

**TEMA: SISTEMA ATÓMICO E O SEGREDO DA LUZ (ENERGIA TRANSPORTADORA DAS ONDAS, VELOCIDADE E RAIOS DO PROTÃO)**

## ARTIGO CIENTÍFICO

---

Área de Estudo: Física

Campo de acção: Electromagnetismo e Física Atómica

### AUTOR:

Nome: Alberto Mananga Bifica

Dados Académicos: Meteorologista, formado na Universidade Agostinho Neto

Contactos: + 244 943744453 / +244 994586538;

Email: [albertobifica30@gmail.com](mailto:albertobifica30@gmail.com) / [albertobifica.pesquisador@gmail.com](mailto:albertobifica.pesquisador@gmail.com)

Luanda, Dezembro 2019

## Resumo

O átomo tem sido um dos grandes desafios da Física Moderna para tentar desvendar os seus mistérios que quanto mais conhecermos o mundo atômico mais incertezas encontram para seu entendimento. Este artigo mostra que o segredo do átomo está na sua ligação profunda e única com a luz que permite a sua existência e funcionamento nas suas possibilidades de se tornar numa partícula. A velocidade da luz é o produto proporcional das velocidades centrípetas do próton e electrão provando que se trata duma única entidade no Universo ou seja a equação  $v_e v_p = c^2$  prova que a luz é responsável pelo átomo permitindo assim a dualidade onda-partícula deste sistema. Por meio da dualidade onda-partícula encontrou-se uma equação que é a nova entidade de energia no Universo.

**Palavra-chave:** Electromagnetismo; Átomo; luz; próton

## Abstract

The atom has been one of the great challenges of modern physics to try to unravel its mysteries that the more we know about the atomic world the more uncertainties they find for their understanding. This article shows that the secret of the atom lies in its deep and unique connection with light that allows its existence and functioning in its possibilities of becoming a particle. The velocity of light is the proportional product of the proton and electron's centripetal velocities proving that it is a single entity in the universe ie equation  $v_e v_p = c^2$  proves that light is responsible for the atom thus allowing the duality wave -particle of this system. Through the wave-particle duality we found an equation that is the new energy entity in the universe.

**Keyword:** Electromagnetism; Atom; light; proton

## Sumário

Resumo .....	1
Abstract .....	1
1. Introdução.....	3
1.1. Problema: .....	3
1.2. Objectivo geral: .....	3
1.3. Hipótese: .....	3
2. Referencial Teórico .....	4
2.1. Considerações teóricas sobre a gravidade, electromagnetismo e a Relatividade Especial .....	4
3. Resultado e Discussão .....	6
3.1. Aprimoramento as leis e inserção de fluxo gravitacional.....	6
3.2. Cinemática Unificado com a Relatividade Especial .....	6
3.3. Aprimoramento das leis electromagnéticas e inserção de fluxo eléctrico e magnético .....	7
3.4. Sistema atómico .....	7
3.4.1. Segredo da luz para o cálculo da velocidade e raio do protão .....	8
3.5. Conclusão .....	9
REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS .....	10

## **1. Introdução**

Este artigo é uma dos subtemas do outro trabalho do autor para uma Teoria da Unificação de Campos Gravitacional e Electromagnética. Por meio deste artigo serão obtidas fundamentos físicos envolvidas para cálculo da velocidade centrípeta e raio do próton; como também no cálculo duma nova entidade de energia transportadora de ondas electromagnéticas.

### **1.1. Problema:**

Necessidade de calcular energia transportadora de ondas, a velocidade centrípeta e raio do próton para estudos futuros da gravidade atómica.

### **1.2. Objectivo geral:**

Encontrar as fórmulas da energia transportadora de ondas, a velocidade e raio do próton para estudos futuros da gravidade atómica.

