

O OCEANO DE FÓTONS THE OCEAN OF PHOTONS EL OCÉANO DE FOTONES

Gyorgy Laszlo Gyuricza¹

RESUMO: Este artigo apresenta uma explicação original e inédita para a natureza da luz e das demais ondas eletromagnéticas. A hipótese de que o universo inteiro, inclusive a matéria, está imerso num oceano de fótons, explica diversos fenômenos que permanecem obscuros, como, por exemplo, a matéria escura, a energia escura, a radiação cósmica de fundo etc. Para reforçar a hipótese apresentada neste artigo, partindo do princípio de que os fótons não viajam na velocidade da luz, mas oscilam, transmitindo suas vibrações para os fótons vizinhos, o autor corrobora sua tese com avaliações matemáticas e cálculos simples de física, inteligíveis por qualquer pessoa com ensino médio completo.

Palavras-chave: A luz. Os fótons. A energia escura. A matéria escura. Cálculos. A massa do fóton.

ABSTRACT: This article presents an original and unprecedented explanation for the nature of light and other electromagnetic waves. The hypothesis that the entire universe, including matter, is immersed in an ocean of photons, explains several phenomena that remain obscure, such as dark matter, dark energy, cosmic background radiation, etc. To reinforce the hypothesis presented in this article, assuming that photons do not travel at the speed of light, but oscillate, transmitting their vibrations to neighboring photons, the author supports his thesis with mathematical assessments and simple physics calculations, intelligible to anyone with a high school diploma.

Keywords: Light. Photons. Dark energy. Dark matter. Calculations. Photon mass.

RESUMEN: Este artículo presenta una explicación original y sin precedentes de la naturaleza de la luz y otras ondas electromagnéticas. La hipótesis de que todo el universo, incluida la materia, está inmerso en un océano de fotones, explica varios fenómenos que permanecen oscuros, como la materia oscura, la energía oscura, la radiación cósmica de fondo, etc. Para reforzar la hipótesis presentada en este artículo, asumiendo que los fotones no viajan a la velocidad de la luz, sino que oscilan, transmitiendo sus vibraciones a los fotones vecinos, el autor sustenta su tesis con evaluaciones matemáticas y cálculos físicos simples, inteligibles para cualquier persona con un diploma de escuela secundaria.

Palabras clave: Luz. Fótones. Energía oscura. Materia oscura. Cálculos. Masa de fotones.

¹ Engenheiro pela FAAP (Fundação Armando Álvares Penteado de SP), e pós-graduado pela FGV (Fundação Getúlio Vargas de São Paulo). Aposentou-se como analista do Banco Central do Brasil. Paralelamente à carreira técnica, sempre trabalhou com ensino, sua grande paixão. Ingressou, em 1973, na FEI (Faculdade de Engenharia Industrial - SP) como professor de Física. Posteriormente passou a lecionar também em cursos preparatórios para concursos públicos, além de escrever livros e apostilas. Principais obras publicadas pelo autor: Desvendando os Segredos de Universo Curiosidades, Históricas, Antiguidade, Lógica de Argumentação, Curso a Distância de Raciocínio Lógico Matemático • 7 volumes. Curso a Distância de Matemática Financeira • 7 volumes. 700 Questões de Raciocínio Lógico. 700 Questões de Matemática Financeira e Estatística. 200 Questões de Lógica não Matemática.

INTRODUÇÃO

Os oceanos terrestres são formados por uma quantidade gigantesca de moléculas de água, na qual estão contidos alguns objetos e alguns seres vivos. Analogamente, o universo é um gigantesco oceano de fótons, no qual estão contidas as estrelas, planetas etc.

A LUZ

A luz é uma onda ou é formada por partículas que se propagam no espaço?

A resposta a essa pergunta é intrigante. A luz é tanto onda quanto partícula, conforme Einstein demonstrou em 1905.

A luz visível (assim como as demais radiações eletromagnéticas) sofre fenômenos como refração, dispersão e polarização, característicos das ondas. No entanto, para se compreender, por exemplo, o efeito fotoelétrico, deve-se considerar que ela é composta de partículas (denominadas fótons).

Obs: o efeito fotoelétrico acontece quando os fótons que incidem sobre um material apresentam certa energia capaz de arrancar os elétrons desse material.

