

Elementos para um novo entendimento da cor como geradora do espaço e do tempo ¹

João Nuno Pernão
Arquitecto, Assistente da F.A.U.T.L.
jnpernao@fa.utl.pt

Maria João Durão
Pintora, Professora Auxiliar da F.A.U.T.L.
mjdurao@fa.utl.pt; mjd@spacearchitect.org

“Colour is the place where our brain and the universe meet”. Paul Klee

1. Para um novo entendimento da cor

O presente trabalho aponta uma vertente de sensibilidade no entendimento do espaço, considerando-o como uma entidade em constante mudança pelas suas alterações de aparência motivadas pela luz e pelo movimento dos corpos. Esta visão fenomenológica pretende reforçar a convicção de que a qualidade da sua percepção ou criação depende da capacidade de o sentir ou imaginar em todas as suas variáveis.

São diversos, e de diversas áreas do conhecimento, os autores que reforçam este entendimento. Numa investigação recente produzida por Carlevaris (2003), é restituído o papel fundamental da *Óptica* de Ptolomeu, elaborada no início do segundo século da nossa era, na compreensão e sistematização da realidade como produto dos sentidos.

Enquanto a *Óptica* de Euclides, quatro séculos antes, consolidou a sistematização geométrica através da abstracção mental dos objectos definidos pelos seus limites ou contornos, a *Óptica* de Ptolomeu estipulava, desde o seu início, que o que vemos é produto da alma, da luz e da cor (Carlevaris, 2003, p.18).

A obra de Ptolomeu contém a génese de um método para sugerir a ilusão da tridimensionalidade em suportes bidimensionais através do efeito da superfície, e não dos contornos euclidianos abstractos. Smith, (1998), no seu estudo *The Physiological and Psychological Grounds of Ptolemy's Visual Theory*, afirma que o principal objectivo da *Óptica* era o de estabelecer uma teoria da percepção visual². Também este estudo fenomenológico tenta lançar as bases de um método para a interpretação da realidade pelos sentidos, nomeadamente através da cor.

A *República* de Platão (2001), reitera como relevante a aparência. Na reflexão sobre o mundo visível e o mundo inteligível, Platão relaciona a luz com a verdade, e os objectos da visão e as cores com os objectos do conhecimento e as ideias. Este pensamento separa a causa (a luz) e os efeitos (as cores e a aparência dos objectos). O efeito (a aparência) é para Platão conotado com o conhecimento, tendo as ideias a sua génese nessa aparência.

¹ Este texto surge na continuidade da investigação desenvolvida para a dissertação de Mestrado de Cor na Arquitectura, com o título “Interpretação da Realidade como Variação da Cor pela Luz no Espaço e no Tempo”, da autoria de João Nuno Pernão e sob orientação de Maria João Durão, apresentada na Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa em 14 de Dezembro de 2005.

² A sua importância seria com certeza muito maior se o primeiro volume da sua *Óptica* tivesse conseguido chegar até nós, uma vez que se supõe que abordaria aspectos da percepção.

A relevância do presente estudo poderá ser, da mesma forma, recuperar a compreensão da realidade através do sensível, da aparência que alimenta a imagem que fazemos do universo e de nós próprios.

Quando Corbusier (1977), no seu manifesto *Vers une Architecture*, afirma que a *arquitectura é o jogo sábio, correcto e magnífico dos volumes dispostos sob a luz* (p.16), não se está a referir, obviamente, a uma imagem abstracta, euclidiana, mas sim à sensibilidade da aparência desse universo geométrico, traduzido na realidade em diversas cores e sombras.

Faber Birren (1987), no final do seu livro *Principles of Color*, dedica um capítulo a uma nova forma de entender a cor (*The New Perception*): deveria, assim, atribuir-se uma importância determinante à maneira como a cor é vista, ao seu efeito. Segundo este autor, uma cor pode ter uma enorme variedade de aparências, pelo que, embora seja sempre a mesma do ponto de vista físico, assume diversos aspectos visuais e psicológicos:

In the New Perception the color effect becomes vital, as distinct from the traditional color scheme. Red as red may have a certain beauty and emotional quality, but red can have many singular modes of appearance – and here the artist and designer can traverse and conquer new territory in the world of color. ³ (p.67)

Também Merleau-Ponty (2002), na sua última obra *O Olho e o Espírito*, lança o desafio de uma nova filosofia, apoiada nos pressupostos fenomenológicos da percepção:

Não se trata, doravante, de falar do espaço e da luz, mas de fazer falar o espaço e a luz que aí estão. Questão interminável, pois a visão à qual se dirige é ela própria questão... Ora esta Filosofia, que ainda está por fazer, é a que anima o pintor, não quando este exprime opiniões sobre o mundo, mas no instante em que a sua visão se faz gesto, quando, di-lo-á Cézanne, ele "pensa pictoricamente". (p.49)

Mais uma vez se realça o desafio de *fazer falar o espaço e a luz que aí estão*, ou seja, a aparência. Por conseguinte, pensar pictoricamente a realidade é, também para este autor, um passo necessário à compreensão dos mecanismos da percepção, ou, no seu caso, a melhor forma de ligar o olho ao espírito. É nos pintores que fazem da apreensão da realidade o seu laboratório quotidiano que encontramos pistas para a compreensão sensorial da espacialidade e da temporalidade.

Gibson (1986) afirma, dando pertinência à presente investigação, que as invariantes da percepção das superfícies não são ainda conhecidas, mas que certamente envolverão determinadas relações de intensidade e cor entre as partes do mundo visível:

³ Na *Nova Percepção*, o efeito da cor torna-se vital e distingue-se do "esquema de cores" tradicional. O vermelho como vermelho pode transmitir uma certa beleza e qualidade emocional, mas o vermelho pode ter muitos modos de aparência singulares - e aqui o artista e o designer podem atravessar e conquistar um novo território no mundo da cor. (Tradução livre)

"Hence the illumination can change in amount, in direction, and in spectral compositions, some features of any optic array in the medium will change accordingly. There must be invariants for perceiving the surfaces, their relative layout and their relative reflectances. They are not yet known, but they almost certainly involve ratios of intensity and color among parts of the array"⁴ (p.310)

As invariantes da percepção das superfícies pela cor que Gibson procura, decorrem exactamente da variação dessas cores pela luz, objecto deste trabalho. É a relação entre as cores das várias superfícies iluminadas, em determinada posição e com determinada intensidade, que produz em nós a compreensão da envolvente tridimensional que nos rodeia.

A percepção do mundo pelas sensações, e não só pela percepção visual, é um acto complexo que deve ser entendido como componente fundamental para o desenho de objectos e espaços ajustados ao conforto e bem-estar humano.

A investigação apresentada pretende desenvolver um sistema de entendimento da realidade, sistematizar um método de percepção visual pela cor, tomando-a como elemento fundamental para o entendimento sincrónico e diacrónico do espaço. Constatar a importância da interpretação da realidade física através das suas cores aparentes é entender a forma como elas estruturam o espaço e nele se constituem como medida do tempo.

2. Princípios para uma Percepção do Espaço e do Tempo através da Cor

O estudo realizado levou à formulação dos princípios seguintes:

- a) A luz é a condição da visibilidade, ou seja, da aparência física da realidade;
- b) O sentido da visão – mais propriamente, todo o mecanismo e os processos da percepção visual – é responsável pela maior parte da informação através da qual construímos a ideia da realidade física;
- c) Todos os estímulos visuais que activam os sensores retinianos são reconhecidos como cores;
- d) Devemos distinguir a cor inerente às superfícies, característica única e decorrente das suas propriedades físicas, e as suas cores aparentes, que decorrem das sensações produzidas pelas diversas condições de observação.
- e) O reconhecimento de formas, volumes e texturas, no campo visual perceptivo, provém da classificação e organização das cores e da sua variação. Logo, as imagens espaciais e tridimensionais que produzimos têm a sua génese na cor.
- f) Existem regras de agrupamento e segregação de cores, sincrónicas e diacrónicas, baseadas em princípios de harmonia, que são responsáveis pela percepção imediata de bidimensionalidade e tridimensionalidade;
- g) A cor das superfícies no campo perceptivo visual está em constante transformação, sendo decorrente da variação das suas características lumínicas, do movimento

⁴ Uma vez que a iluminação pode variar em quantidade, em direcção e em composições espectrais, algumas características de qualquer campo visual também terão uma variação condizente. Deverão existir, então, invariantes na percepção das superfícies, na sua respectiva disposição e nas suas respectivas reflectâncias. Não são ainda conhecidas, mas com certeza envolverão relações de intensidade e cor entre as várias partes do campo visual. (Tradução livre)

dos objectos e do movimento do observador. Essa variação da cor nas superfícies é o principal motor da percepção e o responsável pela génese da espacialidade e da temporalidade.

Desenvolveremos de seguida os princípios enunciados em que assenta esta explicação da aparência da realidade.

a) A luz é a condição da visibilidade, ou seja, da aparência física da realidade

Fenomenologicamente, a luz é aquele factor que determina a visibilidade e, portanto, que permite a consciência do espaço que nos envolve, através da imagem formada no cérebro pelos estímulos sensoriais. Os elementos que através do sentido da visão constroem o espaço são superfícies iluminadas. Sem luz, essas superfícies não seriam aparentes: logo, não poderiam contribuir para a construção mental do espaço. A iluminação é, pois, o principal factor responsável pela existência de informação, que é depois apreendida e tratada pela nossa percepção.

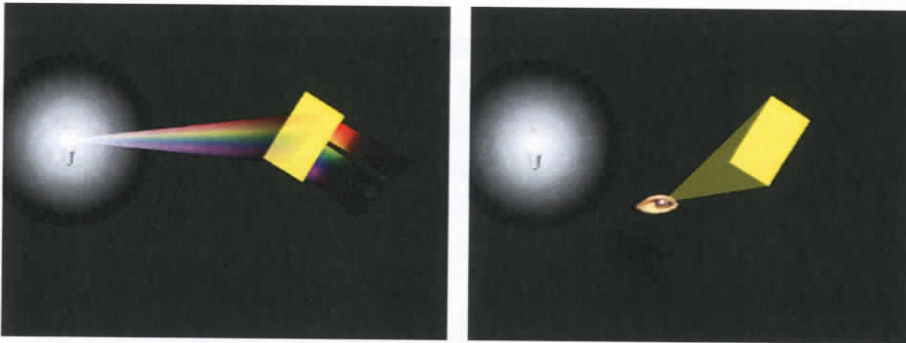


Fig. 1a e 1b A luz permite o reconhecimento de superfícies no espaço.

Imagens do autor

[Fig. 1a Um iluminante projecta o seu espectro sobre uma superfície, que absorve parte dele e reflecte o restante; e Fig. 1b A parte reflectida é captada pelos sensores retinianos, permitindo o reconhecimento da existência daquela superfície no espaço.]

A luz é o início da vida, do ser humano e, através dele e das suas capacidades sensoriais, da aparência do universo material⁵. A luz transporta consigo a chave para a decodificação do caos, para a organização dos estímulos que nos são transmitidos pelo sentido da visão.

b) O sentido da visão – mais propriamente, todo o mecanismo e os processos da percepção visual – é responsável pela maior parte da informação através da qual construímos a ideia de realidade.

