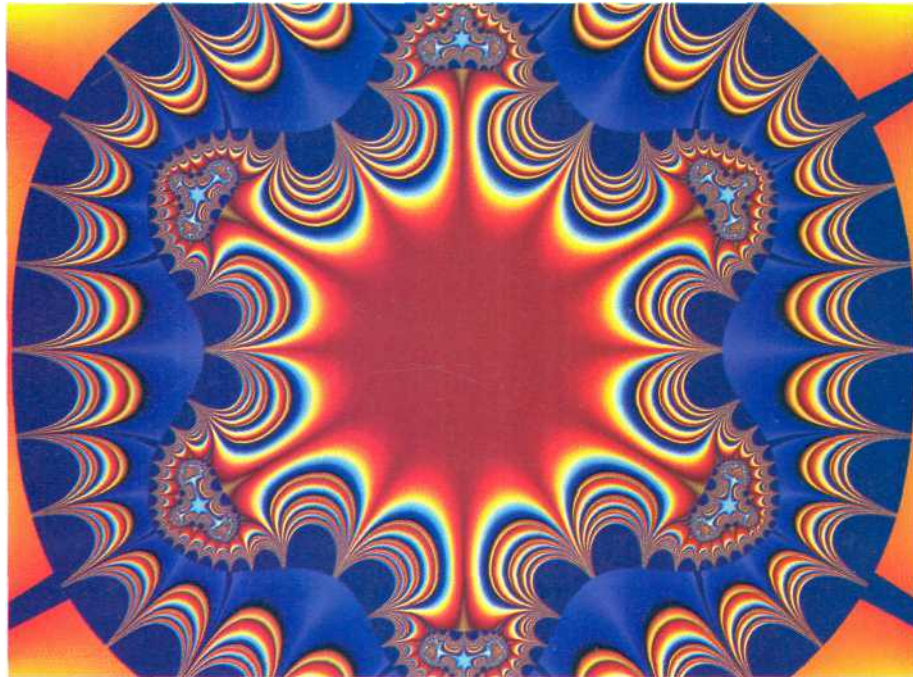


O poder da



simetria

POR VILAYANUR S. RAMACHANDRAN E DIANE ROGERS-RAMACHANDRAN

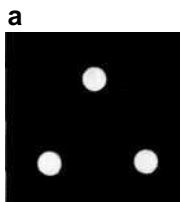
O apelo estético da simetria é óbvio, tanto para uma criança brincando com um caleidoscópio quanto foi para o grande imperador mongol Shah Jahan, que há quatro séculos mandou construir o Taj Mahal, como uma declaração de amor a sua mulher, Mumtaz Mahal, que morreu aos 39 anos, ao dar à luz o décimo quarto filho do casal. O curioso é que essa preferência pelas formas simétricas molda a maneira como vemos o mundo quando os objetos estão em movimento.

Desde que somos bebês nosso cérebro é atraído pelas formas proporcionais; essa "preferência", regida por "leis", influí na percepção de movimento e reflete a necessidade de sobrevivência do organismo

Naturalmente, em oposição ao que foi criado pelo homem, a simetria - que podemos ver em presas e predadores ou parceiros amorosos, por exemplo - serve como um sistema de alerta precoce, que chama nossa atenção. Mesmo crianças muito pequenas, que vêm borrões, pois ainda não desenvolveram a acuidade visual, têm preferência inata pela proporcionalidade. Os bebês tendem a olhar mais para imagens de rostos que têm os dois olhos na mesma posição do que para aqueles

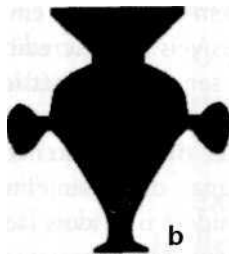
que parecem ciclopes ou têm olhos muito juntos, como já comprovaram vários estudos.

Muitos pesquisadores também já mostraram que as faces simétricas tendem a ser consideradas mais atraentes. Essa preferência é tão notória em algumas situações que até micro-organismos buscam se instalar valendo-se dela. É o caso de parasitas responsáveis por infecções que podem causar assimetria visível em suas vítimas e, para "disfarçar" o ataque, ao evoluírem, tentam continuamente fazer com que seus antígenos de superfície se assemelhem aos do hospedeiro, para evitar a percepção da disparidade e a consequente rejeição imunológica. Ao mesmo tempo, há uma grande pressão exercida pela seleção natural no hospedeiro, que consegue detectar a infestação



parasitária e outras anormalidades que possam reduzir seu sucesso adaptativo e reprodutivo. Se essa invasão ocorrer cedo, ainda na infância, pode provocar pequenos desvios na simetria física da pessoa. Do ponto de vista evolutivo, a desproporcionalidade pode causar uma desvantagem adaptativa relacionada a marcadores genéticos, fazendo com que o indivíduo seja identificado por possíveis parceiros como alguém de saúde frágil, com sistema imune debilitado.

