

Por Que Não Modelos Prototípicos?

Gerson Américo Janczura

Universidade de Brasília

RESUMO - Este artigo discute alguns problemas apresentados pelos modelos prototípicos em categorização. Inicialmente é demonstrado que a forma pela qual são geradas categorias artificiais leva a uma vantagem estatística para protótipos, e se discute a noção de abstração de atributos na aquisição de categorias. A seguir, apresenta-se o problema da separabilidade linear como evidência de que modelos prototípicos fracassam ao prever a facilidade de aprendizagem de diferentes tipos de categorias. Problemas evidenciados por categorias complexas são também analisados. Finalmente, a questão dos efeitos de contexto é levantada mostrando a inflexibilidade dos modelos prototípicos em relação à variabilidade contextual.

Palavras-chave: categorização, protótipos, conceitos.

Why Not Prototype Models?

ABSTRACT - This paper presents some problems faced by prototype models. It shows that the way artificial categories are experimentally generated leads to a statistical advantage to prototypes, and discusses the notion of feature abstraction during category acquisition. Next, the linear separability problem demonstrates that prototype models fail in predicting ease of learning for different category types. Problems with complex categories (e.g., leather shoes, shirt with blue stripes) are introduced. Finally, a discussion of context effects shows the inflexibility of prototype models in dealing with conceptual variability across different situations.

Key words: categorization, prototypes, feature models.

Protótipos têm sido amplamente utilizados em Psicologia Cognitiva para a descrição e explicação de conceitos e processos psicológicos como inteligência (Neisser, 1979), emoção (Fehr & Russel, 1984), categorias artificiais (Franks & Bransford, 1971; Homa, 1978), percepção da fala (Samuel, 1982), personalidade (Buss & Craik, 1983), raciocínio dedutivo (Cherniak, 1984), desenvolvimento de categorias (Madeira, 1990), sintoma (Horowitz, Wright, Lowenstein & Parad, 1981), categorias diagnosticas como esquizofrenia paranóide e psicose maníaco-depressiva (Gênero & Cantor, 1987), sinonímia e antonímia (Herrmann, Chaffin, Conti, Peters & Robbins, 1979), percepção de pessoas e situações sociais (Cantor, Mischel & Schwartz, 1982), e categorias naturais (Rosch & Mervis, 1975). Entretanto, considerações metodológicas e preditivas revelam a vulnerabilidade desta abordagem. Este artigo focaliza as dificuldades apresentadas pela abordagem prototípica em tarefas de categorização como julgamentos classificatórios de itens, eventos, objetos ou situações em categorias, e julgamentos de tipicidade (isto é, sobre a representatividade de membros de categorias).

De acordo com modelos prototípicos (Franks & Bransford, 1971; Posner & Keele, 1968; Rosch, 1975) uma única representação da tendência central da categoria, denominada

de protótipo, é abstraída durante a aprendizagem e representa uma média das instâncias experienciadas (para uma revisão da noção roschiana de protótipo veja Lakoff, 1989, e para uma revisão do protótipo segundo a fuzzy-set theory veja Zadeh, 1982). Categorizações são realizadas com base na distância percebida entre exemplos e protótipos armazenados na memória. O julgamento deste grau de proximidade seria uma função da similaridade entre a representação nuclear da categoria e o item em questão.

Três grupos de evidências têm sido utilizados na corroboração da hipótese prototípica: (a) sujeitos categorizam o padrão prototípico que nunca viram antes tão rápida e precisamente quanto exemplos aprendidos experimentalmente (Posner & Keele, 1968; Homa & Vosburgh, 1976); (b) após um intervalo de 4 dias a 10 semanas, protótipos nunca antes experienciados são classificados mais acuradamente do que membros de categorias estudados intensamente (Homa, Cross, Cornell, Goldman & Schwartz, 1973; Homa & Vosburgh, 1976; Strange, Kenney, Kessel & Jenkins, 1970), e (c) a classificação e o reconhecimento de novos membros de categorias são uma função do número de transformações sofridas pelo exemplo em relação ao protótipo (Bransford & Franks, 1971; Franks & Bransford, 1971). A maioria destas evidências foi gerada com categorias artificiais de padrões geométricos. Assim, cria-se um padrão geométrico a partir de pontos aleatórios num espaço bidimensional que são conectados através de retas. Estes pontos ocupam coordenadas em uma matriz de 50 colunas por 50 linhas. O padrão

