

OS PRINCIPAIS CIENTISTAS QUE CONTRIBUÍRAM PARA O ESTUDO DA LUZ

THE MAIN SCIENTISTS WHO CONTRIBUTED TO THE STUDY OF LIGHT

Maria Eduarda
Lavigne Victoria

Colégio Estadual Olavo Bilac - Cambé, Paraná
Portal IFA Acessível - 2026

RESUMO

A luz é um dos fenômenos naturais mais importantes para a humanidade e seu estudo foi desenvolvido ao longo de vários séculos por diferentes cientistas. A compreensão da luz passou por diversas etapas, desde as primeiras explicações sobre a visão e a propagação luminosa até as modernas teorias eletromagnética e quântica. Este artigo apresenta as principais contribuições de nove cientistas que tiveram participação significativa na construção do conhecimento sobre a luz: Ibn al-Haytham (Alhazen), Isaac Newton, Christiaan Huygens, Thomas Young, Augustin-Jean Fresnel, James Clerk Maxwell, Heinrich Hertz, Max Planck e Albert Einstein. São analisadas suas principais descobertas, experiências e teorias, destacando-se a evolução das ideias sobre a natureza da luz. Inicialmente, a luz foi estudada principalmente por meio da óptica geométrica e da investigação da visão. Posteriormente, experimentos demonstraram características ondulatórias, enquanto os trabalhos de Maxwell relacionaram a luz ao eletromagnetismo. No início do século XX, Planck e Einstein contribuíram para a compreensão quântica da radiação. Dessa maneira, o estudo histórico desses cientistas permite compreender como diferentes descobertas contribuíram para a atual concepção científica da luz.

Palavras-chave: luz; óptica; física; eletromagnetismo; física quântica.

ABSTRACT

Light is one of the most important natural phenomena for humanity, and its study has been developed over several centuries by different scientists. The understanding of light went through several stages, from the first explanations of vision and light propagation to modern electromagnetic and quantum theories. This article presents the main contributions of nine scientists who played significant roles in the construction of knowledge about light: Ibn al-Haytham (Alhazen), Isaac Newton, Christiaan Huygens, Thomas Young, Augustin-Jean Fresnel, James Clerk Maxwell, Heinrich Hertz, Max Planck, and Albert Einstein. Their main discoveries, experiments, and theories are analyzed, emphasizing the evolution of ideas about the nature of light. Initially, light was studied mainly through geometric optics and investigations of vision. Later, experiments demonstrated its wave-like characteristics, while Maxwell's work connected light with electromagnetism. At the beginning of the twentieth century, Planck and Einstein contributed to the quantum understanding of radiation. Therefore, studying the historical contributions of these scientists makes it possible to understand how different discoveries contributed to the current scientific conception of light.

Keywords: light; optics; physics; electromagnetism; quantum physics.

1 INTRODUÇÃO

A luz está presente em praticamente todas as atividades humanas. A capacidade de enxergar, a existência da fotossíntese, a utilização da energia solar, as comunicações por fibra óptica, os lasers, as câmeras e diversos equipamentos médicos dependem do conhecimento desenvolvido sobre os fenômenos luminosos. Apesar de fazer parte do cotidiano, compreender a natureza da luz foi um processo longo, marcado por diferentes teorias, experiências e discussões científicas.

O estudo da luz está diretamente relacionado à óptica, área da Física responsável pela investigação dos fenômenos luminosos. Ao longo da história, os cientistas procuraram responder questões como: o que é a luz? Como ela se propaga? Por que os objetos apresentam diferentes cores? A luz é formada por partículas ou se comporta como uma onda?

Um dos primeiros pesquisadores de grande importância para a história da óptica foi Ibn al-Haytham, conhecido no Ocidente como Alhazen. Seus estudos ocorreram aproximadamente entre os séculos X e XI e contribuíram para uma mudança na maneira de investigar a luz e a visão. A UNESCO destaca Ibn al-Haytham como um pioneiro da óptica moderna e ressalta sua utilização de experimentos para testar hipóteses sobre os fenômenos luminosos (UNESCO, 2018).

Séculos depois, Isaac Newton realizou experiências fundamentais com prismas e mostrou que a luz branca poderia ser separada em diferentes cores. Ao mesmo tempo, Christiaan Huygens desenvolveu uma interpretação ondulatória da luz. Posteriormente, Thomas Young e Augustin-Jean Fresnel apresentaram evidências experimentais e matemáticas que fortaleceram a teoria ondulatória.

