

# UNIFICAÇÃO DA GRAVIDADE COM ELETROMAGNETISMO

Eletrogravidade

## Artigo Científico

Área de Estudo: Física

Campo de ação: Relatividade Especial, Dinâmica do Movimento, Gravidade e Eletromagnetismo

### AUTOR:

Nome: Alberto Mananga Bifica

Dados Académicos: Meteorologista, formado na Universidade Agostinho Neto

Contactos: + 244 943687865

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

Luanda, Dezembro de 2019

## Resumo

O produto formado pelas equações  $v_e v_g = c^2$  e  $E_e E_g = m^2 c^4$  presentes nas interações  $F_e F_g = 0$  que actua no processo de expansão e  $F_e F_g = \frac{c^8}{16G^2}$  que atua em toda matéria ou Universo, criam a plena unificação da Gravidade com Eletromagnetismo que ocorre especificamente no centro da matéria ( $R = 0$ ), na expansão do Universo, no processo contínuo de energia criar matéria e matéria se transformar em ondas eletromagnéticas em função do tempo quando massa e carga tendem para infinito ( $M = \infty$  e  $Q = \infty$ ) onde  $v_e = v_g$ ,  $F_e = F_g$ ,  $E_e = E_g$ , sendo que  $F_g = \frac{GMmc^4}{(Rc^2+2GM)^2}$  e  $F_e = \frac{\pi\epsilon m^2 Zq^2 c^4}{(2\pi\epsilon mc^2 R+Zq^2)^2}$ . Através das equações postuladas, nota-se que o estado mais profundo de interação  $F_e$  e  $F_g$  ocorrem através da energia e como também mostram que a luz é uma ação causada pelas suas respectivas unificações, ou seja, é o responsável pelo comportamento onda-partícula da matéria.

**Palavra-chave:** Eletromagnetismo; Expansão; Gravidade; Unificação.

## Abstract

The product formed by equations  $v_e v_g = c^2$  and  $E_e E_g = m^2 c^4$  present in  $F_e F_g = 0$  interactions that acts in the expansion process and  $F_e F_g = \frac{c^8}{16G^2}$  that acts throughout matter or Universe, create the full unification of Gravity with Electromagnetism that occurs specifically in the center of matter ( $R = 0$ ), in the expansion of the Universe, in the continuous process of energy create matter and matter turn into electromagnetic waves as a function of time when mass and charge tend to infinity ( $M = \infty$  and  $Q = \infty$ ) where  $v_e = v_g$ ,  $F_e = F_g$ ,  $E_e = E_g$ , whereas  $F_g = \frac{GMmc^4}{(Rc^2+2GM)^2}$  and  $F_e = \frac{\pi\epsilon m^2 Zq^2 c^4}{(2\pi\epsilon mc^2 R+Zq^2)^2}$ . Through the postulated equations, it is noted that the deeper state of  $F_e$  and  $F_g$  interaction occur through energy and as they also show that light is an action caused by their respective unifications, that is, it is responsible for the wave-particle behavior of matter.

**Keyword:** Electromagnetism; Expansion; Gravity; Unification.

## Sumário

Resumo.....	1
Abstract .....	1
1. Introdução.....	3
1.1. Problema: .....	3
1.2. Objetivo geral:.....	3
1.2.1. Objetivo específicos: .....	3
1.3. Hipótese:.....	3
2. Resultado e Discussão .....	4
2.1. Relatividade Especial Unificado com a Cinemática .....	4
2.2. Gravidade Unificado com a Relatividade Especial .....	4
2.3. Eletromagnetismo Unificado com a Relatividade Especial .....	4
2.4. Eletrogravidade (Unificação da Gravidade com Eletromagnetismo) .....	5
2.5. Conclusão .....	7
REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS .....	8

## 1. Introdução

A Unificação da Gravidade com Eletromagnetismo tem sido um desafio por parte de toda comunidade científica de Física desde o tempo de Einstein que também desconseguiu unificá-las. Este trabalho tem como finalidade contribuir para um novo entendimento como as leis da Gravidade e do Eletromagnetismo funciona na sua realidade e mostrar em que condições do Universo podem-se ter as duas forças unificadas. Através das condições da unificação encontrou-se equações que permitem ter um novo conceito sobre a energia, matéria, espaço-tempo e ondas eletromagnéticas. Por meio das equações vai se provar que a energia é o responsável pelas interações gravitacionais ou eletromagnéticas, ou seja, essas duas forças no seu estado mais profundo são interações entre energias.