1 Endereço: Universidade de Brasília, Instituto de Psicologia/PPB, Asa Norte-Campus Universitário, 70910-900 Brasília DF. E-mail: janczura@guarany.opd.unb.br.

é arbitrariamente designado como o protótipo da categoria, e membros desta categoria são gerados movendo-se cada ponto através de alguma regra estatística. Por exemplo, níveis de distorção (isto é, prototipicidade) são manipulados através do deslocamento de cada ponto 1, 2, 3, 4, ou 5 unidades de sua posição original. Em geral, padrões que apresentam um nível maior de distorção partilham menor similaridade com o protótipo e padrões com baixa distorção são percebidos como muito semelhantes ao protótipo (Homa, Sterling & Trepej, 1981).

Problemas da técnica

Esta técnica de geração de estímulos apresenta dois problemas: primeiro, a técnica produz uma vantagem estatística para o protótipo. Medin e Schaffer (1978) apontaram que, durante a transferência da aprendizagem, este método determina que o protótipo seja o item mais similar aos membros de sua própria categoria e o mais dissimilar a membros de outras categorias. Além disso, a maneira como categorias têm sido usualmente construídas determina uma baixa probabilidade de que o protótipo tenha alta similaridade a qualquer exemplo de categorias alternativas (Reed, 1972). Deste modo, não é muito surpreendente que medidas de reconhecimento e recuperação do protótipo sejam superiores a membros de categorias estudados em situação experimental.

Em segundo lugar, a técnica cria uma especialização processual pouco provável por parte do sujeito. Conforme descrito anteriormente, a tendência central ou protótipo é extraído a partir da exposição a membros da categoria, constituindo-se numa representação mental sumária da mesma. A transferência a estímulos novos ocorreria primariamente através de generalizações em relação ao protótipo abstraído, especialmente após longos intervalos de tempo. Entretanto, este processo é questionável com base nos estudos que utilizaram padrões geométricos. No caso de padrões geométricos compostos por pontos aleatoriamente distribuídos em um espaço bidimensional, parece ser pouco plausível que, através do cômputo de uma média das localizações dos pontos que configuram as instâncias de uma categoria, sujeitos possam abstrair seu protótipo. Como um sujeito sabe quais são os pontos que têm que ser estimados? Este dilema foi ilustrado por Smith e Medin (1981) que questionaram como os sujeitos saberiam quais pontos deveriam ser computados uma vez que aos sujeitos são somente apresentadas as instâncias das categorias. Parece que a única forma de saber quais são os pontos a serem computados é tendo-se conhecimento prévio do protótipo. Entretanto, somente o experimentador conhece o protótipo e não os sujeitos. Assim, torna-se difícil sustentar que as instâncias são percebidas dimensionalmente e que as dimensões relevantes para a abstração são as localizações específicas dos pontos. Além disto, não há razão para o uso de conceitos artificiais ao invés de naturais se o experimentador não tem conhecimento preciso acerca de quais dimensões são relevantes para a abstração do protótipo. O uso de categorias

artificiais é também problemático pelo fato dos estímulos artificiais conterem informação relevante à sua própria classificação mas serem carentes de atributos idiossincráticos que os diferencie individualmente. Este fato difere de situações naturais e representa um viés na aprendizagem e uso de instâncias considerando suas respectivas identidades (Malt, 1989).