Os nossos olhos recebem os estímulos visuais na forma de radiação electromagnética (cor) produzida ou reflectida pelos corpos que nos rodeiam, registada por milhões de fotorreceptores presentes na retina. Esses fotorreceptores dividem-se em duas categorias: os bastonetes, responsáveis pela leitura sem informação cromática mas de grande sensibilidade em condições de pouca luminosidade, e os cones, responsáveis pela interpretação da cor. Os cones dividem-se em três tipos, consoante a sua sensibilidade às diversas frequências do espectro electromagnético.

⁵ A visão corpuscular da matéria defendida por Newton (2003) produziu uma reflexão curiosa: se a Natureza se compraz com transformações, por exemplo, da água em vapor pelo calor ou em gelo pelo frio, e essas transformações são reversíveis, porque então não entender os corpos ou objectos e a luz como convertíveis um no outro? Uma vez que os corpos recebiam, segundo ele, grande parte da sua energia ou actividade das partículas de luz que fazem parte da sua composição, ...why may not Nature change Bodies into Light, and Light into Bodies? (p.375)

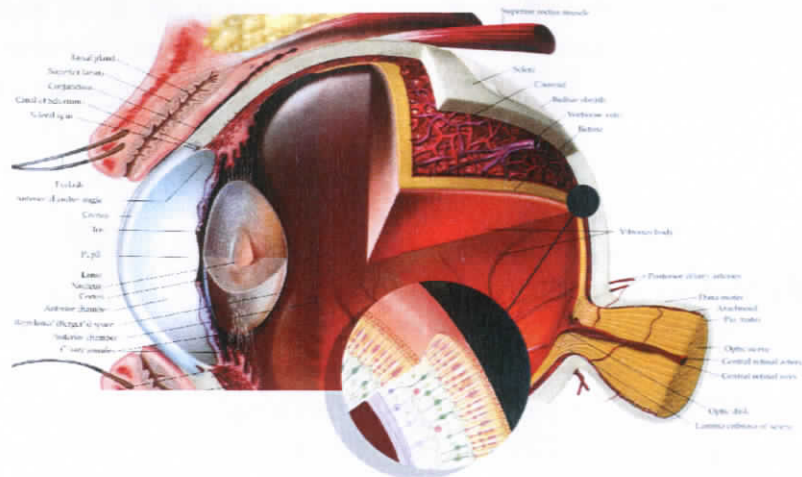


Fig. 2 O olho humano

Imagem trabalhada a partir de Deckert, C (2001)

[Imagem do aparelho óptico humano, onde se inicia o processo da percepção visual desde a entrada dos estímulos luminosos pela lente situada na sua parte anterior até à saída de informação através do nervo óptico pela sua parte posterior. Em destaque um pormenor da retina com os seus fotorreceptores.]

Os estímulos recebidos são transformados em impulsos eléctricos e transportados para o córtex cerebral pelos nervos ópticos.

O cérebro reúne e analisa toda a informação que lhe chega através dos nervos ópticos, e forma uma imagem da realidade. É verdadeiramente aqui que vemos a realidade.

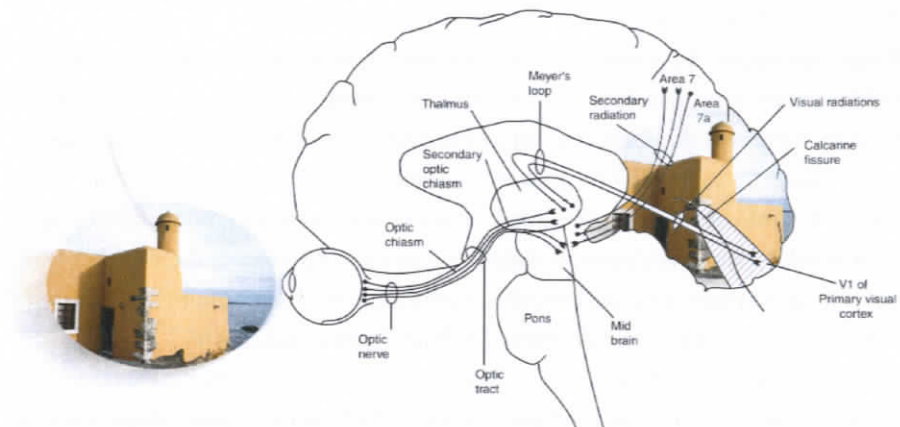


Fig. 3 O cérebro e a imagem da realidade

Imagem trabalhada a partir de Deckert, C (2001)

[É o cérebro que constrói a imagem da realidade, não o olho. Este fornece apenas informação, que é analisada no córtex visual.]

Ver, no sentido de entender a informação que é transmitida, é uma actividade mental.

O próprio processo de evolução da fotografia, passando a ser digital, ou seja, outro tipo que não físico, pode permitir uma outra e eventual mais correcta analogia: a imagem da realidade é *fotografada* pelo nosso aparelho óptico e, seguidamente, é *digitalizada* pelos fotorreceptores retinianos, seguindo em forma de informação até ao cérebro, ou computador central, onde é analisada com recurso a diverso *software*. É aí que vemos a imagem.



Fig. 4 Analogia Percepção/digitalização

Imagem do autor

Analogia da criação de uma imagem mental com o processo de captação, digitalização e leitura de dados num computador com utilização de determinados programas. Para a descodificação da informação que chega ao computador central (cérebro) existe nele o Sistema Operativo (condições inatas: fisiologia, código genético, etc.) e os programas específicos que permitem a análise de cada situação (dados adquiridos: cultura, educação, etc.)

A nossa percepção do mundo não é a de um observador distante da realidade, nem tão-pouco um observador colocado num ponto de vista escolhido olhando para uma determinada direcção, como estipulado pelos arquitectos e géometras renascentistas. Os nossos olhos movem-se numa cabeça, também ela móvel sobre um corpo em movimento. Os objectos à nossa volta apresentam, por isso, uma série de movimentos, aparentes ou reais. Nós estamos dentro da realidade, pertencemos-lhe e interagimos com ela, até pelo simples facto de a observarmos: (...) *o mundo está à minha volta, não à minha frente* (Merleau-Ponty 2002, p.48).

O canal privilegiado de transmissão da informação do exterior para o nosso centro de tratamento de dados - o cérebro - é o sentido da visão. Durante milénios, a óptica, ou ciência da visão, foi entendida de uma forma muito mais generalista do que a noção que hoje temos dela. Desde a antiga Grécia, era vista como a mais fundamental das ciências da Natureza e como a chave que poderia desvendar e revelar os seus segredos mais escondidos (Lindberg, 1976, p.ix). Englobando matérias desde a anatomia e fisiologia do aparelho óptico aos princípios matemáticos da perspectiva, à psicologia ligada à percepção visual, à natureza da luz e às leis da sua propagação, constituiu um domínio de reflexão de pensadores e filósofos no qual se podem reconhecer as características e controvérsias das principais correntes do pensamento ao longo das várias épocas.

Pallasmaa (2005) diz, a propósito da importância da visão na filosofia: *Since the Greeks, philosophical writings abound with ocular metaphors to the point that knowledge has become analogous with clear vision and light the metaphor for truth*⁶ (p15).

Também já na antiga Grécia se procurava a relação entre o aparelho visual e a mente. Demócrito (460 a.C.-370 a.C.) e Epicuro (341 a.C.-271 a.C.) afirmavam que a percepção e o pensamento eram estimulados quando as imagens (*éidola*) entravam vindas do exterior (Lindberg, 1976, p.2). Mas apenas com Galeno (130-201), e mais claramente com o matemático árabe Alhazen (965-1040), se completou o processo de ligar o olho ao cérebro. Com efeito, Alhazen admite que a percepção final e a interpretação das impressões visuais acontecem no cérebro (Lindberg, 1976, p.80).

Em 1549, Francisco de Holanda dizia, a propósito dos olhos, que *deles tem começo toda luz, e eles são as janelas e portas por onde tudo tem a entrada* (Holanda, 1984, p.25).

Leonardo Da Vinci (1452-1519) refere-se também ao olho como a *janela da alma* e reconhece-lhe a primazia na compreensão das infinitas obras da Natureza:

*Now do you not see that the eye embraces the beauty of the whole world?...It counsels and corrects all the arts of the mankind ...it is the prince of mathematics, and the sciences founded on it are absolutely certain. It has measured the distances and sizes of the stars; it has discovered the elements and their location...it has given birth to architecture and to perspective and to the divine art of painting*⁷ (Da Vinci, 1998, p.110).

Para ele, o olho era o instrumento principal de conhecimento, e o desenho devia complementar esta actividade, registando o que havia sido percebido (Ackerman, 2003, p.123).

A sistematização das regras do desenho perspectivado no Renascimento confirmou definitivamente o ser humano como centro do mundo, e a visão como instrumento privilegiado para a sua apreensão. Mais uma vez a linguagem utilizada no quotidiano ilustra a importância comumente atribuída a esta ideia: *um ponto de vista; uma perspectiva diferente; ou vistas as coisas de outro ângulo*.

Rilke, citado por Merleau-Ponty (2002), resume admiravelmente o apreço especial do ser humano pelo órgão da visão:

O olho...pelo qual a beleza do universo é revelada à nossa contemplação, é de uma tal excelência que quem se resignasse à sua perda privar-se-ia de conhecer todas as obras da natureza com as quais a vista faz permanecer

⁶ Desde os Gregos que os escritos filosóficos abundam em metáforas oculares, ao ponto do próprio conhecimento se definir por analogia com uma visão clara, e a luz como uma metáfora para a verdade. (Tradução livre)

⁷ Será que não compreendes, agora, que o olho engloba a beleza do mundo inteiro?...Ele inclui e corrige todas as artes do Ser humano...é o príncipe das matemáticas, e as ciências fundadas nele são absolutamente precisas. Ele mediu as distâncias e tamanhos das estrelas, ele descobriu os elementos e a sua localização...ele deu origem à arquitetura e à perspectiva e à divina arte da pintura. (Tradução livre)

a alma contente na prisão do corpo, graças aos olhos que lhe apresentam a infinita variedade da Criação: quem os perde abandona esta alma numa obscura prisão, onde cessa toda a esperança de rever o sol, luz do universo (p.65).

O que vemos é, de facto, decorrente de um aparelho visual e da afinação das suas capacidades ao longo de milhões de anos, mas também da capacidade de o nosso cérebro analisar e interpretar a informação que recebe. Ver implica sempre a interligação de uma componente fisiológica com outra psicológica, as quais não podem ser analisadas separadamente.

A relação entre o que pensamos que vemos e o que de facto vemos, enquanto resultado de uma construção mental dos estímulos visuais, é sintetizada por Paul Valéry, e referida por Riley (1985): *Man lives and moves in what he sees, but sees only what he thinks...*⁸ (p.102).

