

Percepção de Representações Gráficas: Variabilidade Cultural e Desenvolvimento

JORGE ALMEIDA SANTOS (*)
ARTUR MESQUITA (*)

A especificidade da representação gráfica reside na sua dualidade perceptiva. Um ícone é um objecto entre outros e, simultaneamente, remete para uma outra realidade tridimensional (Gibson, 1979).

Que implicações tem esta especificidade? Podemos considerar quatro abordagens conceptuais. As representações gráficas (1) são processadas através de mecanismos perceptivos gerais, sem necessidade de qualquer aprendizagem especializada, na medida em que elas partilham uma relação projectiva com a realidade. A relação entre uma representação e o «seu» objecto tridimensional não é aleatória ou convencional; qualquer representação gráfica pode ser concebida como uma projecção num plano bidimensional (a superfície do quadro ou fotografia) de um objecto a três dimensões. Esta perspectiva é coerente com as teorias construtivista e gestaltista, já que ambas supõem, ou aceitam implicitamente, uma identidade entre a projecção da luz na retina e imagem gráfica. Por outro lado, ambas recorreram a situações experimentais com um uso sistemático de representações, com resultados supostamente generalizáveis a todos os campos perceptivos (cf. Gordon, 1989, para uma análise crítica destas questões). As representações gráficas (2) exigem a intervenção de estruturas cognitivas especiais, aprendidas, e são objecto de uma metaper-

cepção, não sendo os mecanismos gerais directamente transponíveis; os sistemas projectivos supõem uma abstracção de psicofisiologia da visão (Panofsky, 1975), e impõem, no momento de produção, a utilização de um ponto de vista determinado, de um corte do campo visual e de distâncias fixas (sujeito-plano de projecção-objecto). Após (3) um período de aprendizagem, as representações gráficas convertem-se num objecto de percepção, em sentido estrito. As estruturas gerais, eventualmente auxiliadas por estruturas específicas aprendidas e automatizadas, são suficientes para a percepção de representações e não é necessário invocar a intervenção constante de processos cognitivos. (4) Dada a diversidade de sistemas projectivos e o dualismo perceptivo, como factores sempre presentes nas representações gráficas, não existe uma modalidade única de processamento. Representações em projecção central (perspectiva renascentista, fotografia) serão processadas perceptivamente, de forma directa e automática, eventualmente após um período de aprendizagem. Enquanto representações em projecção paralela, num plano paralelo (plantas, alçados e perfis frequentemente usados em arquitectura), exigirão uma aprendizagem prévia, a construção de estruturas cognitivas ou metaperceptivas específicas, e a constante intervenção destas no processamento perceptivo.

A segunda e terceira hipóteses foram formuladas claramente por Gibson (1979, 1980).

(*) Universidade do Minho, Instituto de Educação.

tinham desempenhos tridimensionais que não ultrapassavam o das crianças brancas. Os trabalhadores bantus (com reduzida ou nenhuma escolaridade) davam predominantemente respostas bidimensionais e mesmo os sujeitos já com uma formação superior não atingiam o nível tridimensional das crianças brancas. Os trabalhadores brancos com escolaridade primária situavam-se ao mesmo nível das crianças em início de escolaridade. Para um mesmo nível de escolaridade o maior número de respostas tridimensionais, com desenho, era dado por sujeitos brancos (70%), seguindo-se (48%) os negros (sem especificação étnica), bantus (35%) e, por último, os indianos (30%); esta tendência mantém-se para a fotografia, embora em todos os grupos aumentem as respostas tridimensionais (100%, 78%, 76% e 66% respectivamente).

Perante estes resultados Hudson (1962) conclui que a educação formal contribui de uma forma limitada para a percepção de profundidade pictórica, revelando-se o meio informal, a *experiência cultural e a frequência da exposição* a representações gráficas como o factor determinante. Hudson refere ainda, entre outras informações sobre o comportamento dos sujeitos que, tal como no estudo de 1960, sujeitos bantus, de elevado nível de escolaridade, afirmavam que podiam ver quer relações tridimensionais quer bidimensionais e pediam ao experimentador ajuda para tomar uma decisão.

As investigações de Hudson sugerem que sujeitos de uma dada cultura experienciam dificuldades sensíveis na percepção de profundidade, com representações gráficas elaboradas segundo sistemas de outras culturas. Os resultados obtidos por Hudson apontam ainda para a necessidade de uma *especialização perceptiva*, dependente de uma *aprendizagem* relativamente longa e não circunscrita ao domínio escolar, com uma exposição frequente a representações gráficas, como condição necessária a uma percepção eficaz de profundidade pictórica.

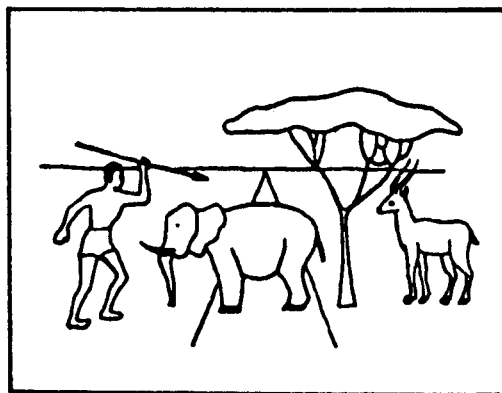
As investigações de Hudson foram objecto de numerosas críticas metodológicas. Em particular, foi discutida a adequação cultural das cenas de caça, a qualidade e rigor dos desenhos e as instruções verbais.

Jahoda (1968) refere que as situações de caça de antílopes e elefantes não são usuais, mesmo para as populações negras da África do Sul. A técnica de caça parece também inadequada. Aliás até Hudson (1962) refere que alguns sujeitos bantus rejeitavam as suas próprias respostas bidimensionais, argumentando que um caçador nunca atacaria um elefante armado apenas com uma lança. Os estudos de Omari e MacGinitie (1974) com crianças da Tanzânia, de Hagen e Johnson (1977) com crianças e adultos norte-americanos, e de Fowler e Amajoyi (1983) com crianças nigerianas, são concordantes relativamente à importância de adequação cultural dos objectos e situações. Em todos os estudos referidos o número de respostas tridimensionais aumentou, quando as gravuras originais de Hudson eram substituídas por outras, representando *objectos familiares e situações frequentes* nos contextos culturais específicos dos sujeitos testados.

Podemos também questionar a *qualidade e rigor dos desenhos* de Hudson. Todas as figuras são esquemáticas, desenhadas segundo projecções paralelas, ou combinando elementos de uma projecção paralela com uma projecção cónica (perspectiva linear), o que pode ser um factor de conflito com os indicadores de profundidade. Por outro lado, as dimensões relativas nem sempre estão correctamente representadas.

FIGURA 2

Extrapolação projectiva da Figura 1
(Jones & Hagen, 1980, p. 207)



Se, a partir da Figura 1, procedermos a uma

extrapolação projectiva, colocando o elefante no mesmo plano do homem e do antílope, verificamos que as dimensões de todos os elementos são praticamente equivalentes (Figura 2). Ora, como notam Jones e Hagen (1980), num teste em que a dimensão familiar é um importante indicador de profundidade, os erros deste tipo podem ter repercussões sensíveis no desempenho dos sujeitos. Estas incorrecções poderiam, segundo estes autores, explicar o facto de nenhuma das amostras de Hudson ter atingido os 100% de respostas tridimensionais em desenhos, bem como o aumento das respostas adequadas com a fotografia de modelos à escala, na qual as relações geométricas eram correctamente representadas.

