

[(1887), *Jornal do Commercio*, ano XXXIV, nº 9933, 11 de Janeiro (Lisboa)]

XX – FISIOLOGIA. A PROPÓSITO DA EVOLUÇÃO DO SENTIDO DAS CORES

Bastante se tem já investigado e escrito a respeito do sentido das cores, nos animais inferiores, na criança, nas raças selvagens, e até nos homens da antiguidade clássica. As experiências de Darwin, P. Bert, Lubbock, Hermann Muller, Grant Allen, Morejkowsky, são mais ou menos bem conhecidas. O assunto é, porém, sempre novo, porque nenhuma dessas numerosas e importantes experiências deu ainda a solução do problema.

Todos os animais vêem no espectro os raios que nós vemos? Vêem eles algumas que nós não vemos? As cores que os animais distinguem, distinguem-nas eles como nós as distinguimos? São perguntas a que não se têm respondido de um modo satisfatório e sobre cujas respostas não estão mesmo de acordo os diversos fisiologistas que se têm ocupado do assunto.

Aos animais que não têm verdadeiros órgãos visuais, mas apenas manchas pigmentares que recebem apenas uma sensação luminosa vaga, não se pode evidentemente conceder que distingam as cores. Sobre isto não há, nem pode haver dúvida nenhuma.

Mas não é tão fácil saber se os animais que possuem verdadeiros órgãos visuais, distinguem todos verdadeiramente as cores, ou se, apesar disso, o que apenas recebem são sensações luminosas de maior e de mais variada intensidade; se, em suma, os animais inferiores são sensíveis somente à quantidade e não à qualidade da luz, se o pretendido sentido das cores nesses animais é simplesmente questão de impressão puramente luminosa, ou de verdadeira sensação cromática, o que não é uma e a mesma coisa.

«As ondulações luminosas que se irradiam através do cérebro, escreve Luys, não são homogêneas debaixo do ponto de vista dos seus caracteres extrínsecos, e não afectam de um modo igual as diferentes regiões da camada cortical em que se vão distribuir. Assim não só elas transmitem ao *sensorium* as noções da luz com as suas diferentes graduações de intensidade, mas fornecem-lhe também as noções mais especiais do colorido dos objectos ambientes. São, com efeito, duas maneiras diferentes pelas quais os elementos do *sensorium* podem ser desigualmente impressionados, e que, na maior parte dos homens, estão mesmo repartidas discretamente. Todos sabem que, se todos os que vêem têm a faculdade do ser impressionados pela luz, nem todos têm a faculdade de distinguir igualmente as cores e que há pessoas que têm uma cegueira particular para certos tons. Sabemos que certos pintores, dotados no mais alto grau dessa aptidão natural para perceberem de um modo completo as diferentes gamas da coloração dos corpos, dão mesmo aos seus quadros uma intensidade especial de colorido, uma riqueza de tons que tiram de si mesmo, e que os seus rivais menos bem dotados não podem nem compreender nem imitar.»

Apesar de toda a disciplina mental nascida da moderna escola filosófica, o subjectivismo e o antropomorfismo, devemos confessá-lo, hão-de continuar a exercer grande influência no nosso modo de sentir e de pensar, e de conhecer aquilo que nos rodeia, e hão-de continuar a ser por muito tempo inevitáveis. É através dos nossos

sentidos que vemos, ouvimos e apalpamos a realidade do mundo exterior; é pelos fenómenos biológicos que se passam dentro em nós, que podemos compreender os que se passam dentro nos outros organismos, e que até a morfologia animal se pode ensinar de um modo mais literário do que a cristalografia, e é pela viva impressão das alegrias ou dos desgostos que nós próprios sofremos, que sentimos as alegrias e os desgostos dos outros; o dó que temos de um ente desgraçado não é, no fundo, mais do que dó de nos mesmo; imaginamo-nos naquele mesmo estado.