Problemas nas predições

Classificar uma instância com base em sua similaridade em relação a protótipos envolve processar um somatório de evidências (i.e., atributos característicos) em relação a algum critério classificatório. Julgamentos de tipicidade e rapidez na classificação de exemplos estariam positivamente correlacionados, ou seja, quanto maior a tipicidade de um exemplo tanto mais rapidamente o critério classificatório seria atingido. Classificar com base na computação de evidências implica que categorias sejam separáveis linearmente ou separáveis por uma função linear discriminante (Sebetsyen, 1962). Categorias separáveis linearmente são aquelas que podem ser decompostas com base em uma combinação ponderada e aditiva de informações elementares. Se duas categorias são separáveis linearmente, então seus membros deveriam ser classificados corretamente com base na similaridade computada entre exemplos e respectivos protótipos.

Uma forma de testar o paradigma prototípico é examinar a classificação de categorias separáveis linearmente e categorias inseparáveis linearmente. Modelos prototípicos determinam que as categorias deveriam ser separáveis linearmente. Estes modelos assumem que a categorização está baseada num somatório ponderado de atributos informativos os quais deveriam levar a uma classificação adequada. Esta hipótese foi investigada em um estudo de Medin e Schwanenflugel (1981) que compararam os dois tipos de categoria. Se atributos são ponderados e acumulados aditivamente, então categorias separáveis linearmente deveriam ser apreendidas mais facilmente do que categorias inseparáveis linearmente. No referido estudo foram utilizadas categorias artificiais porque se torna muito difícil identificar quais são os atributos ou dimensões componentes de categorias naturais. Estímulos foram descritos em termos de valores binários em quatro dimensões (D1, D2, D3, e D4). Ilustrando: os valores das dimensões D1, D2, D3, e D4 no exemplo 10 0 1 são respectivamente 1, 0, 0, 1. Os exemplos que compõem a categoria A são: 1 0 1 1, 1 0 1 0, 1 1 0 1, e 0 1 1 0; e os exemplos que compõem a categoria B são: 10 0 1, 0 0 1 0, 0 1 0 0, 1 0 0 1 (Medin & Schwanenflugel, 1981, p. 357). O valor 1 representa o valor típico ou característico de membros da categoria A, e o valor 0 é típico de membros da categoria B.

Conforme descrevem os autores, a diferença entre categorias separáveis e inseparáveis linearmente reside na inexistência de atributos definidores nas categorias A e B. Exemplos das categorias separáveis linearmente são passíveis de decomposição com base nos atributos característicos. Por

exemplo, os membros apresentados por Medin e Schwanenflugel (1981) / 07 / e 70 / 0 da categoria A (separável linearmente) possuem dois dentre três valores característicos (valor 1) quando se consideram as três primeiras dimensões D1, D2 e D3. Esta dominância de valores característicos não é observada na categoria B (separável linearmente) e pode ser utilizada como estratégia (ou seja, verificar a dominância de valores dentre dimensões) numa situação de classificação. Os exemplos das categorias inseparáveis linearmente (categorias F e G) apresentam a mesma distribuição geral de valores (exemplos da categoria F: 1 0 0 0, 0 1 1 1, 1 1 1 0, e 1 0 1 1; exemplos da categoria G: 0 1 1 0, 1 0 0 1, 0 0 0 0, e 0 0 0 1). Nestas categorias, o exemplo 1 0 1 1 é mais difícil de ser classificado porque possui mais valores característicos da categoria G do que F. Somente o valor de D1 deste exemplo é típico da categoria F. A atribuição de maior peso ou importância a esta dimensão seria de pouca ajuda porque levaria a uma classificação errônea do exemplo 1 0 0 1 na categoria F. Pode-se verificar que existe somente uma maneira de ponderar os valores tais que 1 0 0 0 e 0 1 1 1 sejam ambos classificados como F, e 0 1 1 0 e 1 0 0 1 sejam classificados como G. As categorias não são separáveis linearmente. Se separabilidade linear é tão importante em categorizações humanas como os modelos prototípicos determinam, então aprender a categorizar os estímulos das categorias separáveis linearmente deveria ser mais fácil do que das categorias inseparáveis linearmente.