As *instruções verbais*, nas experiências de Hudson, constituem uma outra área de análise crítica. Variações nos termos usados implicam diferenças significativas no número de respostas tridimensionais. Na experiência de Hagen e Johnson (1977), com sujeitos norte-americanos, a questão «qual está mais próximo do homem/rapaz» suscitava mais respostas tridimensionais do que a questão «para qual é que o homem/rapaz está a apontar». Omari e Cook (1972), num estudo com crianças norte-americanas, descobriram que se substituissem o adjetivo *próximo* por *distante*, na questão «qual está mais próximo do homem» obtinham um número de respostas tridimensionais significativamente superior. Page (1970) verificou que crianças zulu davam mais respostas tridimensionais se a questão «qual está mais próximo do homem» fosse substituída por «qual está mais próximo de ti». Opolot (1976) encontrou resultados com crianças do Uganda coincidentes com as investigações, já referidas, de Omari e Cook (1972) e de Page (1970). No seu conjunto estas investigações sublinham a grande sensibilidade dos sujeitos ao tipo de *adjectivos* utilizados e ao *sistema de referência* implícito nas questões (Jones & Hagen, 1980). Leach (1977a, 1977b), a propósito das instruções verbais de Hudson, propõe uma distinção interessante entre a *interpretação de profundidade pictórica*, dependente da simples apreensão de indicadores (em questões em que o sujeito constitui o seu próprio ponto de referência), e a *compreensão do espaço pictórico*, mais complexa porque exige a análise das relações

internas entre objectos representados, que era exigida na questão «qual está mais próximo do homem».

Jahoda e McGurk (1974b) chamam ainda a atenção para outros aspectos. As questões eram colocadas de uma forma muito repetitiva, sendo iguais para todas as representações. As respostas correctas eram sempre as mesmas. O relacionamento, em especial entre experimentadores brancos e sujeitos negros, na África do Sul, nem sempre é favorável. O processo de registo não dá conta nas variações das expectativas dos sujeitos; recorde-se que Hudson referia que alguns sujeitos demonstravam poder dar ambos as respostas, bi e tridimensionais, e pediam ao experimentador ajuda na decisão. E o teste de Hudson é muito baseado em respostas verbais, o que pode constituir um problema na comunicação entre experimentadores de língua inglesa e sujeitos de outras culturas linguísticas.

Para além dos problemas referidos, podemos apontar ainda outros factores restritivos da validade dos estudos de Hudson: o ponto de vista (Rosinski & Farber, 1980), o corte do campo visual (Hagen, Jones & Reed, 1978), os sistemas de projecção e a ambiguidade projectiva (Hagen & Glick, 1977), determinada pelo funcionamento de indicadores visuais binoculares e pela textura da superfície de representação, condicionam de forma determinante a percepção de profundidade. Estes factores não foram controlados por Hudson, o que dificulta a compreensão da natureza e origem dos problemas perceptivos sentidos por sujeitos não europeus.

Por último, outras variáveis, não especificamente ligadas à percepção de profundidade, dificultam as investigações neste domínio. Por exemplo, o desconhecimento do material de suporte gráfico impede muitas vezes a identificação dos objectos representados ou desvia a atenção dos sujeitos:

When they [sujeitos de uma população isolada da Etiópia] were given pictures printed on paper they attended to the paper — a strange material to them — and not to the surface pattern. They felt the paper, sniffed it, crumpled it, and listened to the crackling noise it made; they nipped off little bits and chewed them to taste it.

(Deregowski, 1989a).

Um grande número de investigadores procederam a estudos com sujeitos europeus, africanos e asiáticos, utilizando o teste de profundidade pictórica de Hudson. Estas experiências parecem confirmar a importância da educação e da familiaridade com os objectos representados, enquanto factores determinantes da percepção de profundidade em representações gráficas. Mas só um número muito reduzido destas experiências podem ser realmente considerado como replicação válida do teste original de Hudson. Na generalidade das investigações, como refere Deregowski (1989a), para além de terem sido realizadas com amostras de populações culturalmente diferentes das utilizadas por Hudson, foram utilizados apenas alguns desenhos originais ou adaptações distorcidas. Por outro lado o teste de Hudson sofre de importantes limitações metodológicas e revela-se de valor limitado para a compreensão das dificuldades perceptivas de sujeitos confrontados com representações gráficas. Conclusões de maior validade sobre as diferenças interculturais exigem um rigor metodológico superior, a utilização de representações rigorosas (e variadas nos sistemas de projecção e indicadores de profundidade) e uma medição mais precisa das respostas que não se limite à classificação bi ou tridimensional (cf. Jones & Hagen, 1980, para uma revisão crítica dos estudos interculturais realizados com o teste de Hudson).

Deregowski e Byth (1970) realizaram uma experiência que supera muitas das insuficiências metodológicas do teste original de Hudson. Utilizaram um sistema construído por Gregory (1968), conhecido por *Caixa de Pandora*, que minimiza a percepção da textura da superfície de representação (através de uma técnica de iluminação posterior) e, com o recurso à combinação de um espelho com folhas polarizantes, é eliminada a percepção binocular da representação gráfica. O sujeito vê um ponto luminoso, em visão binocular, que opticamente se situa na representação; variando a distância aparente do ponto luminoso o sujeito indica a sua percepção de distância para cada figura, o que reduz os problemas de comunicação verbal e permite uma avaliação estritamente perceptiva.

Os autores utilizaram dois desenhos de

Hudson, um tendo apenas o indicador de dimensão familiar e o outro com o indicador de oclusão associado, e testaram sujeitos europeus e zambianos. Para o primeiro desenho (dimensão) 60% dos sujeitos europeus e 50% dos zambianos deram respostas tridimensionais, enquanto para o segundo desenho (dimensão e oclusão) as percentagens foram de 80 e 30, respectivamente. Estes resultados parecem validar a defesa de *diferenças culturais na percepção de profundidade*, diferenças que são particularmente marcadas em representações que incluem uma pista de oclusão. Com efeito, no segundo desenho, os sujeitos europeus percebiam o elefante (regulando o afastamento aparente do ponto luminoso) a uma distância significativamente mais elevada que os sujeitos africanos. A dimensão familiar, como indicador isolado, surge como pouco relevante e insuficiente para muitos sujeitos europeus e africanos. Deregowski (1989a) nota ainda que, o facto de sujeitos classificados como bidimensionais no teste de Hudson poderem demonstrar uma percepção tridimensional nesta experiência, revela a importância do conflito perceptivo entre os indicadores pictóricos e os indicadores binoculares e de textura da superfície de representação; por outro lado, a possibilidade de sujeitos com respostas adequadas (tridimensionais) no teste original não revelarem uma percepção de profundidade na Caixa de Pandora, sugere que as respostas verbais podem ser determinadas muitas vezes pelo conhecimento das convenções de representação, mais do que por factores estritamente perceptivos.

A experiência de Deregowski e Byth constitui o melhor exemplo de um estudo rigoroso das diferenças interculturais na percepção de representações gráficas, recorrendo a desenhos originais de Hudson. Outros autores definiram abordagens metodológicas alternativas procurando, nomeadamente, esclarecer o grau de diferenças perceptivas entre europeus e não europeus, a importância de diferentes sistemas e modalidades de representação, para além dos desenhos esquemáticos em fio-de-ferro, e a eficiência perceptiva relacionada com os diferentes indicadores de profundidade.

Leach (1975) procedeu a um estudo com crianças negras de 9 anos, utilizando fotografias a preto e branco e desenhos (uns com linhas

e variações de cinzento e outros apenas em fio-de-ferro), obtidos a partir de fotografias. Para além da preocupação com o rigor geométrico dos desenhos, Leach procurou ainda estabelecer uma boa relação com os sujeitos, trabalhando com um experimentador negro, e variou os conteúdos das imagens e as questões. Os resultados foram muito superiores aos obtidos por Hudson e nos estudos de replicação. Mesmo com os desenhos mais simples, tecnicamente aproximáveis aos de Hudson, e com sujeitos do grupo de controle, sem treino prévio na utilização de indicadores pictóricos de profundidade, foram obtidas 86% de respostas tridimensionais.