As equações deste artigo permitem calcular para todos corpos o mesmo modo tradicional os problemas que envolvem as leis gravitacionais e eletromagnéticas que se tornam num campo unificado através da velocidade da luz; também permitem dar a solução para resultados com valores infinitos para  $v$ ,  $a$  e  $F$  tornando-os somente funções com resultados no intervalo de  $[0, c]$  sendo que as suas variáveis  $m$ ,  $M$ ,  $Q$  e  $R$  são limitadas de  $[0, \infty[$ .

### 1.1. Problema:

Necessidade de unificar a Gravidade e o Eletromagnetismo.

### 1.2. Objetivo geral:

Encontrar as condições e equações que permitem a unificação da Gravidade e Eletromagnetismo.

#### 1.2.1. Objetivo específicos:

- Combinar as leis Cinemáticas e Dinâmicas com a relatividade Especial para posteriormente uni-las com as equações eletromagnéticas e gravitacionais da Física Clássica;
- Encontrar equações gerais da Unificação;

### 1.3. Hipótese:

Se, se encontrar as equações que expliquem o funcionamento correto da Gravidade e Eletromagnetismo, então saber-se-á em que condições as duas forças tornam-se unificadas.

**OBS:** Para melhor entender o desenvolvimento das equações usadas neste conteúdo, é necessário ler também outros artigos desenvolvidos pelo autor que são: Unificação da Gravidade com Relatividade Especial e Unificação do Eletromagnetismo com Relatividade Especial.

## 2. Resultado e Discussão

### 2.1. Relatividade Especial Unificado com a Cinemática

Sabe-se que  $F = ma$  ao substituí-la na equação  $F = \frac{ma}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$  possibilita eliminar as massas, raiz quadrada, simplificar as acelerações  $a^2$  para  $a$  nos dois membros e ao aplicar sistema cruzada a equação torna-se  $a \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = a$ . Sabendo que  $a = \frac{v^2}{2s}$  que é substituída no membro direito para se obter  $a \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = \frac{v^2}{2s}$ . Isolando  $v^2$  e aplicando as regras do denominador comum, obtém-se:

$$v^2 = \frac{2aRc^2}{c^2+2aR} \quad (1)$$

### 2.2. Gravidade Unificado com a Relatividade Especial

Sabendo que  $a = \frac{GM}{R^2}$  e  $v^2 = 2aR = \frac{2GM}{R}$  ao substituí-las na eq(1), obtém-se  $\frac{1}{R} = \frac{c^2}{Rc^2+2GM}$ , logo, substituindo  $\frac{1}{R}$  nas equações,  $v_g^2 = \frac{2GM}{R}$ ,  $a_{gc} = \frac{GM}{R^2}$  e na aceleração gravitacional entre matéria e luz,  $a_{gb} = \frac{c^2}{2R}$ , obtém-se respetivamente:

$$v_g^2 = \frac{2GMc^2}{Rc^2+2GM}, \quad a_{gc} = \frac{GMc^4}{(Rc^2+2GM)^2} \quad \text{e} \quad a_{gb} = \frac{c^4}{2(Rc^2+2GM)}$$

Aplicando os limites, as leis gravitacionais ficam condicionadas de seguinte modo:

- Se  $R = 0 \rightarrow v_g = c$ ;  $E_g = Mc^2$  e  $a_{gc} = a_{gb} = \frac{c^4}{4GM}$ . Observando nos resultados das acelerações, pode-se escrever  $Ma_{gc} = Ma_{gb} = \frac{c^4}{4G}$  que resulta numa única força constante ( $F_g = \frac{c^4}{4G}$ ) que representa a maior interação gravitacional que é responsável pela matéria ou do Universo em relação ao seu centro em função da sua massa;
- Se  $R = \infty \rightarrow v_g = 0$ ;  $E_g = 0$  e  $a_{gc} = a_{gb} = 0$ . Está condição mostra que raio que tende ao infinito não influencia na expansão da matéria, ou seja, a expansão não ocorre devido ao aumento de raio, mas sim, devido ao aumento de massa;
- Se  $M = 0 \rightarrow v_g = 0$ ;  $E_g = 0$  e  $a_{gc} = 0$  e  $a_{gb} = \frac{c^2}{2R}$ . Está condição exprime o comportamento duma partícula sem massa que interage com a matéria, especificamente um buraco negro;
- Se  $M = \infty \rightarrow v_g = c$ ;  $E_g = Mc^2$  e  $a_{gc} = a_{gb} = 0$ . Está condição mostra que a matéria que tende ao infinito se expande com a velocidade da luz. Sendo assim, obtém-se uma única força constante  $F_g = 0$  responsável pela expansão da matéria ou do Universo.