Entretanto, tendo manipulado várias estratégias de aprendizagem, estímulos, e tamanhos de categoria, os autores não encontraram evidências de que categorias separáveis linearmente fossem mais fáceis de aprender do que categorias inseparáveis linearmente. Além disso verificaram que, quando categorias separáveis linearmente possuíam mais exemplos que eram muito similares entre si do que similares a membros de categorias opostas, categorias inseparáveis linearmente foram mais fáceis de aprender do que as separáveis linearmente. Kemler-Nelson (1984) também mostrou que separabilidade linear não é uma limitação para crianças e adultos que são induzidos a uma aprendizagem analítica ou não analítica. Estes resultados levam à conclusão de que a categorização não é baseada num somatório de atributos que são independentes, e que podem ser acumulados aditivamente.

Problemas com conceitos complexos

Protótipos apresentam dificuldades para explicar a formação e a representação de conceitos produzidos pela combinação de conceitos mais simples (e.g., substantivo-adjetivo, substantivo-advérbio-adjetivo, substantivo-verbo). Por exemplo, o conceito complexo utensílios de cozinha indica uma combinação entre os conceitos simples utensílio e cozinha. Osherson e Smith (1981) evidenciaram estas dificuldades utilizando-se da teoria das categorias mal-definidas formalizada por Zadeh (1965), que oferece um cálculo para a combinação de conceitos prototípicos. A apli-

cação desta teoria evidencia problemas nas previsões feitas pela abordagem prototípica acerca da typicalidade de exemplos de conceitos complexos quando estes são comparados à sua representatividade em conceitos simples. Segundo a teoria das categorias mal-definidas um conceito pode ser caracterizado através de quatro parâmetros: um domínio conceitual (D) que representa um conceito A; uma distância métrica (d) na qual aumentos na dissimilaridade entre exemplos são representados como aumentos de magnitude; o protótipo (p) do conceito A, e uma função característica (C) que assinala números dentre o intervalo 0 a 1 tal que um aumento na distância métrica do protótipo é representado através de uma diminuição de magnitude. A principal noção nesta teoria é a de função característica, $(CA = D \rightarrow [0, 1])$, que mapeia as entidades no domínio D (o domínio do discurso) atribuindo um valor de 0 a 1 indicador do grau de pertinência de uma entidade no domínio conceitual A.

Para ilustrar, considere a função característica CL que mensura o grau de pertinência de candidatos a membros do conceito Lixo (L). Quando aplicados a um exemplo x, CL(x) produz um número que reflete o grau no qual x é um membro do conceito Lixo, onde quanto maior for CL(x) tanto mais x será membro da categoria Lixo. Por exemplo, "sobras de comida" é um exemplo muito típico do conceito Lixo, neste caso o valor da função característica poderia ser 0,80; por outro lado, "sobras de Césio 45" poderia receber o valor 0,10 porque é um exemplo atípico desta categoria. Mas se se considerar o conceito Atômico (A) no domínio de materiais atômicos, e sua função característica, Ca, então os valores assinalados a "sobras de comida" e "sobras de Césio 45" poderiam ser 0,01 e 0,80, respectivamente.

