerou-se nesta aplicação apenas quatro atributos: rentabilidade, liquidez, forma de movimentação à distância e possibilidades de empréstimo automático. O objetivo do estudo estava centrado na compensação entre liquidez e rentabilidade, conforme sugeriu uma investigação preliminar. A intenção básica foi verificar se a inclusão dos outros dois atributos seria capaz de compensar variações entre os dois atributos principais.

A rentabilidade, definida como resultado de uma aplicação monetária, foi composta dos níveis: 3%, 6% e 9% ao ano, além de qualquer correção monetária. A liquidez, entendida como o prazo em que se pode dispor do saldo sem perda dos juros, foi classificada em três níveis: imediata ou retirada a qualquer momento, 30 dias ou retirada a cada trinta dias e 60 dias ou retirada a cada sessenta dias. O atributo empréstimo automático foi apresentado como a possibilidade de saque acima do saldo disponível. Os limites do saque seriam pré-estabelecidos, mas ter-se-ia a opção de decidir, no ato da retirada, o número de vezes em que se pagaria pelo empréstimo, como se faz em alguns cartões de crédito. Finalmente, a movimentação à distância foi definida nos seguintes moldes: (a) telefone, permitindo a transferência telefônica de qualquer montante para uma conta corrente bancária; (b) talonário tipo cheque, tendo impressos valores pré-estabelecidos; e (c) por cartões plásticos, que facilitaria o acesso à conta através de terminais eletrônicos.

O Arranjo Fatorial

Com base nesses atributos e níveis, construiu-se um arranjo fatorial fracionário de 12 perfis (estímulos) diferentes, descritos em cartões. Cada cartão continha a descrição de um perfil, formado pela associação de quatro níveis, um de cada atributo. Caso fosse utilizado o arranjo integral,

ter-se-ia composto um arranjo de 54 (3 x 3 x 2 x 3) perfis diferentes.

Os cartões foram submetidos ao julgamento de 42 profissionais de curso superior e renda familiar acima de 15 salários mínimos. A cada entrevistado foi apresentada uma descrição dos atributos, além dos 12 cartões. Solicitou-se, então, que examinassem com cuidado as combinações de atributos e ordenassem os 12 cartões (perfis) de acordo com sua preferência.

Tratamento dos Dados

Os dados foram tratados conforme modelo formalmente explicitado no Apêndice e transformados através de regressão linear múltipla. Fez-se uma interpolação do valor obtido numa escala de 0 a 1, a fim de facilitar a interpretação.

Resultados

Os resultados, como citado anteriormente, referem-se a valores de utilidade dos atributos e seus níveis e são apresentados no Quadro 8, que mostra os valores de utilidade para cada nível de atributo na escala de 0 a 1. Mostra, também, a relevância dos atributos através de medidas chamadas de saliência, calculadas pelos valores máximos obtidos nos níveis de cada atributo.

O nível de 9% de rentabilidade alcançou o seu valor mais elevado, enquanto a movimentação pelo telefone e a possibilidade de empréstimos ficaram com os valores mais baixos.

Ao se examinar os valores de utilidade, nota-se que a redução na liquidez do nível imediato para os níveis de 30 ou 60 dias é compensável somente com aumento no nível de rentabilidade, quando esta já não se encontra no nível mais elevado de 9%. Contudo, uma redução de rentabilidade não é tão facilmente compensável. O decréscimo de 9% para 6% na rentabilidade é traduzido por uma perda de 0,40 de utilidade, não tão simplesmente compensável, mesmo com variações em outros atributos.

A medida de saliência revela a importância relativa de um atributo sobre o outro. No caso, a rentabilidade e a liquidez correspondem, conjuntamente, a 86% da utilidade máxima possível de se obter com os atributos considerados. A interpretação da saliência, porém, deve ser feita com cautela.

As funções de utilidade para cada atributo são do tipo de valor parcial. Se colocadas em gráfico, aparecem como funções lineares quebradas. Considera-se a possibilidade de interpolação entre níveis somente quando a variável do atributo for contínua. Isto é possível para a rentabilidade e para a liquidez, porque os níveis intermediários podem ser facilmente estabelecidos, através da interpolação linear, no segmento apropriado da função linear quebrada. Os novos valores obtidos indicam outras possibilidades de compensação entre atributos.

Todavia, a extrapolação de valores para níveis além daqueles considerados na definição dos atributos é questionável (Green & Srinivasan, 1978). Para evitar esse artifício, sugere-se que a abrangência dos níveis incluída nos atributos seja bem ampla, quando não for possível fazê-la completa.