A não querermos dar como quimera, como actos inteiramente nulos a observação, a experiência, o raciocínio e o saber, somos obrigados a admitir a realidade do mundo exterior. Este mundo, como diz Letourneau, «existe independentemente da nossa vida de consciência; existia quando nós não existíamos ainda; existirá quando nós já não existirmos». Pois bem: nem por isso vemos esse mundo que existe, que existiu e que existirá, senão por meio dos nossos sentidos, e esses sentidos variam; se é já difícil que dois homens concordem exactamente no que vêem, que apreciem as cores e as formas igualmente, o que nos diria um gato, ou uma coruja, do valor dos nossos sentidos, do nosso modo de apreciar os fenómenos que estão ao alcance dos sentidos deles?! O «acto de fé que as ciências de observação exigem de quem quer cultivá-las», deve pois reduzir-se a crer na existência do *objectivo*, do *não-eu* dos psicólogos, sem obrigação de tomar exageradamente os nossos sentidos como «honradas e sinceras testemunhas». O contrário é não já um resto inevitável de antropomorfismo, mas, no fundo, a pura concepção antropomórfica, e são precisamente essas ciências de observação que nos exigem primeiro que tudo que acreditemos na realidade do que apalpamos e do que vemos, que nos não deixem já persuadir de que vemos as coisas como elas são realmente. Os objectos são uma realidade cósmica, as impressões que eles produzem nos nossos sentidos não são realidade senão para nós ou para o que tiver órgãos dos sentidos iguais.

No estudo do sentido das cores nos animais inferiores, a antiga concepção tem tido necessariamente a sua influência, e crê-se que os fisiologistas que estabelecem a identidade do sentido «das cores em toda a série animal, o fazem porque interpretam dum modo inteiramente antropomórfico as manifestações interiores dos seres submetidos à influência das diferentes luzes coloridas, sem distinguirem as impressões puramente luminosas das sensações cromáticas».

Recordemos as principais experiências feitas para provar a percepção das cores na série animal.

As de Paulo Bert tornaram-se clássicas e precederam mesmo as de Sir John Lubbock. Paulo Bert escolheu para as suas experiências animais muitíssimo separados do homem não só pela sua organização geral, mas também pela estrutura do seu órgão visual, as *dáfnias*, pequenos crustáceos quase microscópicos. Estes animaizinhos vivem nas águas tranquilas aos milhares. Paulo Bert encheu com água densamente povoada de *dáfnias* um vaso onde a luz não penetrava senão por uma estreita fenda, e lançou sobre essa fenda uma certa região do espectro: as *dáfnias* que nadavam indiferentemente em todas as partes do líquido, agruparam-se na direcção do raio luminoso, quer ele fosse vermelho, amarelo, verde, azul ou violeta. Quanto aos raios que nós não vemos, o ultravioleta ou o ultra-vermelho, esses animais foram a eles insensíveis como nós. Para provar a intensidade relativa das sensações luminosas nas diversas regiões do espectro, o ilustre fisiologista, cuja perda todos acabamos de lamentar, fez variar a experiência do seguinte modo. Se pela fenda do vaso obscuro se fazem passar sucessivamente os raios do espectro, desde o vermelho até ao violeta, as

dáfnias acodem bem mais depressa quando são os raios amarelos ou vermelhos do que quando são os azuis, e sobretudo os violetas. Por outro lado, se, num vaso de vidro de paredes paralelas dentro do qual nada uma aluvião de *dáfnias*, se lança ao mesmo tempo todos os raios do espectro, a maior parte desses pequenos crustáceos agrupam-se nas regiões que vão do alaranjado ao verde; no vermelho há ainda um certo número; há muito menos no azul; no violeta eles são já muito raros; além do vermelho e do violeta não se vê nenhum.