A questão levantada por Osherson e Smith (1981) focaliza a relação entre a função característica da conjunção e seus constituintes. Ou seja, como se especificaria a função característica Cl&a (a função característica do conceito complexo Lixo Atômico) em termos de Cl e Ca? A resposta proporcionada pela teoria das categorias mal-definidas é conhecida como a Regra Mínima, pois afirma que o valor da função característica da conjunção corresponde ao menor valor dentre os valores assinalados aos constituintes. Isto é, Cl&a corresponde ao valor mínimo entre Cl(x) e Ca(x). Aplicando a Regra Mínima ao exemplo "sobras de Césio 45" (césio 45) teremos:

$$(1) Cl\&a(\text{césio 45}) = \min [Cl(\text{césio 45}) \text{ e } Ca(\text{césio 45})] \\ = (0,10; 0,80) = 0,10$$

Assumindo que os valores da função característica podem ser estimados através de julgamentos de typicalidade, a Regra Mínima permite comparar a typicalidade de um objeto num conceito complexo e suas respectivas typicalidades nos conceitos simples. Entretanto, contra-exemplos à Regra Mínima mostram que ela está equivocada. A regra descrita em (1) afirma que "sobras de Césio 45" não é mais típico de Lixo Atômico do que Atômico. Entretanto, nossa intuição sugere que "sobras de Césio 45" seria julgado como mais típico do conceito complexo Lixo Atômico do que de seus conceitos simples constituintes Lixo ou Atômico.

Efeitos de contexto

Influências contextuais representam uma fraqueza significativa dos modelos prototípicos. Um dos principais problemas reside na pressuposição implícita de que a totalidade dos atributos e propriedades conceituais são ativados quando um conceito é mencionado. Todavia pode-se demonstrar que a acessibilidade de tal informação é função da mesma ser dependente ou independente do contexto (Barsalou, 1982). Informação independente do contexto automaticamente é acessada em diversas ocasiões. Vários estudos mostraram que a ativação desta informação é obrigatória, isto é, não há maneira de se evitar sua recuperação quando o conceito é pensado (Barsalou, 1982; Barsalou & Ross, 1986; Whitney, McKay, & Kellas, 1985). Por exemplo, quando sujeitos acessam o conceito podre, a ativação de "cheiro" é inevitável; quando sujeitos acessam o conceito de diamante, a ativação de "valioso" é inevitável. Por outro lado, atributos e propriedades dependentes do contexto somente vêm à mente em situações relevantes. Esta informação é tipicamente inativa para a categoria, exceto quando se tornar relevante contextualmente. Ilustrando, boiar é tipicamente uma informação inativa quando sujeitos pensam no conceito bola, exceto se a situação envolver água. Boiar é também um atributo inativo da categoria assento de cadeira, exceto se assento de cadeira estiver no contexto de itens para salvamento em aviões. Estas observações sugerem que representações conceituais não são entidades estáticas e que seus atributos e propriedades não consistem de um conjunto fixo de informações, conforme é sustentado pelos modelos prototípicos. O acesso à informação conceitual é determinado, pelo menos parcialmente, por padrões de interação que podem variar de contexto para contexto.

Além disto, a tipicidade (ou prototypicalidade) de membros de uma categoria também pode variar com o contexto. Recorde-se que a prototypicalidade é descrita como sendo uma função da distância psicológica entre um exemplo e o protótipo. Quanto mais próximo um exemplo estiver do protótipo, mais elevado será o índice atribuído a sua tipicidade. Esta distância psicológica é pressuposta ser constante em contextos diferentes. Entretanto, a similaridade relativa à tendência central não é capaz de prever prototypicalidade em algumas categorias abstratas (Hampton, 1981) e em goal-derived categories (Barsalou, 1985). Outros fatores como ideais e frequência de exemplificação têm sido demonstrados afetar significativamente julgamentos de tipicidade.

No caso de ideais, a tipicidade é afetada pela similaridade entre o exemplo a ser julgado e os ideais associados à categoria considerada, onde ideais se referem às propriedades que os exemplos deveriam possuir se estes viessem a satisfazer os objetivos associados à categoria. Por exemplo, vitaminas, proteínas e minerais são ideais associados com comidas para crianças porque quanto maior o índice nutricional tanto mais associada a comida estará do objetivo de desenvolvimento infantil sadio. Barsalou (1985) demonstrou

que exemplos de categorias taxonômicas e de goal-derived categories aumentam sua tipicidade na medida em que se aproximam de ideais associados às suas categorias. Neste mesmo trabalho, Barsalou encontrou que exemplos que são experienciados mais freqüentemente tendem a ser julgados como mais típicos do que exemplos experienciados menos freqüentemente.