### **1.3. Hipótese:**

Se, se encontrar os valores da velocidade centrípeta e raio do próton, então saber-se-á do novo entendimento do átomo para o estudo do seu campo gravitacional.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Considerações teóricas sobre a gravidade, electromagnetismo e a Relatividade Especial

A primeira força a ser entendida foi a gravidade através das leis formuladas pelo Isaac Newton que predizem que a todo movimento circular descrito por corpos celestes, é a mesma responsável pela queda dos objectos na superfície terrestre. Albert Einstein desenvolveu e reformulou a mesma teoria resolvendo os problemas da orbita de Mercúrio, pôs tivera afirmado que corpos maciços como o Sol curvam a luz e causam variações na orbita de Mercúrio quando este está no seu periélio; como também afirmou que a gravidade é a distorção causado por corpos de massa maior que curvam o espaço fazendo todos corpos de massa menor descreverem orbitas perfeitas. Lei da gravidade desenvolvida por Newton é:

$$F_g = \frac{GmM}{R^2} \quad (1)$$

Em 1905, Albert Einstein desenvolveu a sua teoria da Relatividade Especial afirmando que nada pode ser mais rápido que a luz, cada pessoa anda na sua linha de tempo ou seja quanto mais rápidos um corpo se move próximo a velocidade da luz o tempo torna-se menor. Algumas equações desenvolvidas por Einstein são:

$$E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^2 \quad (2)$$

$$F = \frac{ma}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \quad (3)$$

A física clássica parecia quase completa para alguns até ao final do século 19, mas essa compreensão foi desafiada por experiências que tal física era capaz de explicar. Teorias físicas que funcionavam bem para casos na escala humana de espaço e tempo falhavam para esclarecer situações das partículas quânticas, muito massivas, ou que se moviam a velocidades muito elevadas. Essa visão do Universo que era baseada por observações comuns estava sendo desafiada por observações e teorias que previam com exactidão onde a mecânica clássica falhava, Mas no nível subatômico não comportava de acordo com o senso comum humano. Em 1873, James Clerk Maxwell demonstrou por meio da sua teoria que as forças eléctrica e magnética tornam-se iguais a velocidade da luz. O trabalho de Planck sobre a radiação de corpo negro em 1900 deu início a mecânica quântica e deixou claro que nem o modelo ondulatorio nem o corpuscular conseguem explicar a radiação electromagnética. Em 1905, Albert Einstein estendeu a teoria de Planck para o efeito fotoeléctrico. Em 1913, Niels Bohr lançou seu modelo atômico, incorporando a teoria quântica de Planck e as lei da força eléctrica de Charles Coulomb. Para o atemos de hidrogénio descrevendo orbita teremos:

$$L = mvR = \frac{nh}{2\pi} \quad (4)$$

$$F_e = m \frac{v^2}{R} = \frac{KZq^2}{R^2} = \frac{(KZq^2)^2}{n^2 h^2} \quad (5)$$

Em 1924, Louis de Broglie criou a hipótese da dualidade onda-corpúsculo. Essa hipótese provou ser um ponto de virada, e rapidamente levou a uma variante mais sofisticada e completa da mecânica quântica. Contribuidores importantes em meados dos anos 20 para o que veio a ser chamado de "nova mecânica quântica" ou "nova física" foram Max Born, Paul Dirac, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli e Erwin Schrodinger. No final da década de 1940 e começo da de 1950, Julian Schwinger, Sin-Itiro Tomonaga, Richard Feynman e Freeman Dyson descobriram a electrodinâmica quântica, que avançou significativamente nossa compreensão da teoria quântica do electromagnetismo e do eléctron. Mais tarde, Murray Gell-Mann desenvolveu uma teoria relacionada da força nuclear forte, chamada de cromodinâmica quântica. A equação que explica a função de onda, mostram meios probabilísticos da posição do electrão em vários lugares ao tempo, foi desenvolvida por Schrodinger.

### 3. Resultado e Discussão

#### 3.1. Aprimoramento as leis e inserção de fluxo gravitacional

Para um conceito mais completo da gravidade, vamos aplicar na  $F_g$ , o Fluxo gravitacional. Logo a inserção da área é relevante. Em Física, o fluxo exprime a quantidade de linhas de campo em relação área de alcance.