### 2.3. Eletromagnetismo Unificado com a Relatividade Especial

Sabendo que  $a = \frac{Zq^2}{4\pi\epsilon mR^2}$  e  $v^2 = 2aR = \frac{Zq^2}{2\pi\epsilon mR}$  ao substituí-las na eq(1), obtém-se  $\frac{1}{R} = \frac{2\pi\epsilon mc^2}{2\pi\epsilon mc^2R+Zq^2}$ , logo, substituindo  $\frac{1}{R}$  nas equações,  $v_e^2 = \frac{Zq^2}{2\pi\epsilon mR}$ ,  $a_{ec} = \frac{Zq^2}{4\pi\epsilon mR^2}$  e na aceleração eletromagnética entre matéria e luz,  $a_{eb} = \frac{c^2}{2R}$ , obtém-se respetivamente:

$$v_e^2 = \frac{Zq^2c^2}{2\pi\epsilon mc^2R + Zq^2}, \quad a_{ec} = \frac{\pi\epsilon mZq^2c^4}{(2\pi\epsilon mc^2R + Zq^2)^2} \text{ e } a_{eb} = \frac{\pi\epsilon mc^4}{2\pi\epsilon mc^2R + Zq^2}$$

Aplicando os limites, as leis eletromagnéticas ficam condicionadas de seguinte modo:

- Se  $R = 0 \rightarrow v_e = c; E_e = mc^2$  e  $a_{ec} = a_{eb} = \frac{\pi\epsilon mc^4}{Zq^2}$ . A força constante ( $F_e = \frac{\pi\epsilon m^2c^4}{Zq^2}$ ) que resulta desta condição, representa a maior interação eletromagnética que é responsável pela carga da matéria ou do Universo em relação ao seu centro em função da sua carga;
- Se  $R = \infty \rightarrow v_e = 0; E_e = 0$  e  $a_{ec} = a_{eb} = 0$ . Está condição mostra que a expansão do raio ao infinito não influencia na expansão da carga, ou seja, a expansão não ocorre devido ao aumento de raio, mas sim, devido ao aumento de carga;
- Se  $m = 0 \rightarrow v_e = c; E_e = 0$  e  $a_{ec} = a_{eb} = 0$ . Está condição é específica para todos corpos sem massa como a luz, ou seja, a luz por si só, não interage com a matéria;
- Se  $m = \infty \rightarrow v_e = 0; E_e = \frac{Zq^2}{2\pi\epsilon R}; F_{ec} = \frac{Zq^2}{4\pi\epsilon R^2}$  e  $a_{eb} = \frac{c^2}{2R}$ . Está condição mostra que o Eletromagnetismo atua para toda matéria que tende ao infinito;
- Se  $q = 0 \rightarrow v_e = 0; E_e = 0; F_{ec} = 0$  e  $a_{eb} = \frac{c^2}{2R}$ . Está condição exprime o comportamento dum partícula sem carga que interage com a matéria, especificamente um buraco negro;
- Se  $q = \infty \rightarrow v_e = c; E_e = mc^2$   $a_{ec} = 0$  e  $a_{eb} = 0$ . Está condição mostra que a carga que tende ao infinito se expande com a velocidade da luz. Sendo assim, obtém-se uma única força constante ( $F_e = 0$ ) responsável pela expansão da carga da matéria ou do Universo.

