

# PERCEÇÃO DE CONTORNOS ILUSÓRIOS: UMA ABORDAGEM DO PONTO DE VISTA DA APRENDIZAGEM<sup>1</sup>

Paulo Sérgio Teixeira do PRADO<sup>2</sup>  
Gislene Aparecida da COSTA<sup>3</sup>

## RESUMO

Foram sujeitos do estudo dois meninos e duas meninas com idade entre cinco e seis anos. Todos recebiam educação formal e gozavam de boa saúde. O procedimento adotado foi o de discriminação condicional, executado com o auxílio de um computador equipado com tela sensível ao toque. Os estímulos eram apresentados numa matriz 3 x 3, na qual o estímulo modelo era apresentado na janela central e, os estímulos de comparação, nas posições periféricas. Foram ministradas tarefas de pareamento arbitrário ao modelo. Estímulos compostos, isto é, formados por diversos elementos, foram usados tanto na função de estímulo modelo quanto na de estímulo de comparação. Na primeira função, os elementos eram arranjados de modo a produzir contornos ilusórios de diferentes formas geométricas. Como estímulos de comparação, os arranjos eram tais que não produziam contornos ilusórios. Também foram empregadas, como estímulos de comparação, figuras geométricas, designadas aqui por “estímulos simples”. Para dois dos sujeitos foram definidos como corretos os estímulos simples; enquanto que para outros dois, foram assim definidos os estímulos compostos. A escolha da alternativa correta produzia um efeito sonoro, enquanto que a de alternativas incorretas produzia a mensagem: “Não, não é. Tenta de novo”, seguida pela reapresentação da tentativa. Foram conduzidos testes de generalização, os quais revelaram que em alguns casos, mas não em todos, o mesmo padrão de respostas treinado manteve-se com estímulos diferentes dos usados no treino.

**Palavras-chave:** Contornos ilusórios; percepção; aprendizagem; *Matching to sample*; crianças.

Num belíssimo artigo tanto pelo conteúdo textual quanto pelas desconcertantes ilustrações, Kanizsa (1976) faz a seguinte comparação entre contornos visíveis e ilusórios, que ele prefere chamar contornos subjetivos:

Se examinarmos as condições que produzem contornos visíveis, usualmente descobrimos que um contorno é percebido quando há uma interrupção na estimulação entre áreas adjacentes. A interrupção pode ser devida a uma diferença de brilho ou de cor. Há condições, entretanto, que nos fazem perceber contornos em áreas visuais que são completamente homogêneas. (p. 48).<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no XII Congresso de Iniciação Científica da UNESP.

<sup>2</sup> Supervisor do projeto, professor do Departamento de Psicologia da Educação da FFC-Unesp – Marília. E-mail: pradopst@marilia.unesp.br.

<sup>3</sup> Bolsista CNPq/PIBIC, aluna do Curso de Fonoaudiologia da FFC-Unesp – Marília, e-mail: gi.ap.silva@hotmail.com

<sup>4</sup> If we examine the conditions that give rise to visible contours, we usually find that a contour is perceived when there is a jump in the stimulation between adjacent areas. The jump may be due to a difference in brightness or a difference in color. There are conditions, however, that cause us to perceive contours in visual areas that are completely homogeneous. (KANIZSA, 1976, p. 48).

Dando seqüência ao texto, o autor apresenta como exemplo figuras semelhantes à do centro da Figura 1. Nela, vê-se uma forma geométrica (um triângulo) que, na realidade, inexistente fisicamente. Uma passagem do texto de Abravanel (1982) complementa as afirmações da citação anterior:

A característica notável desse evento perceptual é que percebemos contornos em regiões de um arranjo visual onde nenhuma linha física (como produzida por caneta e tinta), contraste de brilho, de cor, ou alteração no gradiente de textura é responsável pela presença dos contornos anômalos. (p. 280).<sup>5</sup>

Termos tais como contornos anômalos (também empregado por Kanizsa) e contornos ilusórios são comumente encontrados na literatura, todos referindo-se ao mesmo fenômeno.