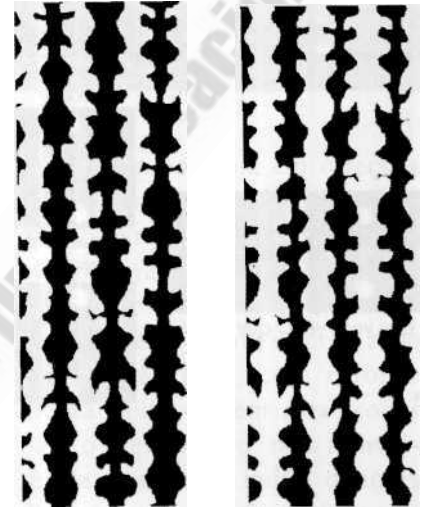
No início do século XX, psicólogos



da Gestalt começaram a explorar a importância da percepção da assimetria. Eles rejeitaram e atacaram abordagens atomísticas ou reducionistas da percepção. Começando pelo fundador da teoria, o psicólogo tcheco Max Wertheimer (1880-1943), os gestaltistas identificaram "leis" de organização perceptiva e deram ênfase a como a relação de todos os elementos em um cenário, mais do que componentes individuais, pode influenciar na percepção final. Por exemplo, três pontos consecutivos sugerem uma linha, porém se os três estiverem des-

alinhados evocam a percepção de triangulação - embora não existam marcas características, como três linhas e três vértices, como na figura A. Já a ilustração B mostra um dos princípios básicos da Gestalt: a organização de uma exibição em uma figura (*em destaque*) e um fundo. Mesmo em imagens abstratas, existe uma divisão perceptiva entre um objeto e seu fundo. Contornos são vistos como pertencentes ao primeiro, que parecem estar em frente a um cenário sem forma. Nesta imagem você vê um vaso preto, mas, se observar por algum tempo e fizer um pouco de esforço, será possível visualizar o perfil de duas faces em frente a um fundo escuro.

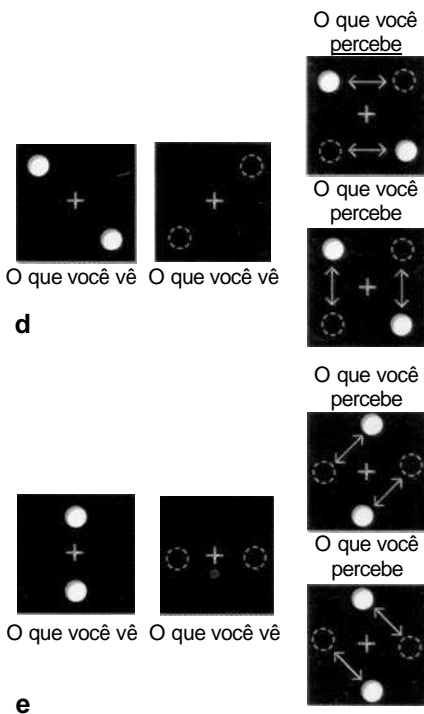
Os gestaltistas identificaram muitas leis para determinar o que é visto como figura e como fundo em uma imagem. Em geral, contornos próximos são percebidos como par-



c

tes da mesma coisa, uma tendência batizada como "lei da proximidade". Se eles forem simétricos, como um espelho, também serão agrupados em uma figura, o que é conhecido como "lei da simetria".

O que acontece quando a simetria é contrária à proximidade? Tende a dominar, - ou seja, normalmente, vemos as formas definidas pelos limites simétricos, em vez do fundo, conforme mostra a figura C. Nosso cérebro escolhe a simetria à percepção de objetos. Agora, voltaremos à ideia de considerar como a regularidade pode influenciar o processamento de movimento. Vamos começar com a agitação aparente, que você tem quando, por exemplo, dois pontos espacialmente separados são apresentados de forma rápida em uma sucessão temporal (como o pisca-pisca de Natal, que parece ir para a frente e para trás). Embora os pontos, gerados pelas lâmpadas, não se mexam, sua percepção é de



que isso aconteça. Como os mesmos mecanismos oferecem a impressão de processar deslocamentos reais (o gato andando pela sala) e aparentes (as luzes natalinas), essa ilusão parece ser uma ferramenta conveniente para estudar a percepção de movimento.