Paulo Bert conclui, pois, que a intensidade relativa das sensações luminosas nas diversas regiões do espectro era a mesma nas *dáfnias* (crustáceos quase microscópicos) e no homem. Animais como estes, que diferem de nós o mais profundamente possível pela estrutura do seu órgão visual, apresentam a mesma sensibilidade às diversas intensidades luminosas das diferentes regiões do espectro: o amarelo e o vermelho, o verde, o azul, o violeta, tal parece ser, em todo o reino animal, a escala fisiológica dessa sensibilidade para as diversas intensidades luminosas.

O resultado desta experiência parece contradizer o que Huxley escreveu *a priori*, mas evitando a apreciação antropomórfica, a respeito da sensibilidade luminosa ou cromática das cores num outro crustáceo, mas muito superior à *dáfnia* – o lagostim. Pergunta o sábio professor:

«As vibrações luminosas dão ao lagostim as mesmas sensações de luz e de obscuridade de cor, de forma e de distância, que nos dão a nós? – não tenhamos pressa em responder, continua Huxley; pode ser mesmo que se não possa dar senão uma resposta provável.

«Os fenómenos a que damos o nome de cores, não são coisas físicas, mas estados de percepção que dependem, há razões para crê-lo, da actividade funcional de certas partes do nosso cérebro. Tudo isso são manufacturas do cérebro humano, e seria excessivamente arriscado afirmar que, no sistema nervoso infinitamente mais simples do crustáceo, existem órgãos capazes de produzir o mesmo que o nosso cérebro.».

Ora, as experiências de Paulo Bert provam o contrário, mas provam-no apenas com respeito à quantidade e não à qualidade da luz, e aonde existe identidade de sensação quantitativa, pode não existir, como já vimos, identidade de sensação qualitativa. Como disse Grant Allen será sempre impossível saber se a sensação ou a ideia do azul é, na consciência de uma borboleta ou de um colibri, idêntica à sensação ou ideia do azul que qualquer de nós tem.

As experiências de Morejkowsky, feitas também nos crustáceos inferiores, confirmam as de Paulo Bert, parecendo ter estabelecido incontestavelmente que não é a qualidade, mas a quantidade da luz, a intensidade luminosa dos raios coloridos, que actua nestes seres inferiores. É assim que, expostos à luz branca e às diversas luzes coloridas, os crustáceos das experiências de Morejkowsky, depois da luz branca, manifestaram constantemente a sua preferência pelas cores mais claras, como o amarelo, o verde, o vermelho claro e, *em geral, pela cor mais rica em intensidade luminosa, qualquer que ela fosse*. O experimentador conclui, pois, com toda a razão: que aqueles seres não são sensíveis senão à quantidade da luz e que, aonde nós distinguimos cores, eles distinguem apenas uma luz mais ou menos intensa, mais ou menos clara ou sombria, no que diferem muito do homem e mesmo das formigas.

Ora não é somente com respeito a animais tão distanciados do homem que se tem chegado a uma conclusão prudente, e como esta, filha de factos irrecusáveis;

Grant Allen, que acabamos de citar, acrescenta que, «conquanto tenhamos por evidente que, sob o ponto de vista do sentido das cores, os vertebrados superiores são dotados como nós, as provas desta hipótese não são menos incompletas e insuficientes.».

Seríamos aqui guiados pela identidade de estrutura do olho; mas essa identidade está muito longe de ser completa, e o exame mais superficial e indirecto mostra-nos que a identidade de estrutura e de função do órgão visual não só nos vertebrados superiores, mas ainda dentro da classe dos mamíferos é apenas aparente. Com efeito, basta considerarmos que há aves e mamíferos nocturnos; e o estudo histológico da retina, nos diversos termos da série dos vertebrados, mostra que as duas sortes de elementos impressionáveis à luz, os cones e as bastonetes, estão diversamente agrupados e em número variável, podendo alguns até faltar completamente: os cones faltam completamente nos mamíferos nocturnos (morcego, ouriço, toupeira), e as aves nocturnas têm apenas bastonetes. Ora Schultze pensa que as diferenças de função correspondentes às diferenças de forma e de estrutura, que se observam entre os cones e as bastonetes, consistem em que estas são impressionadas somente pelas *diferenças de intensidade* da luz, e os primeiros pelas *diferenças qualitativas*, isto é, pelas cores. Isto explica perfeitamente o facto da não existência de cones nos vertebrados nocturnos, pois que de nada lhes servem, não podendo com eles ver as cores na obscuridade; a falta de uso atrofiou-os em proveito das bastonetes que às aves nocturnas devem servir suficientemente para distinguir, no que para nós é grande escuridão, as diferenças quantitativas de luz, mas não as qualitativas. Pelo contrário, as aves diurnas, sobretudo as que caçam pequenos insectos, de cores brilhantes, possuíam um número de cones relativamente muito maior do que os do homem e dos outros mamíferos.