Diversas hipóteses têm sido levantadas na busca por explicações. Kanizsa (1976) comenta algumas delas. Ele afirma que alguns estudiosos sugeriram que os contornos subjetivos podem ser explicados pela ativação de células específicas do sistema visual (ver também Gregory, 1972). O autor descarta essa hipótese em favor de uma explicação em termos gestaltistas da “[...] tendência do sistema visual para completar certos elementos figurais. (p. 52)”; e admite uma possível interação do mecanismo responsável pela percepção de profundidade tridimensional. Gregory (1972) é favorável a um “paradigma cognitivo”. Afirma o autor:

O paradigma cognitivo da percepção considera as percepções como hipóteses selecionadas via dados sensoriais, mas que vão além dos dados disponíveis para propor “hipóteses de objeto”. (p. 52).<sup>6</sup>

Skinner (1982) reputa como um dos problemas mais difíceis enfrentado pelo behaviorismo o tratamento do conteúdo consciente. Para ele, tanto nas concepções mentalistas como na versão estímulo-resposta do behaviorismo, que difeririam apenas no que diz respeito ao iniciador da ação, o ambiente penetra o corpo.

As duas formulações poderiam ser combinadas — “uma imagem do mundo exterior, atingindo a retina, ativa um processo muito intrincado que resulta na visão: a transformação da imagem retiniana em percepção”. As duas formulações dirigiam a atenção para a representação interna da realidade em suas várias transformações. (SKINNER, 1982, p. 66).

O raciocínio skinneriano é que “O ambiente afeta um organismo depois, bem

<sup>5</sup> The striking characteristic of this perceptual event is that we perceive contours in regions of a visual array where neither physical lines (as produced by pen and ink), brightness contrasts, color contrasts, or texture gradient shifts can account for the presence of the anomalous contours. (Abravanel, 1982, p. 280).

<sup>6</sup> The cognitive paradigm of perception regards perceptions as hypotheses selected by sensory data, but going beyond available data, to give "object hypotheses". (GREGORY, 1972, p. 52)

como antes, de ele responder. (p. 66)”. Para Skinner, a história ambiental tanto filogenética como em termos das contingências às quais o indivíduo foi exposto é que determina aquilo que ele, indivíduo, perceberá. Ver é um comportamento sujeito às mesmas leis tanto do condicionamento reflexo quanto do operante (SKINNER, 1981). Portanto, sofre a ação de variáveis tais como emparelhamento de estímulos, privação, reforço, etc.

Estudando a percepção de contornos subjetivos em crianças de três a seis anos, Abravanel (1982) notou uma covariação entre o aumento da idade e o da porcentagem de crianças percebendo contornos subjetivos. Isso parece sugerir que quanto mais longa a história individual de interação com certos aspectos do ambiente, quanto maior a exposição a determinadas contingências, maior a força do ver, em figuras tais como as já mencionadas, contornos que de fato não se fazem presentes. Mas, exatamente que aspectos do ambiente são responsáveis por tal tipo de percepção, já que é tão incomum na vida da maioria das pessoas, a presença de estímulos com contornos subjetivos e, portanto, qualquer interação com eles?

Há algum tempo (e talvez ainda hoje, mas com menor intensidade) um jogo de *video-game* fez sucesso entre as crianças. Foi o *Pacman*. O personagem era um círculo escuro com um setor em branco. Uma animação produzia um efeito de abrir e fechar e, através da manipulação do jogador, o *pacman* movia-se pela tela “comendo” frutas, insetos, etc. que encontrasse pelo caminho. Por isso as crianças o chamavam de “Come-come”. Esquivando-se dos “inimigos”, o jogador acumulava maior número de pontos quanto mais conseguisse “comer”.

Considerando-se o efeito reforçador do *video-game*, é possível supor que uma criança que freqüentemente jogasse *pacman*, ao ser exposta a um estímulo composto por círculos setorizados, arranjados de modo a produzir contornos subjetivos de quadrado (ou outra forma qualquer), relatasse ver ali apenas alguns “comes-comes”. Outra criança que, por sua vez, estivesse acostumada a lidar freqüentemente com formas geométricas, quando exposta à mesma estimulação, provavelmente relatasse ver um quadrado.

Se as suposições acima estiverem corretas, trata-se o fenômeno de um tipo de comportamento que se apresenta sem que antes tivesse sido diretamente reforçado. Um comportamento aprendido por vias indiretas. Um tipo de generalização, portanto.