EFEITO BORBOLETA

Nos anos 80, um de nós e nosso colega Stuart M. Anstis desenvolvemos uma imagem aparentemente móvel, chamada de quadro biestável (D). Nessa ilusão, dois pontos aparecem simultaneamente (*quadro 1 em D*) em duas pontas de um quadrado imaginário e então desaparecem, dando lugar a dois pontos idênticos nas pontas restantes (*quadro 2 em*

D). Quando as imagens 1 e 2 se alternavam rapidamente, era vista uma agitação aparente: os pontos pareciam mover-se para a direita e para a esquerda ou para cima e para baixo. A direção percebida é ambígua. Você pode ver uma ou outra, mas não as duas juntas. É uma experiência similar à do vaso-face mostrada em B. As duas formas podem ser captadas, mas não simultaneamente.

No quadro D, se a imagem fosse girada em 45° para que os pontos formassem um diamante imaginário, em vez de um quadrado, o movimento também seria percebido virado a 45°. Novamente, existem duas percepções igualmente possíveis e mutuamente excludentes: sempre na diagonal ou com uma inclinação positiva ou negativa. E, mais uma vez, você deve ser capaz de alternar entre as duas. Considere o que ocorre quando diversos quadros biestáveis estão dispersos aleatoriamente em uma tela de computador como na imagem F. Como cada um deles tem 50% de chance de ser visto como um movimento de inclinação positiva ou negativa, poderíamos esperar uma divisão meio a meio. Surpreendentemente, porém, todos os elementos são agrupados pelo cérebro, o que resulta no mesmo tipo de oscilação no campo visual. Se você fizer muito esforço mental, pode criar movimentos diferentes

por alguns breves instantes, mas eles continuam sincronizados. Esse experimento mostra que a percepção da agitação aparente não ocorre separadamente em diferentes partes do campo visual. Existe a imposição de uma coerência global.

Agora introduzimos simetria em um padrão de "borboleta" bilateralmente simétrico, pelo eixo vertical, aos quadros estáveis no campo. Neste ponto, algo extraordinário acontece: as pessoas vêem os quadros de cada lado sincronizados entre si, como esperado, mas divididos pelo eixo vertical como um espelho. Os grupos do outro lado estão alinhados em uma direção diferente (G). Acredita-se que a conhecida forma simétrica da "borboleta" impõe sua simetria à percepção visual, e que isso necessariamente leva a um movimento em direções opostas nos dois lados da exibição. Atualmente estamos explorando esse fenômeno com uma de nossas alunas, Elizabeth Seckel, da Universidade da Califórnia, San Diego.

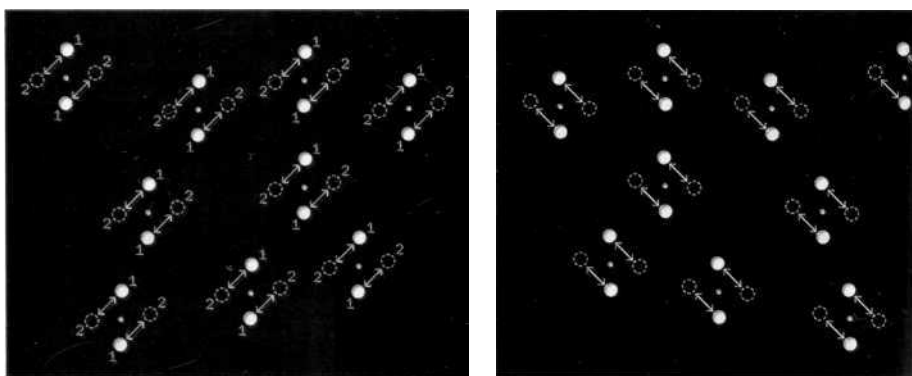
PIRUETA AMBÍGUA

Logo, a necessidade de simetria é mais forte que a tendência global de ver movimentos idênticos em um campo visual. Toda percepção depende de regras hierárquicas de precedência que determinam como "leis" diferentes interagem, princípios que refletem as propriedades do mundo e

