

A Coluna do Kina

A OPALESCÊNCIA: ENTRE EOS E TYNDALL

Opalescence: Between Eos and Tyndall

Estive na Bahia há alguns dias, na casa de grandes amigos – baianos daqueles arretados e descolados. De lá veio minha inspiração para esta coluna: sentados, na beira da praia, vendo o pôr do sol gostoso e preguiçoso, como tem de ser na Bahia, em um céu pintado em gradiente de azul, laranja e vermelho.

Segundo a mitologia grega, Eos (em grego, “aurora”) é a deusa que personifica o amanhecer. Loura, cabelos longos e unhas tingidas de rosa, é irmã da deusa Selene, a lua, e de Hélios, o sol. Eos, a aurora, tem como função abrir as portas do céu quando a carruagem de Hélios está saindo – o nascer do sol, a alvorada – ou voltando – o pôr do sol, o ocaso. Responsável pelo brilho do sol, Eos comanda as tonalidades do céu. Em homenagem a Hélios, ela prefere tingir a alvorada e o ocaso em tons de vermelho-alaranjado, pincelando de azul o resto do dia, mas, caprichosa, tem seu êxtase, quando cria no horizonte o crepúsculo.*

Já à luz da ciência, as cores do céu são explicadas pelo chamado efeito Tyndall,** que consiste na dispersão da luz em determinado meio, causado por partículas de matéria dispostas em sua trajetória. Assim, o céu aparece vermelho-alaranjado na alvorada ou no ocaso, e azul durante o dia, porque pequenas partículas, especialmente gotículas de água suspensas na atmosfera, fazem a difração (divisão) da luz solar, a saber: a luz branca visível do sol é uma mistura de ondas eletromagnéticas na escala entre 380nm e 760nm, variando da cor violeta-azulado (380/490nm), passando pelo verde (490/539nm) e indo para o vermelho (650nm/760nm). Ao nascer e pôr do sol, com incidência oblíqua, as ondas de curto comprimento (violeta, índigo e azul) não são capazes de penetrar na atmosfera, enquanto os comprimentos de ondas mais longos (amarelo, laranja e vermelho) são capazes de viajar tangencialmente até a terra, dando o tom avermelhado ao céu.

Esse tipo de difração também pode ser percebido em determinadas pedras, que apresentam um efeito óptico curioso chamado opalescência. Esse termo é utilizado para definir o aspecto leitoso de algumas gemas semipreciosas, especialmente a opala, e de algumas pedras da lua. A opalescência, a exemplo das cores do céu, também é explicada pelo efeito Tyndall. Diferentemente de outras gemas, em especial, a opala não é um material totalmente cristalino, mas um gel de sílica endurecido e hidratado, que, embora tenha assumido o estado sólido, ainda retém quantidades consideráveis de água, entre 3% e 10%. Isso forma um sistema físico-químico de duas fases, uma das quais, a fase dispersa, está extremamente subdividida e imersa na outra, a fase dispersora, caracterizando assim um coloide*** (tal como as pequenas partículas suspensas na atmosfera, que fazem a difração da luz solar).

Ora, a opalescência é um fenômeno de refração, difusão e interferência luminosa simultâneas, numa solução coloidal (ou numa suspensão), e que a esta atribui colorações brilhantes e vivas, variáveis com a incidência da luz. A opala (coloide), poder-se-ia dizer, grosso modo, funciona como um filtro de luz, que separa os diferentes comprimentos de onda da luz solar visível. Assim, permite que a luz com comprimentos de ondas mais longos (amarelo, laranja e vermelho) transite quase livremente por entre seu corpo, enquanto as ondas eletromagnéticas de comprimento mais curto (violeta, índigo e azul) são refratadas. O corpo opalescente observado sobre a luz incidida apresenta tons azulados, e, sobre luz transmitida, tons vermelho-alaranjados.

Da mesma forma, o esmalte dental humano tem caprichosamente essas características, apresentando diferentes colorações sob diferentes orientações dos raios luminosos. Lindo como o céu (pelo menos para mim), quando observado sob luz direta, reflete tons en-



tre violeta e azul, e, sob luz indireta, tons alaranjados ou avermelhados. Isso ocorre porque a estrutura cristalina do esmalte apresenta pequenas partículas que variam entre $0,02\mu\text{m}$ e $0,04\mu\text{m}$, menores do que alguns comprimentos de onda da luz visível, causando a refração seletiva das ondas eletromagnéticas de comprimento mais curto, e criando os efeitos azulados ou violáceos na região da borda incisal – mas, por favor, como bem lembra Baratieri,¹ não nos esqueçamos de que todo esmalte apresenta opalescência, independentemente da região (incisal, cervical, proximal, vestibular ou palatal), entretanto, apenas a região incisal parece ter opalescência, pois, em áreas sobrepostas à dentina, não se percebe o efeito azulado opalescente, embora ele traga a toda estrutura dentária profundidade e vitalidade. Dessa forma, a opalescência transforma a policromia dentária em algo dinâmico, brincando de alterar suas tonalidades e luminosidade, de acordo com a intensidade, direção e incidência da luz. Assim, por suposto, o que para Eos são caprichos, para a odontologia restauradora, é algo simplesmente desafiador.

No mais – sabe de uma coisa? –, acho que preciso retornar mais vezes à Bahia.

* Crepúsculo são os instantes em que o céu, próximo ao horizonte, no poente ou nascente, toma uma

cor gradiente, entre o azul do dia, o vermelho e o escuro da noite.

** O efeito Tyndall foi descoberto por John Tyndall (1820-1893), que, em uma de suas experiências, percebeu que a transmissão de um feixe de luz num meio contendo partículas em suspensão torna-o visível.

*** Em química, colóides (ou sistemas coloidais, ou ainda dispersões coloidais) são sistemas nos quais um ou mais componentes apresentam pelo menos uma de suas dimensões dentro do intervalo de 1nm a $1\mu\text{m}$.

REFERÊNCIA

1. Baratieri LN, Belli R. Cor: fundamentos básicos. In: Baratieri LN, Guimarães J, Monteiro Jr S, Perdigão J, Bernardon JK, Zambonato R, et al. Soluções clínicas: fundamentos e técnicas. Florianópolis: Ponto; 2008. p. 21-58.



Sidney Kina
Cirurgião-dentista, Maringá, Paraná
www.sidneykina.com.br