No século XIX, James Clerk Maxwell estabeleceu uma relação entre eletricidade, magnetismo e luz, demonstrando que a luz poderia ser entendida como uma forma de radiação eletromagnética. Heinrich Hertz posteriormente confirmou experimentalmente a existência de ondas eletromagnéticas, fortalecendo a teoria de Maxwell (IEEE, [s.d.]).

No início do século XX, Max Planck e Albert Einstein contribuíram para uma nova etapa da compreensão da luz. Planck introduziu a ideia de que a energia da radiação poderia ser emitida em quantidades discretas, enquanto Einstein utilizou o conceito de quanta para explicar o efeito fotoelétrico. Essas descobertas foram fundamentais para o desenvolvimento da Física quântica (Nobel Prize Outreach, 2026b; Nobel Prize Outreach, 2026a).

O objetivo deste artigo é apresentar as principais contribuições desses cientistas e demonstrar como seus trabalhos, realizados em diferentes períodos históricos, contribuíram para a compreensão atual da natureza da luz.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 IBN AL-HAYTHAM (ALHAZEN)

Ibn al-Haytham, também conhecido como Alhazen, nasceu aproximadamente em 965, em Basra, região que atualmente pertence ao Iraque. Foi matemático, físico, astrônomo e filósofo e é considerado uma das figuras mais importantes da história da óptica.

Antes de seus estudos, existiam diferentes explicações sobre a visão. Uma das concepções antigas afirmava que algum tipo de raio sairia dos olhos em direção aos objetos. Alhazen questionou essa interpretação e defendeu que a visão estava relacionada à luz proveniente dos objetos e recebida pelos olhos.

Sua principal obra sobre o assunto ficou conhecida como Livro de Óptica. Nela, investigou propriedades da luz, reflexão, refração e formação das imagens. A UNESCO destaca que a obra apresentava estudos experimentais e matemáticos sobre as propriedades da luz e que Ibn al-Haytham desenvolveu uma metodologia baseada na utilização de experimentos para testar hipóteses (UNESCO, 2018).

Entre seus estudos está a investigação da câmara escura, fenômeno no qual a luz que passa por uma pequena abertura pode formar uma imagem no interior de um espaço escuro. Essa investigação foi importante para o desenvolvimento posterior de instrumentos ópticos.

A contribuição de Alhazen foi importante não somente pelos resultados obtidos, mas também pela valorização da experimentação. Seus estudos ajudaram a estabelecer uma maneira mais sistemática de investigar os fenômenos ópticos.

2.2 ISAAC NEWTON

Isaac Newton nasceu na Inglaterra em 1643 e tornou-se um dos cientistas mais influentes da história. Seus estudos abrangeram diferentes áreas da Física e da Matemática, mas sua contribuição para a óptica foi especialmente importante.

Newton realizou experiências utilizando prismas de vidro para estudar a luz branca. Quando um feixe de luz atravessa um prisma, ocorre

a separação das diferentes cores que compõem a luz visível. Esse fenômeno é conhecido como dispersão da luz.

Por meio de seus experimentos, Newton mostrou que as cores não eram simplesmente produzidas pelo prisma. Elas já estavam presentes na luz branca e eram separadas devido às diferentes formas como cada componente da luz se comportava ao atravessar o material.

Newton também estudou a formação das imagens e construiu um telescópio de reflexão. Além disso, desenvolveu uma teoria corpuscular da luz, segundo a qual a luz seria constituída por pequenas partículas.

Embora a interpretação corpuscular de Newton não explique todos os fenômenos luminosos conhecidos atualmente, sua pesquisa foi extremamente importante para a evolução da óptica. Seus experimentos sobre as cores ajudaram a estabelecer uma abordagem experimental para o estudo da luz.

2.3 CHRISTIAAN HUYGENS

Christiaan Huygens foi um cientista neerlandês nascido em 1629. Seus estudos contribuíram significativamente para a teoria ondulatória da luz.

Huygens apresentou uma interpretação diferente da teoria corpuscular defendida por Newton. Para ele, a propagação da luz poderia ser explicada por meio de ondas. Essa proposta ficou associada ao chamado princípio de Huygens, segundo o qual cada ponto de uma frente de onda pode ser considerado como origem de novas ondas secundárias.

Essa ideia permitiu explicar fenômenos como reflexão e refração de maneira compatível com um modelo ondulatório. A teoria de Huygens posteriormente seria desenvolvida por outros pesquisadores, especialmente durante o século XIX.