Quadro 8

Valores das funções de utilidade

Atributo	Nível	Utilidade	Saliência do atributo
Rentabilidade	3%	0,13	0,53
	6%	0,60	
	9%	1,00	
Liquidez	0d	0,63	0,33
	30d	0,29	
	60d	0,13	
Empréstimo	Sim	0,13	0,07
	Não	0,10	
Movimentação	Cheque	0,13	0,07
	Cartão	0,14	
	Telefone	0,10	

CONCLUSÃO

A análise conjunta tem sido aplicada a uma variedade de muito grande de situações e problemas práticos. Constam da literatura sobre o assunto exemplos de emprego em serviços de informação técnico-científica, saúde, financeiros (seguros, poupança e cartões de crédito), telefônicos, viagens aéreas, espetáculos artísticos, além dos tradicionais produtos de consumo como: sabonetes, detergentes, alimentos, automóveis e eletrodomésticos.

Essa técnica mostra-se particularmente apropriada para a avaliação de conceitos de novos produtos. A reação dos consumidores aos diferentes conceitos é essencial para decisões em marketing. Mas, a informação da simples reação global ao conceito pode ter valor limitado. A análise conjunta pode auxiliar o decisor a decompor os conceitos em seus elementos mais básicos e avaliar a importância relativa de cada um. Este procedimento revela as compensações que os consumidores possuem a respeito de componentes conflitantes que podem integrar um conceito (Wind, 1982), conforme ficou evidente na aplicação ao instrumento de poupança.

A relação valor-preço pode ser melhor compreendida através da aplicação da análise conjunta. Múltiplas composições de preços e variações de produto, apresentadas a diferentes consumidores para avaliação, permitem a determinação da combinação de maior valor. O processo decompositivo facilita encontrar o preço mais apropriado para diversas combinações.

Como a análise conjunta revela dados de utilidade a partir de amostra selecionada, é possível estudar as discrepâncias de utilidade ao longo dessa amostra, procurando identificar grupos distintos de consumidores, sendo útil para análise de segmentação. Poder-se-ia submeter as utilidades obtidas, em cada nível, a um programa de análise de aglutinação dos entrevistados, a partir das respostas fornecidas individualmente (Wind, Grashof & Goldhar, 1978). Estes dados, relativos aos atributos do produto, poderiam ser, posteriormente, comparados às características individuais. Uma abertura no sentido de proceder à interação conjunta dos efeitos da pessoa, ou da situação, com os

atributos do produto, já aparece na literatura pertinente (Green, Carroll & Carmone, 1977, e Green & DeSarbo, 1979). Trabalhando essa idéia, DeSarbo, Carrol, Lehmann & O' Shaughnessy (1982) tratam as diferenças das respostas e suas inter-relações através de múltiplas variáveis dependentes, para se chegar à composição de segmentos.

A análise conjunta pode também ser útil quando houver interesse em avaliar as percepções dos consumidores em relação a diversos estímulos pertencentes a um mesmo propósito. As formulações usuais tratam a análise das preferências dos indivíduos face a estímulos de multi-atributos, componíveis através de variações viáveis nesses mesmos atributos. Entretanto, em alguns casos, as alternativas variam em função de um objetivo pré-estabelecido, e não através da variação de atributos, como no caso de avaliação das percepções dos consumidores quanto a diversas cidades para se passar férias, em que os objetivos ou critérios típicos de férias prevalecem na decisão (Green & DeSarbo, 1978).

Em resumo, a análise conjunta visa, em primeiro lugar, determinar uma função que relacione variáveis independentes a uma variável dependente. Ao estabelecer essa função, torna possível a previsão de escolha entre alternativas com base nas compensações múltiplas entre as mesmas alternativas. As compensações são medidas pelas funções de utilidade ou de valores parciais, associadas a cada nível de atributo. Com isso pode se ter as importâncias relativas entre atributos.

A potencialidade e a versatilidade da análise conjunta contribuíram muito para sua aceitação acadêmica e profissional. Embora progressos tenham sido feitos no sentido de atender a novas aplicações, restam ainda muitas áreas onde sua formulação mais simples pode colaborar analiticamente com as decisões de marketing.

APÊNDICE

Suponha que x_{ij} represente o nível i do atributo j , em que $i = 1, 2 \dots n$ e $j = 1, 2 \dots m$. Se N representar o

número de níveis do atributo j , então o número de estímulos no arranjo fatorial integral será $N_1 N_2 \dots N_m$. Empregando-se um arranjo fatorial fracionário contendo h estímulos, então um estímulo qualquer x será expresso da seguinte forma:

$$x_k = [x_{k,1,i}, x_{k,2,i}, \dots x_{k,m,i}]$$

isto é, x_k representa o k -ésimo estímulo, em que i representa um nível qualquer do atributo j , $j = 1, 2, \dots m$, $k = 1, 2 \dots h$. A avaliação do estímulo por parte de um entrevistado pode ser expressa por y_k , sendo então o número de avaliações iguais a h . A mensuração na análise conjunta consiste em determinar as funções componentes u e a função de transformação monótona f tal que:

$$f(y_k) = \sum_j u_j(x_{k,i,j})$$

onde os u_j são as funções de valores parciais.

