

**TEORIA DA RELATIVIDADE ESPECIAL QUÂNTICA
THEORY OF SPECIAL QUANTUM RELATIVITY**

MANOEL ENÉAS BARRETO

RESUMO. Este artigo ressalta alguns pontos importantes do artigo "Seria $\epsilon = h\nu = \frac{m_0 v^2}{\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}}$?", bem como chama a atenção dos pesquisadores para a necessidade de se tentar realizar verificações experimentais para medir a velocidade associada a ondas eletromagnéticas cujas frequências se encontrem próximas de 10.000 Hz.

ABSTRACT. This article highlights some important points to article "Seria $\epsilon = h\nu = \frac{m_0 v^2}{\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}}$?", and draws the attention of researchers for the need to try to perform experimental investigations to measure the speed associated with electromagnetic waves whose frequencies are close to 10.000 Hz.

SUMÁRIO

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Velocidade da luz variável (VSL) | 1 |
| 2. Quantização dos fenômenos físicos | 2 |

1. VELOCIDADE DA LUZ VARIÁVEL (VSL)

Recentemente, disponibilizamos neste site o artigo "Seria $\epsilon = h\nu = \frac{m_0 v^2}{\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}}$?", cujo conteúdo, entre outras questões, discute a possibilidade de que, dados dois comprimentos de onda, $\lambda_1 \neq \lambda_2$ e, portanto, $\nu_1 \neq \nu_2$, termos, obrigatoriamente, $v_1 \neq v_2$, conforme nos mostram as colunas 4, 5 e 3, respectivamente, da tabela apresentada a seguir¹:

1	2	3	4	5	6
\underbrace{x}_{km}	$\underbrace{1/t}_{Hz}$	$\underbrace{v}_{km/s}$	$\lambda = \underbrace{x \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}_{km}$	$\nu = \underbrace{\frac{1}{t \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}}_{Hz}$	$c - v$
299.790	1	299.790	1.214,1290...	246,9177...	2.458,6 m/s
299.791	1	299.791	935,1705...	320,5736...	1.458,6 m/s
299.792	1	299.792	524,3744...	571,7135...	458,6 m/s
299.792,27	1	299.792,27	336,2759...	891,5066...	188,6 m/s
299.792,4	1	299.792,4	187,4450...	1.599,3612...	58,6 m/s
299.792,45	1	299.792,45	71,8082...	4.174,9005...	8,6 m/s
299.792,4571...	1	299.792,4571...	29,979245...	10.000	1,5 m/s

TABELA 1. Fragmento do Espectro Eletromagnético

¹Ver item 2.4. Ponto de Falseamento, do artigo em comento.

Por exemplo, para 10.000 Hz a previsão teórica é de que o campo eletromagnético teria uma velocidade de 299.792,4571... km/s, portanto, *seria 1,5 m/s mais lento do que a propagação de um campo eletromagnético associado ao referencial limite escolhido cuja velocidade é de 299.792,4586 km/s²*.

Esta previsão encontra-se presente, em forma de conjectura, na tese de doutorado "Pesquisas sobre a Teoria Quântica" defendida em 1924 por Louis De Broglie, conforme relata Pedro Sérgio Rosa na tese de mestrado, "Louis de Broglie e as ondas de matéria", p. 160: *"talvez se possa esperar que um dia, medindo a velocidade no vácuo de ondas de frequência muito baixa, serão encontrados números sensivelmente inferiores a c.*[itálico nosso](De Broglie, 1925a, p. 79)".

Evidentemente, estes dados numéricos, se confirmados, romperiam o segundo postulad³ da Teoria da Relatividade Especial, sugerindo, desta forma, sua revisã⁴.

Disso resultaria, como conseqüência imediata, perdermos a condição de fazer comparações do tipo v/c e, portanto, de determinar o estado de movimento de todo e qualquer ente físico, levando-nos a conclusão de que, *se existe uma "realidade" profunda, não existem meios de determiná-la.*⁵

2. QUANTIZAÇÃO DOS FENÔMENOS FÍSICOS

Por outro lado, segundo o modelo teórico proposto no referido artigo, concluímos que a hipótese contida no item 10⁶, do artigo "Sobre a Lei de Distribuição de Energia no Espectro Normal", de Max Planck, pode ser substituída por

$$\epsilon = m_0 v^2 t \cdot \frac{1}{t \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

sendo a "constante de ação"⁷, $h = m_0 v^2 t$ e a frequência⁸, $\nu = \frac{1}{t \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$.

Evidentemente, considerando-se o contexto da experiência relativa à radiação do "corpo negro", m_0 é a massa de "repouso" do fóton, v , é a velocidade aproximada destas partículas, que, embora

²O valor escolhido para cálculo dos valores numéricos e confecção dos gráficos, foi de 299.792,4586 km/s, com incerteza de mais ou menos 0,0003 km/s, ou seja, mais ou menos 30 cm/s, obtido, em 1983, pelo Bureau Nacional de Padrões dos Estados Unidos como medida da velocidade da luz usando lasers.

