

4 THOMAS YOUNG (1773-1829): NEWTON E A EXCITAÇÃO DA RETINA POR CÔRES, 1802

Thomas YOUNG, "On the Theory of light and colours". *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 92, 18-21 (1802); publicado também em George Peacock, org., *Miscellaneous Works of the Late Thomas Young*, vol. I (London, 1855). Essa conferência foi pronunciada a 12 de novembro de 1801. Nela, Young cita uma carta de Newton, escrita a 18 de novembro de 1672, e publicada in *Philosophical Transactions* 7, 5088-5089 (1672).

A teoria sobre diferenciação de cores amadureceu lentamente. Passaram-se 130 anos entre a carta de Newton, citada por Young, e a apresentação semelhante que este faz do problema,

e mais cinquenta anos para que Helmholtz (1852) tornasse essa opinião clara e segura. Newton dissera que as vibrações maiores (mais longas) de luz excitam vermelho na retina e que as mais

curtas excitam violeta. Em seu comentário, Young usa as leis de Newton sobre mistura de cores para concluir que tôdas as cores podem ser produzidas por uma mistura das três adequadas e, assim, sugerir que pode haver na retina três tipos de fibras nervosas que respondem de forma diferente a vibrações de luz de diferentes freqüências. Poder-se-ia supor que as numerosas cores diferentes fôsem provocadas por diferentes proporções das

excitações dos três tipos fundamentais de fibras. Essa é, portanto, a origem, em Newton e Young, da teoria de "Young-Helmholtz" sobre visão de cores. Na realidade, essa idéia de Newton e Young constitui uma antecipação da teoria de energias específicas de fibras nervosas separadas, bem antes de se pensar na teoria geral (Charles Bell em 1811, Johannes Müller em 1826) e na extensão da teoria para fibras específicas (Helmholtz, 1852).

HIPÓTESE III

A sensação de diferentes cores depende da frequência diferente de vibrações, excitadas pela luz na retina.

Trechos de Newton

"A hipótese do opositor [Robert Hooke], quanto à sua parte fundamental, não é contra mim. Essa suposição fundamental é que as partes dos corpos, quando rapidamente agitadas, excitam vibrações no éter, e estas se propagam de todos os lados desses corpos, em linhas retas, e causam uma sensação de luz, ao atingirem o fundo do olho e chocarem-se contra este, mais ou menos como as vibrações no ar causam uma sensação de som ao atingirem os órgãos da audição. Ora, penso que a aplicação mais livre e natural dessa hipótese à solução dos fenômenos é a seguinte: que as partes agitadas de corpos, de acôrdo com seus vários tamanhos, figuras e movimentos, excitam no éter vibrações de várias profundidades e vários tamanhos que, como se propagam indiscriminadamente através desse meio até os nossos olhos, provocam em nós uma sensação de luz de uma cor branca; no entanto, se por qualquer meio as vibrações de tamanho desigual se separam, a maior provoca uma sensação de cor vermelha, a menor ou mais curta uma sensação de violeta profundo, e as intermediárias as cores intermediárias, mais ou menos como os corpos, de acôrdo com seus vários tamanhos, formas e movimentos,

excitam no ar vibrações de vários tamanhos que, de acôrdo com estes, provocam vários tons de som: as vibrações maiores são mais capazes de superar a resistência de superfícies refratoras, e assim atravessam-as com menor refração; por isso as vibrações de vários tamanhos, isto é, os raios de várias côres, que se combinam na luz, devem ser separados uns dos outros por refração, e assim provocar os fenômenos de prismas e outras substâncias refratoras; e que depende da espessura de uma fina lâmina transparente ou empôla, o fato de uma vibração ser refletida em suas superfícies seguintes, ou transmitida; de forma que, de acôrdo com o número de vibrações entre as duas superfícies, podem ser refletidas ou transmitidas por muitas espessuras sucessivas. E como as vibrações que provocam azul e violeta são, supostamente, mais curtas que as que provocam vermelho e amarelo, precisam ser refletidas em menor espessura da lâmina: o que é suficiente para explicar todos os fenômenos comuns dessas lâminas ou empôlas, e também de todos os corpos naturais, cujas partes são como outros tantos fragmentos de tais lâminas."

Comentário. Como, pela razão aqui atribuída por Newton, é provável que a moção da retina seja de natureza vibratória, e não ondulatória, a freqüência das vibrações precisa ser dependente da constituição dessa substância. Ora, como é quase impossível imaginar que cada ponto sensível da retina contenha um número infinito de partículas, cada uma delas capaz de vibrar em unísono perfeito com cada ondulação possível, torna-se necessário supor o número limitado, por exemplo, às três côres principais, vermelho, amarelo e azul, cujas ondulações são relacionadas em magnitude com os números 8, 7 e 6; e que cada partícula seja capaz de ser colocada em movimento, mais ou menos obrigatoriamente, por ondulações que diferem mais ou menos de um unísono perfeito; por exemplo, como as ondulações da luz verde são quase na razão de 6 1/2, atingirão igualmente as partículas em unísono com amarelo e azul, e provocarão o mesmo efeito que uma luz composta dessas duas espécies: e cada filamento sensível do nervo pode consistir de três porções, cada uma para cada côr principal. De acôrdo com essa afirmação, parece que qualquer tentativa para provocar um efeito musical a partir de

côres deve ser impossível, ou pelo menos, que nada mais que uma simples melodia poderia ser imitada com elas; pois o período, que na realidade constitui a harmonia de qualquer consonância, é um múltiplo dos períodos das ondulações singulares e, nesse caso, estaria inteiramente sem os limites de simpatia da retina, e perderia seu efeito; da mesma maneira que a harmonia de uma terça ou quarta é destruída ao baixá-la para as notas mais baixas da escala audível. Na audição, parece não haver vibração permanente em qualquer parte do órgão.