

## Efeito Tyndall

Luís Spencer Lima

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

### CITAÇÃO

Lima, L. S. (2014)

Efeito Tyndall,

*Rev. Ciência Elem.*, V2(03):233.

[doi.org/10.24927/rce2014.233](https://doi.org/10.24927/rce2014.233)

### EDITOR

José Ferreira Gomes,

Universidade do Porto

### RECEBIDO EM

15 de maio de 2012

### ACEITE EM

18 de maio de 2012

### PUBLICADO EM

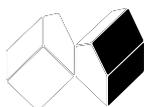
30 de setembro de 2014

### COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2014.

Este artigo é de acesso livre, distribuído sob licença Creative Commons com a designação [CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](http://rce.casadasciencias.org)



O efeito Tyndall, característico dos coloides ou soluções coloidais, consiste na dispersão da luz pelas partículas coloidais ou partículas em suspensão. A dispersão da luz deve-se ao facto do tamanho das partículas ( $10^{-9}$  a  $10^{-6}$  m) ser da mesma ordem de grandeza do comprimento de onda da radiação visível (entre  $10^{-7}$  e  $10^{-6}$  m).

Este fenómeno foi observado pela primeira vez na década de 60 do século XIX pelo físico britânico John Tyndall. Nas suas experiências, Tyndall necessitava de utilizar ar sem vestígios de poeiras ou matéria particulada. A maneira que tinha de verificar se o ar estava livre destas impurezas era através da iluminação do ar com uma fonte luminosa intensa. A presença destas poeiras seria denunciada pela dispersão da luz por elas provocada. Tyndall estudou este fenómeno e constatou que a luz era dispersada após atravessar um meio coloidal, ao verificar que um feixe de luz proveniente de uma janela deixava um rasto retilíneo após atravessar uma sala cheia de fumo ou poeira. Assim, este fenómeno ficou conhecido como efeito Tyndall ou dispersão de Tyndall, em homenagem ao seu descobridor.

O efeito Tyndall conduziu ao desenvolvimento de diversas tecnologias e instrumentação, da qual é exemplo o ultramicroscópio, que se baseia neste princípio para deteção e visualização de entidades extremamente pequenas como partículas de fumo ou partículas coloidais.

Como exemplo do efeito Tyndall tem-se o facto dos feixes de luz dos faróis dos automóveis serem perfeitamente visíveis em situação de nevoeiro, mas invisíveis quando o ar se encontra limpo. Outro exemplo do efeito Tyndall é a cor dos olhos devido à dispersão da luz (efeito Tyndall) numa camada turva da íris. Os olhos castanhos e pretos têm a mesma camada turva da íris dos olhos azuis, mas contêm muito mais melanina, que absorve a luz e, desta forma, dificulta a dispersão. A dispersão é bastante mais acentuada nos comprimentos de onda mais curtos (verde e azul) do que nos longos (vermelho e laranja), pelo que, quando a radiação penetra esta camada turva, parte dos comprimentos de onda mais curtos são dispersados no sentido oposto (para fora do olho), enquanto os comprimentos de onda mais longos sofrem muito menos dispersão no sentido oposto, o que resulta em olhos azuis, verdes, castanhos ou pretos (conforme o nível de melanina) e não vermelhos.

Um dos efeitos mais notórios do efeito Tyndall é a cor azul do céu<sup>1</sup>. Este era um dos fenómenos naturais mais misteriosos e intrigantes, para o qual os cientistas tentaram encontrar uma explicação ao longo dos séculos, incluindo Sir Isaac Newton. No entanto, só em 1869 é que o fenómeno foi completamente explicado por John Tyndall. O que acontece é que a luz branca do Sol, ao atravessar a atmosfera, é difundida pelas partículas que aí se encontram em suspensão. Como referido anteriormente, a cor azul é a

que sofre maior difusão, e, como tal, é a cor predominante da radiação luminosa que se encontra dispersa pelas diversas camadas atmosféricas, razão pela qual identificamos essencialmente a cor azul quando olhamos o céu.

Já no que diz respeito ao pôr do sol, a luz branca tem de percorrer um caminho muito superior ao que tem de percorrer durante o dia (o Sol está “mais distante”). Ao longo do percurso, todos os comprimentos de onda vão sendo difundidos de acordo com o facto que quanto menor é o comprimento de onda, maior é a difusão. Assim, a radiação azul (menor comprimento de onda) é difundida logo na parte inicial do percurso, pelo que os nossos olhos não a conseguem identificar nesta altura do dia. Por outro lado, a radiação de maior comprimento de onda (cor de laranja e vermelho) é a que sofre o menor desvio e, por isso, é a que consegue chegar até à atmosfera circundante, razão pela qual identificamos a cor de laranja e o vermelho como as cores predominantes na altura do pôr do sol. Esta explicação dada por Tyndall foi aceite pela comunidade científica em 1971, tendo sido confirmada em termos físicos e matemáticos pelos trabalhos de Lord Rayleigh e Sir Raman.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>L. M. BERNARDO. *Histórias da Luz e das Cores*. volume 1, Editora UP, 2005, ISBN: 972-8025-34-3.