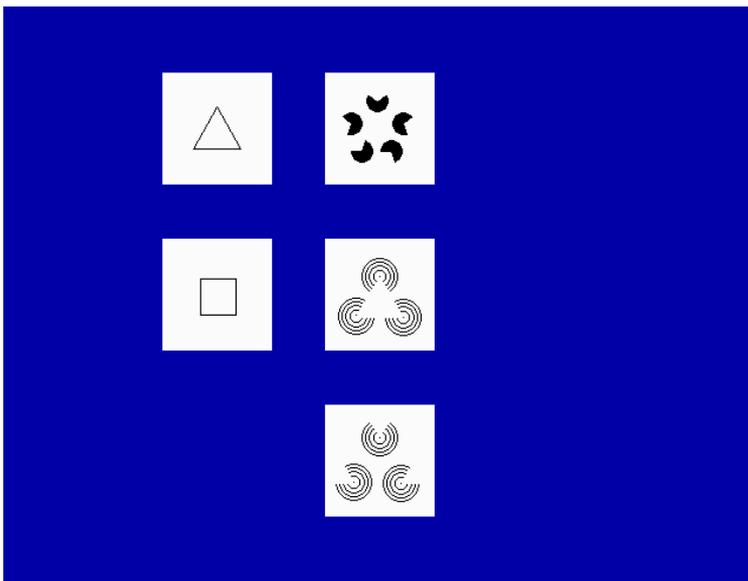
Dadas as dificuldades de controle sobre a história individual para se verificar se essas suposições correspondem à realidade, o que se propôs neste estudo foi a criação

de uma história de interação do sujeito com aspectos específicos do ambiente em condições controladas de laboratório. Presumivelmente, crianças com idade inferior a cinco anos tiveram relativamente poucas oportunidades de interação com formas geométricas. Comportamentos discriminativos provavelmente são ainda fracamente controlados por estímulos dessa natureza. Crianças nessa idade, normalmente não nomeiam corretamente formas geométricas. Por tudo isso, provavelmente elas também não “vejam” contornos subjetivos. Neste estudo, tentou-se ensinar diretamente esse comportamento e verificar possíveis efeitos de generalização.

## **MÉTODO**

### *Sujeitos*

Oito crianças de cinco a seis anos de idade foram recrutadas para participarem como sujeitos do experimento. Apenas quatro, no entanto, completaram todos os passos previstos — dois meninos e duas meninas. As crianças eram alunas do Centro de Convivência Infantil (CCI) da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus de Marília e da EMEI-Creche Sítio do Pica-Pau Amarelo, daquela mesma cidade. Todas as crianças foram autorizadas pelos pais a participarem da pesquisa, os quais foram previamente informados sobre o propósito e as linhas gerais do método empregado no estudo.



**Figura 1.** Tela com os estímulos de uma tentativa de treino, tal como apresentada ao sujeito após o toque sobre o estímulo modelo (centro). Para um grupo, a alternativa definida como correta seria o triângulo e, para o outro, o estímulo composto localizado na posição inferior.

### *Situação*

As sessões foram conduzidas no gabinete do supervisor do projeto. As crianças foram recebidas individualmente e cada sessão teve duração média de vinte minutos. O sujeito sentava-se frente ao monitor de vídeo do computador e suas respostas eram observadas e registradas manualmente pela auxiliar de

pesquisa, registro este paralelo ao efetuado automaticamente pelo próprio computador.

### *Material*

Foi utilizado um microcomputador acoplado a um monitor de vídeo com tela sensível ao toque. O *software* TREL (Treino de Relações), originalmente desenvolvido para o Laboratório de Psicologia Experimental da Universidade Federal do Pará (UFPA), gerenciou a realização das sessões. O referido programa permite o uso de figuras coloridas no formato *bitmap* e dispõe de recursos necessários ao procedimento de discriminação condicional.

### *Procedimento*

O procedimento adotado foi o de discriminação condicional. Os estímulos eram apresentados na tela do computador numa matriz de nove janelas, cada uma medindo 92 x 92 *pixels*, dispostas em três fileiras e três colunas. O estímulo modelo era apresentado na janela central e os estímulos de comparação, nas posições periféricas. Estes eram apresentados em número de quatro, variando randomicamente sua posição. As janelas não usadas permaneciam invisíveis (ver Figura 1). A alternativa correta nunca se repetiu por mais do que duas vezes consecutivas numa mesma posição. Essa medida teve a finalidade de evitar o desenvolvimento de preferência por posições. O número de vezes em que cada estímulo apresentou-se em cada janela, foi balanceado.