A importância da informação proveniente do órgão da visão é tão importante, que Patrick Winston, Director do Laboratório de Inteligência Artificial do M.I.T. (*Massachusetts Institute of Technology*) diz, no seu comentário ao livro de Ullman (1996), que temos que compreender como o cérebro vê, se queremos compreender como o cérebro pensa.

Podemos considerar que a importância que o olho possui no papel biológico da sobrevivência é tal, que vai formando o cérebro conforme os objectivos específicos necessários, e assim contribui para o desenvolvimento e a evolução das espécies.

c) Todos os estímulos visuais que activam os sensores retinianos são reconhecidos como cores.

Os elementos que estimulam a percepção visual são estímulos visuais. Podemos considerar todos os estímulos visuais como cores. Corroborando esta asserção, Hard e Sivik (1981, p.129) referem que o ambiente visual consiste em percepções de cor (*color perceptions*).

A luz directa ou reflectida que incide sobre os sensores retinianos é uma radiação electromagnética aí dividida em informações que o nosso cérebro entende como cores diferentes. A sensibilidade do aparelho óptico humano torna-o capaz de captar radiações com comprimentos de onda entre os 400 e os 700 nanómetros aproximadamente, correspondendo o valor mínimo ao violeta e o valor máximo ao vermelho. Entre estes extremos encontra-se toda a gama de cores que conhecemos e que podemos constatar no fenómeno do arco-íris ou na refração por um prisma.

⁸ O ser humano vive e move-se naquilo que vê, mas vê apenas aquilo que pensa. (Tradução livre)

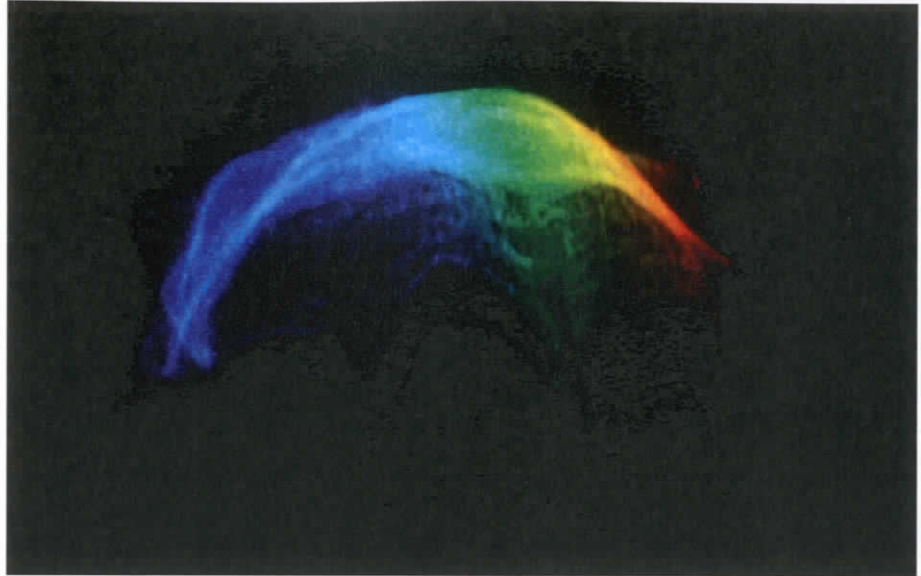


Fig. 5 A radiação electromagnética que conseguimos ver.

Imagem do autor

[Quando a luz atravessa um meio de densidade diferente, os vários comprimentos de onda da radiação electromagnética refractam-se com ângulos ligeiramente diferentes, permitindo-nos apreciar o espectáculo das cores que conseguimos ver. Este fenómeno constitui também um teste à sensibilidade do nosso aparelho óptico, que só consegue ser sensível à faixa de radiação entre os ultravioletas e os infravermelhos.]

A sensibilidade do órgão de visão humana foi adaptada para as condições de vida na Terra e para o tipo de actividade necessária à sua sobrevivência biológica. Se a visão fosse um pouco mais sensível na zona de maior comprimento de onda, poderíamos hoje ver os raios que aquecem a nossa comida no micro-ondas; se, pelo contrário, a sua sensibilidade estivesse ajustada à zona de menor comprimento de onda, veríamos o feixe de raios X, por exemplo, quando nos tiram radiografias.

Todos os outros animais têm a sua sensibilidade óptica adaptada às condições da sua própria sobrevivência, pelo que vêem o mundo de forma diferente entre si e de nós .

d) Devemos distinguir a cor inerente às superfícies, característica única e decorrente das suas propriedades físicas, e as suas cores aparentes, que decorrem das sensações produzidas pelas diversas condições de observação.

A distinção entre *cor inerente* e *cor aparente* é uma classificação fundamental para a clarificação do fenómeno cromático. Conseguimos, através desta separação, enquadrar o entendimento da cor enquanto factor físico e neuropsicológico, e, dessa forma, obter uma leitura inequívoca das várias considerações efectuadas nos diversos domínios do conhecimento.

A separação entre os conceitos de *cor inerente* e *cor aparente* clarifica também uma distinção que ocorre no espaço e no tempo, pela qual os objectos que nos rodeiam e que conformam o espaço possuem uma estrutura física que lhes dá uma cor inerente, natural ou artificial. Essa cor inerente constitui a cor dos

objectos em potência, só tornada aparente pela luz. A cor inerente não tem tempo e permanece imóvel: existe apenas no espaço. A incidência da luz, com as suas diversas variações de intensidade, direcção e espectro, transforma a cor inerente, rigorosamente mensurável, na cor aparente, atributo efémero dos objectos. Por sua vez, a cor aparente é uma variação, dependendo sempre do tempo para a sua concretização, pois existe no tempo.



Fig. 6 Uma cor inerente origina muitas cores aparentes
 [Embora esta construção tenha sido pintada com uma única cor (cor inerente), a sua aparência apresenta uma grande variação de cores (cores aparentes), devido à diferente exposição das suas superfícies à fonte luminosa. É essa variação de cores que nos possibilita reconhecer uma realidade tridimensional.]

Imagem do autor

Essas cores aparentes, sempre em mutação conforme a luz que recebem e sítio em que estão, produzem a imagem da realidade. Já Aristóteles (2000), em *De coloribus*, revela que não vemos cores puras:

*We do not see any of the colours pure as they really are, but all are mixed with others; or if not mixed with any other colour they are mixed with rays of light and with shadows, and so they appear different and not as they are*⁹ (p. 17)

Mas é exactamente assim que elas são: em constante mutação, impuras, constroem a aparência da realidade, constroem o espaço tridimensional e, através da sua variação, revelam a passagem do tempo. A cor pura não é, de facto, mais que uma abstracção.

Dada a diversidade de aparências de cor que um objecto com uma cor inerente pode provocar, concluímos que, tal como acontece com outros atributos, como

⁹ Nós não vemos nenhuma cores puras como realmente elas são, mas sempre misturadas com outras. Mesmo quando não se encontram misturadas com nenhuma outra cor, estão misturadas com raios de luz e sombras, e assim parecem diferentes, não como realmente são. (Tradução livre)

a forma, existe uma constância na percepção da cor de um objecto. Um objecto é vermelho não porque aparente sempre a mesma cor, mas porque todas as diferenças de cor aparente que ele pode ter são por nós percebidas como sendo a cor vermelha.

Conclui-se, também, que, quando dizemos que um objecto verde tem uma cor diferente de um vermelho, reconhecemos que, nas mesmas circunstâncias de iluminação, a cor aparente do objecto verde será sempre diversa da cor aparente do objecto vermelho. Por outras palavras, todas as variações possíveis da cor aparente de um objecto verde serão sempre diferentes de todas as variações possíveis da cor aparente de um objecto vermelho, nas mesmas condições de iluminação. É por isso que podemos dizer que a cor de um é diferente da cor de outro.

e) O reconhecimento de formas, volumes e texturas, no campo visual perceptivo, provém da classificação e organização das cores e da sua variação. Logo, as imagens espaciais e tridimensionais que produzimos têm a sua génese na cor.

Partindo do pressuposto de que a cor aparente das superfícies constitui a única referência para a percepção da imagem do que nos rodeia, conclui-se que é possível definir através dela os atributos usualmente utilizados para a compreensão da realidade. Assim, não só a luz e a cor, como já vimos, mas também a textura e o brilho, a forma, o volume e a sombra, o espaço e o tempo podem ser definidos na percepção da realidade exclusivamente pela cor.

Textura e brilho

A textura pode ser entendida como uma alteração da cor aparente das superfícies, dependendo sempre da distância a que é produzida a observação. Se uma superfície, por exemplo, é mais rugosa, é-o porque a uma microescala existirão partes dessa superfície que ganham diversas posições em relação à fonte principal de iluminação, e tal facto provoca uma alteração da percepção da cor dessa superfície.



Fig. 7 Cor, textura e distância

[A imagem da esquerda foi tirada a 2cm da superfície, a do meio a 1,5m e a da direita a 10m.]

Imagem do autor

Quando observamos uma superfície ao longe e vemos nela uma alteração de cor não motivada por uma diferença de ângulo relativamente à luz, interrogamo-nos sobre se essa alteração é provocada por uma cor inerente diferente ou se a superfície ali apresenta uma textura diferente.

Gibson (1986) refere também que a cor e a textura não podem ser entendidas separadamente e que a textura é uma espécie de forma a uma pequena escala:

*Actually, color and shape are oversimplified qualities, for texture merges with color and yet is a kind of shape at the level of small-scale layout. We shall here speak of color and texture in combination, since they are specific to the composition of the substance*¹⁰ (p. 97).

Esta afirmação de Gibson leva-nos a reflectir sobre a inerência da textura na composição das superfícies. Estabelecemos anteriormente a diferença entre cor inerente, propriedade estática pertencente à estrutura física dos corpos, e cor aparente, propriedade dinâmica, que é a cor percebida por nós em determinada situação de espaço/tempo. A textura fará, então, parte dos aspectos inerentes das superfícies: é uma micro ou macrogeometria da composição física dos objectos. Mas a sua aparência, essa é traduzida em cor ou cores, variando com a distância de observação e com a escala das alterações da sua superfície. Ou seja, mais uma vez, a aparência de um atributo dos corpos, neste caso a textura, é decorrente de uma variação que se consubstancia no espaço e precisa do tempo para a sua concretização.

A variação de cor devida à textura é um campo de investigação importante. Num estudo intitulado *Color Due to Surface State Modification*, cujo objecto de estudo é exactamente a modificação da cor em relação à textura ou rugosidade das superfícies, Simonot, L. e Elias, M. (2003) demonstram que a cor se torna mais clara e menos saturada quanto mais rugosa for a superfície. Para a mesma rugosidade, a alteração de cor é mais importante para superfícies mais escuras e saturadas. Por outro lado, a cromaticidade ou saturação é mais afectada pela rugosidade do que a matiz (p.49). Verifica-se, então, experimentalmente, que existe uma relação indissociável entre textura e cor.