Jahoda e McGurk (1974b) e MacGurk e Jahoda (1975) estudaram crianças europeias e africanas, comparando os desempenhos no teste de Hudson com os resultados noutra desenhos (representando duas bonecas semelhantes a distâncias diferentes). Estes autores procuraram reduzir o peso dos factores verbais e dedicaram uma maior atenção à qualidade de relacionamento com os sujeitos e às flutuações nas suas respostas. Nenhuma das amostras, mesmo europeia, ultrapassou os 80% de respostas tridimensionais; o que pode ser atribuído à falta de rigor geométrico dos desenhos utilizados (cf. Jones & Hagen, 1980). Mas, no teste dos autores, os resultados das crianças brancas e negras foram superiores (e estatisticamente significativos) aos obtidos, pelos mesmos sujeitos, no teste de Hudson. E embora persista uma diferença entre as duas amostras, favorável às crianças europeias, ela é menor do que no outro teste.

As experiências de Leach, de Jahoda e McGurk, atrás referidas, não são estritamente comparáveis aos estudos de Hudson, já que foram realizadas com amostras de populações africanas diferentes. Os resultados obtidos sugerem, no entanto, que o rigor geométrico e a variedade das representações utilizadas, a qualidade da relação com os sujeitos, o tipo de questões e o peso da comunicação verbal são factores determinantes para o desempenho dos indivíduos. Quando estes factores são controlados o desempenho dos sujeitos aumenta de forma significativa e a diferença entre europeus e africanos diminui.

A importância do *conflito perceptivo*, entre

indicadores pictóricos e indicadores do plano de representação, obteve também algum apoio empírico. Ireson e McGurk (1985a) procederam a uma replicação, com crianças e adultos da Malásia, do estudo de Yonas e Hagen (1973) com sujeitos norteamericanos, sobre o papel da paralaxe de movimento. Verificaram que, tal como no estudo original, a paralaxe de movimento contribui para uma mais eficaz percepção de profundidade com objectos tridimensionais e, inversamente, reduz os desempenhos com representações gráficas dos mesmos objectos. As crianças mostram-se mais sensíveis ao conflito perceptivo com as representações, melhorando os desempenhos com a idade. Comparativamente os sujeitos norteamericanos revelam-se mais precisos nas respostas, diferença que é mais acentuada nas crianças.

O número e tipo de indicadores pictóricos, que estão directamente dependentes dos sistemas de projecção e das opções técnicas presentes nas representações gráficas, afectam de forma significativa a percepção de profundidade.

Nicholson e Seddon (1977) estudaram a percepção de profundidade em sujeitos nigerianos (com idades dos 13 aos 20 anos), com três tipos de representação de um mesmo objecto: fotografias monocromáticas (com indicadores de elevação, convergência, oclusão, dimensão relativa, textura e sombra), desenhos precisos (com indicadores de elevação, convergência, oclusão e dimensão relativa) e desenhos simples (apenas com o indicador de elevação). Os autores verificaram que a *percepção de profundidade aumenta com o incremento do número de indicadores*. A diferença de eficácia é muito significativa entre desenhos simples, só com o indicador de elevação, e desenhos com diferentes indicadores associados, sendo menos evidente entre estes e fotografias. Estes resultados sugerem que os indicadores de convergência, oclusão e dimensão relativa são mais importantes do que os indicadores de textura e sombra. Outras investigações, como as de Jahoda e McGurk (1974a, b, c) e de McGurk e Jahoda (1975) sugerem que um número elevado de indicadores tem um efeito mais marcado e estável (com sujeitos europeus, africanos e asiáticos) sobre a percepção de dimensões dos objectos e mais

variável para a percepção de relações espaciais.

O *tipo de indicadores* parece ter também um papel importante. Sinha e Shukla (1974), num estudo com crianças indianas, verificaram que a presença em desenhos do indicador de oclusão é mais eficaz para a percepção de profundidade do que a convergência/perspectiva. Este resultado coincide com outros estudos, em que foram utilizados os desenhos de Hudson (cf. Serpell & Deregowski, 1980). Por outro lado, quando as figuras representadas têm formas iguais ou semelhantes — como acontece nos estudos de Hagen e Johnson (1977), Jahoda e McGurk (1974b), Leach (1975) e Page (1970) — a dimensão relativa constitui um poderoso indicador de profundidade. No entanto, o estudo da importância diferencial dos indicadores pictóricos tem sido dificultado pela frequência de descrições genéricas, pouco precisas quanto às características exactas de cada pista perceptiva, e pelo baixo rigor geométrico de muitas das representações gráficas utilizadas nas investigações (cf. Jones & Hagen, 1980; Serpell & Deregowski, 1980).

2. O LUGAR ACTUAL DOS ESTUDOS INTERCULTURAIS

Os estudos clássicos de Hudson, as investigações de replicação (ou, em rigor, as tentativas de replicação) e as experiências alternativas apontam para a existência de diferenças na percepção de profundidade em representações gráficas, entre sujeitos ocidentais e de outras culturas. Estas diferenças parecem dever-se não à existência de mecanismos perceptivos básicos específicos, para cada grupo cultural, mas antes a variações na competência de aplicação de mecanismos comuns. Por outras palavras, as variáveis fundamentais são as mesmas para todos os sujeitos, e tanto para a percepção do meio tridimensional como para os ícones (cf. Jones & Hagen, 1980; Sedgwick, 1980). Porém os europeus e norteamericanos revelam maior facilidade na superação do conflito entre indicadores (binoculares, de movimento e de textura da superfície) do plano de representação e os indicadores pictóricos de profundidade. E esta diferença existe também

na percepção a partir de desenhos relativamente pobres (se comparados com a visão no meio ambiente) em número e tipo de pistas utilizáveis. Os estudos interculturais sugerem o aumento de eficácia dos sujeitos, de todas as culturas, com a idade e frequência de exposição a representações gráficas (cf. também Ireson & McGurk, 1985b). *A aprendizagem constitui pois um factor determinante.*

O processo de superação do conflito perceptivo, a percepção diferenciada dos vários indicadores pictóricos e sua combinação, e as características do processo de aprendizagem não são, no entanto, questões esclarecidas pelos estudos interculturais. Além disso, a insuficiente explicitação do tipo de representações gráficas utilizadas, e as diferenças metodológicas nas investigações, impedem o estabelecimento de comparações precisas.

Um artigo recente de Deregowski (1989a) e os subsequentes comentários de autores especializados no domínio perceptivo constituem uma boa fonte de informação para determinar o lugar actual das investigações interculturais (cf., por exemplo, os artigos datados de 1989 de Biederman, Ellis, Freeman, Jahoda, Kennedy, Pollack e Wenderoth e também os comentários finais de Deregowski, 1989b). Wenderoth (1989) define, como primeira crítica ao artigo de referência de Deregowski, a antiguidade da maioria das investigações citadas. A antiguidade das investigações constitui, sem dúvida, um obstáculo à interpretação das diferenças interculturais, sobretudo porque elas sofrem, na sua maioria, de importantes limitações metodológicas. Mas a realização de experiências actuais depara-se com um outro problema: os meios de comunicação de massas constituem uma fonte poderosa de divulgação dos sistemas ocidentais de representação gráfica, o que torna cada vez mais difícil, senão impossível, a constituição de amostras culturalmente diferentes, pelo menos no que diz respeito às competências perceptivas. A possibilidade de as investigações interculturais esclarecerem os mecanismos envolvidos na percepção de representações gráficas tenderá a ser cada vez mais reduzida, devido, pura e simplesmente, ao desaparecimento gradual do seu objecto de trabalho.