O sujeito tocava estímulo modelo com o dedo e contingentemente a essa resposta apresentavam-se os estímulos de comparação; em seguida, o sujeito tocava um dos estímulos de comparação. Se o estímulo selecionado emparelhasse corretamente ao modelo, o computador apresentava um efeito sonoro ou mensagem de elogio e, imediatamente a seguir, reiniciava-se a seqüência com os estímulos da tentativa seguinte. Quando a alternativa escolhida fosse incorreta, o computador apresentava a mensagem: “Não, não é. Tenta de novo”, a tela se apagava por dois segundos e a seqüência era reiniciada com os estímulos da mesma tentativa (procedimento de correção). O *software* utilizado, além de gerenciar a execução das sessões, também efetua um registro das respostas e realiza uma análise preliminar dos dados, calculando as porcentagens de acertos e de erros.

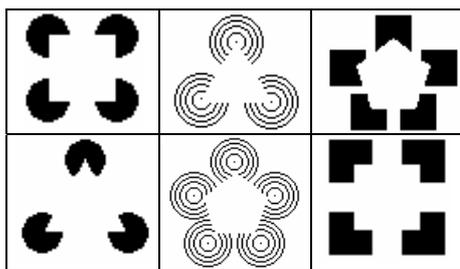
O critério de desempenho para o avanço entre as diversas fases do estudo foi de 90% de acertos. Três fases compuseram o procedimento: treino preparatório, treino e pós-teste.

#### *Treino Preparatório*

Com a dupla finalidade de ambientar os sujeitos com a situação experimental (recinto, equipamento e a pessoa do experimentador) e de proporcionar-lhes a aprendizagem das respostas apropriadas ao funcionamento adequado do equipamento e à realização das tarefas das fases seguintes, foi conduzido um treino preparatório. Este consistiu de uma tarefa de emparelhamento por identidade, cuja realização requer da criança: olhar para o estímulo modelo e tocá-lo com o dedo, ao que segue-se a apresentação dos estímulos de comparação. Então, a criança olha para cada um destes e seleciona o idêntico ao modelo. Foram utilizadas figuras presumivelmente reconhecíveis, tais como: gato, caminhão, casa, telefone, bicicleta, etc.

Para que a probabilidade de ocorrência de erros fosse reduzida, os estímulos de comparação foram introduzidos gradualmente no decorrer de um bloco de 16 tentativas. Nas quatro primeiras delas, apenas um estímulo de comparação era apresentado junto com o estímulo modelo. Nas quatro seguintes, dois; e assim por diante, até que o número de comparações chegasse a quatro.

Na seqüência, iniciava-se a execução de um bloco de vinte tentativas nas quais cada uma de dez figuras era apresentada duas vezes como estímulo modelo numa seqüência randômica. Se o critério de 90% de acertos não fosse alcançado, repetia-se o bloco. Se na segunda apresentação do bloco o critério ainda não fosse atingido, a sessão



**Figura 2.** Estímulos compostos usados na função de modelo na fase de treino.

era interrompida e retomada em momento posterior (minutos mais tarde ou em outro dia, dependendo das circunstâncias).

Finalmente, um bloco de 10 tentativas era apresentado para avaliar o desempenho do sujeito. Aqui, cada uma das dez figuras era apresentada apenas uma vez como estímulo

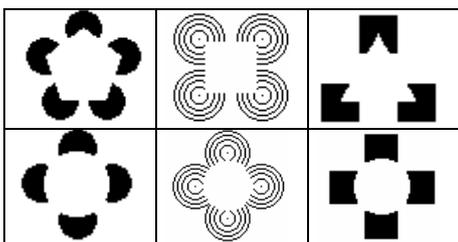
modelo. Tratando-se de tentativas de avaliação, as respostas foram produzidas em extinção.

### *Treino*

O propósito desta fase foi o de ensinar metade dos sujeitos a, diante de determinados padrões de estímulo, comportarem-se de modo que caracterizasse a percepção de contornos subjetivos; e a outra metade a, diante daqueles mesmos padrões de estímulo, comportarem-se de modo que caracterizasse a não percepção de contornos como os mencionados.

Foram usados estímulos de duas naturezas distintas: simples e compostos. Os estímulos simples foram as formas geométricas quadrado, triângulo e pentágono, desenhadas em preto sobre fundo branco e figuraram sempre como estímulos de comparação. Os estímulos compostos, por sua vez, serviram tanto na função de estímulos modelo como na de comparação, com uma diferença importante: como estímulos modelo, eles eram compostos por elementos cujo arranjo produzia contornos subjetivos, como se vê na Figura 2; como estímulos de comparação, eles eram compostos pelos mesmos elementos, estes, no entanto, arranjos de modo a não produzir contornos subjetivos (ver exemplo na Figura 1).