Podemos também entender o brilho como uma forma de textura, por isso identificado por uma percepção de cor. Ele é, de facto, um dos extremos desta característica, pela anulação das irregularidades das superfícies até um ponto em que a luz se reflecte de uma forma perfeita numa única direcção. A aparência ambígua destas superfícies depende mais uma vez da sua relação com a luz e o observador, mas aqui potenciada pela sua textura em situação limite, resulta numa efémera e inesperada mistura entre a cor inerente da superfície e a reflexão da luz e dos objectos iluminados que aí encontram o seu reflexo.

¹⁰ De facto, cor e forma são qualidades muito simplificadas, porque a textura funde-se com a cor, e, no entanto, é um tipo de forma a uma escala muito reduzida. Falaremos aqui da cor e da textura em combinação, uma vez que elas são específicas na composição da substância. (Tradução livre)

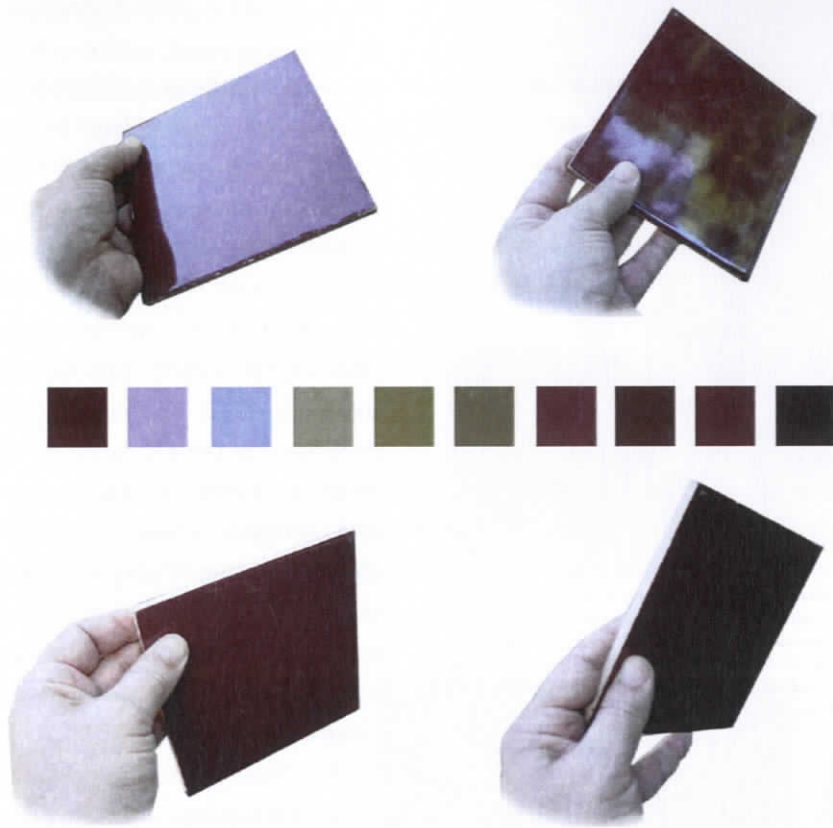


Fig. 8 A cor efêmera do brilho

[As amostras de cor são retiradas, em imagem digital, das cores que este azulejo apresenta em várias posições relativamente à luz e ao observador. Os azuis correspondem ao reflexo da cor do céu, os verdes à cor das árvores do jardim e os vermelhos à cor inerente à matéria do azulejo.]

Imagem do autor

Forma

Na decorrência dos objectivos desta investigação, podemos afirmar que a forma é uma cor que se destaca de outra. Para que na aparência da realidade aconteça esse destaque, procuramos a fronteira ou limite das cores, para daí se extrair informação quanto à sua forma.

Esta ideia não é, no entanto, nova. Ptolomeu, que segundo Lindberg (1976) tinha uma visão do fenómeno da cor bastante coincidente com a de Aristóteles, dizia que a cor é o objecto da visão e que é através da disposição das manchas de cor e do seu efeito que as outras características sensíveis dos corpos, como a forma, são entendidas (p.16). A forma seria, então, reconhecida através da disposição das manchas de cor e do seu efeito. A disposição é uma organização, e esta é a actividade específica da percepção para o reconhecimento de estruturas cognitivas.

A forma é reconhecida por uma modificação na cor. Na natureza, quando existe alteração na cor de uma superfície, procuramos entender esse fenómeno como a presença de um limite ou como uma modificação da inclinação da superfície face

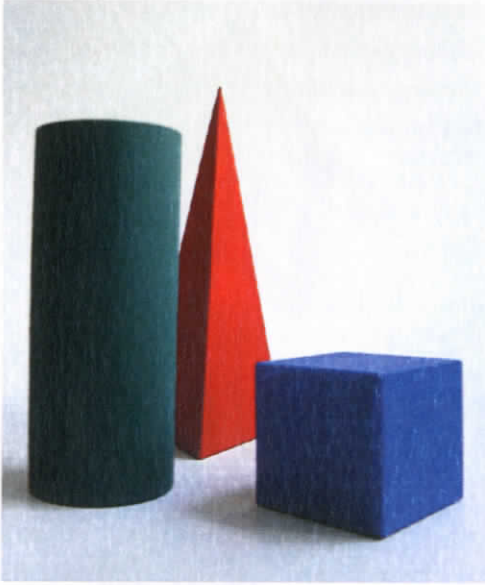


Fig. 9 A forma como diferença entre cores
 [Nous yeux sont faits pour voir les formes sous la lumière; les ombres et les clairs révèlent les formes; les cubes, les cônes, les sphères, les cylindres ou les pyramides sont les grandes formes primaires que la lumière révèle bien; l'image nous en est nette et tangible, sans ambiguïté.¹¹ Le Corbusier (1977, p.16)]

Imagem do autor

à direcção principal da iluminação. Em ambos os casos, podemos falar de limites, e dizer que as formas se podem definir pelos seus limites, entendidos quando existe diferença de cor: ou abrupta (aresta) ou em gradação (superfície curva).

Swirnoff (1986), no seu livro *Dimensional Color*, interroga-se sobre o facto de 150 anos depois de Goethe a cor e a forma ainda serem estudados separadamente. Na verdade, Goethe (1988) afirmava já, em *Theory of Colors* que a luz, a sombra e a cor constituem o que distingue um objecto do outro e uma parte do objecto das outras.

Arnheim (1997a), em *Art and Visual Perception*, refere também este entendimento:

The boundaries determining the shape of objects derive from the eye's capacity to distinguish between areas of different brightness and color. This is true even for the lines that define shape in drawings; they are visible only when the ink differs in color from the paper¹².(p.332)

Na presente investigação, luminosidade e cor são a mesma coisa, isto é, a luminosidade provoca uma alteração da cor, que é o que entendemos pela percepção visual. Podemos, então, considerar a constatação de Arnheim de uma forma mais geral, e afirmar que a forma dos objectos depende da cor.

O limite de uma forma será, portanto, uma transformação de cor, ou seja, a passagem de uma cor para outra. Em *Color Codes*, Riley (1995) refere a percepção de cor tal como é entendida por Hardin:

Because perceptions of color differences and perceptions of boundaries are closely intertwined neural processes, we see color and shapes together. Roughly speaking, as color goes, so goes visual shape¹³.(p.45)

Através da análise dos processos neuronais, Hardin corrobora o facto de entendermos a diferença de cor e a forma da mesma maneira. Uma forma destaca-se de outra pela diferença de cor, definindo uma fronteira entre as duas.

¹¹ Os nossos olhos são feitos para verem as formas à luz. As sombras e a luminosidade revelam as formas: os cubos, os cones, as esferas, os cilindros ou as pirâmides são as grandes formas primárias que a luz revela bem. A sua imagem resulta nítida e tangível, sem ambiguidade. (Tradução livre)

¹² As fronteiras que determinam a forma dos objectos derivam da capacidade de o olho distinguir entre áreas de diferente luminosidade e cor. Isto é verdade até para as linhas que definem a forma em desenhos: elas são visíveis apenas porque a tinta difere em cor do papel. (Tradução livre)

¹³ Porque a percepção das diferenças de cor e a percepção dos limites são processos neuronais fortemente interligados, vemos cores e formas em conjunto. De uma maneira mais simples, onde existe uma cor, existe uma forma visual. (Tradução livre)

Volume e Sombra

A percepção dos volumes, bem como de toda a realidade tridimensional, pode ser entendida como uma variação de cores, de entre as quais se destacam algumas particularmente importantes pelo seu papel organizador – as sombras.

Determinadas cores, quando relacionadas entre si, sugerem-nos imediatamente um volume. Essas cores são variações do mesmo matiz através da presença de maior ou menor luminosidade. Serão essas as cores que de imediato utilizaríamos para representar um volume (tridimensional) numa pintura (bidimensional).

O fenómeno da sombra inclui-se dentro das possíveis variações das cores por acção da luz, tal como as variações decorrentes da modificação do seu espectro ou da sua intensidade. Para a nossa investigação, a sombra é uma modificação da cor das superfícies decorrente da sua posição relativa face à luz e ao observador e é variável no tempo.

A sombra, para a percepção visual, não é mais que outra cor, mas estabelece com o objecto da qual depende ou sobre a qual se projecta uma relação cromática que nos faz reconhecê-la como tal e não como outro objecto do campo visual. As variações da cor pela luz a que usualmente chamamos sombras são cores especiais, pelo papel organizativo que desempenham no campo perceptivo visual.

Por experiência das nossas percepções, associamos determinadas variações de cor nas faces de um objecto como resultado da tridimensionalidade desse objecto. As faces expostas directamente à luz, as faces adjacentes, as opostas, etc., apresentam variações de cor resultantes da direcção e intensidade do feixe luminoso. As sombras próprias são variações da cor das faces do objecto que revelam informações sobre a sua volumetria, densidade e opacidade.

Da mesma forma, as sombras projectadas sobre uma superfície são por nós assim reconhecidas porque produzem determinada alteração da cor dessa superfície em função da luz que incide sobre o objecto iluminado. As sombras projectadas

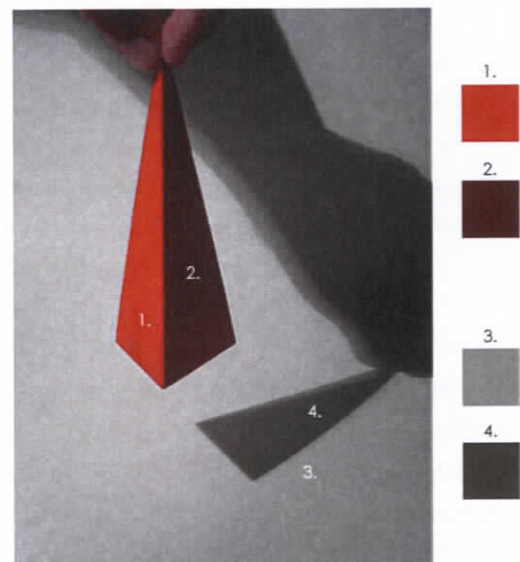


Fig. 10 As sombras são cores organizativas. Imagem do autor [Pelas cores que assumem, as sombras produzem a sensação de solidez nos objectos e determinam a sua posição no espaço. A cor 1 é transformada na cor 2 e a cor 3 na cor 4 pela acção da luz sobre as cores inerentes das superfícies.]

interferem com a cor de outros objectos e, eventualmente, ainda com as do próprio objecto.