Pela lei gravitacional  $F_g = \frac{GmM}{r^2}$  Acrescentando  $4\pi$  no numerador e denominador teremos  $F_g = \frac{GmM}{r^2} * \frac{4\pi}{4\pi}$  considerando a área  $A = 4\pi r^2$  e  $\Xi = 4\pi G = 8,38 \cdot 10^{-10} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$  teremos:

$$F_g = \frac{\Xi m M}{4\pi R^2} \text{ (N)} \quad (6)$$

OBS: O acréscimo de  $4\pi$  na constante Gravitacional exprime que qualquer corpo da natureza com diferentes geometrias, têm sempre um campo gravitacional e fluxos que se expandem de forma esférica. O campo  $E_g$  será dado por  $E_g = \frac{F_g}{m} \rightarrow F_g = m \cdot E_g$  torna-se:

$$E_g = \frac{\Xi M}{A} \text{ (m/s}^2\text{)} \quad (7)$$

A inserção da área esférica exprime que o campo da abrangência da gravidade envolve toda sua área de alcance em relação a sua distância, isto é, o campo gravitacional produz uma área de forma esférica concernente ao seu raio de alcance. Para o fluxo gravitacional que é a quantidade de linhas do campo gravitacional em relação a áreas de actuação, teremos:  $\Phi_g = E_g \cdot A$ ; a equação do fluxo gravitacional torna-se:

$$\Phi_g = \Xi M \text{ (m}^3 \cdot \text{s}^{-2}\text{)} \quad (8)$$

Aplicando o fluxo na equação da força gravitacional teremos:  $F_g = m \frac{\Phi_g}{A}$

#### 3.2. Cinemática Unificado com a Relatividade Especial

Para a velocidade, pela Relatividade Especial tendo em conta a força perpendicular

$$F = \frac{ma}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \text{ e Cinemática do movimento, } a = \frac{v}{t} \frac{v^2}{2r}; \quad s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} v t;$$

desenvolvendo  $a \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = \frac{v^2}{2r} \rightarrow a = v^2 \left(\frac{1}{2s} + \frac{a}{c^2}\right)$  a equação da velocidade torna-se:

$$v^2 = \frac{2asc^2}{(c^2 + 2as)} \quad (9)$$

Como  $a = \frac{v}{t}$  teremos  $v^2 = \frac{2^v s c^2}{(c^2 + 2^v s)}$  como  $r = \frac{1}{2} v t \rightarrow v = \frac{2s}{t}$  teremos novas equações da velocidade e aceleração em função do tempo e deslocamento:

$$\mathbf{v} = \frac{2stc^2}{(4s^2+t^2c^2)} \quad (10)$$

$$\mathbf{a} = \frac{2st^2c^4}{[4s^2+t^2c^2]^2} \quad (11)$$

### 3.3. Aprimoramento das leis electromagnéticas e inserção de fluxo eléctrico e magnético

Pela fórmula  $F_e = \frac{kQq}{r^2} \rightarrow F$  eléctrica;  $F_m = qvB = ilB \rightarrow F$  magnética. Vamos criar uns conceitos matemáticos para introduzirmos o conceito de área na  $F_e$ . Como  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon}$ ; e  $c^2 = \frac{1}{\mu\epsilon} \rightarrow 4\pi k = \mu c^2 \rightarrow k = \frac{\mu c^2}{4\pi}$ , onde  $\mu c^2 = \mathfrak{Z}$  é a constante eléctrica esférica, de acordo com autor. A partir da relação  $4\pi k = \mu c^2 \rightarrow k = \frac{\mu c^2}{4\pi}$  substituindo na  $F_e$  teremos:  $F_e = \frac{\mu c^2 Qq}{4\pi r^2}$  onde  $4\pi r^2 = A$  (área esférica) e  $4\pi k = \mu c^2 = \mathfrak{Z}$  a equação da força torna-se:

$$\mathbf{F_e} = \frac{\mathfrak{Z}Qq}{A} \text{ (N)} \quad (12)$$

Para o campo eléctrico:  $E_e = \frac{F_e}{q} \rightarrow F_e = q \cdot E_e$  a equação torna-se:

$$\mathbf{E_e} = \frac{\mathfrak{Z}ZQ}{A} \text{ (NC}^{-1}\text{)}. \quad (13)$$

Para Fluxo eléctrico que é o conjunto de linhas de campos eléctricos que alcança toda sua área de actuação, obtém-se:

$$\mathbf{\Phi_e} = \mathbf{E_e} \cdot \mathbf{A} = \mathfrak{Z}ZQ \text{ (Nm}^2\text{C}^{-1}\text{)} \quad (14)$$

onde:  $\mathfrak{Z} = 1,13 \cdot 10^{11} \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ . Com fluxo podemos ter uma força eléctrica:  $F_e = q \frac{\Phi_e}{A}$

Para a  $F_m = qvB = ilB$  sabe-se que  $B = \frac{\mu IL}{4\pi r^2}$  ou  $B = \frac{\mu QV}{4\pi r^2} \rightarrow B = \frac{\mu IL}{A}$  ou  $B = \frac{\mu QV}{A}$  (T).

A  $F_m$  fica:  $F_m = \frac{\mu \cdot I \cdot I L}{A}$  ou  $F_m = \frac{\mu \cdot Q \cdot Q V v}{A}$ . O fluxo magnético que são linhas do campo magnético actuantes na sua área de alcance:  $\Phi_m = \mu IL = \mu QV$  ( $\text{HCs}^{-1}$ ). Com fluxo, podemos ter uma força magnética como:  $F_m = il \frac{\Phi_m}{A} = qv \frac{\Phi_m}{A}$ .

### 3.4. Sistema atómico

Como a  $F_c = F_{em} \rightarrow m \frac{v^2}{r} = \frac{\mathfrak{Z}Qq}{A} \rightarrow mv^2 = \frac{\mathfrak{Z}Qq}{4\pi r}$  Como  $Q = q = e$  fica  $v = e \sqrt{\frac{\mathfrak{Z}}{4\pi m r}}$  onde  $v \rightarrow v$ . centrípeta do electrão circulando ao redor do átomo e  $r \rightarrow$  Distância entre o núcleo do protão e electrão. Como  $E = pc$  e  $E = hf \rightarrow pc = hf$  fica  $mv c = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow mv = \frac{h}{\lambda}$  onde  $2\pi r = n\lambda \rightarrow \lambda = \frac{2\pi r}{n}$  logo  $v = \frac{nh}{2\pi m r}$  teremos  $mvr = \frac{nh}{2\pi} = \mathcal{L} \rightarrow$

Momento angular do electrão. Como  $mv^2 = \frac{\mathfrak{I}Qq}{4\pi r} \rightarrow mvv = \frac{\mathfrak{I}e^2}{4\pi r}$  para  $mvr = \frac{nh}{2\pi} \rightarrow$   
 $mv = \frac{nh}{2\pi r}$  substituindo teremos  $\frac{nh}{2\pi r}v = \frac{\mathfrak{I}e^2}{4\pi r} \rightarrow v = \frac{\mathfrak{I}Ze^2}{2nh} = \frac{nh}{2\pi mr}$ .