Em síntese, se quisermos abreviadamente

caracterizar os estudos interculturais, o seu lugar actual, podemos utilizar dois adjectivos: limitados e ultrapassados. Limitados porque, tendo em conta a diversidade metodológica, um confronto conclusivo entre hipóteses e paradigmas revela-se impossível. Ultrapassados porque, com a globalização dos meios de comunicação é difícil, ou mesmo impraticável, encontrar unidades socio-culturais inequivocamente diversas na utilização de sistemas projectivos e ignorantes de outras alternativas comunicativas. O que na prática invalida o próprio sentido e finalidade dos estudos interculturais.

3. SENSIBILIDADE AOS INDICADORES PICTÓRICOS DE PROFUNDIDADE E DESENVOLVIMENTO PERCEPTIVO

Estudar a emergência da sensibilidade aos indicadores pictóricos de profundidade significa determinar quando é que uma *informação potencial se torna perceptivamente utilizável* ou, na terminologia de Gibson (1979), quando é que os sujeitos passam a estar «sintonizados» com essa informação.

A sensibilidade aos indicadores pictóricos de profundidade constitui uma condição necessária, mas não suficiente, para a percepção de representações, enquanto mediatizações de uma realidade tridimensional. O desenvolvimento da percepção de representações gráficas passa necessariamente pela superação do conflito entre os indicadores pictóricos, por um lado, e os indicadores binoculares, a paralaxe de movimento e a textura do plano de projecção, por outro. Supõe ainda um controlo pelo sujeito das variações no ponto de vista e do corte do campo visual.

Os estudos desenvolvimentistas, com sujeitos de culturas ocidentais, constituem uma fonte de informação privilegiada, e complementar à investigação intercultural que analisámos, para a compreensão dos problemas perceptivos e dos processos de aprendizagem relativos às representações gráficas. Têm ainda implicações directas para a ergonomia de interfaces gráficas e para o campo educativo, na medida em que permitem determinar quando, e em que condi-

ções, as modalidades de representação são adequadas.

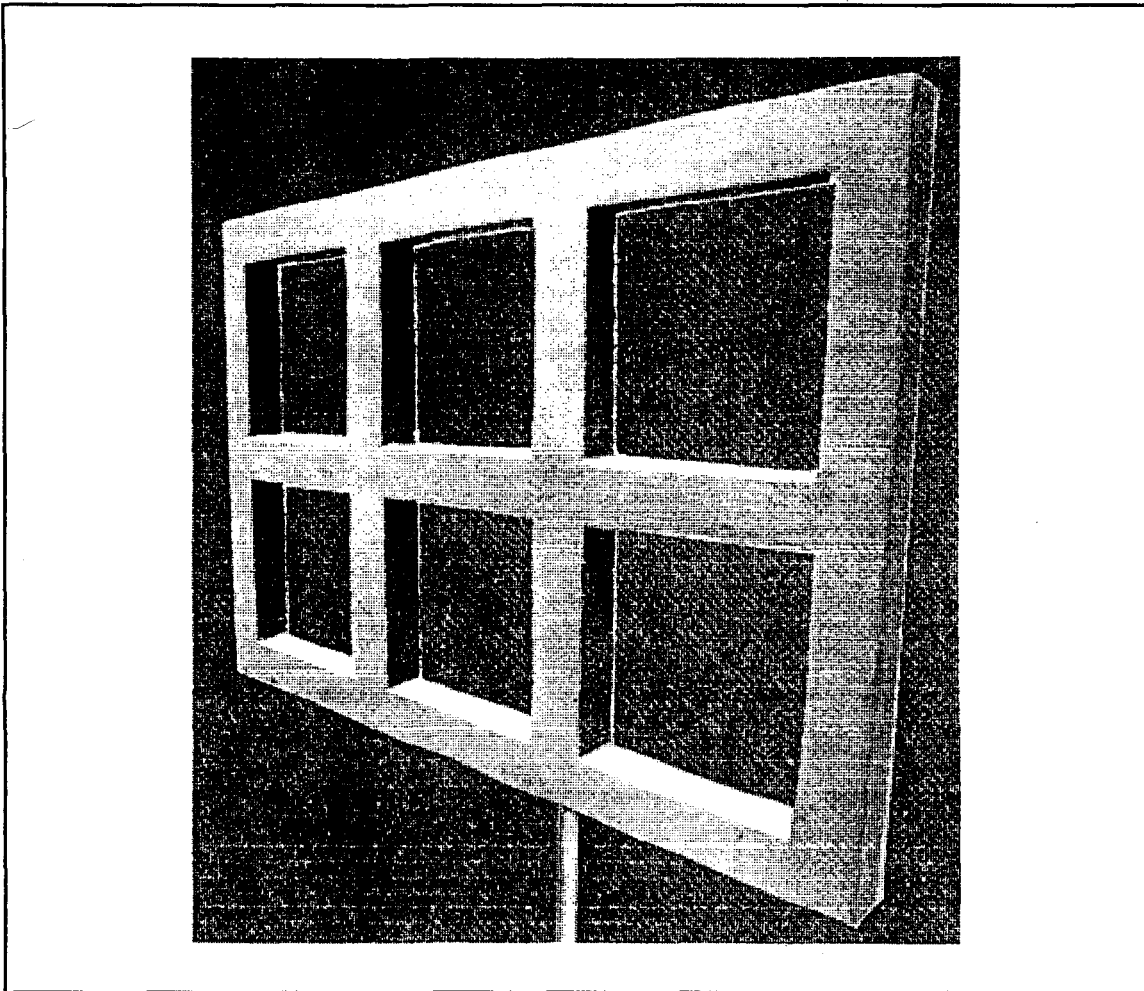
Yonas e colaboradores realizaram, desde finais dos anos 70, investigações sistemáticas sobre a sensibilidade aos indicadores pictóricos de profundidade, com crianças dos 5 aos 7 meses. Estas investigações constituem um bom exemplo de tendência geral, detectável nos estudos de desenvolvimento perceptivo, para a descoberta de competências em níveis etários cada vez mais baixos (cf. Aslin & Smith, 1988).

Por outro lado, a metodologia de investigação de Yonas e colaboradores que se manteve estável, nas suas características básicas, ao longo dos estudos empíricos é rigorosa na utilização de índices observáveis. As situações experimentais típicas consistiram na colocação da criança sentada a distâncias curtas (20 a 30 centímetros) dos objectos ou representações gráficas e com um dos pais presentes (segurando a criança quando necessário). O indicador de sensibilidade perceptiva foi, em todos os estudos, a aproximação ou toque manual à representação ou objecto. A validade do toque ou aproximação, como indicador de sensibilidade perceptiva à distância, está empiricamente demonstrada, para crianças desde os 4 meses de idade (cf. Granrud, Yonas & Pettersen, 1984). Situações de controlo foram sistematicamente utilizadas, para verificar se as respostas das crianças eram indicativas de sensibilidade aos indicadores pictóricos e não à simples dimensão dos objectos/representações ou a variáveis não perceptivas. A análise das respostas motoras foi realizada com base em registos vídeo das sessões experimentais.

Yonas, Cleaves e Pettersen (1978) estudaram a sensibilidade a indicadores pictóricos, em condições *monoculares* e com a minimização da textura do plano de projecção, numa representação fotográfica da janela de Ames (Figura 3). Verificaram que crianças dos 26 aos 30 meses demonstravam uma sensibilidade significativa aos indicadores de dimensão relativa, perspectiva e sombra. Em condições *binoculares*, crianças da mesma idade, revelaram uma redução estatisticamente significativa da percepção de profundidade. Em condições monoculares, as crianças de 20 a 22 semanas não demonstraram uma sensibilidade significativa aos indicadores pictóricos.