As sombras projectadas são fundamentais para o nosso entendimento da posição de um objecto no espaço. Por exemplo, se é contígua a um objecto, depreendemos imediatamente que esse objecto se encontra sobre essa superfície. Da mesma forma, se se verificar o contrário, depreendemos que esse objecto não se encontra em contacto com essa superfície.

Um objecto receberá nas suas faces quantidades diferentes de energia, como resultado da sua posição no espaço relativa às condições de iluminação. Recebendo diferentes quantidades de energia, a reacção com as características da cor da sua superfície será também diversa, ou seja, a cor das suas várias superfícies será diferente, ou, em última análise, as suas superfícies terão várias cores, decorrentes da sua posição no espaço. Gibson (1986) chama a atenção para este facto:

*The illumination of any face of the layout relative to adjacent faces depends on its inclination to the prevailing illumination. Crudely speaking, the surface "that faces the light" gets more than its neighbour. More exactly, a surface perpendicular to the prevailing illumination gets the most, a surface inclined to it gets less, a surface parallel to it gets still less, and a surface inclined away from it gets the least. The pairs of terms lighted and shadowed or in light and in shadow should not be taken as dichotomies, for they are all gradations of relative light and shade.*¹⁴. (p.88)

A ideia de que as superfícies ou estão à luz ou à sombra deriva da geometria e do cálculo exacto da sua posição no espaço: só podemos calcular a sombra projectada se determinarmos a linha de sombra ou a linha que separa a parte do objecto directamente iluminada da outra não directamente iluminada. Mas esta é uma distinção falsa na aparência dos objectos, como explicou Gibson. Também Goethe (2002), ao explicar o seu conceito de *chiaroscuro*, derivado do de Leonardo da Vinci, tomando como exemplo a aparência de um cubo, não separa apenas as faces iluminadas das faces em sombra:

*In order to make the first idea intelligible to the beginner,...we may take a cube, the three sides of which that are seen represent the light, the middle tint, and the shadow in distinct order*¹⁵. (p.333)

Também aqui, a sombra própria do cubo é vista apenas como variação da cor das superfícies causada pela acção da luz. As faces iluminadas têm diferentes variações, todas com a sua ordem.

14 A iluminação de qualquer face do conjunto relativa a faces adjacentes depende da sua inclinação em relação à fonte de iluminação principal. De uma forma directa, a superfície que se volta para a luz recebe mais luz do que a superfície vizinha. Mais exactamente, uma superfície perpendicular à iluminação principal será a mais iluminada, uma superfície inclinada em relação a esta receberá menos; uma superfície paralela à luz receberá menos ainda e uma superfície do lado oposto receberá a menor parte. Os pares de termos iluminado e sombreado, ou "à luz" e "à sombra", não devem ser tomados como dicotomias, porque são todos gradações relativas de claro-escuro. (Tradução livre)

15 Para tornar a primeira ideia inteligível para o principiante,... podemos tomar um cubo, cujas três faces visíveis representam a luz, a gradação média e a sombra, numa ordem distinta. (Tradução livre)

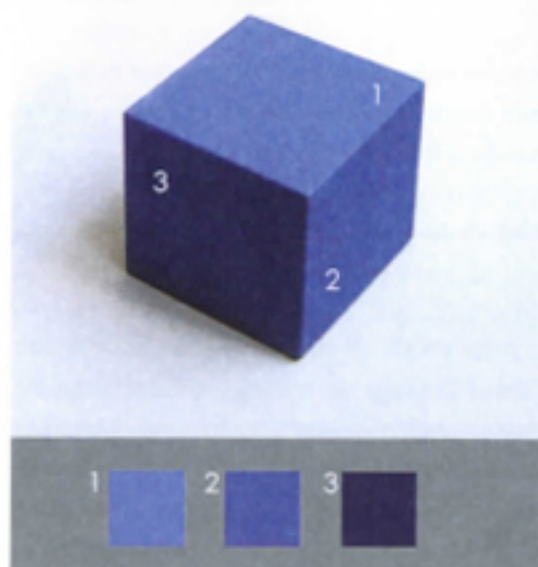


Fig. 11 O cubo de Goethe

Imagem do autor

Na Figura 11, fotografámos um cubo pintado com a mesma cor inerente e que, no entanto, apresenta na sua superfície duas cores correspondentes à face em sombra e à face iluminada e outra graduação de cor, tal como afirmava Goethe.

As cores que nos fazem perceber o volume e a sombra não são as cores saturadas, mas sim as suas subtis variações. Aristóteles (2000), em *De Coloribus*, alerta-nos para a importância dessas cores:

We must not, however, neglect the variegated and the ill-defined among colours, and the quantities to which their occurrence is due. We shall find that it is because they have an unequal and disproportionate share of light and shade; for the difference between light and shade is a quantitative difference of more or less, so that by themselves and when mixed with colours they cause change of colour¹⁶... (p.13)

Consoante as sombras projectadas de um objecto surjam ou não na continuidade das suas sombras próprias assim este aparenta estar assente sobre uma superfície ou pairando sobre ela: a intersecção de uma face do objecto com a sombra projectada por esse objecto noutra superfície é o ponto em que ele toca nessa superfície.

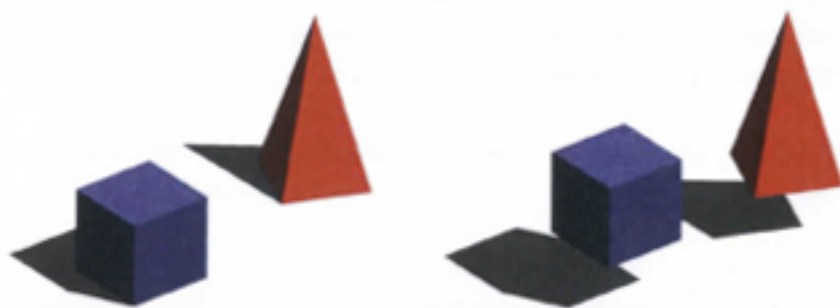


Fig. 12 As sombras projectadas revelam a posição dos corpos no espaço.

Imagem do autor

[Na imagem da esquerda os objectos aparentam estar em contacto com o plano em que as sombras se projectam. Na imagem da direita, as sombras projectadas não surgem na continuidade das faces dos objectos que entendemos como opostas à direcção luminosa: os objectos não aparentam estar sobre o plano em que as sombras se projectam.]

¹⁶ Não devemos, de qualquer modo, negligenciar a mistura e a indefinição entre as cores e as quantidades em que a sua ocorrência é devida. Descobriremos que é exactamente porque elas têm uma quantidade desigual e desproporcionada de luz e sombra; uma vez que a diferença entre luz e sombra é uma diferença quantitativa de mais ou menos, que por elas próprias ou quando misturadas com cores, causam a variação da cor.

Casati, R.(2004), define as sombras projectadas como âncoras devido a esta função perceptiva essencial:

*Without an anchoring shadow, the shapes don't have their feet on the ground: they seem to hover. A shadow indicates the presence of a surface and the object's distance from the surface*¹⁷.(p.162)

As sombras projectadas são as cores reveladoras da posição dos objectos no espaço.

As sombras projectadas possuem a propriedade de revelar as propriedades das superfícies sobre as quais se projectam. Com uma única causa, o objecto que se intromete entre a luz e as outras superfícies, retiramos informações, pela percepção da alteração das cores da envolvente, que decorrem da projecção da sua sombra, quanto à posição desse objecto no espaço e quanto à posição e direcção no espaço, textura, forma e densidade dos outros objectos do campo perceptivo.

Espaço

Se considerarmos que todos os estímulos recebidos pela percepção visual são cores, percebemos que são elas que transmitem a informação que conduz, num nível mais elevado da percepção, à formalização da imagem do espaço que nos envolve. Podemos considerar que as cores são letras nas palavras dos volumes e que estes formam frases. À história contada por essas palavras podemos chamar espaço.

Toda a experiência visual está inserida num contexto de espaço e de tempo, tal como afirma Arnheim (1997a) em *Art and Visual Perception* (p.48). A aparência dos objectos é influenciada pela de outros objectos no espaço, e a sua posição é relacionada reciprocamente. A espacialidade é definida por um conjunto de relações entre objectos e entre estes e o ser humano. Para o espaço ser visualmente perceptível é necessária a luz. Assim que há luz, há cor. Através da cor estabelecemos uma possibilidade de compreensão desse espaço. Para que seja entendido em todas as suas dimensões, para que nos apropriemos dele, é preciso movimento e, logo, tempo.

Goethe (2002) refere esta noção de interrelação entre as coisas e do ser humano com elas:

*Throughout nature, as presented to the senses, everything depends on the relation which things bear to each other, but especially on the relation which man, the most important of these, bears to the rest*¹⁸.(p75)

A tradicional dicotomia, no domínio da percepção, entre os aspectos mentais e os físicos não faz sentido, se pensarmos que a manipulação dos objectos e o movimento é um factor fundamental para o entendimento da nossa envolvente. Nós deslocamo-nos para perceber melhor a tridimensionalidade e, ao entendê-la, podemos deslocar-nos sem receio.

¹⁷ Sem uma sombra que faça de âncora às formas, elas não têm os pés no chão: parecem pairar. Uma sombra indica a presença de uma superfície e indica a distância do objecto a essa superfície. (Tradução livre)

¹⁸ Através da natureza, tal como é apresentada aos sentidos, tudo depende da relação que as coisas têm umas com as outras, mas especialmente na relação que o ser humano, o mais importante destas, tem com o resto. (Tradução livre)

A relação entre o nosso corpo e o espaço, definido pelos objectos que o rodeiam, é explicado por Bergson (2004):

De fait, j'observe que la dimension, la forme, la couleur même des objets extérieurs se modifient selon que mon corps s'en approche ou s'en éloigne, que la force des odeurs, l'intensité des sons, augmentent et diminuent avec la distance, enfin que cette distance elle-même représente surtout la mesure dans laquelle les corps environnants sont assurés, en quelque sorte, contre l'action immédiate de mon corps(...)"Les objets qui entourent mon corps réfléchissent l'action possible de mon corps sur eux"¹⁹.(p.15,16)

A organização do espaço através das cores é bastante complexa. Temos que extrair a informação necessária para o entendimento do espaço numa miríade de informações não relevantes. Nicholas Humphrey, citado por Fletcher (2003), descreve esta situação:

As I look around the room I'm working in, man-made colour shouts back at me from every surface – books, cushions, a rug on the floor, a coffee-cup, a box of staples – bright blues, reds, yellows, greens. There is as much colour here as in any tropical forest. Yet while almost every colour in the forest would be meaningful, here in my study almost nothing is. Colour anarchy has taken over²⁰. (p.55)

A cor é a organizadora dos estímulos visuais. Através das suas relações de gradação, ou seja, as divisões da cor com intervalos regulares, é uma ferramenta que permite a organização das formas em volumes. Através do contraste entre cores, afirma a sobreposição ou o destaque de superfícies ou volumes entre si. Finalmente, através da sombra projectada, a cor transformadora das superfícies, define a posição relativa dos objectos no espaço.