Por fim, diferenças na representatividade entre membros de categorias podem mudar em função do contexto lingüístico. Roth e Shoben (1983) demonstraram que quando animal é processado no contexto de ordenha (milking), vaca e cabra são considerados como mais típicos do que cavalo e mula. Mas quando animal é processado no contexto de transporte (riding), cavalo e mula são mais típicos do que vaca e cabra. Os resultados indicaram também que o contexto lingüístico afetava o tempo necessário para acessar exemplos na memória, e que tipicidade medida na ausência de contexto não se correlacionava com medidas produzidas com contexto.

Os resultados anteriormente relatados sugerem que (a) informações não-estruturais afetam a percepção de categorias e seus exemplos independentemente dos atributos do protótipo, (b) não existem determinantes únicos tal como a similaridade à tendência central que seja universalmente responsável pela prototypicalidade de um item, e (c) a estrutura conceitual é um fenômeno altamente flexível que não se mantém estável em situações diferentes.

Considerações Finais

A maioria dos problemas apresentados pelos modelos prototípicos está relacionada à tese estruturalista subjacente à aquisição e representação de conceitos. Conceitos são investigados e descritos a partir de atributos organizados na memória em termos de tendência central, ou protótipo. Problemas da técnica de produção de protótipos artificiais estão relacionados aos atributos selecionados e manipulados experimentalmente; problemas nas predições estão relacionados à similaridade julgada entre atributos; problemas com conceitos complexos estão relacionados aos atributos utilizados na conjunção, disjunção ou negação de conceitos simples (Hampton, 1991), e problemas dos efeitos de contexto estão relacionados à ativação de atributos determinados situacionalmente.

Estes problemas evidenciam que o eixo dos modelos prototípicos é, ao mesmo tempo, seu grande desafio. Modelos baseados em atributos (feature theories) enfrentam o problema clássico da definição de atributo, e necessitam responder a duas questões fundamentais a fim de superar alguns dos problemas relatados: a primeira é "quais são os atributos que descrevem a estrutura dos estímulos naturais e artificiais"; e, a segunda questão é "quais são os atributos que os indivíduos processam e utilizam em situações naturais de classificação e de julgamentos de tipicidade". A primeira questão se relaciona à possibilidade de estímulos serem decompostos em unidades ou elementos constituintes, e ao

problema dos níveis de análise e de decomposição da estrutura dos padrões. Respostas a estas perguntas se relacionam diretamente aos problemas clássicos apontados acima. A segunda questão diz respeito ao uso "ecológico" de tais atributos em situações cotidianas. Observe que a utilização de, apenas, atributos em tarefas de categorização é problemática uma vez que conhecimentos prévios acerca das relações entre atributos também podem ser considerados (Malt & Smith, 1984). Considere também que algumas propriedades, denominadas de propriedades interativas, não são objetivamente existentes porque emergem da relação entre objetos e podem desempenhar papel relevante em tarefas de categorização (Lakoff, 1986).