OS FÓTONS

Os fótons são as partículas que compõem a luz (e as demais radiações eletromagnéticas). Podem ser definidos como pequenos “pacotes” que transportam energia. Um fóton possui uma quantidade fixa de energia equivalente a um quantum.

Obs: Analisando a literatura especializada, só encontro artigos que falam que o fóton se desloca na velocidade da luz. Alguém, em sua consciência, pode acreditar que os fótons emitidos pela luz de uma galáxia que está a 10 bilhões de anos luz da terra, estão se deslocando pelo espaço, em todas as direções, há 10 bilhões de anos? Não entendo como os físicos especialistas no assunto insistem nessa versão.

Pela minha estimativa (baseado no comprimento dos raios Gama), mesmo no vácuo (só 4,6% do Universo é matéria) em cada milímetro cúbico existem 10^{24} fótons (no mínimo), o que, no meu entender, significa que o Universo está mergulhado num oceano de fótons.

Usando esses dados obtemos que em uma linha reta, cada milímetro contém 1 bilhão de fótons (cálculo aproximado).

Porém, para tanto, cada fóton individualmente (pela minha estimativa) só andou 0,3 mm em um segundo. Como meus cálculos são aproximados, pode ser até que os fótons nem saíram do lugar. (como os elétrons da corrente alternada que oscilam, mas não “caminham”).

Alguns cosmólogos, ao tratar do Big-Bang acreditam que a luz só apareceu uns 380 milhões de anos após a explosão inicial. A explicação seria que no início do universo os fótons estavam colados uns nos outros e a velocidade da luz, por consequência era infinita, levando à conclusão que naquela época não havia luz, nem outras radiações eletromagnéticas, que só surgiram quando os fótons começaram a se separar.

Com a expansão do universo os fótons foram se afastando uns dos outros. e a velocidade da luz passou a ser finita. Muito provavelmente, a velocidade da luz, naqueles primórdios era maior do que a de hoje em dia e, à medida que o universo continue se expandindo, a velocidade da luz vá diminuindo na mesma proporção.

Assim como no mar, quando as águas são movidas pelo vento e se criam as ondas que avançam com as colisões das moléculas de água, os fótons ao se excitarem criam as ondas eletromagnéticas. Observe que as moléculas de água apenas sobem e descem, não “andam” para a frente junto com a onda. Da mesma forma, os fótons colidem com o fóton vizinho e voltam, permanecendo praticamente no mesmo lugar, não “viajam”.

Obs: Ao se excitar um fóton (fornecendo-lhe energia) ele vai se chocar com o fóton seguinte que por sua vez irá se chocar com o seguinte. É assim que a as ondas eletromagnéticas se propagam na velocidade da luz (300.000 km/s - no vácuo).

Assim como as águas do mar nunca estão em repouso absoluto, os fótons que formam o oceano do Universo nunca estão em repouso absoluto. Além das ondas criadas pelos corpos celestes, os fótons, no vácuo, têm uma ligeira oscilação equivalente à temperatura de 2,7 Kelvin que é a radiação cósmica de fundo.

Obs: a radiação cósmica de fundo é a temperatura do universo no lugar mais frio, equivalente a -270° Celsius. Desde o big-bang o universo como um todo vem esfriando, mas, nem no vácuo, atingiu o zero absoluto.

A ENERGIA ESCURA

Além da explicação para a radiação cósmica de fundo (acima), o oceano de fótons também explica a energia escura, lembrando que o fóton é um pequeno “pacote” que transporta energia e o oceano de fótons tem o tamanho ou é ainda maior do que o Universo (vide cálculos mais adiante).

Obs: A energia escura tem sua origem nos trabalhos para entender a expansão acelerada do universo. Basicamente, a teoria atual não consegue explicar essa aceleração. Uma das especulações é que a aceleração é consequência de uma nova forma de energia, apelidada “energia escura”, cuja origem não foi detectada até agora. É chamada de “escura” porque deve interagir muito fracamente com a matéria e é chamada de energia porque uma das coisas de que estamos certos é que ela contribui com cerca de 70% da energia total do universo.

A MATÉRIA ESCURA

Além de ser responsável pela energia escura, o oceano de fótons também é responsável pela matéria escura.