19 De facto, eu observo que a dimensão, a forma, mesmo a cor dos objectos exteriores se modifica à medida que o meu corpo se aproxima ou afasta deles; que a força dos odores, a intensidade dos sons, aumentam e diminuem com a distância; enfim, que esta distância, ela própria, representa sobretudo a medida pela qual os corpos que me rodeiam se encontram protegidos, de alguma forma, contra a acção imediata do meu corpo (...). "Os objectos que rodeiam o meu corpo reflectem a acção possível do meu corpo sobre eles. (Tradução livre)

20 À medida que olho à volta do quarto em que estou a trabalhar, cores artificiais são disparadas contra mim de todas as superfícies: livros, almofadas, um tapete no chão, uma chávena de café, uma caixa de agrafes- azuis fortes, vermelhos, amarelos, verdes. Existe tanta cor aqui como em qualquer floresta tropical. No entanto, enquanto quase qualquer cor de uma floresta tem um significado, aqui, no meu estúdio, quase nada o tem. A anarquia da cor tomou conta de tudo. (Tradução livre)

Arnheim (1997a), a este respeito, refere que uma vez que uma maior luminosidade de uma superfície pressupõe que esta se encontra voltada para a fonte de luz, ao contrário de outra que apresenta uma menor luminosidade, a distribuição da luminosidade ajuda a localizar as superfícies e os objectos no espaço. (p.313)

Como decorrente desta afirmação, e recorrendo às leis de agrupamento perceptivo por semelhança da *Gestalt*, Arnheim afirma que as superfícies de idêntica luminosidade são conotadas com uma mesma direcção espacial.

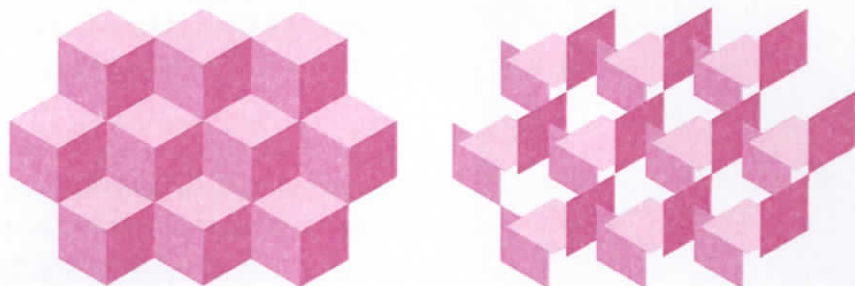


Fig. 13 Superfícies de idêntica luminosidade possuem a mesma direcção espacial

Imagem do autor

Já Alberti (1966), estudando as alterações da aparência dos planos, chegava à conclusão de que esta se devia à posição dos objectos no espaço e à forma como são iluminados. Referia, ainda, que (...) *this has to do with the power of sight, for as soon as the observer changes his position these planes appear larger, of a different outline or of a different colour*²¹ (p.45).

Tempo

Se a variação é o alimento da percepção, podemos dizer que o tempo é o seu gerador. O movimento – dos objectos, do observador e da iluminação – que torna tudo visível, é função do tempo.

Wittgenstein (1987) referia que o espaço, o tempo e a cor (coloração) são formas dos objectos (p.33). As formas dos objectos são decorrentes dos factores espaço, tempo e cor. Esta frase sintetiza esta investigação, uma vez que as cores, a aparência da realidade visível, estruturam um espaço que é entendido através do tempo.

O tempo do entendimento das coisas não é apenas o tempo que permite deslocarmo-nos ou observar outros movimentos: determina também a relação com as experiências passadas.

O tempo, se associado à consciência, é uma soma de momentos que escapa à medição. Em *Matéria e Memória*, Bergson (2002) diz-nos que, por comodidade de estudo, tratamos o corpo vivo *comme un point mathématique dans l'espace et la perception consciente comme un instant mathématique dans le temps. Il fallait restituer au corps son étendue et à la perception sa durée*²². A percepção é para Bergson (2002: p.274, 275) uma função do tempo, a união do passado e do presente, a síntese das recordações e da percepção do momento, verdadeira união do espírito e da matéria, da alma e do corpo.

Também Arnheim (1997a) refere as experiências visuais contextualizadas no espaço/tempo:

*Every visual experience is embedded in a context of space and time. Just as the appearance of objects is influenced by that of neighbouring objects in space, so also is it influenced by sights that preceded it in time.*²³ (p.48)

No seu trabalho *Designing for and with Senses and Sensibilities*, Mehta (2003) refere o sentido de *Luz e Tempo* entre os 35 sentidos fisiológicos decorrentes de sensações do ser humano. Este sentido encontra-se definido por ciclos circadianos de 24 horas, baseados na secreção de melatonina, a qual se relaciona com a variação da luz natural.

Durante o movimento aparente do Sol, observamos que os objectos ficam iluminados e depois à sombra, e que outros que estavam à sombra ficam iluminados, até assistirmos à chegada da noite. A cor das superfícies está em

21 (...)este facto tinha que ver com o poder da visão, uma vez que, mal o observador muda a sua posição, estes planos parecerão maiores, de contorno diferente ou de cor diferente. (Tradução livre)

22 ...como um ponto matemático no espaço e a percepção consciente como um instante matemático no tempo. Devíamos restituir ao corpo o seu espaço e à percepção a sua duração. (Tradução livre)

23 Toda a experiência visual pertence a um contexto de espaço e de tempo. Tal como a aparência dos objectos é influenciada pela aparência dos seus objectos vizinhos no espaço, também (a experiência visual) é influenciada pelas imagens que a precederam no tempo. (Tradução livre)

constante mutação, resultante das alterações de intensidade, cor e direcção da luz do Sol ao longo do tempo. Tais alterações vão fazendo variar a percepção que temos do espaço, quer estejamos no exterior quer no interior de um edifício.

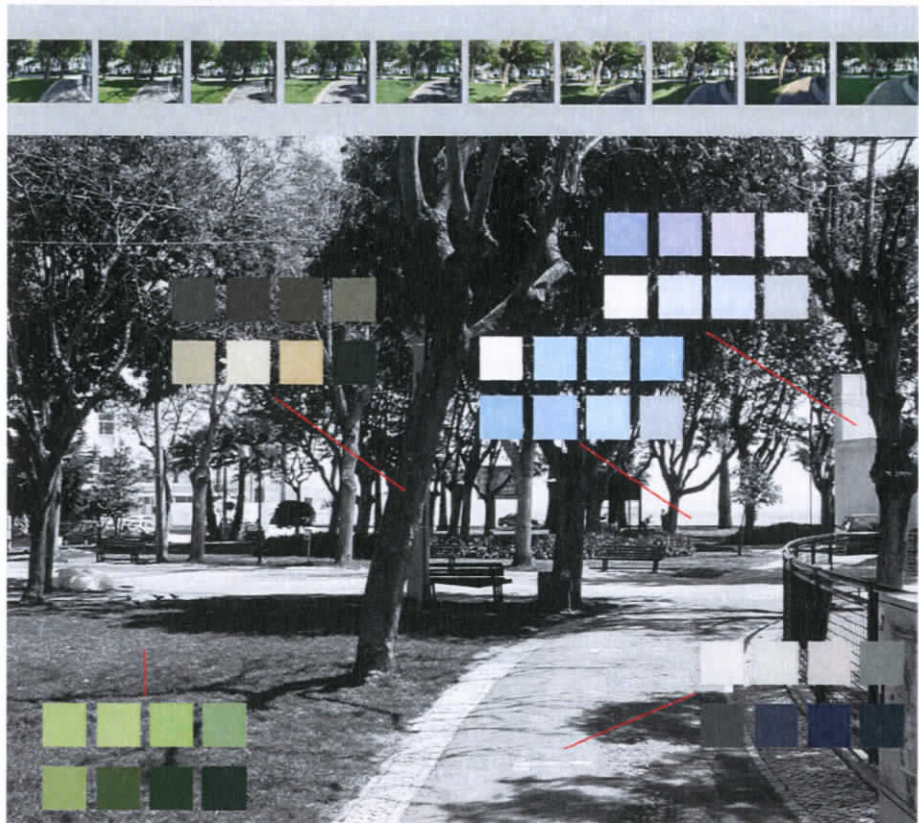


Fig. 14 A variação natural das cores

Imagem do autor

[As cores aparentes ao longo do dia vão variando, contribuindo para a nossa percepção de que o espaço se encontra sempre em alteração decorrente do tempo.]

A luz natural e as suas variações transmitem o tempo aos espaços em que vivemos, relacionando a imagem da realidade, através da percepção, com o nosso ritmo biológico, o qual decorre do relógio cósmico. Essas variações produzem sobre o espaço interior uma série de transformações, ao longo do dia, mediante a exposição à luz das várias superfícies que o conformam e dos objectos que neste se encontram. Se considerarmos um observador imóvel num espaço interior definido por quatro paredes com vãos e um tecto pintados todos da mesma cor, a noção de tempo ser-lhe-á transmitida apenas pela variação da luz natural.

Quem já visitou o Panteão de Roma não esquecerá esse exemplo paradigmático da noção de tempo construído pelo movimento da projecção da luz zenital nas paredes.



Fig. 15 O Panteão de Roma

Fotografia do autor

Casati, R.(2004) refere em *Shadows*, que até ao final do séc.XIX as sombras tinham sempre movimento. Durante o dia, como já vimos, essa percepção é óbvia; aliás, temos como prova os relógios de sol; à noite, a iluminação não constante do fogo produzia sempre movimento nas sombras. Por conseguinte, a relação da luz com o tempo era reconhecidamente um factor do estado de vigília humana, o que não acontece nos nossos dias. Nós estendemos esta ideia ao fenómeno mais geral da variação das cores pela luz. A variação das cores pela luz é substituída à noite, e a partir do séc.XIX, pela sua imobilidade, o que não é de todo natural.

f) Existem regras de agrupamento e segregação de cores, sincrónicas e diacrónicas, baseadas em princípios de harmonia, que são responsáveis pela percepção imediata de bidimensionalidade e tridimensionalidade.

Chevreul (1987) definiu em 1839, com o *De la Loi du Contraste Simultané des Couleurs*, uma nova maneira de olhar para a cor de forma perceptiva, empírica, tendo como base de estudo o processo como a cor é apreendida na sua relação com outras. No estudo sobre as características das misturas ópticas das várias cores, Chevreul definiu pela primeira vez regras e princípios de harmonia entre elas. As suas leis de harmonia dividem-se em dois grupos: harmonias de analogia e harmonias de contraste. Este estudo conclui que são estas as classes fundamentais de harmonias com que, quanto a nós, se definem as cores para a percepção visual.

Durante o decorrer do dia, as cores das superfícies iluminadas e em sombra vão-se alterando, mas são sempre lidas como decorrentes duma transformação natural e mantendo uma relação específica entre si. Um objecto com uma única cor inerente, pela reacção diversa das suas superfícies à incidência da luz, gera cores diferentes que mantêm entre si uma relação que poderíamos nomear de harmonia natural. Para que tal essa harmonia seja reconhecida, a nossa percepção organiza os estímulos recebidos pelo aparelho óptico, classificando-os.