Durante certo período, a teoria corpuscular de Newton teve maior influência na comunidade científica. Entretanto, os experimentos realizados posteriormente por Thomas Young e os estudos de Fresnel forneceram evidências importantes em favor do comportamento ondulatório da luz.

Assim, Huygens desempenhou papel fundamental na construção histórica da teoria ondulatória e contribuiu para uma das principais discussões da história da Física: compreender se a luz deveria ser interpretada como onda ou como partícula.

2.4 THOMAS YOUNG

Thomas Young foi um cientista inglês que nasceu em 1773. Sua principal contribuição para o estudo da luz esteve relacionada à demonstração do fenômeno da interferência.

No início do século XIX, Young realizou seu famoso experimento da dupla fenda. Nesse experimento, a luz atravessava duas pequenas aberturas e atingia uma tela. Em vez de produzir apenas duas regiões iluminadas, formava um padrão de faixas claras e escuras.

Esse resultado poderia ser explicado pelo fenômeno da interferência. Quando duas ondas se encontram, podem ocorrer reforços ou cancelamentos. No caso da luz, isso produz regiões mais claras e mais escuras.

A American Physical Society destaca que Young realizou seu experimento da dupla fenda em 1801 e que o padrão de interferência observado foi uma importante evidência da natureza ondulatória da luz (American Physical Society, [s.d.]).

A experiência de Young teve grande importância histórica porque forneceu evidências experimentais contra uma interpretação exclusivamente corpuscular da luz. Seus estudos contribuíram para fortalecer a teoria ondulatória que posteriormente seria desenvolvida matematicamente por Fresnel.

2.5 AUGUSTIN-JEAN FRESNEL

Augustin-Jean Fresnel foi um físico francês nascido em 1788. Seus estudos deram continuidade ao desenvolvimento da teoria ondulatória da luz.

Fresnel dedicou-se principalmente ao estudo da difração e da interferência. A difração ocorre quando uma onda encontra uma abertura ou um obstáculo e apresenta um comportamento de espalhamento. Esse fenômeno é importante porque demonstra que a luz pode apresentar características semelhantes às observadas em outros fenômenos ondulatórios.

Fresnel também desenvolveu modelos matemáticos capazes de explicar a formação de regiões claras e escuras observadas durante experimentos ópticos. A American Physical Society destaca que ele desenvolveu trabalhos teóricos e experimentais sobre a difração e utilizou formulações matemáticas para prever a posição de regiões claras e escuras (American Physical Society, 2016).

A contribuição de Fresnel foi importante para transformar a teoria ondulatória em um modelo matemático mais completo. Seus estudos, combinados aos experimentos de Young, ajudaram a consolidar a ideia de que a luz apresenta comportamento ondulatório.

2.6 JAMES CLERK MAXWELL

James Clerk Maxwell foi um físico e matemático escocês nascido em 1831. Sua contribuição para o estudo da luz está diretamente relacionada ao desenvolvimento da teoria eletromagnética.

Maxwell investigou a relação entre eletricidade e magnetismo e desenvolveu um conjunto de equações que descreve os campos elétricos e magnéticos. A partir dessas relações, demonstrou que perturbações eletromagnéticas poderiam se propagar pelo espaço na forma de ondas.

A velocidade calculada para essas ondas era aproximadamente igual à velocidade conhecida da luz. Dessa maneira, Maxwell concluiu que a luz poderia ser compreendida como uma onda eletromagnética.

Esse resultado foi uma grande transformação na Física. A luz deixou de ser considerada um fenômeno isolado e passou a fazer parte de uma teoria mais ampla do eletromagnetismo. A American Physical Society destaca a importância do trabalho de Maxwell para a união entre óptica, eletricidade e magnetismo (American Physical Society, 2015).

A teoria de Maxwell também permitiu compreender que a luz visível corresponde apenas a uma pequena parte do espectro eletromagnético. Ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, ultravioleta, raios X e raios gama fazem parte do mesmo fenômeno eletromagnético, diferenciando-se por suas frequências e comprimentos de onda.

2.7 HEINRICH HERTZ

Heinrich Hertz foi um físico alemão nascido em 1857. Seu trabalho teve grande importância porque forneceu evidências experimentais para a teoria eletromagnética de Maxwell.

Maxwell havia previsto matematicamente a existência de ondas eletromagnéticas, mas ainda era necessário demonstrar experimentalmente que elas poderiam ser produzidas e detectadas.