Para se aplicar os procedimentos de regressão múltipla considera-se:

$$g_{j,i} = \begin{cases} 1 & \text{se } y_k \text{ tiver o nível } i \text{ do atributo } j \\ 0 & \text{em caso contrário} \end{cases}$$

e que

$$f(y\beta) = \sum_{j=1}^{m'} g_{i,j} \beta_j$$

onde β é o vetor dos parâmetros a serem estimados. Nessa expressão $j = 1, 2 \dots m'$, onde

$$m' = \sum_j (N_j - 1)$$

porque os atributos politômicos com N níveis podem ser expressos por $N_j - 1$ variáveis 'dummy' ou mudas (Green & Srinivasan, 1978).

BIBLIOGRAFIA

CATTIN, P. e WITTINK, D.R. — Commercial Use of Conjoint Analysis, *Journal of Marketing*, 46 (3): 44-53, 1982.

DESARBO, CARROLL, LEHMANN e OSHAUGHNESSY — Three-Way Multivariate Conjoint Analysis, *Marketing Science*, 1 (4): 323-350, 1982.

GREEN, P. e RAO, V. — Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data, *Journal of Marketing Research*, vol. 8: 355-363, agosto, 1971.

———. On The Design of Choice Experiments Involving Multifactor Alternatives, *Journal of Consumer Research*, vol. 1: 61-68, setembro, 1974.

———. CARROLL, D. e CAR-

MONE, F.J. — Design Considerations in Attitude Measurement, em *Moving Ahead With Attitude Research*, Y. Wind e G. Greensberg, organizadores, American Marketing Association, 9-18, 1977.

——— e DESARBO, W. — Additive Decomposition of Perception Data Via Conjoint Analysis, *Journal of Consumer Research*, 5 (1): 58-65, 1978.

——— e SRINIVASAN, V. — Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlooks, *Journal of Consumer Research*, 5 (2): 103-123, 1978.

——— e DESARBO, W.S. — Componential Segmentation in the Analysis of Consumer Trade-

Offs, *Journal of Marketing*, 43 (4): 83-91, 1979.

MONE, F.J.; GOLDBERG, S.M. e MONTEMAYOR, M. — A Hybrid Utility Estimation Model for Conjoint Analysis", *Journal of Marketing*, 45 (1): 33-41, 1981.

HOLLAND, C.W. e CRAVENS, D.W. — Fractional Factorial Experimental Designs in Marketing Research, *Journal of Marketing Research*, vol. 10: 270-276, agosto, 1973.

JOHNSON, R.M. — Trade-Off Analysis of Consumer Values, *Journal of Marketing Research*, vol. 11: 121-127, maio, 1974.

KRUSKAL, J. — Analysis of Factorial Experiments by Estima-

- tion Monotone Transformations of the Data, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, vol. 27: 251-253, 1965.
- LUCE, D. e TUKEY, J.W. – Simultaneous Conjoint Measurement: A New Type of Fundamental Measurement, *Journal of Mathematical Psychology*, vol. 1: 1-27, 1964.
- MOTTA, P.C. e K.M. CARNEIRO – A Mensuração de Utilidades e a Concepção de Produtos: O Extrato Bancário, Trabalho apresentado na X Reunião Anual da Associação de Programas de Pós-Graduação e Administração – ANPAD, Florianópolis, 1986.
- PEKELMAN, D. e SEN, S.K. – Measurement and Estimation of Conjoint Utility Functions, *Journal of Consumer Research*, vol. 5 (5): 263-271, 1979.
- SRINIVASAN, V. e SHOCKER, A.D. – Estimating the Weights for Multiple Attributes in a Composite Criterion Using Pairwise Judgment, *Psychometrika*, vol. 38: 473-493, 1973.
- WIND, Y. – A New Procedure for Concept Evaluation *Journal of Marketing*, vol. 37: 2-11, outubro, 1973.
- _____, GRASHOF, J.F. e GOLDHAR, J.D. – Market-Based Guidelines for Design of Industrial Products, *Journal of Marketing*, 42 (3): 27-37, 1978.

O impacto da automação nas empresas brasileiras
é um dos temas abordados pelo próximo
Boletim da Revista de Administração.