Esta é uma das conclusões mais importantes no contexto da interpretação da aparência da realidade pela cor: o estabelecimento de novos factores de classificação e agrupamento na sua percepção. As cores que indicem entre si uma relação de harmonia de adjacência são classificadas em primeira instância como pertencentes a uma variação de uma única cor inerente e, logo, com grande possibilidade de pertencerem à mesma estrutura tridimensional. As cores que indicem entre si uma relação de contraste são classificadas, preferentemente, como pertencendo a estruturas espaciais diferentes (bidimensionais ou tridimensionais), uma vez que se infere que não pertencem a variações naturais de uma mesma cor inerente por acção da luz. A relação forma/fundo pertence a esta categoria.

Concluimos, então, que as harmonias de adjacência ou contraste são fundamentais para a classificação da envolvente e para o reconhecimento das estruturas cognitivas bidimensionais e tridimensionais.

Existe uma *rima*, no sentido poético, entre as várias cores aparentes das superfícies de um objecto sujeitas a diferentes intensidades lumínicas.

A relação entre as diferentes cores das superfícies que resultam de uma mesma cor inerente pela acção da luz possuem entre si uma relação taxonómica produzida pela sua classificação com base na percepção. Isto quer dizer que, se observarmos duas cores com determinada *rima* ou harmonia, procuramos ver nelas um indício de tridimensionalidade. Mais do que isso, procuramos classificar essas cores como fazendo parte de um objecto de cor inerente única.

Esta *rima* poderá ser entendida ao mesmo tempo entre as cores aparentes das faces do objecto, e, nesse caso, será sincrónica, ou, no decorrer do tempo, entre todas as transformações que as faces desse objecto terão, e, nesse caso, será diacrónica.

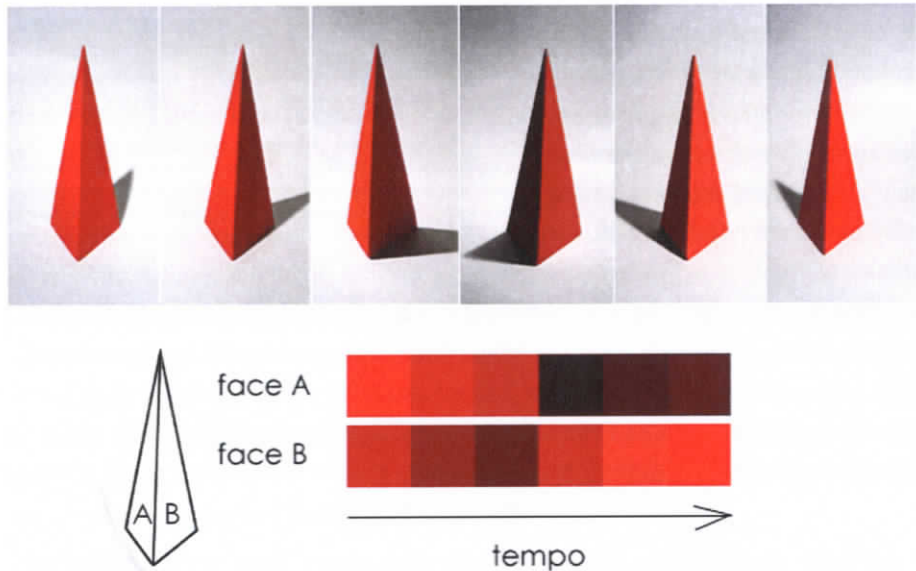


Fig. 16 Rimas Sincrónicas e Diacrónicas

[Num objecto com uma única cor inerente, em determinado momento existe uma *rima*, uma harmonia, entre as várias cores aparentes das faces desse objecto - *Rima Sincrónica*. Ao longo do tempo, existe também uma *rima* entre as várias cores aparentes de cada uma das faces desse objecto - *Rima Diacrónica*.]

Imagem do autor

A *rima* sincrónica e a *rima* diacrónica são harmonias que procuramos reconhecer nas cores que percebemos para classificar a envolvente e dela extrair informações que permitam reconhecer objectos e espaço entre objectos.

A *rima* é um factor de classificação estético, uma vez que estabelece determinado tipo de relação de harmonia entre os seus elementos.

Existe uma harmonia entre as possíveis variações da cor pela luz de uma superfície com a mesma cor inerente. Da mesma forma, quando verificamos que uma palavra (cor) não rima com outras, procuramos na envolvente outras estrofes (harmonias de cor) que terminem da mesma forma.

As cores que *rimam* entre si são decorrentes da mesma cor inerente, ou seja, em princípio da mesma estrutura tridimensional (objecto ou parte de um objecto). As cores que não *rimam* entre si são decorrentes de duas estruturas tridimensionais. Quando existem *rimas* diferentes os objectos destacam-se entre si ou destacam-se do fundo sobre o qual são entendidos.

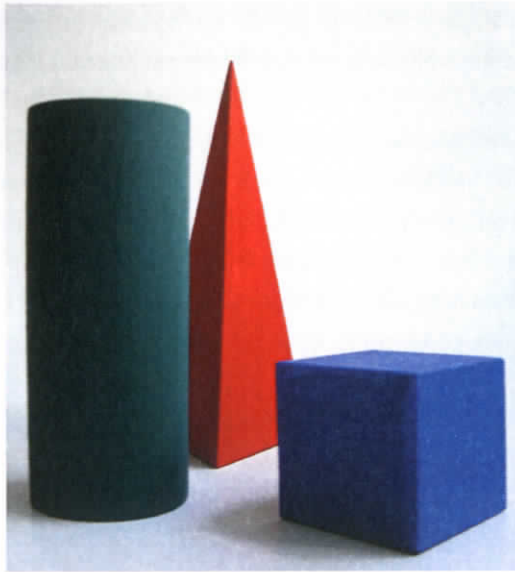


Fig. 17 Rimas diferentes pertencem a objectos diferentes
 [A classificação estética do campo perceptivo visual: as harmonias de adjacência de cores correspondem a faces do mesmo objecto; os contrastes de cores correspondem a objectos diferentes, ou à relação forma/fundo.]
 Imagem do autor

Burchett (2002), na sua investigação sobre o termo *Harmonia de Cor*, da literatura especializada extraiu alguns atributos-chave usualmente utilizados para a descrever. Concluiu, no entanto, que o principal significado se relacionava com o conceito de *ordem*. O autor esclarece que

a definição de *ordem* pode ser entendida como *qualquer combinação de cores seleccionadas de acordo com um plano ordenado que possa ser reconhecido pelo observador* (p.29). A relação natural entre as cores alteradas pela luz é uma ordem facilmente reconhecida, e, mais do que isso, procurada para a interpretação tridimensional do que nos rodeia.

A variação da cor pela luz contém em si a chave para a descodificação, classificação e ordenação da envolvente, através do reconhecimento de relações de harmonia. A construção da imagem da realidade física que nos rodeia é, por isso, uma procura de ordem estética, indissociável do prazer do reconhecimento da ordem no caos dos estímulos visuais.

Um dos factores mais importantes nesta nova classificação e organização do espaço pela cor é a sombra projectada, definida por uma variação de cor nas superfícies em que se projecta, mas sempre tornando-as mais escuras, porque, segundo Wittgenstein (1987) não existem sombras esbranquiçadas. Ela é responsável pela definição da posição dos corpos no espaço. Concluímos, pois, que as sombras projectadas são cores organizativas por excelência.

g) A cor das superfícies no campo perceptivo visual está em constante transformação, sendo decorrente da variação das suas características lumínicas, do movimento dos objectos e do movimento do observador. Essa variação da cor nas superfícies é o principal motor da percepção e o responsável pela génese da espacialidade e da temporalidade.

A variação de incidência da luz sobre um objecto altera a aparência da cor das várias superfícies que o compõem, bem como das superfícies que o rodeiam. Essa alteração produzirá diversas percepções desse objecto, as quais, em conjunto com outras informações dos sentidos, construirão a ideia que temos dele.

A variação, entendida como motor da percepção, foi por nós aplicada ao entendimento da cor como única aparência dos corpos no campo visual, definindo-os no espaço e no tempo. A variação da cor, neste entendimento, foi definida como um conceito estético baseado em relações de harmonia estabelecidas entre as superfícies iluminadas pela luz no campo perceptivo visual. A percepção destas relações de harmonia, que dividimos polarmente entre harmonias de analogia e de contraste, são por nós consideradas geradoras da organização e classificação das estruturas bidimensionais e tridimensionais no espaço. A sua variação pelo movimento do observador, dos objectos ou do iluminante provoca a sua contínua alteração e conseqüente enriquecimento da informação recolhida pela percepção. A variação é conseqüente do movimento e, logo, do tempo. O tempo enquadra e explica a relação entre a imagem da realidade e a imagem do nosso corpo pela contínua variação da percepção dos objectos.

A chave desta investigação, aquilo que permite que a cor seja interpretada não apenas como génese de tudo o que estimula a percepção visual, mas como construtora de espaço e de tempo é a *variação* ou *modificação*.

Bateson (1987) estipula que a percepção assenta sobre a diferença: o alimento da percepção é a alteração. Esta noção remonta a Aristóteles (2001), que define a sensação, em *De Anima*, como uma espécie de alteração ou movimento. Gibson (1986) define a variação ou mudança como factor principal da percepção visual. Segundo este autor, a mudança é baseada em quatro invariantes decorrentes da alteração dos seguintes factores: iluminação, movimento do observador, movimento da cabeça do observador e a alteração das estruturas que rodeiam o observador. Esta mudança refere-se ao movimento da água, das folhas das árvores, das alterações da fisionomia, etc.

Este último factor relaciona-se com o texto de Nicholas Humphrey, *Natural Aesthetics* (1980),²⁴ uma das fontes de reflexão inicial deste estudo. Nele, Humphrey define a variação como harmonia: *likeness with differences*²⁵. Esta noção fundamentou a vertente estética da variação natural das cores causada pela luz, descrita nesta investigação.

24 Natural Aesthetics
[Estética Natural]

25 likeness with differences
[semelhança com diferenças]

O movimento e a variação, são os motores da percepção. Quando nos movimentamos, os nossos sentidos apercebem-se dos estímulos e organizam-nos espacialmente. Os objectos são categorizados entre aqueles que se encontram ao alcance da nossa interacção e a outros a que não chegamos. Ao buscarmos informação nos objectos, procuramos a possibilidade de interacção entre eles e o nosso corpo.

Conclusão

A imagem do universo é-nos possibilitada pela luz, a geradora da imagem da realidade.

A luz tornada visível é a cor. Os objectos que nos rodeiam são entendidos no campo perceptivo visual porque reflectem uma parte do espectro luminoso captada pelos fotorreceptores retiniais. A luz, conforme a sua qualidade, transforma as cores inerentes dos objectos, segundo a sua estrutura molecular, em cores aparentes, atributos efémeros mas geradores únicos da visibilidade do universo.