### 3.4.1. Segredo da luz para o cálculo da velocidade e raio do protão

Para obtermos a velocidade do protão no seu centro, opta-se pela relação  $F_e = F_{em} \rightarrow$   
 $\frac{\mathfrak{I}ZQq}{4\pi r^2} = \frac{\mu ZQqVv}{4\pi r^2}$  fica  $\mathfrak{I}e^2 = \mu e^2 v_e v_p$  sabe-se que  $\mathfrak{I} = 4\pi k = \frac{1}{\epsilon} = \mu c^2$  substituindo  
teremos  $\mu c^2 e^2 = \mu e^2 v_e v_p$  por fim, teremos a equação resultante:

$$\mathbf{v_e v_p} = \mathbf{c^2} \rightarrow \sqrt{\mathbf{v_e v_p}} = \mathbf{c} \quad (15)$$

O resultado obtido pela eq.(16) mostra claramente que existe uma relação de proporcionalidade directa da luz com as velocidade do electrão e protão e comprovando assim, que sistema atómico, protões, neutrões e electrões, são na verdade uma acção causado pela luz, visto que a percepção de que a junção de  $\mathbf{v_e}$  e  $\mathbf{v_p}$  torna-se uma única entidade que é a velocidade da luz ou seja, toda actividade atómica é fortemente influencia pelas onda de energia e como também  $\mathbf{v_p} > \mathbf{c}$ . Assim podemos concluir que a  $\mathbf{v_p}$  (velocidade centrípeta do protão em relação ao seu centro) é  $\mathbf{v_p} = \frac{\mathbf{c^2}}{\mathbf{v_e}}$  como

$v = \frac{\mathfrak{I}Ze^2}{2nh} = \frac{nh}{2\pi mr} = e\sqrt{\frac{\mathfrak{I}Z}{4\pi mr}}$  teremos:

$$\mathbf{v_p} = \mathbf{c^2} \sqrt{\frac{4\pi mr}{\mathfrak{I}Ze^2}} = \frac{2nhc^2}{\mathfrak{I}Ze^2} = \frac{2\pi mrc^2}{nh} = \mathbf{4, 1229. 10^{10}} \text{ (m/s)} \quad (16)$$

Para obtenção do raio do protão usa-se a cinemática do movimento circular  $a = \frac{4\pi^2}{T^2} \mathfrak{R}$   
onde  $\mathfrak{R}^3 = KT^2 \rightarrow a = \frac{4\pi^2}{\mathfrak{R}^2} K$  sabendo que  $a = \frac{v_p^2}{\mathfrak{R}}$  teremos  $v_p^2 = \frac{4\pi^2}{\mathfrak{R}} K$ . Para um núcleo com n protões considera-se A (nº atómico):  $m \frac{4\pi^2}{\mathfrak{R}^2} K = \frac{\mathfrak{I}Ze^2}{4\pi \mathfrak{R}^2}$  é o número de k (constante proporcionalidade Kepler valida para todo átomo , mas o valor calculado é somente para hidrogénio será:

$$\mathbf{K} = \frac{\mathfrak{I}Ae^2}{16\pi^3 m} = \mathbf{6, 4014} \text{ (m}^3 \cdot \text{s}^{-2}\text{)} \quad (17)$$

Para o raio atómico  $\mathfrak{R} = \frac{4\pi^2}{v_p^2} K$  como  $v = \frac{\mathfrak{I}Ze^2}{nh}$  logo fica:  $\mathfrak{R} = \frac{\mathfrak{I}^3 e^6}{8\pi mn^2 h^2 c^4} \frac{AZ^2}{n^2}$  considera-se  $\frac{\mathfrak{I}^3 e^6}{8\pi mn^2 h^2 c^4} = \oplus = 2,9734. 10^{-11} \text{ (m)}$  constante,  $A = Z = n = 1$  teremos:

$$\mathbf{\mathfrak{R}} = \oplus \frac{\mathbf{AZ^2}}{\mathbf{n^2}} = \mathbf{2, 9734. 10^{-19}} \text{ (m)} \quad (18)$$

Usando a relação  $E_e = v_e B$  teremos o campo magnético do sistema atómico em função da massa do electrão e do raio da distancia até ao protão:  $E_e = v_e B$  sabe-se que

$v = \sqrt{\frac{\mathfrak{Z}Ze^2}{4\pi m r}}$  e  $E_e = \frac{\mathfrak{Z}Ze}{4\pi r^2}$  teremos  $\frac{\mathfrak{Z}Ze}{4\pi r^2} = \sqrt{\frac{\mathfrak{Z}Ze^2}{4\pi m r}} B$  Por fim teremos:

$$B = \sqrt{\frac{\mathfrak{Z}Zm}{4\pi r^3}} = 6,6276 \cdot 10^5 \quad (T) \quad (19)$$