Isto significa que modelos prototípicos estão inadequados? Absolutamente não. Alguns conceitos sugerem estarem representados segundo uma estrutura prototípica embora outros, como "liberdade" e "religião" provavelmente evidenciarão outro tipo de representação (Eysenck & Keane, 1992). Estes tipos de conceitos sugerem que, pelo menos parcialmente, a estrutura conceitual vai depender da natureza do conceito em questão. A utilização de representações prototípicas é provável em situações de classificação na qual o indivíduo enfrenta itens desconhecidos. Nestas situações, tanto o uso de informação relacionada às features quanto julgamentos de similaridade item-protótipos emergem como uma estratégia útil e eficaz na solução do problema. Entretanto, tratando-se de categorias já adquiridas, estudos indicam que outro tipo de informação é considerada em classificações e julgamentos de tipicidade. Isso foi demonstrado por Janczura (1994) ao comparar previsões estruturalistas (i.e., feature theories) e experientialistas (i.e., baseadas na experiência com categorias e exemplos) para as referidas tarefas ao contrastar categorias semânticas e de rima (i.e., palavras cujos sufixos possuem a mesma ortografia e pronúncia). Naquele estudo verificou-se que previsões estruturalistas fracassaram ao prever o desempenho dos sujeitos, mas que a acessibilidade de conceitos na memória poderia explicar porque alguns exemplos de categorias eram julgados como mais típicos do que outros, e apresentavam índices superiores de recuperação.

Considerando a imensa variabilidade de conceitos no conhecimento humano é pouco provável que todos sejam representados através de um único tipo de estrutura (e.g., prototípica). Por outro lado, postular uma teoria ou modelo para cada tipo de conceito é antieconômico e contrário aos ideais científicos. A saída talvez resida na construção de teorias evolutivas que incorporem as mudanças sofridas no curso da aquisição e utilização do conhecimento conceitual. Uma teoria deste tipo deveria especificar pelo menos as circunstâncias (e.g., categoria nova ou familiar), os tipos de categorias (e.g., artificial, natural, simples, ou complexa), e as tarefas impostas ao sujeito (e.g., classificação, julgamento de tipicidade, aquisição de categoria, produção linguística, ou recuperação) tanto em situação experimental quanto cotidianas. Acredito ser este um dos grandes desafios enfren-

tados pelos estudiosos da categorização, ou seja, desenvolver modelos e teorias que contemplem a riqueza do conhecimento conceitual, as modificações que este conhecimento sofre no curso da experiência humana, e que forneçam respostas satisfatórias às perguntas "por que temos as categorias que temos e não outras?" e "o que torna uma categoria coerente?".

Referências

- Barsalou, L.W. (1982). Context-independent and context-dependent information in concepts. *Memory & Cognition*, 10, 82-93.
- Barsalou, L.W. (1985). Ideais, central tendency, and frequency of instantiation as determinant of graded structure in categories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 11, 629-654.
- Barsalou, L.W. & Ross, B.H. (1986). The roles of automatic and strategic processing in sensitivity to superordinate and property frequency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12, 116-134.
- Bransford, J.B. & Franks, J.J. (1971). The abstraction of linguistic ideas. *Cognitive Psychology*, 2, 331-350.
- Buss, D.M. & Craik, K.M. (1983). The act frequency approach to personality. *Psychological Review*, 90, 105-126.
- Cantor, N., Mischel, W. & Schwartz, J.C. (1982). A prototype analysis of psychological situations. *Cognitive Psychology*, 14, 45-77.
- Cherniak, C. (1984). Prototypicality and deductive reasoning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 625-642.
- Eysenck, M.W. & Keane, M.T. (1992). *Cognitive psychology - A student's handbook*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fehr, B. & Russel, J.A. (1984). Concept of emotion viewed from a prototype perspective. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 464-486.
- Franks, J.J. & Bransford, J.D. (1971). Abstraction of visual patterns. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 65-74.
- Gênero, N. & Cantor, N. (1987). Exemplar prototype and clinical diagnosis: Toward a cognitive economy. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 5, 59-78.
- Hampton, J.A. (1981). An investigation of the nature of abstract concepts. *Memory and Cognition*, 9, 149-156.
- Hampton, J.A. (1991). The combination of prototype concepts. Em P.J. Schwanenflugel (Org.), *The psychology of word meanings* (pp. 91-116). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Herrmann, D.J., Chaffin, R.J.S., Conti, G., Peters, D. & Robbins, P.H. (1979). Comprehension of antonymy and the generality of categorization models. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5, 585-597.
- Homa, D. (1978). Abstraction of ill-defined form. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 406-416.
- Homa, D., Cross, J., Cornell, D., Goldman, D. & Schwartz, S. (1973). Prototype abstraction and classification of new instances as a