Obs: As melhores mentes estão trabalhando no problema, examinando o cosmos com a melhor tecnologia e, por enquanto, não há outra explicação para os efeitos que observamos: a matéria escura e a energia escura são reais. A composição do universo atual, até onde sabemos, é de 4,2% matéria normal, 24% matéria escura e 71,6% energia escura.

Sabemos que um fóton é “um pacotinho de energia” equivalente a um quantum (como bem definiu Einstein). Porém, Einstein também formulou que a energia está relacionada com a massa.

$$E = M \times C^2.$$

Energia é igual à Massa vezes a Velocidade da Luz ao Quadrado. Portanto, se um fóton tem energia, tem que ter massa também!

Obs: Note que estou contrariando os experts que ensinam que o fóton é uma das partículas elementares que não tem massa. Não entendo como podem crer nesta afirmação e ao mesmo tempo aceitar a fórmula de Einstein.

CÁLCULOS

Para quem gosta de cálculos, vamos lá:

Sabemos que os fótons são as partículas que compõem as ondas eletromagnéticas, da qual a luz visível faz parte, e podem ser definidos como pequenos “pacotes” que transportam a energia contida nas radiações eletromagnéticas. Segundo Einstein, um fóton deve possuir uma quantidade fixa de energia (um quantum), definida pela seguinte equação:

$$E = h.f$$

Nessa equação, E é a energia pertencente ao fóton, f é a frequência da radiação eletromagnética (Hz) e h é a constante de Planck, que possui valor de $6,63 \times 10^{-34} \text{J.s}$ ou $4,14 \times 10^{-15} \text{eV.s}$.

Segundo essa definição, a quantidade mínima de energia que uma onda eletromagnética deve possuir corresponde ao produto $h \times f$, e qualquer valor de energia para uma radiação eletromagnética deve ser um múltiplo inteiro desse produto.

A MASSA DO FÓTON

1187

Voltamos à fórmula:

$$E = mc^2.$$

“E” é a energia acumulada por um corpo, “m” é a massa do elemento e “c” é a velocidade da luz. Igualando essa equação àquela que define a energia de um fóton, podemos definir sua massa. Ela equivale a 4×10^{-33} grama ou um bilionésimo de trilionésimo de trilionésimo de grama o que dá uma massa 100 milhões de vezes menor que a do próton, que tem $1,67 \times 10^{-24}$ grama.

É pequena eu sei. Mas, 10^{90} é o número estimado de átomos em todo o universo. Se só existirem 10^{90} fótons em todo o universo (certamente há bem mais), teremos:

$$1,67 \times 10^{-24} \times 10^{90} = 1,67 \times 10^{66} \text{ gramas ou } 10^{64} \text{ toneladas}$$

ou, escrito de outra forma: 100.000.000.000.000.000.000.000.000.

000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000 toneladas

Obs: a massa do sistema solar está estimada em 10^{24} toneladas. Então, pela minha estimativa (grosseira), a matéria escura seria equivalente a, no mínimo, 10^{40} sistemas solares.

REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. Livro Criação Imperfeita Cosmo Vida e o Código Oculto da Natureza. Editora: RECORD, 2010.

GOSWAMI, Amit. O Universo Autoconsciente. Editora: ALEPH, 2007.

GYURICZA, Gyorgy Laszlo. Desvendando os Segredos do Universo. ASIN: B01NozL9ZE. 190 pp, 2016

GYURICZA, Gyorgy Laszlo. A Origem do Big-Bang, do Universo, da Vida. EDITORA: CLUBE DOS AUTORES, 2022.

HAWKING, Stephen. Uma Breve História do Tempo. Editora: Intrínseca, 2015.

HUYGENS, Christiaan. **Tratado da Luz**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 28, n. 1: p. 123-151, abr. 2011.

ISAACSON, Walter. **Einstein - Sua Vida, seu Universo**. Editora: Companhia das Letras, 2020.

NEWTON, Isaac. **Principia- Princípios Matemáticos de Filosofia Natural**. trad. André Koch Torres Assis e Fábio Duarte Joly. 1ª edição, impressão de 2020.

SAGAN, Carl. **Cosmos**. Editora: Companhia das Letras, 2017.

VAUCLAIR, Silvie. Sinfonia das Estrelas. Tradução: Ana Montoia. EDITORA GLOBO, 2002.