A cor tem por isso uma importância crucial como critério de reconhecimento das estruturas espaciais no campo perceptivo: ela é a indutora da ordem no aparente caos dos estímulos que informam o cérebro. A análise das suas variações permite-nos distinguir formas e volumes, bidimensionalidade e tridimensionalidade, ou seja, os elementos originadores da percepção espacial.

Se pensarmos que todos os estímulos que revelam a imagem física da aparência chegam à retina sob a forma de radiação electromagnética (cores), apercebemo-nos da importância de um novo entendimento da cor como geradora do espaço e do tempo. Pois se é verdade que o espírito sai pelos olhos para ir passear pelas coisas, uma vez que não cessa de ajustar nelas a sua vidência, como diz Malebranche (Merleau-Ponty 2002, p.26), é então premente que saibamos como interpretar o que vemos, e tirar partido desse conhecimento na imaginação e na construção de novos objectos e espaços.

Bibliografia

- ABBAGNANO, N. (1970). *História da Filosofia* (Volume XII). Lisboa: Editorial Presença.
- ACKERMAN, J.S. (2003). *Architettura e Disegno: La Rappresentazione da Vitruvio a Gehry*. Milano: Mondadori Electa.
- ALBERS, J. (1975). *Interaction of Color*. New Haven and London: Yale University Press.
- ALBERTI, L.B. (1966). *On Painting*. New Haven and London: Yale University Press (original de 1435).
- ANTER, K.F. (2000). *What Colour is the Red House? Perceived Colour of Painted Facades*. Stockholm: Royal Institute of Technology.
- APOLLINAIRE, G. (2003). *Os Pintores Cubistas*. Lisboa: Alexandria Editores.
- ARISTÓTELES (2001). *Da Alma (De Anima)*. Lisboa: Edições 70.
- ARISTÓTELES (2000). *Minor Works*. London: Harvard University Press.
- ARNHEIM, R. (1997a). *Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- ARNHEIM, R. (1997b). *Visual Thinking*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- BATESON, G. (1987). *Natureza e Espírito: Uma Unidade Necessária*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- BERGSON, H. (2004). *Matière et Mémoire: Essai sur la Relation du Corps à L'Esprit*. Paris: Quadrige.
- BERLIN, B. e Kay, P. (1999). *Basic Color Terms: Their Universality and Evolution*. Stanford: CSLI Publications.
- BIRREN, F. (1987). *Principles of Color*, Atglen: Schiffer Publishing, Ltd.
- BLOOMER, C. M. (1990). *Principles of Visual Perception*. London: The Herbert Press.
- BRASSAI (1971). *Conversas com Picasso*. Porto: Livraria Civilização Editora.
- BRUSATIN, M. (1986). *Histoire des Couleurs*. Paris: Flammarion.
- BURCHETT, K. E. (2002). *Color Harmony*. *Color Research and Application*, 27(1). February. pp.28-31. New York: John Wiley and Sons.
- CARLEVARIS, L. (2003). La Prospettiva Nell'Optica antica: Il Contributo di Tolomeu. *Disegnare*, XIV(27) 2003, pp.16-29.
- CASATI, R. (2004). *Shadows: Unlocking their Secrets, from Plato to Our Time*. New York: Vintage Books.
- CHARBONNIER, G. (2002). *Le Monologue du Peintre*, Paris: Editions de La Villete.
- CHEVREUL, M. E. (1987). *The Principles of Harmony and Contrast of Colors and Their Application to the Arts*. USA: Schiffer Publishing Ltd.
- CORBUSIER, Le (1977). *Vers Une Architecture*. Paris: Éditions Arthaud.
- DAVIDOFF, J. (1991). *Cognition Through Color*. London: MIT Press.
- DA VINCI, L. (2002). *A Treatise on Painting*. New York: Prometheus Books.
- DA VINCI, L. (1998). *The Notebooks of Leonardo Da Vinci*. New York: Oxford University Press.

- DEREFELDT, G. et al. (2004). Cognitive Color. *Colour Research and Application*, 29(1) .February. pp.7-19. New York: John Wiley and Sons.
- DECKERT, C. (2001). *Eye Design Book* [online].www.eyedesignbook.com [acedido em 13.05.2005].
- Difusora Bíblica (ed.) (1978). *Bíblia Sagrada*. Lisboa: Difusora Bíblica (Missionários Capuchinhos).
- DURÃO, M. J. (2000). *Colour and Space: An Analysis of the Relationships between Colour Meaning Expression and the Perception of Space*. Unpublished Ph.D. thesis, Universidade de Salford, Manchester, Inglaterra.
- FINLAY, V. (2002). *Colour*. London: Hodder and Stoughton.
- FLETCHER, A. (2003). *The Art of Looking Sideways*. London: Phaidon Press Limited.
- GAGE, J. (2001). *Colour and Culture: Practice and Meaning From Antiquity to Abstraction*. London: Thames and Hudson.
- GAGE, J. (2002). *Colour and Meaning: Art, Science and Symbolism*. London: Thames and Hudson.
- GIBSON, J. J. (1986). *The Ecological Approach to Visual Perception*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- GOETHE, J. W. (1988). *Theory of Colours*. London: Frank Cass & Co. (original editado em 1840).
- HARD, A. e Sivik, K. (1981). NCS – Natural Color System: A Swedish Standard for Colour Notation. *Color Research and Application*, 6(3). Fall. pp.129-138 New York: John Wiley and Sons.
- HARD, A. et al. (1996). NCS, Natural Color System: From Concept to Research and Applications. Part I. *Color Research and Application*, 21(3). June. pp.180-205. New York: John Wiley and Sons.
- HOLANDA, F. (1985). *Da Ciência do Desenho*. Lisboa: Livros Horizonte (manuscrito original de 1571).
- HOLANDA, F. (1983). *Da Pintura Antiga*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda (manuscrito original de 1548).
- HOLANDA, F. (1984). *Do Tirar Polo Natural*. Lisboa: Livros Horizonte (manuscrito original de 1549).
- HUMPHREY, N. (1980). *Natural Aesthetics*. In Mikellides, Byron (ed.). *Architecture for People*. London: Studio Vista.
- ITTEN, J. (1997). *Design and Form: The Basic Course at the Bauhaus*. London: Thames and Hudson.
- ITTEN, J. (2002). *The Art of Color*. New York, Toronto: John Wiley and Sons, Inc.
- JACOB, F. (1981). *Le Jeu des Possibles*. Paris: Fayard.
- Kandinsky. (1984). *Punto y Linea Sobre el Plano*. Barcelona: Barral Editores, S.A.
- KATZ, D. (1951). *Gestalt Psychology, Its Nature and Significance*. London: Methuen e Co.Ltd.
- KOFKA, K. (1963). *Principles of Gestalt Psychology*. New York: A Harbinger Book - Harcourt, Brace and World, Inc.
- KLEE, P. (1999). *Journal*. Paris: Bernard Grasset.

- LINDBERG, D. C. (1976). *Theories of Vision, from Al-Kindi to Kepler*, Chicago and London: The University of Chicago Press.
- MACHADO, J. P. (2003). *Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa*. Lisboa: Livros Horizonte.
- MAHNKE, F. (1996). *Color, Environment and Human Response*. New York: John Wiley and Sons.
- MARCOLLI, A. (1978). *Teoria del Campo: Corso di Metodologia della Visione*. Firenze: Sansoni.
- MATISSE, H. (©1972). *Escritos e Reflexões Sobre Arte*. Lisboa: Editora Ulisseia.
- MAUSFELD, R. e Heyer, D. (ed.) (2003). *Colour Perception: Mind and the Physical World*. New York: Oxford University Press, Inc.
- MEHTA, K. S. (2003). Designing For and With Senses an Sensibilities. 1st Meeting of Science and Technology – Senses and Sensibility in Design: Linking Tradition to Innovation Through Design. Working Papers, 25th, 26th September 2003, pp.177 a 181. Lisboa: ESD/IADE.
- MERLEAU-PONTY, M. (1999). *Fenomenologia da Percepção*. São Paulo: Martins Fontes.
- MERLEAU-PONTY, M. (2002). *O Olho e o Espírito*. Lisboa: Vega.
- MERLEAU-PONTY, M. (2003). *Le Visible et L'invisible*. Saint-Amand: Gallimard.
- NEWTON, I. (2003). *Opticks*. New York: Prometheus Books (primeira publicação em 1730).
- PALLASMAA, J. (2005). *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. Chichester, UK: John Wiley and Sons, Ltd.
- PLATÃO (2001). *A República*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- PROSKAUER, H.O. (1986). *The Rediscovery of Color – Goethe Versus Newton Today*. New York: Anthroposophic Press.
- ROMERO, J. et al. (2003). Color Coordinates of Objects with Daylight Changes. *Colour Research and Application*, 28(1) .February. pp.25-35. New York: John Wiley and Sons.
- RILEY II, C. (1995). *Color codes*. Hanover and London: University Press of New England.
- SARTRE, J. P. (2002). *A Imaginação*. Algés: Difel- Difusão Editorial, S.A.
- SMITH, M. S. (1998). The Physiological and Psychological Grounds of Ptolemy's Visual Theory: some Methodological Considerations. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 34(3) pp.231-246. Columbia: John Wiley and Sons.
- STERN, A. (1984). *How to See Color and Paint It*. New York: Watson-Guption Publications.
- SWIRNOFF, L. (1986). *Dimensional Color*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Scandinavian Colour Institute AB. (2004). *NCS Index 2004*. Scandinavian Colour Institute AB: Stockholm.
- Scandinavian Colour Institute AB. (1998). *NCS Lightness Table, Edition 2*. Scandinavian Colour Institute AB: Stockholm.
- SIMONOT, L. e ELIAS, M. (2003). Color Due to Surface State Modification. *Colour Research and Application*, 28(1). February. pp. 45-49. New York: John Wiley and Sons.

- TAPIÉS, A. (1989). *La Realidad como Arte: Por un Arte Moderno y Progresista*. Murcia: Galería-Librería Yerba.
- TURNER, S. T. (1994). *In the Eye's Mind: Vision and the Helmholtz-Hering Controversy*. New Jersey: Princeton University Press.
- ULLMAN, S. (1996). *High-Level Vision: Object Recognition and Visual Cognition*. London: MIT Press.
- WALTHER, I. F. (ed.) (2002). *Impressionismo*. Köln, London, Madrid, New York, Paris, Tokyo: Taschen.
- WEBER, R. (1996). *On the Aesthetics of Architecture: A Psychological Approach to the Structure and the Order of Perceived Architectural Space*. England, USA: Avebury.
- WITTGENSTEIN, L. (1987). *Tratado Lógico-Filosófico*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- XIN, J. H. et al. (2004a). Cross-Regional Comparison of Colour Emotions Part 1: Quantitative Analysis. *Colour Research and Application*, 29(6). December pp.451-457. New York: John Wiley and Sons.
- XIN, J.H. et al. (2004b). Cross-Regional Comparison of Colour Emotions Part 11: Qualitative Analysis. *Colour Research and Application*, 29(6). December. pp. 458-466. New York: John Wiley and Sons