- function of number of instances defining the prototype. *Journal of Experimental Psychology*, 101, 116-122.
- Homa, D., Sterling, S. & Trepei, L. (1981). Limitations of exemplar-based generalization and the abstraction of categorical information. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 418-439.
- Homa, D. & Vosburgh, R. (1976). Category breadth and the abstraction of prototypical information. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2, 322-330.
- Horowitz, L.M., Wright, J.C., Lowenstein, E. & Parad, H.W. (1981). The prototype as a construct in abnormal psychology: A method for deriving prototypes. *Journal of Abnormal Psychology*, 90, 568-574.
- Janczura, G.A. (1994). Associative strength and frequency of instantiation as determinants of typicality effects. Tese de Doutorado. University of South Florida, Tampa, USA.
- Kemler-Nelson, D.G. (1984). The effect of intention on what concepts are acquired. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 734-759.
- Lakoff, G. (1986). *Women, fire, and dangerous things: What categories tell us about the nature of thought*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakoff, G. (1989). Cognitive models and prototype theory. Em U. Neisser (Org.), *Concepts and conceptual development: Ecological and intellectual factors in categorization* (pp.63-100). Cambridge: Cambridge University Press.
- Madeira, M.J.P. (1990). O papel dos protótipos no tratamento dos conjuntos fluidos em adultos e crianças. *PSICO*, 20, 45-67.
- Malt, B. (1989). An on-line investigation of prototype and exemplar strategies in classification. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 539-555.
- Malt, B.C. & Smith, E.E. (1984). Correlated properties in natural categories. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 250-269.
- Medin, D.L. & Schaffer, M.M. (1978). Context theory of classification learning. *Psychological Review*, 85, 207-238.
- Medin, D.L. & Schwanenflugel, P.J. (1981). Linear separability in classification learning. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 355-368.
- Neisser, U. (1979). The concept of intelligence. *Intelligence*, 3, 217-227.
- Osherson, D. & Smith, E. (1981). On the adequacy of prototype theory as a theory of concepts. *Cognition*, 9, 35-48.
- Posner, M.I. & Keele, S.W. (1968). On the genesis of abstract ideas. *Journal of Experimental Psychology*, 77, 353-363.
- Reed, S.K. (1972). Pattern recognition and categorization. *Cognitive Psychology*, 3, 382-407.
- Rosch, E. (1975). Cognitive representations of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 192-233.
- Rosch, E. & Mervis, C.B. (1975). Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7, 533-605.
- Roth, E.M. & Shoben, E.J. (1983). The effect of context on the structure of categories. *Cognitive Psychology*, 15, 346-378.
- Samuel, A.G. (1982). Phonetic prototypes. *Perception and Psychophysics*, 57, 307-314.
- Sebetysen, G.S. (1962). *Decision-making processes in pattern recognition*. New York: Macmillan.
- Smith, E.E. & Medin, D.L. (1981). *Categories and concepts*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Strange, W., Kenney, T., Kessel, F.S. & Jenkins, J.J. (1970). Abstraction over time of prototype from distortions of random dot patterns: A replication. *Journal of Experimental Psychology*, 83, 508-510.
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338-353.
- Zadeh, L.A. (1982). A note on prototype theory and fuzzy sets. *Cognition*, 72, 291-297.
- Whitney, P., McKay, T. & Kellas, G. (1985). Semantic activation of noun concepts in context. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 126-135.

Recebido em 27.7.1995
 Primeira decisão editorial em 18.10.1995
 Versão final em 30.10.1995
 Aceito em 30.10.1995 ■