Para dois dos sujeitos foram definidos como corretos os estímulos de comparação simples; enquanto que para outros dois, foram assim definidos os estímulos compostos. Ou seja, para um grupo a situação se configurava assim: dado como modelo um estímulo composto (com contornos subjetivos), era reforçada a escolha da forma geométrica correspondente (estímulo simples). Para o outro grupo, dado o mesmo estímulo modelo, reforçava-se a escolha do estímulo de comparação composto pelos mesmos elementos do modelo, mas arranjos de modo a não formar contornos ilusórios (ver Figura 1). Para ambos os grupos, os estímulos foram apresentados em blocos de 24 tentativas.



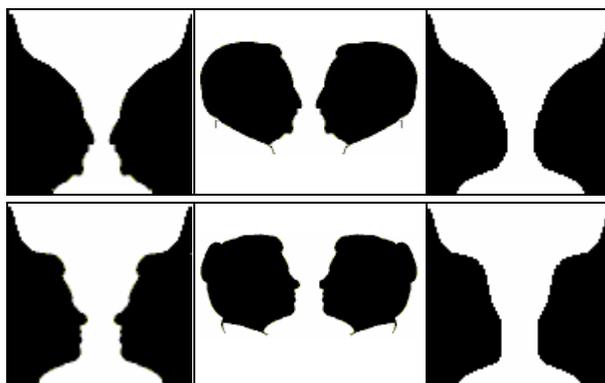
**Figura 3.** Estímulos compostos usados como modelo no Teste de Generalização I. Os elementos mostrados no painel superior não haviam sido usados, na fase de treino, para compor aqueles contornos. No painel inferior, exibem-se elementos compondo os contornos de uma figura “inédita”: o círculo.

Teste de Generalização II, ambos aplicados num único bloco em que misturaram-se as tentativas de um e de outro.

- **Teste de Generalização I.** Os estímulos usados nessa situação foram diferentes, em alguns aspectos, dos usados no treino. Como se pode observar na Figura 3, os estímulos são algo “inéditos”: contornos ilusórios de pentágono, quadrado e triângulo não haviam sido compostos, no treino, por aqueles elementos do painel superior (compare com a Figura 2). Ademais, figuras com contornos subjetivos de círculo (estímulos modelo), nem esta forma geométrica (estímulo de comparação) estiveram presentes durante o treino, senão exclusivamente no pós-teste.

- **Teste de Generalização II.**

Este foi estruturado da seguinte forma: os estímulos modelo foram duas versões da Figura Reversível de Rubim, as quais encontram-se na coluna esquerda da Figura 4. Os perfis masculinos e femininos da coluna central e as taças brancas em fundo



**Figura 4.** Estímulos do Teste de Generalização II. Na coluna à esquerda, vêem-se as duas variações da Figura Reversível de Rubim que foram usadas como estímulos modelo. Nas colunas central e direita encontram-se, respectivamente, os estímulos compostos e simples usados como estímulos de comparação.

preto da última coluna, foram os estímulos de comparação. Para que estes fossem em número de quatro, como no treino, cada tentativa contava também com mais um estímulo simples e um composto, este sem contornos subjetivos.

## RESULTADOS

Os dados experimentais relevantes do estudo foram produzidos no pós-teste. Eles são apresentados na forma de porcentagem de escolhas aos estímulos de comparação, as quais encontram-se nas Tabelas 1 e 2, que resumem os resultados dos Testes de Generalização I e II, respectivamente. Ambas as tabelas são organizadas da mesma forma. Na primeira coluna apresentam-se, categorizados, os estímulos de comparação e, nas células, as porcentagens de escolhas feitas por cada um dos sujeitos.

Para JOA e JAS foram definidos como corretos, na fase de treino, os estímulos de comparação simples. No Teste de Generalização I, suas respostas distribuíram-se de acordo com o padrão treinado, concentrando-se mais nas formas geométricas (Tabela 1). O mesmo padrão foi mantido no Teste de Generalização II, isto é, dados como estímulo modelo uma figura ambígua e, como estímulos de comparação, uma taça e os perfis (além dos outros dois estímulos), esses sujeitos escolheram, na maioria das vezes, a taça (Tabela 2).