#### 2.4. Eletrogravidade (Unificação da Gravidade com Eletromagnetismo)

Sabendo que  $v_g^2 = \frac{2GM}{R}$  e  $v_e^2 = \frac{Zq^2}{2\pi\epsilon mR}$ , através da relação formulada por Niels Bohr,  $mv_eR = \frac{nh}{2\pi}$ , torna-se  $v_e = \frac{Zq^2}{\epsilon nh}$  como  $v_e = c$  obtém-se  $Zq^2 = \epsilon nhc$ . Sabendo que existem condições onde  $v_g = c$  e  $v_e = c$ , logo, pode-se afirmar que  $v_e = v_g$  e também  $F_e = F_g$  que permitem formular a seguinte equação:

$$4\pi GmM = \frac{Zq^2}{\epsilon} = nhc \quad (2)$$

Dando sequência do parágrafo anterior e tendo em conta a condição  $R = 0$  que resulta em  $F_e = \frac{\pi\epsilon m^2c^4}{Zq^2}$  e  $F_g = \frac{c^4}{4G}$  onde  $F_e = F_g$  permite formular a seguinte equação:

$$4\pi Gm^2 = \frac{Zq^2}{\epsilon} = nhc \quad (3)$$

A partir dessas relações fundamentais é possível obter a massa dum corpo através das cargas e vice-versa. Através da eq.(3) é possível também deduzir todas grandezas físicas referente a partícula de Planck e de todo processo da expansão do Universo.

Sabendo que  $F_e = F_g$ , isto implica que  $\frac{\pi\epsilon Zq^2 m^2 c^4}{(2\pi\epsilon m c^2 R + Zq^2)^2} = \frac{GMm c^4}{(Rc^2 + 2GM)^2}$ , simplificando obtém-se  $\frac{GM}{(Rc^2 + 2GM)^2} = \frac{\pi\epsilon m Zq^2}{(2\pi\epsilon m c^2 R + Zq^2)^2}$ . Para facilitar o processo do cálculo fez-se o seguinte:  $GM = a$ ;  $Zq^2 = b$ ;  $Rc^2 = c$  e  $\pi\epsilon m = d$  para se obter:

$\frac{a}{(c+2a)^2} = \frac{db}{(2dc+b)^2} \rightarrow 4ad^2c^2 + ab^2 = bdc^2 + 4dba^2$  agrupando os termos semelhantes e fatorizando a equação, obtém-se os seguintes resultados: I)  $4ad(dc^2 - ab) = b(dc^2 - ab)$  e II)  $dc^2(4ad - b) = ab(4ad - b)$  e o sistema de equação torna-se:

$\begin{cases} I) 4ad = b \\ II) ab = dc^2 \end{cases}$  usando regras de substituição no sistema de equação, obtém-se também  $\begin{cases} III) b = 2dc \\ IV) 2a = c \end{cases}$ , logo, voltando as expressões, obtém-se:

$\begin{cases} I) 4ad = b \rightarrow 4\pi\epsilon GmM = Zq^2 \\ II) ab = dc^2 \rightarrow GMZq^2 = \pi\epsilon m R^2 c^4 \end{cases}$  e  $\begin{cases} III) b = 2dc \rightarrow Zq^2 = 2\pi\epsilon m Rc^2 \\ IV) 2a = c \rightarrow 2GM = Rc^2 \end{cases}$

Através da equação  $GMZq^2 = \pi\epsilon m R^2 c^4$  obtém-se:

$$\frac{Zq^2}{2\pi\epsilon m R} \frac{2GM}{R} = c^4 \rightarrow v_e v_g = c^2 \quad (4)$$

Pelas fórmulas obtidas neste artigo, a velocidade eletrogravitacional,  $v_{eg}^2 = v_e v_g = c^2$ , torna-se:

$$v_{eg}^2 = \sqrt{\left(\frac{zq^2 c^2}{2\pi\epsilon m c^2 R + Zq^2}\right) \left(\frac{2GM c^2}{Rc^2 + 2GM}\right)} \quad (5)$$

As equações (4) e (5) provam que o produto  $v_e$  e  $v_g$  é uma unidade elementar igual a velocidade da luz, sendo assim, a luz é uma ação direta causado simultaneamente pela unificação da Gravidade com Eletromagnetismo, ou seja, a luz ou qualquer matéria com  $v = c$  é o meio que permite a unificação da Gravidade com Eletromagnetismo.

