

A LUZ COMO RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA: ORIGEM E PROPRIEDADES

LIGHT AS ELECTROMAGNETIC RADIATION: ORIGIN AND PROPERTIES

Henrique Gabriel

Colégio Estadual Olavo Bilac - Cambé, Paraná

Portal IFA Acessível - 2026

RESUMO

Este artigo apresenta a luz como radiação eletromagnética visível, produzida em processos de troca de energia, como as transições eletrônicas nos átomos. Discute a dualidade onda-partícula, as relações entre velocidade, comprimento de onda, frequência e energia e propriedades como reflexão, refração, difração, interferência e dispersão. Também organiza um panorama histórico e relaciona os conceitos físicos a tecnologias do cotidiano e a recursos de acessibilidade visual.

Palavras-chave: luz; radiação eletromagnética; fóton; reflexão; refração.

ABSTRACT

This article presents light as visible electromagnetic radiation produced in energy exchange processes, such as electronic transitions in atoms. It discusses wave-particle duality, the relations among speed, wavelength, frequency and energy, and properties such as reflection, refraction, diffraction, interference and dispersion. A historical overview connects these concepts to everyday technologies and visual accessibility resources.

Keywords: light; electromagnetic radiation; photon; reflection; refraction.

1 INTRODUÇÃO

A luz é uma forma de radiação eletromagnética visível ao olho humano. Ela se origina quando sistemas físicos, como os elétrons presentes nos átomos, trocam energia. Em muitas situações, um elétron absorve energia e passa para um nível mais elevado; ao retornar a um nível de menor energia, libera a diferença na forma de fóton.

Compreender a luz exige articular modelos complementares. Em alguns fenômenos, a descrição ondulatória explica adequadamente a propagação, a interferência e a difração. Em outros, a descrição por fótons permite interpretar a troca quantizada de energia. O objetivo deste artigo é apresentar a origem microscópica da emissão luminosa, a natureza dual da luz, suas propriedades fundamentais e um breve panorama histórico de seu estudo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 ORIGEM DA LUZ

2.1.1 Transição eletrônica

Quando um elétron em um átomo recebe energia, ele pode passar para um nível energético superior. Esse estado pode ser instável. Ao retornar a um nível de menor energia, o sistema libera a diferença em forma de um pacote de energia chamado fóton. A energia do fóton está relacionada à frequência da radiação emitida (Urone; Hinrichs, 2020).

2.1.2 Natureza dual

A luz possui dualidade onda-partícula: em determinadas situações, manifesta comportamento ondulatório; em outras, comporta-se como um conjunto de partículas chamadas fótons. Essas descrições não são rivais absolutas; cada uma evidencia aspectos diferentes dos fenômenos luminosos.

2.2 RELAÇÕES FÍSICAS FUNDAMENTAIS

A propagação de uma onda eletromagnética pode ser descrita pela relação $v = \lambda f$, em que v é a velocidade da onda no meio, λ representa o comprimento de onda e f corresponde à frequência. No vácuo, utiliza-se $v = c$. Assim, para a luz no vácuo, vale $c = \lambda f$.

No modelo quântico, a energia de cada fóton é dada por $E = hf$, em que h é a constante de Planck. A relação mostra que frequências maiores correspondem a fótons mais energéticos. Desse modo, frequência, comprimento de onda e energia permitem caracterizar a radiação eletromagnética por perspectivas complementares (Ling; Sanny; Moebs, 2016).

2.3 PRINCIPAIS PROPRIEDADES DA LUZ

2.3.1 Velocidade

No vácuo, a velocidade da luz é exatamente 299 792 458 metros por segundo. Esse valor integra a definição do metro no Sistema Internacional de Unidades (National Institute of Standards and Technology, [s.d.]).

2.3.2 Propagação retilínea

Em meios homogêneos e transparentes, a luz se desloca em linha reta. Esse modelo de raios luminosos é especialmente útil na óptica geométrica para representar sombras, espelhos e lentes.

2.3.3 Reflexão

A reflexão ocorre quando a luz atinge uma superfície e retorna ao meio de origem. Em uma reflexão especular, o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão (Urone; Hinrichs, 2020).

2.3.4 Refração

A refração é a mudança de direção associada à alteração da velocidade da luz ao passar de um meio para outro. O fenômeno explica, por exemplo, a aparência deslocada de objetos observados dentro da água e o funcionamento de lentes (Urone; Hinrichs, 2020).