Entre 1887 e 1888, Hertz realizou experimentos nos quais produziu ondas eletromagnéticas e demonstrou suas propriedades. Seus resultados confirmaram previsões importantes da teoria de Maxwell.

Segundo a IEEE, Hertz forneceu a primeira demonstração experimental conclusiva de que ondas eletromagnéticas poderiam ser

geradas, propagadas pelo espaço e detectadas a distância. Seus experimentos também mostraram propriedades como reflexão, refração e polarização (IEEE, [s.d.]).

A importância dos experimentos de Hertz ultrapassou o campo da Física teórica. O conhecimento sobre ondas eletromagnéticas posteriormente foi aplicado às comunicações por rádio, televisão, radar e outras tecnologias sem fio.

2.8 MAX PLANCK

Max Planck foi um físico alemão nascido em 1858 e é considerado um dos fundadores da Física quântica. Sua contribuição esteve relacionada ao problema da radiação emitida por corpos aquecidos.

No final do século XIX, os cientistas encontravam dificuldades para explicar corretamente a distribuição da energia emitida por um corpo aquecido. Em 1900, Planck apresentou uma solução que envolvia a ideia de que a energia poderia ser emitida e absorvida em quantidades discretas, chamadas quanta.

De acordo com o Nobel Prize, Planck resolveu o problema da radiação de corpo negro ao introduzir a ideia de quanta, com energias determinadas por uma nova constante fundamental, posteriormente conhecida como constante de Planck (Nobel Prize Outreach, 2026b).

Essa proposta representou uma mudança profunda na Física. A ideia de que a energia poderia apresentar valores discretos abriu caminho para a Física quântica e influenciou diretamente os estudos posteriores sobre a natureza da luz.

Planck recebeu o Prêmio Nobel de Física de 1918 em reconhecimento à sua contribuição para o desenvolvimento da Física por meio da descoberta dos quanta de energia (Nobel Prize Outreach, 2026b).

2.9 ALBERT EINSTEIN

Albert Einstein foi um físico alemão nascido em 1879 e um dos cientistas mais conhecidos da história. Entre suas diversas contribuições, destaca-se seu trabalho sobre o efeito fotoelétrico.

Em 1905, Einstein propôs uma explicação para o efeito fotoelétrico utilizando a ideia de que a luz poderia ser formada por pequenas quantidades de energia, posteriormente chamadas de fótons.

O efeito fotoelétrico ocorre quando a luz incide sobre determinado material e provoca a emissão de elétrons. Einstein mostrou que a energia associada à luz estava relacionada à sua frequência e que um fóton

precisava possuir uma quantidade mínima de energia para retirar um elétron do material.

Segundo o Nobel Prize, Einstein explicou o efeito fotoelétrico considerando a luz como quanta de energia, sendo que cada quantum, posteriormente chamado fóton, possui energia relacionada à frequência da radiação (Nobel Prize Outreach, 2026a).

Esse trabalho foi fundamental para demonstrar que a luz não poderia ser explicada apenas como uma onda clássica. Dependendo do fenômeno analisado, a luz apresenta propriedades que podem ser descritas tanto por modelos ondulatórios quanto por modelos quânticos.

Einstein recebeu o Prêmio Nobel de Física de 1921, concedido principalmente por sua descoberta da lei do efeito fotoelétrico (Nobel Prize Outreach, 2026a).

3 A EVOLUÇÃO DA COMPREENSÃO SOBRE A LUZ

A história desses cientistas demonstra que a compreensão da luz passou por diferentes etapas. Inicialmente, os estudos estavam concentrados principalmente na visão, na propagação retilínea e nos fenômenos de reflexão e refração. Ibn al-Haytham teve papel importante nessa etapa ao utilizar experimentos para investigar a luz.

Posteriormente, Newton e Huygens apresentaram interpretações diferentes sobre a natureza da luz. Newton defendia uma teoria corpuscular, enquanto Huygens defendia uma teoria ondulatória. Os experimentos de Young e os trabalhos matemáticos de Fresnel fortaleceram posteriormente a interpretação ondulatória.

No século XIX, Maxwell apresentou uma transformação ainda mais profunda ao demonstrar a relação entre luz e eletromagnetismo. Hertz confirmou experimentalmente a existência das ondas eletromagnéticas previstas por Maxwell.

No século XX, os trabalhos de Planck e Einstein mostraram que a teoria ondulatória clássica não era suficiente para explicar todos os fenômenos relacionados à luz. A quantização da energia e o conceito de fóton contribuíram para a construção da Física quântica.