As escolhas de MAR e FRA que levavam ao reforço durante o treino, foram as dos estímulos compostos. A estes, MAR continuou a escolher no Teste de Generalização I (Tabela 1). Porém, no Teste de Generalização II suas escolhas recaíram exclusivamente sobre as taças (Tabela 2), padrão de respostas este incompatível com o treinado. As respostas de FRA, por seu turno, nos

**Tabela 1.** Distribuição das respostas dos sujeitos, em porcentagem de escolhas, aos estímulos de comparação do Teste de Generalização I.

ESTÍMULOS DE COMPARAÇÃO	SUJEITOS			
	MAR	FRA	JOA	JAS
Compostos	88,9	38,9	0,0	0,0
Simple	0,0	38,9	88,9	100,0
Outros	11,1	22,2	11,1	0,0

**Tabela 2.** Distribuição das respostas dos sujeitos, em porcentagem de escolhas, aos estímulos de comparação do Teste de Generalização II.

ESTÍMULOS DE COMPARAÇÃO	SUJEITOS			
	MAR	FRA	JOA	JAS
Perfis	0,0	50,0	16,7	0,0
Taça	100,0	50,0	83,3	100,0
Outros	0,0	0,0	0,0	0,0

dois testes distribuíram-se de maneira bastante uniforme entre as alternativas (ver Tabelas 1 e 2).

## **DISCUSSÃO**

Os dados apresentados acima sugerem que o treino produziu, nos sujeitos JOA e JAS, um padrão de respostas concordante com o treino no qual, dada como estímulo modelo uma figura com contornos ilusórios, a resposta reforçada era a de escolha da forma geométrica correspondente. O mesmo padrão se manteve quando variações da figura reversível de Rubim foram apresentadas como estímulos modelo.

Já o treino em que, dadas como estímulos modelo as mesmas figuras com contornos ilusórios, sendo reforçadas as escolhas dos estímulos compostos pelos mesmos elementos do modelo, mas dispostos de modo a não produzir tais contornos, parece não ter sido suficiente para que esse padrão de respostas se mantivesse no pós-teste com a Figura Reversível de Rubim, os perfis e as taças.

Uma das questões que se pode levantar é com relação à quantidade de treino e à diversidade dos estímulos. É possível que um treino mais extensivo e em que houvesse uma maior diversificação dos estímulos, produzisse a generalização esperada. Pode-se questionar também o poder reforçador dos estímulos usados com tal finalidade: efeitos sonoros e mensagem de elogio. Trata-se de uma variável relevante, cujos efeitos é importante que se testem empiricamente.

Não houve controle de todas as dimensões de estímulo que poderiam ter algum papel no controle das respostas. Portanto, se os resultados podem ou não ser atribuídos a variáveis tais como contraste, brilho, luminância, área, etc., é algo para o qual os dados não permitem quaisquer afirmações. Aparentemente, a distribuição vertical das regiões mais claras nas figuras ambíguas (Figura 4, coluna esquerda) e nas figuras das taças (Figura 4, coluna direita) pode ter controlado a escolha dos sujeitos mais fortemente do que as figuras dos perfis (Figura 4, coluna do centro), em que as regiões em branco têm uma distribuição mais horizontal.

## **REFERÊNCIAS**

ABRAVANEL, E. Perceiving subjective contours during early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 33, p. 280-287, 1982.

GOLDIAMDOND, I. Percepção. In: BACHRACH, A. J. (Org.). *Fundamentos experimentais da psicologia clinica*. Tradução Dante Moreira Leite. São Paulo: Herder;

Ed. Universidade de São Paulo, 1982. p. 353-431.

GREGORY, R.L. Cognitive contours. *Nature*, v. 238, p. 51-52, 1972.

KANIZSA, G. Subjective contours. *Scientific American*, v. 234, p. 48-52, 1976.

SKINNER, B.F. *Ciência e comportamento humano*. Tradução J. C. Todorov e R. Azzi, 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1981. (Trabalho original publicado em 1953.)

\_\_\_\_\_. *Sobre o behaviorismo*. Tradução M. P. Villalobos. São Paulo: Cultrix; Ed. da Universidade de São Paulo, 1982. (Trabalho original publicado em 1974.)

---

**ARTIGO RECEBIDO EM 2002**