Os organulos sensíveis da retina são, além disto, cobertos, em certas aves, com corpúsculos adiposos diversamente coloridos que devem fazer com que elas vejam o mundo pouco mais ou menos como nós o veríamos através dum vidro vermelho.

As experiências de Schultze combinadas com a observação do modo de vida dos animais e com a histologia comparada dos seus órgãos visuais, são pois base capital do estudo da evolução do sentido das cores na série animal. «O estudo científico do sentido das cores deve basear-se cada vez mais no conhecimento exacto da estrutura e das funções do órgão da vista, por outras palavras, na anatomia e na fisiologia comparadas desse órgão». A combinação destas diversas noções, o que nos mostra é que não existe a identidade do sentido das cores, não já em toda a série animal, mas ainda dentro da série dos animais superiores.

Para encarar o problema de que nos ocupamos e para tirar das experiências nos animais inferiores conclusões plausíveis e pouco sujeitas a serem qualificadas de antropomórficas, temos ainda uma outra ordem de ideias e de factos.

Segundo a teoria que hoje domina todas as ciências biológicas, uma evolução se deu em todas as coisas e em todos os seres. Nada do que hoje é, foi sempre assim; nada há fixo e imutável; tudo se foi desenvolvendo com o deslizar dos séculos, e se transformou, e se transforma ainda, sob a acção das forças cósmicas.

Nos diversos seres da escala zoológica, vemos as fases dessa evolução, na sua forma geral e na dos seus diversos órgãos; nem todos alcançaram o mesmo grau de evolução, e segundo essas diversas paradas que os diversos seres fizeram, julgamos poder reconstituir o passado daquele que mais se adiantou, e a embriologia, o desenvolvimento próprio, individual desse ser, confirma o nosso modo de pensar.

Numa das nossas primeiras revistas, vimos como, pelo que respeita precisamente ao órgão, cujo sentido nos ocupa – o olho, era possível, com os moluscos e os peixes, estudando as diversas fases apresentadas pelos olhos desses animais, não só ver que elas eram muito diferentes, mas compreender como se tinha chegado a constituir, com a sua perfeição relativa, um olho de estrutura superior, como o do homem. O olho humano percorreu, sem dúvida, as fases dos olhos dos moluscos e dos peixes, pois que nada nasceu nem nasce perfeito, acabado.

O que é verdadeiro, ou, pelo menos, unicamente admissível, perante as teorias que hoje dominam, com respeito ao órgão, é também verdadeiro com respeito à função: se a simples percepção da intensidade luminosa pode produzir-se logo adiante da visão confusa da mancha pigmentar dos vermes, vindo até ao homem, sem alteração alguma, sem evolução, numa escala fisiológica única, do amarelo ao violeta, a sensação cromática não podia nascer assim.

A função delicada, complexa, não podia ter surgido de súbito, mantendo-se inalterável, num órgão cuja estrutura se modificava profundamente.

O sentido das cores é forçosamente diverso na série animal, e resta mesmo saber se ele existe na máxima parte dos termos dessa série. O critério da teoria de Darwin permite-nos, porém, supor que ele existe em alguns.