FIGURA 3

Representação fotográfica da janela de Ames (Olson, Yonas & Cooper, 1980, p. 164)



Kaufmann, Maland e Yonas (1981) confirmaram os dados da investigação atrás referida. Replicaram a anterior situação experimental, mas modificaram o ângulo de apresentação da figura, para aumentar o *conflito* dos indicadores pictóricos com a paralaxe de movimento e a acomodação (indicadores do plano). Nestas condições verificaram que as crianças de 7 meses mostravam uma sensibilidade preferencial aos indicadores pictóricos, enquanto as crianças de 5 meses eram sobretudo sensíveis à paralaxe de movimento e/ou acomodação (variáveis indicadoras do plano de representação, com

origem nos movimentos de cabeça dos sujeitos).

Experiências subseqüentes foram dedicadas à sensibilidade a diferentes indicadores pictóricos de profundidade, considerados individualmente. Especificamente foi estudada a sensibilidade à dimensão *familiar* (Yonas, Pettersen & Granrud, 1982; Granrud, Haake & Yonas, 1985), *interposição/occlusão* (Granrud & Yonas, 1984), *dimensão relativa* (Yonas, Granrud & Pettersen, 1985), *sombra* (Granrud, Yonas & Opland, 1985), *perspectiva linear e gradientes de textura* (Yonas, Granrud, Arterberry & Hanson, 1986). Todas as investigações referidas

evidenciam uma notável convergência: a sensibilidade aos indicadores pictóricos de profundidade surge de forma rápida, e não gradual, entre os 5 e os 7 meses de idade (cf. para uma revisão da literatura, Olson, Yonas & Cooper, 1980; Yonas, 1987).

As experiências de Yonas e colaboradores são passíveis de críticas, em dois níveis fundamentais: tipo e separação de indicadores pictóricos, por um lado, controlo de conflitos perceptivos, por outro.

Nem todos os *indicadores* foram estudados, de forma explícita e independente. Esta objecção é válida, por exemplo, para a perspectiva/convergência, textura e elevação. Mesmo nas investigações dedicadas ao estudo individual de indicadores, uma análise pormenorizada dos materiais e/ou das suas descrições sugere que, pelo menos em três das seis unidades experimentais, estavam presentes outros índices pictóricos, não explicitados. Assim encontramos gradientes texturais nas fotografias a cores de faces humanas (estudo de 1982, para a dimensão familiar); gradientes texturais (barras e círculos proporcionais à dimensão das figuras) na investigação de 1985 sobre a dimensão relativa; sombra e elevação na experiência sobre perspectiva linear e gradientes de textura, na realizada em 1986. No seu conjunto estas experiências devem pois ser tomadas, em rigor, como demonstrativas da sensibilidade das crianças a diferentes combinações de indicadores, e não como reveladoras de sintonização perceptiva a indicadores pictóricos da profundidade bem determinados.

Outra crítica, de maior revelância, reporta-se ao insuficiente controlo do *conflito perceptivo* entre os indicadores pictóricos de profundidade e os indicadores do plano de representação (disparidade/estereoscopia, acomodação e convergência binocular, paralaxe de movimento e textura da superfície de representação). Os estudos empíricos sugerem que, mesmo com adultos, os indicadores oculomotores (convergência binocular e acomodação) têm um efeito reduzido ou nulo (cf. Dember & Warm, 1979). Em contrapartida, foi experimentalmente verificada a sensibilidade precoce à *paralaxe de movimento* (pelo menos desde os 3 meses) e à *disparidade/estereoscopia* (desde os 4-5 meses)

(cf. Yonas, Granrud & Pettersen, 1985; Aslin, 1985; Aslin & Smith, 1988). Além disso, as experiências de Yonas e colaboradores, sugerem a sensibilidade aos *gradientes de textura*, que desempenham um papel duplo e conflitual, especificando o plano de projecção e, ao mesmo tempo, a profundidade dos objectos representados. Porém, em nenhuma das situações experimentais sobre a sensibilidade aos indicadores pictóricos, foram controladas, simultaneamente, estas três fontes de potencial conflito perceptivo. A textura foi minimizada, apenas, nas investigações de 1978 e 1981. Os indicadores binoculares foram objecto de um controle mais sistemático. Com excepção do estudo sobre interposição/occlusão (Granrud & Yonas, 1984), os autores compararam os desempenhos em condições mono e binoculares, constatando sempre uma redução significativa da percepção de profundidade na segunda condição, mais evidente para as crianças de 5 meses. A paralaxe de movimento nunca foi controlada, limitação que é reconhecida pelos autores (cf. estudos de 1981, 1984, 1985, 1986). O insuficiente controlo do conflito perceptivo pode ter conduzido a uma subavaliação persistente da sensibilidade aos indicadores pictóricos, nas crianças de 5 meses.

Apesar destas limitações, as investigações de Yonas, e colaboradores evidenciam, como já referimos, uma elevada consistência nos resultados, apontando para um aparecimento simultâneo e rápido da sensibilidade aos vários indicadores pictóricos. E as conclusões dos autores são globalmente adequadas. Estas investigações contradizem as abordagens construtivistas, que postulam a necessidade de uma aprendizagem longa do funcionamento dos indicadores pictóricos de profundidade e a intervenção de processos cognitivos complexos, na interpretação dos dados perceptivos (intervenção pouco plausível para crianças de 5 a 7 meses de idade). Pelo contrário, os resultados obtidos sugerem um processamento *directo e automático* de extracção informação, possivelmente baseado numa maturação do sistema visual, o que é coerente com a perspectiva ecológica de Gibson. Para Yonas e colaboradores (cf. Granrud & Yonas, 1984; Yonas, Granrud & Pettersen, 1985), a compreensão

precisa dos mecanismos envolvidos, dependerá do desenvolvimento das abordagens computacionais, e de processamento de informação.

As investigações de Yonas e colaboradores apontam para a emergência da sensibilidade aos indicadores pictóricos entre os 5 e os 7 meses, e para um processamento directo e automático da informação. Porém, esses estudos evidenciam, igualmente, uma significativa diminuição da sensibilidade, para representações gráficas, em condições binoculares. Este facto sugere que o automatismo de processamento funciona de forma eficaz sobretudo em condições perceptivas correntes (coerência entre os diferentes indicadores no visionamento de objectos tridimensionais). Nestas condições verifica-se mesmo um maior rigor na percepção de distâncias quando todos os indicadores, binoculares, paralaxe de movimento e pictóricos estão presentes; e ainda um desempenho similar, em contraste com estudos anteriores, entre as crianças de 5 e 7 meses (Granrud, Yonas & Pettersen, 1984).

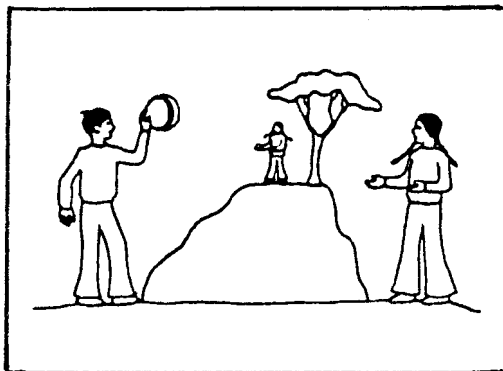
Em situações de visionamento livre (variação controlada ou não limitação da visão binocular, dos movimentos do sujeito e da textura da superfície de representação) os dados empíricos sugerem um desenvolvimento gradual na superação do conflito perceptivo e na compensação de erros no ponto de vista.