A AUTORA

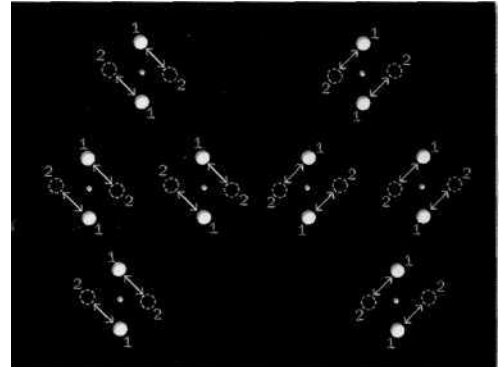
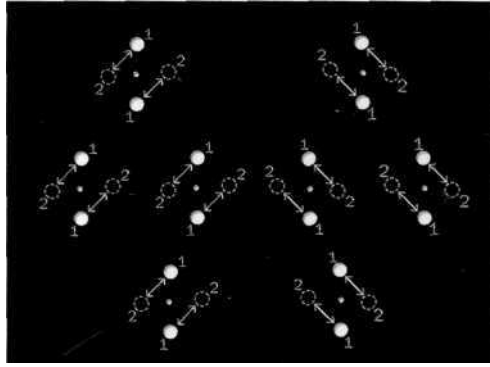
VILAYANUR S. RAMACHANDRAN E DIANE ROGERS-RAMACHANDRAN são neurocientistas e desenvolvem estudos sobre percepção visual no Centro para o Cérebro e Cognição, na Universidade da Califórnia, em San Diego.

- Tradução de Lílian Buzzetto



a necessidade de sobrevivência do organismo.

Outro experimento sobre interação entre movimento e simetria (que você pode fazer sozinho) envolve a ilusão criada pela imagem da pirueta de uma bailarina, conforme a figura H. Basta colocar a expressão "spinning ballet dancer



illusion" em algum site de busca da internet para encontrar esta imagem em movimento. Depois disso talvez seja mais fácil continuar a vê-la assim, ainda que olhe para sua imagem pa-

rada. O que a retina vê, na verdade, é uma sombra deformada, uma silhueta escura, mas o seu cérebro cria instantaneamente um sentido para



esse contexto e é aí que se pode ver uma jovem mulher em três dimensões, girando em seu eixo vertical. Se perguntassem, você poderia responder com confiança em qual direção ela está girando, em sentido horário ou anti-horário? Mas continue olhando, porque mais uma vez o sentido do movimento é ambíguo e, com algum esforço - ou cobrindo quase toda a imagem —, é possível alterar a direção de seu movimento.

É divertido ver um grupo dessas figuras se movimentando, - se você tiver alguma habilidade com computador, crie uma exibição ou abra diversas páginas com essa imagem e coloque-as lado a lado na tela. Outro recurso é usar uma lente múltipla (conhecida como olho de inseto, disponível em lojas de invenções ou de museus). Como no caso

O que a retina vê é uma sombra deformada, uma silhueta escura, mas o sistema cerebral cria um sentido para a forma; se digitar a expressão *spinning ballet dancer illusion* em algum site de busca você vai encontrar a imagem da bailarina em movimento

apresentado anteriormente, você vai ver todas as bailarinas girando em sincronia, ou para a direita ou para a esquerda - esse experimento foi feito com um aluno de graduação na Universidade da Califórnia. Novamente, criamos uma imagem com as bailarinas em um padrão de "borboleta" e a maioria das pessoas imediatamente as viu sincronizadas, em cada lado do eixo vertical. Mas

os lados se moviam em direções opostas. Em outras palavras, os dois campos giravam em direção ao eixo ou para fora.

A necessidade de simetria supera a de movimento sincronizado - algumas vezes, com esforço mental, elas podem girar todas para o mesmo lado, mas a preferência espontânea indica direções diferentes. Você pode verificar essa descoberta colocando um espelho ao lado da tela do computador, perto da bailarina. O pareamento do movimento e direção é baseado parcialmente na sincronia e velocidades do objeto ao longo do tempo. Fisiologistas têm proposto que tais agrupamentos de percepção podem surgir quando há sincronização dos impulsos nervosos que estimulam diversas regiões do cérebro com os quadros de cada bailarina. Se for assim, o que aconteceria se as dançarinas do campo visual girassem em velocidades levemente diferentes? Elas continuariam em sincronia? E se elas fossem de tamanhos diferentes? Você poderia montar grupos com imagens grandes e pequenas, então? As possibilidades são inúmeras!

PARA CONHECER MAIS

Ilusões ambíguas. Vilayanur S. Ramachandran e Diane Rogers-Ramachandran. Especial *Mente & Cérebro* nº 16, Armadilhas da percepção.

Ilusões móveis. Vilayanur S. Ramachandran e Diane Rogers-Ramachandran. Especial *Mente & Cérebro* nº 16, Armadilhas da percepção.