### Novo conceito da energia de propagação das ondas electromagnéticas.

Pela equação da energia  $E = hf \rightarrow E = h \frac{c}{\lambda}$  tendo em conta a relação do De Broglie

$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$  substituindo, teremos  $E = mvc$  tendo em conta que  $v = e \sqrt{\frac{\mathfrak{Z}Z}{4\pi m r}}$  teremos

$E = m \sqrt{\frac{\mathfrak{Z}Ze^2}{4\pi m r}} c$  a equação torna-se  $E^2 = mc^2 \frac{\mathfrak{Z}Ze^2}{4\pi r}$  onde  $\frac{\mathfrak{Z}Ze^2}{4\pi r} = E_p$  e  $mc^2 = E_r$  teremos finalmente:

$$E^2 = E_r E_p \quad (20)$$

A equação mostra que energia do fotão está associada a duas energias de repouso, isto é, uma associada as ondas,  $E_r$  e outra para partícula,  $E_p$  ou seja, a dualidade onda partícula é um único pacote de energia. Sendo que a equação prova que a energia é onda e matéria ao mesmo tempo.

Por meio da eq. (6),  $F_g = \frac{\Xi m M}{4\pi R^2}$  e eq.(9),  $v^2 = \frac{2asc^2}{(c^2+2as)}$  serão usadas as fórmulas da velocidade e raio protão para o estudo da interacção gravitacional atómica.

### 3.5. Conclusão

Por meio deste artigo conclui-se que o átomo e a luz são uma única entidade de matéria nas suas possibilidades de dualidade onda-partícula. Provou-se que a luz é o principal segredo de todo sistema atómico que permitiu calcular a velocidade centrípeta e raio do protão em relação ao seu centro de massa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLUNDELL, Stephen. **Magnetism: a very short introduction**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, 2012.

DOES, W.; **Gravity Travel at the Speed of Light?**, UCR Mathematics. 1998. Revisado em 3 July 2008.

HALLIDAY, RESNICK, WALKER, JEARL. **Fundamentos de Física: Volume 4 Óptica e Física Moderna**. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 438p

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. **Fundamentos de Física: eletromagnetismo**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

HAWKING, S.W. **Uma breve história do tempo**. Rio de Janeiro, Editora Intrínseca, 2015.

HEWITT, P., G. **Fundamentos da Física Conceitual**; Ed. Bookman. RG. 1ª 2011

MESCHÉDE, Dieter. **Optics, Lights and Lasers: The Practical Approach to Modern Aspects of Photonics and Laser Physics**. 2.ed. University of Bonn, Germany: Wiley-VCH, 2007. 572p.

M.T.M. Souza, P.M.C. Dias e W.M.S. Santos, “Um Novo Ensino da Gravitação Universal”, in: Atas do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física, editado por N.M.D. Garcia (SBF, São Paulo, 2003), p. 1224.

PIRES, P.; ANTONIO S.T. **Evolução das ideias da Física**. 2ª Edição – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

ROSA, C. A. P. **História da ciência: o pensamento científico e a ciência no século XIX** / Carlos Augusto de Proença. — 2. ed. — Brasília: FUNAG, 2012.

SANCHES, DURVAL. **Interferência Electromagnética**. 1 Ed., São Paulo, Interciência, 2003, 122 p.

**Teoria Quântica de Campos em Espaço-tempo Curvos- Pesquisa Fapesp** online <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=3095&bd=1&pg=1&lg=>

TEIXEIRA, E. PEDUZZI, L. FREIRE, O. **Os caminhos de Newton para a Gravitação Universal: uma revisão do debate historiográfico entre Cohen e Westfall**. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 27, n. 2: p. 215-254, ago. 2010.