Hagen e Johnson (1977) procederam a experiências com sujeitos norte-americanos: crianças dos graus 1, 3, e 5 da escola elementar e adultos (estudantes universitários). O material era constituído por um conjunto de 6 desenhos de Hudson (cf. 1960, 1962) e 6 desenhos adaptados, nos quais o caçador era substituído por uma criança com uma bola e os animais por duas crianças, geometricamente iguais (fig. 4). As questões eram de dois tipos, com o recurso à expressão «mais próximo», num caso e às expressões «apontar» ou «atirar».

Os resultados evidenciaram um aumento gradual das respostas tridimensionais com a idade/nível de escolaridade, com uma diferença estatisticamente significativa entre os graus 1-5 e entre adultos e crianças do grau 3. Verificou-se ainda um aumento estatisticamente significativo das respostas tridimensionais na versão dos autores, por comparação com o teste original de Hudson, bem como para a expressão

FIGURA 4

Adaptação de um desenho de Hudson
(Hagen & Johnson, 1977, p. 6)



«mais próximo» em relação às expressões «apontar» e «atirar». Importa destacar, por último, a importância de adequação cultural das representações gráficas. Para um máximo, possível, de seis respostas tridimensionais, os resultados foram os seguintes: (a) com a versão dos autores — médias de 5.25, 5.2, 5.6, 5.25 para o 1º, 3º, 5º graus e adultos respectivamente; estas diferenças não são estatisticamente significativas; (b) com a versão de Hudson — médias 1.3, 2.0, 2.85, 4.65 para o 1º, 3º, 5º graus e adultos, respectivamente; neste caso o desempenho dos adultos é significativamente mais elevado que o de todas as crianças e, entre estas existe ainda uma diferença significativa entre o 5º e o 1º grau.

Hagen e Johnson (1977) consideram que estes resultados demonstram a grande importância da adequação cultural das representações gráficas (familiaridade das situações representadas) e da terminologia presente nas questões. Por outro lado, e respeitando estas condições, não se verificam diferenças significativas de desempenho.

Como nota Deregowski (1989a) a adaptação do teste de Hudson, na investigação de Hagen e Johnson (1977), não pode ser considerada equivalente, sob um ponto de vista perceptivo, ao conjunto de desenhos originais: a utilização de duas figuras geometricamente similares, de dimensões diferentes (cf. fig. 4) pode ser considerada como introdução de um novo

indicador, de grande eficácia perceptiva, eficácia aumentada ainda por um efeito associado de gradiente de elevação.

A pertinência desta objecção conduz a uma relativização das conclusões de Hagen e Johnson. Em particular, o facto de existir uma progressão significativa (desenvolvimento), na percepção de profundidade com os desenhos de Hudson, e uma homogeneidade de resultados na versão adaptada, pode ser devido às diferenças de número e tipo de indicadores pictóricos e não à familiaridade dos conteúdos culturais. Por outras palavras, é possível que a superação do conflito entre os indicadores binoculares, de paralaxe de movimento e textura da superfície de representação, por um lado, e os indicadores pictóricos, por outro, seja mais fácil quando estes últimos são em maior número e/ou de maior eficácia perceptiva. E os resultados da experiência de Hagen e Johnson, na qual o conflito perceptivo não foi controlado, podem encontrar aqui a sua explicação.

No seu conjunto, os resultados da experiência em análise, sugerem que crianças a partir dos *6 anos de idade, em condições favoráveis* (número e tipo de indicadores pictóricos, e/ou adequação cultural das situações representadas, e tipo de questões) conseguem atingir níveis elevados de desempenho, na percepção de profundidade em representações gráficas. Investigações mais precisas, na continuidade dos estudos de Yonas e colaboradores, serão necessárias para determinar quando, e em que condições, as crianças superam o conflito perceptivo provocado pela dualidade das representações gráficas. A importância da textura da superfície de representação, como factor de conflito deverá ser objecto de atenção particular (cf. Hagen & Glick, 1977). Os *factores não perceptivos*, como o tipo e formulação de questões e a familiaridade com as situações representadas deverão igualmente ser controlados, já que eles parecem ser determinantes para a flutuação dos resultados experimentais. Por último, a distinção entre *interpretação de profundidade pictórica* (dependente da relação sujeito-representação) e a *compreensão do espaço pictórico* (dependente das relações internas à representação) deve ser tida em conta; experiências conduzidas por Leach (1977a,

1977b) demonstram que as respostas tridimensionais são mais frequentes quando as questões remetem para a relação sujeito-representação (por exemplo, «qual está mais perto de ti?») do que quando as questões exigem uma compreensão das relações internas (por exemplo, «que animal está mais perto do homem?»).

As variações no ponto de observação, relativamente ao *ponto de vista* definido na produção de uma representação gráfica, constituem uma fonte potencial de erros perceptivos. Hagen (1976) procedeu a uma experiência sobre este problema com adultos e crianças de 4 e 7 anos. Utilizou fotografias e diapositivos retroprojectados (para redução da textura da superfície), em condições monoculares, eliminando a paralaxe de movimento, e com dois pontos de observação (um coincidente com o ponto de vista correcto, outro desviado 40°). Os resultados obtidos sugerem que os adultos são capazes de utilizar as informações texturais (presentes nas fotografias), sobre a superfície de representação, para realizar estimações adequadas a partir de um ponto de vista incorrecto. As crianças de 4 anos não demonstram esta capacidade e são particularmente afectadas pelo conflito perceptivo. Enquanto as crianças de 7 anos se situam num nível intermédio, manifestando alguma capacidade de superar o conflito perceptivo mas sem utilizarem, de forma significativa, a textura da superfície das fotografias para compensarem o ponto de observação incorrecto. Estes resultados suportam a hipótese da existência de um *mecanismo de compensação*, dominado pelos adultos, e desenvolvido gradualmente através da educação e da exposição a representações gráficas. Importa ainda referir que, em todas as condições experimentais, os adultos evidenciaram uma percepção de profundidade pictórica significativamente superior às crianças; enquanto a superioridade das crianças de 7 anos, relativamente às de 4 anos não é significativa. Este resultado está de acordo com as investigações interculturais que apontam para um desenvolvimento gradual da percepção de profundidade em representações gráficas, em situações de visionamento não controladas. Tem ainda algum paralelismo com os estudos sobre a compreensão da produção de fotografias,

relativamente às variáveis de ponto de vista, trucagens, escala e dualidade das representações: Klaue (1987-88) descobriu que as crianças dos 3 aos 5 anos respondem a estas variáveis de forma indiferenciada, dos 6 aos 9 anos existe alguma compreensão, mas esta é ainda imprecisa, enquanto dos 10 aos 12 anos se verifica já uma compreensão e precisão elevada.

Em síntese, as investigações de Yonas e colaboradores, sugerem uma sensibilidade precoce aos indicadores pictóricos de profundidade (pelo menos desde os 7 meses de idade). Esta sensibilidade parece depender de uma maturação do sistema visual e não da aprendizagem. A percepção destes indicadores faz-se, provavelmente, de uma forma directa e automática, sem mediatização de factores cognitivos complexos (pouco plausível para crianças com alguns meses de idade). Embora exista alguma evidência empírica de um desenvolvimento gradual, na superação do conflito perceptivo, este problema não está ainda suficiente esclarecido. A experiência de Hagen (1976) sugere a importância da educação e da experiência, para o funcionamento de um mecanismo de compensação de erros no ponto de vista. Com crianças de alguns meses de idade é difícil controlar o ponto de vista, a visão binocular e os indicadores de movimento, sem produzir um excessivo constrangimento; com crianças mais velhas a influência de factores verbais e cognitivos constitui o maior obstáculo; o controlo da textura da superfície de representação coloca dificuldades na escolha de equipamentos e condições experimentais.