Para obtenção da equação da energia eletrogravitacional, multiplica-se eq.(4) pela expressão  $\frac{m}{m}$  para tornar-se  $\frac{Zq^2}{2\pi\epsilon m R} \frac{2GM}{R} \frac{m}{m} = c^4$  e por fim obtém-se:

$$\frac{Zq^2}{2\pi\epsilon R} \frac{2GMm}{R} = m^2 c^4 = E_{eg}^2 \rightarrow E_e E_g = E_{eg}^2 \quad (6)$$

Pela equação  $\frac{Zq^2}{2\pi\epsilon R} \frac{2GMm}{R} = E_{eg}^2$  multiplicado pela expressão  $\frac{4R^2}{4R^2}$  em seguida obtém-se:

$$4R^2 \frac{Zq^2}{4\pi\epsilon R^2} \frac{GMm}{R^2} = E_{eg}^2 \rightarrow 4R^2 F_e F_g = E_{eg}^2 \quad (7)$$

Sabe-se que  $F = m \frac{v^2}{2R}$ , logo, pode-se escrever  $E_{eg} = 2F_{eg}R = mc^2$  substituída na eq.(7)

torna-se:  $4R^2 F_e F_g = (2F_{eg}R)^2$  por fim obtém-se equação da força electrogravitacional:

$$F_e F_g = F_{eg}^2 \quad (8)$$

Nas condições em que  $F_e = F_g$  deduz-se também que  $F_{eg} = F_e = F_g$ , logo, a eq.(8) torna-se  $F_e F_g = \frac{c^8}{16G^2}$ . Sabe-se que  $F_g = \frac{GMm}{R^2}$  e  $F_e = \frac{Zq^2}{4\pi\epsilon R^2}$  a eq.(8) também pode-se tornar:

$$\frac{Zq^2}{4\pi\epsilon R^2} \frac{GMm}{R^2} = F_{eg}^2 \quad (9)$$

A eq.(8) e eq. (9) provam que a eletrogravidade é a interação simultânea entre massas e cargas, isto é, o produto entre  $F_e$  e  $F_g$  que ocorre nas condições já referidas quando  $v = c$  mostrando que  $a_e = a_g = \frac{c^2}{2R}$ . Sendo assim, as interações gravitacionais e eletromagnéticas ocorrem simultaneamente através da matéria, logo, obtém-se:  $m \frac{c^2}{2R} M \frac{c^2}{2R} = F_{eg}^2$  onde  $m$  representa a massa responsável pela carga ( $q$ ) para se obter:

$$F_{eg}^2 = c^4 \frac{mM}{4R^2} \quad (10)$$

Pelas fórmulas obtidas, a força eletrogravitacional,  $F_{eg} = \frac{c^4}{4G}$  ou  $F_{eg}^2 = F_e F_g$  obtêm-se respetivamente:

$$F_{eg} = \frac{zq^2 c^2}{2(2\pi\epsilon mc^2 R + Zq^2)} \frac{Mc^2}{(Rc^2 + 2GM)} \quad (11)$$

$$F_{eg}^2 = \frac{\pi\epsilon m^2 Zq^2 c^4}{(2\pi\epsilon mc^2 R + Zq^2)^2} \frac{GMmc^4}{(Rc^2 + 2GM)^2} \quad (12)$$

As equações (11) e (12) as suas interações máximas sempre resultam em  $F_{eg} = \frac{c^4}{4G}$  que ilustra dum jeito simples a força responsável pela unificação da Gravidade com Eletromagnetismo, isto é, quanto mais a matéria se aproxima a velocidade da luz este tende a se expandir para infinito e também a possibilidade da dualidade onda-partícula atuam por meio da força eletrogravitacional. As Físicas Relativistas com a Quântica também podem ser unificadas com as condições que resultam na força eletrogravitacional constante ( $F_{eg} = \frac{c^4}{4G}$ ) mostrando uma forma de interação que unifica as quatro forças fundamentais.

## 2.5. Conclusão

O estudo proposto baseou-se em unificar a Relatividade Especial com a Cinemática e Diamântica onde obteve-se equações que permitiu um novo entendimento da Gravidade e do Eletromagnetismo. Os resultados mostram que tanto a Gravidade e Eletromagnetismo tornam-se iguais quando as suas interações alcançam o seu maior valor  $v = c$ . Está igualdade ocorre nos centros de massa, na expansão do Universo, no processo contínuo da dualidade onda-

partícula em função do tempo quando  $M = \infty$  e  $Q = \infty$ , deste modo provou-se que essas duas leis é uma só através das equações  $v_e v_g = c^2$ ,  $F_e F_g = \frac{c^8}{16G^2}$  onde  $v_e = v_g$  e  $F_e = F_g$ .

## REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS

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. Revisa do 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

MESCHEDÉ, 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.