³Também denominado de "constância da velocidade da luz".

⁴Ver item 4.1. Teoria da Relatividade Especial Quântica, do artigo em comento.

⁵Ver item 3.9. Indeterminação, do artigo em comento.

⁶Segundo esse item "se aplicarmos a lei do deslocamento de Wien, sob a última forma, à expressão 6 da entropia S, nos damos conta que o elemento de energia ϵ deve ser proporcional ao número de oscilações ν e que portanto $\epsilon = h\nu$ ".

⁷A quantização, do modo proposto no contexto da chamada "velha Teoria Quântica", surge naturalmente dessa expressão, pois, se considerarmos o tempo $t = 1$ segundo, quando a velocidade, $v \rightarrow c$ (referencial limite escolhido), $h \rightarrow m_0 c^2$, ou seja, tende a um valor limite.

Por outro lado, observamos que essa expressão é compatível com os resultados esperados a partir de "argumentos clássicos", os quais levam à equação de Rayleigh-Jeans, pois, para um tempo $t = 1$ segundo, quando $v \rightarrow 0$, $h \rightarrow 0$.

Há que se comentar, também, que a constante de ação, h , só possui validade dentro do contexto dos experimentos em que foi produzida, ou seja, a radiação do corpo negro. Assim, sua validade restringe-se a cálculos em que a partícula envolvida seja o fóton. Note-se que a equação $h = m_0 v^2 t$, associado, por exemplo, a elétrons, possui outro valor, já que a massa de repouso associada ao elétron, $(m_0)_e$, é diferente da massa de repouso associada ao fóton, $(m_0)_f$. Para outras partículas, teremos outros valores associados à constante de ação, h .

Observe-se, ainda, que, para determinada partícula, a chamada constante de ação, h , é variável.

⁸No referido artigo foi imposta a seguinte condição a esta equação "se e somente se $\nu_c = \infty$, onde $v < c$ e c é o referencial limite".

diferentes, são muito próximas umas das outras⁹ e o tempo, t , é igual a 1 segundo¹⁰, conforme cálculo apresentado a seguir:

$$h \cong m_0 c^2 t = 7,27 \cdot 10^{-48} g \cdot (29.979.245.860)^2 \left(\frac{cm}{s}\right)^2 \cdot 1 s = 6,5339 \cdot 10^{-27} erg \cdot s^{11}.$$

Neste caso, a hipótese revolucionária do artigo "Sobre a Lei de Distribuição da Energia no Espectro Normal", de Max Planck, $\epsilon = h\nu$, teria origem relativística e, em última instância, a Teoria Quântica, também.

Assim, a oposição dos pontos de vista da Teoria da Relatividade Especial e da Teoria Quântica é real ou decorre da insuficiência de nossos esforços de síntese¹²?

Desta forma, consciente de que uma possível revisão da Teoria da Relatividade Especial que possibilite sua aplicabilidade aos fenômenos quânticos, depende, principalmente, de resultados experimentais que demonstrem que o postulado da "constância da velocidade da luz", *embora funcional do ponto de vista matemático*, não é válido, e que, portanto, que essa teoria tem validade parcial, solicito a atenção dos pesquisadores no sentido de tentarem realizar verificações experimentais para medir a velocidade associada a ondas eletromagnéticas cujas frequências se encontrem próximas de 10.000 Hz, de forma a validar ou refutar a proposta constante na Tabela 1. Fragmento do Espectro Eletromagnético, coluna $c - v$, deste artigo.

No próximo artigo discutiremos outros aspectos relacionados à Teoria da Relatividade Especial, *modificada*, daqui em diante por mim denominada de *Teoria da Relatividade Especial Quântica*, mostrando as razões de ser possível a aplicabilidade de sua dinâmica a fótons, bem como um detalhamento de sua possível interpretação "quântica".

Universidade de Brasília - UnB

e-mail: barretoem@ibest.com.br

⁹Utilizando-se a equação 15 do referido artigo, $\lambda = x \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$, pode-se calcular as velocidades associadas aos comprimentos de onda, λ , constantes do gráfico que descreve a curva experimental obtida para a radiação do corpo negro, bem como verificar que estas, embora diferentes, são muito próximas umas das outras.

¹⁰Observe-se que a velocidade, c , é igual a 299.792,4586 km em 1 segundo.

¹¹A massa de "repouso" consta do item 3.4. Fótons: massa de repouso nula?, enquanto que a discussão sobre possíveis diferenças de velocidades associadas a fótons encontram-se no item 3.7. Velocidade da luz variável (VSL), do artigo em comento.

¹²Esta frase é uma adaptação daquela contida na tese de doutorado "Pesquisas sobre a Teoria Quântica", De Broglie, 1925a, p. 33, conforme citação de Pedro Sergio Rosa, na tese "Louis De Broglie e as ondas de matéria", p. 136.