4. CONCLUSÃO

Os estudos sobre a variabilidade cultural apontam para a necessidade de um contacto frequente com representações gráficas e de uma aprendizagem relativamente longa, como condições para uma apreensão eficaz da profundidade pictórica.

Os estudos de Yonas e colaboradores sobre a sensibilidade aos indicadores pictóricos evidenciam um aparecimento rápido, e um domínio não aprendido, entre os 5 e os 7 meses de idade.

As investigações desenvolvimentistas são convergentes com os estudos interculturais. A percepção de representações gráficas exige uma aprendizagem progressiva, para a superação dos conflitos entre indicadores e a compensação das variações no ponto de vista.

A primeira hipótese, que referimos no início do artigo, segundo a qual o processamento de ícones se faria através de mecanismos perceptivos gerais, sem necessidade de qualquer aprendizagem especializada, surge pois como pouco plausível.

Porém, as dificuldades metodológicas constituem, em ambos os domínios de estudo, um obstáculo à obtenção de resultados mais válidos e precisos. Tais dificuldades não permitem precisar se a aprendizagem consiste no desenvolvimento de novos mecanismos perceptivos (que funcionam, posteriormente, de forma directa e automática) ou se dela resulta uma aquisição de estruturas metaperceptivas, envolvendo o processamento cognitivo dos indicadores de profundidade. Ou se, dada a diversidade de sistemas projectivos, poderemos conceber uma variação gradual, de um processamento automático e directo a uma elaboração metaperceptiva: em função do número, tipo e combinação dos indicadores de profundidade, das variações no ponto de vista e do corte do campo visual.

Uma clarificação dos problemas encontrados, nos estudos interculturais e desenvolvimentistas, dependerá não apenas da utilização de novas metodologias empíricas mas também, como explícita ou implicitamente reconhecem autores como Freeman (1989), Deregowski (1989a) ou Yonas (Granrud & Yonas, 1984; Yonas, Granrud & Pettersen, 1985) da instrumentalização de uma abordagem computacional.

É necessária uma abordagem que defina algoritmos (modelos de processamento precisos) para cada indicador de profundidade, estabeleça modalidades de funcionamento associado desses indicadores e permita simular as variações dependentes do ponto de vista e do corte do campo visual. Actualmente os estudos computacionais são ainda limitados e restringem-se à compreensão de variáveis simples, de níveis básicos de processamento (cf. Marr, 1985; Ullman, 1986). Porém, enquanto esta aproxi-

mação conceptual não for aplicável, as «perplexidades» de Gibson (1979, 1980) sobre a especificidade da percepção de representações gráficas, o seu estatuto perceptivo ou metaperceptivo, a aprendizagem envolvida e a relação com a percepção em contextos tridimensionais continuarão a merecer o estatuto de dúvidas actuais.

REFERÊNCIAS

- Arnheim, R. (1983). *Arte y Percepcion Visual (Nueva Version)*. Madrid: Alianza Editorial.
- Aslin, R. (1987). Visual and Auditory Development in Infancy. In *Handbook of Infant Development* (2) (I. Osofsky, Ed.), New York: John Wiley & Sons.
- Aslin, R. & Smith, L. (1988). Perceptual Development. *Annual Review of Psychology*, 39: 435-473).
- Biederman, I. (1989). The Uncertain Case for Cultural Effects in Pictorial Object Recognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 12: 74-75).
- Dember, W. & Warm, J. (1979). *Psychology of Perception*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Deregowski, J. (1989a). Real Space and Represented Space: Cross-Cultural Perspectives. *Behavioral and Brain Sciences*, 12: 51-74).
- Deregowski, J. (1989b). (Largely) Unicultural Psychologists in Multicultural Space. *Behavioral and Brain Sciences*, 12: 51-74).
- Deregowski, J. & Byth, W. (1970). Hudson's Pictures in Pandora's Box (cit. por Deregowski, 1972). *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 1: 315-323.
- Ellis, H. (1989). The Distinction Between Object Recognition and Picture Recognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 12: 81-82.
- Fowler, N. & Amajoyi, V. (1983). The Effects of Object Familiarity on the Pictorial Depth Perception of Ibo Children. *The Journal of Social Psychology*, 120: 155-162.
- Freeman, N. (1989). A Computational Approach to Picture Production and Consumption Is Needed Right Here. *Behavioral and Brain Sciences*, 12: 82-84.
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gibson, J.J. (1980). Foreword: A Prefatory Essay on the Perception of Surfaces versus the Perception of Markings on a Surface. In *The Perception of Pictures* (M. Hagen, Ed.), New York: Academic Press.
- Gombrich, E. (1985). *A História da Arte*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Gordon, I. (1989). *Theories of Visual Perception*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Granrud, C. & Yonas, A. (1984). Infant's Perception of Pictorially Specified Interposition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37: 500-511.
- Granrud, C., Yonas, A. & Pettersen, L. (1984). A Comparison of Monocular and Binocular Depth Perception in 5 and 7 month-old Infants. *Journal of Experimental Child Psychology*. 38: 19-32.
- Granrud, C., Haake, R. & Yonas, A. (1985). Infants' Sensitivity to Familiar Size: the Effect of Memory on Spatial Perception (cit. por Aslin & Smith, 1988). *Perception and Psychophysics*, 37: 459-466.
- Granrud, C., Yonas, A., Opland, E. (1985). Infant's Sensitivity to the Depth Cue of Shading. *Perception and Psychophysics*, 37: 415-419.
- Gregory, R. (1968). *Eye and Brain* (cit. por Deregowski, 1989a). s. I.: World University Library.
- Hagen, M. (1976). Influence of Picture Surface and Station Point on the Ability to Compensate for Oblique View in Pictorial Perception. *Developmental Psychology*, 12: 57-63.
- Hagen, M. (ed.) (1980a). *The Perception of Pictures, Alberti's Window: The Projective Model of Pictorial Information*. 1. New York: Academic Press.
- Hagen, M. (1980b). Generative Theory: A Perceptual Theory of Pictorial Representation. In *The Perception of Pictures*, 2 (M. Hagen, Ed.), New York: Academic Press.
- Hagen, M. & Glick, R. (1977). Pictorial Perspective: Perception of Size, Linear and Texture Perspective in Children and Adults. *Perception*, 6: 675-684.
- Hagen, M. & Johnson, M. (1977). Hudson Pictorial Depth Perception Test: Cultural Content and Question with a Western Sample. *Journal of Social Psychology*, 101: 3-11.
- Hagen, M., Jones, R. & Reed, E. (1978). On a Neglected Variable in Theories of Pictorial Perception: Truncation of the Visual Field. *Perception and Psychophysics*, 23: 326-330.
- Hagen, M. (1985). There is no Development in Art. In *Visual Order, the nature and development of pictorial representation* (N. Freeman & M. Cox, Eds.), Cambridge: Cambridge University.
- Hudson, W. (1960). Pictorial Depth Perception in Sub-Cultural Groups in Africa (cit. por Jones & Hagen, 1980). *Journal of Social Psychology*, 52: 183-208.
- Hudson, W. (1962). Cultural Problems in Pictorial Perception. *South African Journal of Science*, 58: 189-196.
- Ireson, J. & McGurk, H. (1985a). Utilization of Static and Kinetic Information for Depth by Young Malawians. *Journal of Experimental Child Psychology*, 40: 233-243.
- Ireson, J. & McGurk, H. (1985b). Perception of