Admitindo que todas essas cores brilhantes e de tons variadíssimos da plumagem dos machos das aves foram produzidas pela selecção sexual, por uma escolha mais ou menos consciente das fêmeas, somos obrigados a admitir que esses animais têm em elevado grau o sentido das cores. As cores chamadas de protecção ... por exemplo, uma aranha vagabunda amarela que, aqui em volta de Lisboa, na Serra de Monsanto, se encontra invariavelmente nas flores amarelas e igualmente brilhantes da arruda; é difícil afirmar que essa aranha não tem, além da percepção da intensidade luminosa, uma verdadeira sensação cromática, e que não está ali mais ou menos conscientemente por conhecer a sua cor e saber que ela é igual à da flor que escolhe para se dissimular; neste caso, uma simples selecção inconsciente é insuficiente para explicar, e não pode ser invocada a influência fisiológica da cor da flor, porque a aranha não se alimenta dela.

Um facto que contribui também muito para se não admitir com muita facilidade a existência do sentido das cores nos outros animais é que ele parece um resultado último, um «fenómeno dos mais subtis do espírito humano», como diz Huxley, visto o seu grau mais elevado ser privativo de raros pintores, como dissemos, citando Luys, e visto o seu aparecimento na criança humana se fazer muitíssimo tarde, e isto concorda com o ser esse sentido imperfeitíssimo nas raças selvagens.

Ainda aos três e quatro anos a criança das raças humanas civilizadas não distingue inequivocamente, não dá provas concludentes da sua preferência pelas cores, senão com respeito àquelas que reúnem ao que chamamos beleza a maior intensidade luminosa, como o provam as experiências de Darwin e de Preyer; e, segundo as experiências de Wirchow, Almquist, Magnus e Grant Allen, em nenhuma tribo selvagem falta totalmente a sensação de qualquer das cores da nossa escala; mas a consciência das cores brilhantes é por toda a parte mais desenvolvida do que a das outras. Chegou-se mesmo a estender este princípio aos povos da antiguidade e a supor que, ainda aí, o sentido das cores na espécie humana estava bastante atrasado na sua evolução: Gladstone, nem mais nem menos que o grande homem de estado inglês, e Hugo Magnus, chegaram a afirmar, fundando-se todavia em factos que as exigências da imaginação e da poesia, da «força de consoante a quanto obrigas», podem explicar perfeitamente; chegaram a afirmar que Homero e Virgílio não podiam, como o provam as designações excessivamente ambíguas contidas nos seus poemas,

estabelecer diferenças entre as diversas cores, e que o mundo lhes devia aparecer como a nós uma gravura ou uma litografia, «onde todos os efeitos de luz se traduzem em proporções variáveis de negro e de branco!».

Ora o chamar Homero pretos a todos os navios ou amarelas a todas as árvores, o chamar Camões roxo ao sangue, não quer dizer que esses poetas não distinguiram o amarelo do verde e o roxo do vermelho, mas explica-se perfeitamente por uma exigência de imaginação ou de metro.

Como quer que seja, isto não prova que o sentido das cores não existe na série animal, como a não existência, na criança e nas raças selvagens, de outras aptidões físicas e psicológicas, que os animais, mesmo muito novos, possuíam em elevado grau, não prova que estes animais não possuíam essas aptidões. A evolução de função existiu, como não podia deixar de ser, acompanhando a evolução do órgão, e essa evolução não pode ser privativa da espécie humana, isto é, ter-se iniciado depois de constituída a espécie humana, como pretenderam os que quiseram negar o sentido das cores ainda a Homero e a Virgílio, o que está de facto plenamente demonstrado naquelas aves que, conforme são nocturnas ou diurnas e por isso se podem ou não contentar com simples quantidade de luz, não possuem senão uns ou outros dos elementos histológicos de que se compõe a retina.

Não se poderá pois negar a existência do sentido das cores em animais mesmo muito inferiores, mas indicar qual o valor preciso dessas sensações cromáticas, será por muito tempo ou mesmo para sempre um problema insolúvel e onde um modo de ver antropomórfico terá sempre grande influência.