2.3.5 Difração, interferência e dispersão

A difração corresponde ao espalhamento de ondas ao atravessarem aberturas ou contornarem obstáculos, enquanto a interferência resulta da superposição de ondas. A dispersão ocorre quando diferentes comprimentos de onda sofrem desvios distintos em um meio, como na decomposição da luz branca por um prisma. Esses fenômenos evidenciam o comportamento ondulatório da luz.

2.3.6 Espectro visível

A luz visível corresponde a uma pequena faixa do espectro eletromagnético. Como referência didática, o olho humano detecta tipicamente comprimentos de onda entre cerca de 380 nanômetros, próximos do violeta, e 700 nanômetros, próximos do vermelho. Os limites não são rígidos e podem variar conforme as condições de observação e a sensibilidade individual (NASA, 2010).

2.4 BREVE PANORAMA HISTÓRICO

A luz intriga estudiosos desde a Antiguidade. Entre as interpretações antigas, algumas defendiam que objetos visíveis emitiam partículas luminosas recebidas pelos olhos; outras supunham que algo saíria dos olhos e alcançaria os objetos. Essas hipóteses foram formuladas antes do desenvolvimento dos métodos experimentais modernos, mas alimentaram uma longa discussão sobre a natureza da luz.

O texto original destaca Heron de Alexandria e suas experiências com espelhos ao tratar da propagação retilínea e da reflexão. A regularidade expressa pela igualdade entre os ângulos de incidência e de reflexão permanece fundamental na óptica geométrica. Ao longo da história, modelos corpusculares e ondulatórios alternaram sua influência.

A física contemporânea reconhece que propriedades associadas a ondas e a fótons são necessárias para explicar diferentes experimentos.

2.5 APLICAÇÕES E ACESSIBILIDADE

As propriedades da luz fundamentam fibras ópticas, lasers, câmeras, sensores, telas, microscópios, telescópios e sistemas de comunicação. Em cada aplicação, a escolha do comprimento de onda, do material e da forma de detecção depende do fenômeno físico empregado, como reflexão, refração, absorção ou emissão.

No campo da acessibilidade, sensores ópticos podem identificar obstáculos, reconhecer contrastes e converter informações visuais em sinais sonoros ou táteis. Câmeras e algoritmos também podem ampliar textos, melhorar contraste e descrever elementos de uma cena. Essas tecnologias não substituem os critérios de projeto acessível, mas mostram como o conhecimento sobre luz e radiação pode contribuir para maior autonomia de pessoas com baixa visão ou cegueira.

3 CONCLUSÃO

A luz é radiação eletromagnética e pode ser emitida quando sistemas atômicos liberam energia na forma de fótons. Sua propagação no vácuo ocorre à velocidade exata de 299 792 458 metros por segundo, enquanto reflexão, refração e propagação retilínea descrevem comportamentos observáveis em diferentes meios.

As relações $c = \lambda f$ e $E = hf$ conectam as descrições ondulatória e quântica e permitem comparar velocidade, comprimento de onda, frequência e energia. Reflexão, refração, difração, interferência e dispersão explicam comportamentos observáveis e sustentam diferentes aplicações tecnológicas.

A organização histórica das ideias mostra que a compreensão científica da luz não surgiu pronta. Ela foi construída por hipóteses, experiências e modelos que se complementam. Assim, o estudo da luz conecta a física atômica, a óptica, as tecnologias do cotidiano e recursos destinados à acessibilidade visual.

REFERÊNCIAS

NASA. **Visible Light**. NASA Science, 2010. Disponível em: https://science.nasa.gov/ems/09_visiblelight/. Acesso em: 10 ago. 2026.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Definitions of SI Base Units**. NIST, [s.d.]. Disponível em: <https://www.nist.gov/si-redefinition/definitions-si-base-units>. Acesso em: 10 ago. 2026.

LING, Samuel J.; SANNY, Jeff; MOEBS, William. **University Physics: volume 3**. Houston: OpenStax, 2016. Disponível em: <https://openstax.org/books/university-physics-volume-3/pages/1-introduction>. Acesso em: 10 ago. 2026.

URONE, Paul Peter; HINRICHS, Roger. **Physics**. Houston: OpenStax, 2020. Disponível em: <https://openstax.org/books/physics/pages/1-introduction>. Acesso em: 10 ago. 2026.