Atualmente, a luz é compreendida por meio de uma descrição que combina propriedades ondulatórias e quânticas. A chamada dualidade onda-partícula é uma das características fundamentais da Física moderna. Segundo a American Physical Society, a história da luz demonstra justamente a dificuldade histórica de decidir se ela deveria ser

considerada uma onda ou uma partícula, sendo que os experimentos modernos mostram que ambas as descrições possuem importância dependendo do fenômeno estudado (American Physical Society, [s.d.]).

4 CONCLUSÃO

O estudo da luz é resultado de uma construção científica realizada durante muitos séculos. Diferentes pesquisadores contribuíram para a evolução desse conhecimento por meio de observações, experimentos, modelos matemáticos e novas teorias.

Ibn al-Haytham contribuiu para o desenvolvimento da óptica experimental e para uma compreensão mais adequada da visão. Newton realizou experimentos fundamentais sobre a luz branca e as cores. Huygens desenvolveu uma importante teoria ondulatória. Young demonstrou o fenômeno da interferência por meio do experimento da dupla fenda, enquanto Fresnel desenvolveu explicações matemáticas para a difração e a interferência.

No século XIX, Maxwell demonstrou que a luz poderia ser entendida como uma onda eletromagnética, estabelecendo uma relação entre óptica, eletricidade e magnetismo. Hertz confirmou experimentalmente a existência das ondas eletromagnéticas.

No século XX, Planck introduziu a quantização da energia e Einstein utilizou a ideia de quanta para explicar o efeito fotoelétrico. Esses trabalhos foram fundamentais para o surgimento da Física quântica e para a compreensão moderna da luz.

Portanto, os estudos realizados por esses cientistas não devem ser vistos como descobertas isoladas. Cada pesquisa contribuiu para que outros pesquisadores pudessem questionar, aperfeiçoar ou ampliar os conhecimentos existentes. A história da luz demonstra, assim, que a ciência é construída de maneira progressiva, por meio da interação entre teorias e evidências experimentais.

Atualmente, o conhecimento sobre a luz possui enorme importância científica e tecnológica. Suas aplicações estão presentes em equipamentos médicos, sistemas de comunicação, tecnologia de informação, energia solar, astronomia, fotografia e diversos outros setores. Dessa forma, compreender as contribuições históricas dos cientistas que estudaram a luz também significa compreender parte do desenvolvimento da ciência e da tecnologia contemporâneas.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PHYSICAL SOCIETY. **Particle-wave duality**. American Physical Society, [s.d.]. Disponível em: <https://www.aps.org/learning-resources/particle-wave-duality>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- AMERICAN PHYSICAL SOCIETY. **July 1816: Fresnel's evidence for the wave theory of light**. APS News, 2016. Disponível em: <https://www.aps.org/apsnews/2016/07/fresnel-wave-theory-light>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- AMERICAN PHYSICAL SOCIETY. **James Clerk Maxwell's life, science, and early legacy**. American Physical Society, 2015. Disponível em: <https://meetings.aps.org/Meeting/NWS15/Session/E3.5>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- IEEE. **Heinrich Hertz Medal Committee**. IEEE Technology Navigator, [s.d.]. Disponível em: <https://technav.ieee.org/topic/heinrich-hertz-medal-committee/>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- IEEE. **Electric Waves by Dr. Heinrich Hertz, 1857-1894**. IEEE REACH, [s.d.]. Disponível em: <https://reach.ieee.org/primary-sources/electric-waves-dr-heinrich-hertz-1857-1894/>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- NOBEL PRIZE OUTREACH. **Albert Einstein - Facts**. NobelPrize.org, 2026a. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1921/einstein/facts/>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- NOBEL PRIZE OUTREACH. **Albert Einstein - Questions and answers**. NobelPrize.org, [s.d.]. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1921/einstein/questions-and-answers/>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- NOBEL PRIZE OUTREACH. **Max Planck - Facts**. NobelPrize.org, 2026b. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1918/planck/facts/>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- UNESCO. **Ibn al-Haytham's scientific method**. UNESCO, 2018. Atualizado em 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/ibn-al-haythams-scientific-method>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- UNESCO. **1000 years of Arabic optics to be a focus of the International Year of Light in 2015**. UNESCO, 2014. Atualizado em 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/1000-years-arabic-optics-be-focus-international-year-light-2015>. Acesso em: 3 ago. 2026.