- Depth in Photographs: a Study of Young Malawians. *International Journal of Behavioral Development*, 8: 345-353.
- Jahoda, G. (1968). Some Research Problems in African Education (cit. por Jones & Hagen, 1980). *Journal of Social Issues*, 24: 161-175.
- Jahoda, G. (1984). On the Rationale for Cross-Cultural Research. *Behavioral and Brain Sciences*, 12: 141-149.
- Jahoda, G. & McGurk, H. (1974a). Pictorial Depth Perception: A Developmental Study (cit. por Nicholson & Seddon, 1977). *British Journal of Psychology*, 65: 141-149.
- Jahoda, G. & McGurk, H. (1974b). Pictorial Depth Perception in Scottish and Ghanaian Children: A Critique of Some Findings with the Hudson Test (cit. por Jones & Hagen, 1980). *International Journal of Psychology*, 9: 255-267.
- Jahoda, G. & McGurk, H. (1974c). Development of Pictorial Depth Perception: Cross-Cultural Replications (cit. por Nicholson & Seddon, 1977). *Child Development*, 45: 1042-1047.
- Jones, R. & Hagen, M. (1980). A Perspective on Cross-Cultural Picture Perception. In *The Perception of Pictures*, 2, (M. Hagen, Ed.), New York: Academic Press.
- Kaufmann, R., Maland, J. & Yonas, A. (1981). Sensitivity of 5 and 7-month-old Infants to Pictorial Depth Information. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32: 162-168.
- Kennedy, J. (1989). Universals of Depiction, Illusion as Nonpictorial, and Limits to Depiction. *Behavioral Brain and Sciences*, 12: 88-90.
- Klaue, K. (1987-88). La Compréhension d'images Photographiques Chez l'enfant. *Bulletin de Psychologie*, 41: 632-638.
- Leach, M. (1975). The Effect of Training on the Pictorial Depth Perception of Shona Children (cit. por Jones & Hagen, 1980). *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 6: 457-470.
- Leach, M. (1977a). Pictorial Depth Interpretation: A Pre-Requisite to Pictorial Space Comprehension. *International Journal of Psychology*, 12: 253-260.
- Leach, M. (1977b). Pictorial Depth Perception: Tasks Levels Imposed by Testing Instruments. *International Journal of Psychology*, 12: 51-56.
- Marr, D. (1985). *Vision: Una Investigacion Basada en el Calculo*. Madrid: Alianza Editorial.
- McGurk, H. & Jahoda, G. (1975). Pictorial Depth Perception by Children in Scotland and Ghana (cit. por Jones & Hagen, 1980). *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 6: 279-296.
- Nicholson, J. & Seddon, G. (1977). The Influence of Secondary Depth Cues on the Understanding by Nigerian School Boys of Spatial Relationships in Picture. *British Journal of Psychology*, 68: 327-333.
- Olson, R., Yonas, A. & Cooper, R. (1980). Development of Pictorial Perception. In *The Perception of Pictures*, 2 (M. Hagen, Ed.), New York: Academic Press.
- Omari, I. & Cook, H. (1972). Differential Cognitive Cues in Pictorial Depth Perception (cit. por Jones & Hagen, 1980). *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 3: 321-325.
- Omari, I. & MacGinitie, W. (1974). Some Pictorial Artifacts in Studies of African Children's Pictorial Depth Perception (cit. por Jones & Hagen, 1980). *Child Development*, 45: 535-539.
- Opolot, J. (1976). Differential Cognitive Cues in Pictorial Depth Perception Among Ugandan Children (cit. por Jones & Hagen, 1980). *International Journal of Psychology*, 11: 81-88.
- Page, H. (1970). Pictorial Depth Perception: A Note (cit. por Jones & Hagen, 1980). *South African Journal of Psychology*, 1: 45-48.
- Panofsky, E. (1975). *La Perspective comme Forme Symbolique*. Paris: Les Éditions de Minuit.
- Pollack, R. (1989). Pictures, Maybe; Illusions, No. *Behavioral and Brain Sciences*, 12: 92-93.
- Rosinski, R. & Farber, J. (1980). Compensation for Viewing Point in the Perception of Pictured Space. In *The Perception of Pictures*, 1 (M. Hagen, Ed.), New York: Academic Press.
- Sedgwick, H. (1980). The Geometry of Spatial Layout in Pictorial Representation. In *The Perception of Pictures*, 1 (M. Hagen, Ed.), New York: Academic Press.
- Serpell, R. & Deregowski, J. (1980). The Skill of Pictorial Perception: An Interpretation of Cross-Cultural Evidence. *International Journal of Psychology*, 15: 145-180.
- Sinha, D. & Shukla, P. (1974). Deprivation and Development of Skill for Pictorial Depth Perception (cit. por Serpell & Deregowski, 1980). *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 5: 434-451.
- Ullman, S. (1986). Artificial Intelligence and the Brain: Computational Studies of the Visual System. *Annual Review Neuroscience*, 9: 1-26.
- Wenderoth, P. (1989). Cross-Cultural Research Needs Cross-Fertilisation. *Behavioral and Brain Sciences*, 12: 97.
- Yonas, A. (ed.). (1987). *Perceptual Development in Infancy: The Minnesota Symposium on Child Psychology*, 20. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Yonas, A. & Hagen, M. (1973). Effects of Static and Kinetic Depth Information on the Perception of Size in Children and Adults (cit. por Hagen & Glick, 1977). *Journal of Experimental Child Psychology*, 15: 254-265.
- Yonas, A., Cleaves, W & Pettersen, L. (1978). Development of Sensitivity to Pictorial Depth. *Science*, 200: 77-70.

- Yonas, A., Pettersen, L. & Granrud, C. (1982). Infants' Sensitivity to Familiar Size as Information for Distance. *Child Development*, 53: 1285-1290.
- Yonas, A., Granrud, C. & Pettersen, L. (1985). Infants' Sensitivity to Relative Size Information for Distance. *Developmental Psychology*, 21: 161-167.
- Yonas, A., Granrud, C., Arterberry, M. & Hanson, B. (1986). Infants' Distance Perception from Linear Perspective and Texture Gradients. *Infant Behavioral Development*, 9: 247-256.

RESUMO

Neste artigo é proposta uma revisão dos estudos interculturais e de desenvolvimento, como forma de esclarecer as estruturas e funções envolvidas no processamento visual de representações gráficas. São consideradas quatro hipóteses explicativas: (1) perceptivamente os objectos tridimensionais e os ícones são equivalentes e envolvem os mesmos mecanismos gerais; (2) é necessária a intervenção de estruturas cognitivas aprendidas e especializadas; (3) após um período de aprendizagem as representações gráficas são processadas de forma exclusivamente perceptiva; (4) Existe uma gradação da segunda para a terceira hipótese, dependente de especificidade de cada sistema de produção gráfica. A revisão dos estudos experimentais aponta para a exclusão da primeira hipótese. Porém, o tipo de aprendizagem envolvida e as modalidades exactas de processamento,

perceptivas ou cognitivas, constituem questões em aberto. Tendo em conta as dificuldades metodológicas, identificáveis nos estudos inter-culturais e de desenvolvimento, é defendida a necessidade de uma abordagem computacional, organizadora das variáveis presentes no processamento de representações gráficas.

ABSTRACT

In this article, a revision of intercultural and development studies, as a way to enlight structures and functions which are involved in the pictures visual processing, is proposed. Four explaining hypothesis are considered: (1) perceptively, tridimensional objects and pictures are equivalent and involve the same general mechanisms; (2) it is necessary the intervention of learned and specialized cognitive structures; (3) after a learning period, pictures are processed in a exclusively perceptive way; and, (4) there is a gradation from the second to the third hypothesis, depending on the specificity of each system of picture production. The revision of experimental studies indicates the exclusion of the first hypothesis. However, the type of learning involved and the exact means of processing, either perceptive or cognitive, are still opened questions. Considering the methodological difficulties in intercultural and development studies, the necessity of a computational approach which may organize present variables in pictures processing is defended.