

A Espaçonave Gravitacional

Fran De Aquino

Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Física, S.Luis/MA, Brasil.

Copyright © 1997-2009. Todos os Direitos Reservados.

Existe um fator eletromagnético de correlação entre a massa gravitacional e a massa inercial, o qual em condições eletromagnéticas específicas pode ser reduzido, tornado negativo e incrementado em valor numérico. Isto significa que as forças gravitacionais podem ser reduzidas, invertidas e intensificadas por meio de campos eletromagnéticos. Este controle da interação gravitacional pode ter diversas aplicações práticas. Por exemplo, um novo conceito de espaçonave e vôo aeroespacial surge da possibilidade do controle eletromagnético da massa gravitacional. A nova espaçonave chamada de Espaçonave Gravitacional, possivelmente irá mudar o paradigma dos Transportes. Aqui, descreveremos seus princípios operacionais e possibilidades de vôo. Também será mostrado que outros dispositivos baseados no controle da gravidade tais como o Motor Gravitacional e o Transceiver Quântico podem ser usados na espaçonave, respectivamente, para Geração de Energia e Telecomunicações.

Palavras-Chave: Gravidade, Controle de Gravidade, Dispositivos Quânticos.

ÍNDICE

[1. Introdução](#)

[2. Blindagem Gravitacional](#)

[3. O Motor Gravitacional: Energia Grátis.](#)

[4. A Espaçonave Gravitacional](#)

[5. O Espaço-tempo Imaginário](#)

[6. Passado e Futuro](#)

[7. Comunicação Interestelar Instantânea](#)

[8. Origem da Gravidade e Gênese da Energia Gravitacional](#)

[Referências](#)

1. Introdução

A descoberta da correlação entre massa gravitacional e massa inercial [1] mostrou a gravidade pode ser *reduzida, anulada e invertida*. A partir desta descoberta diversas maneiras de obter experimentalmente o controle da gravidade local foram propostas [2]. Conseqüentemente surgiu um novo conceito de espaçonave e vôo aeroespacial. Esta nova espaçonave, chamada Espaçonave Gravitacional, pode ser equipada com outros dispositivos, também baseados no controle da gravidade, tais como o Motor Gravitacional e o Quantum Transceiver, que podem ser usados, respectivamente, na Geração de Energia e Telecomunicação.

Partindo da base teórica que possibilitou o controle da gravidade, será descrito neste trabalho, os princípios de operação da Espaçonave Gravitacional e dos dispositivos acima mencionados.

2. Blindagem Gravitacional

O maior desafio da Física Teórica Contemporânea foi provar que a *Gravidade* é um fenômeno *quântico*. Uma vez que a Relatividade Geral, descreve a gravidade como relacionada à curvatura do espaço-tempo, a *quantização da gravidade* implica na *quantização do próprio espaço-tempo*. Até o fim do século XX diversas tentativas de quantização foram realizadas. Todas porém resultaram infrutíferas [3,4].

No início deste século, percebeu-se claramente que a noção de

quantização adotada era insatisfatória e o processo de quantização continha muitas ambigüidades. Então uma nova abordagem foi proposta partindo da generalização da *função da ação**. O resultado foi a derivação de um *background* teórico que levou finalmente a tão procurada quantização da gravidade e do espaço-tempo. Publicada com o título de “*Mathematical Foundations of the Relativistic Theory of Quantum Gravity*”†, essa teoria provê uma consistente *unificação* da Gravidade com o Eletromagnetismo. Nela o princípio de equivalência *forte* é reafirmado e, conseqüentemente as equações de Einstein são preservadas. Na verdade, as equações da Relatividade Geral podem ser deduzidas diretamente da Teoria Quântica Relativística da Gravidade. Mostrando, portanto que a Relatividade Geral é uma particularização da nova teoria, tal como a teoria newtoniana também é da Relatividade Geral. Além disso, deduziu-se uma importante correlação entre *massa gravitacional* e *massa inercial*, que mostra que a massa gravitacional de uma partícula pode ser *diminuída* e até tornada *negativa*, independentemente de sua massa inercial. Isto é altamente relevante porque significa que o peso de um corpo pode ser igualmente *reduzido* e até mesmo *invertido* em certas

* A formulação da *ação* na mecânica clássica estende-se a mecânica quântica e serviu de base para o desenvolvimento da *teoria das cordas*.

† <http://arxiv.org/abs/physics/0212033>

circunstâncias, visto que a lei da Gravitação de Newton define o peso P de um corpo como o produto da sua *massa gravitacional* m_g pela *aceleração da gravidade* local g , i.e.,

$$P = m_g g \quad (1)$$

Decorre também da mencionada lei que a aceleração da gravidade ou simplesmente a *gravidade* produzida por um corpo de massa M_g é dada por

$$g = \frac{GM_g}{r^2} \quad (2)$$

As propriedades físicas da *massa* têm dois aspectos distintos: *massa gravitacional* m_g e *massa inercial* m_i . A massa gravitacional produz e responde aos campos gravitacionais. Ela provê os fatores de massa na lei de gravitação de Newton. A massa inercial por sua vez, é o fator de massa na *Segunda lei de movimento* de Newton ($F = m_i a$). As massas gravitacional e inercial *não* são equivalentes[‡] como se pensava, mas correlacionadas pelo fator [1]:

$$\frac{m_g}{m_{i0}} = \left\{ 1 - 2 \left[\sqrt{1 + \left(\frac{\Delta p}{m_{i0} c} \right)^2} - 1 \right] \right\} \quad (3)$$

Onde m_{i0} é a *massa inercial* de repouso e Δp a variação no momentum cinético da partícula; c é a velocidade da luz.

[‡] Este fato não invalida o princípio de equivalência. Há uma reafirmação do princípio de equivalência *forte* e conseqüentemente as equações de Einstein são preservadas.

Assim somente quando $\Delta p = 0$ é que a massa gravitacional se iguala à massa inercial.

No caso da variação Δp , ser produzida por *radiação eletromagnética*, a equação (3) deve ser reescrita na seguinte forma:

$$\frac{m_g}{m_{i0}} = \left\{ 1 - 2 \left[\sqrt{1 + \left(\frac{n_r^2 D}{\rho c^3} \right)^2} - 1 \right] \right\} \quad (4)$$

Onde n_r o *índice de refração* da partícula, D é a densidade de potência da radiação eletromagnética absorvida pela partícula e ρ sua densidade de massa inercial.

Foi mostrado [1] que existe um efeito adicional de *blindagem gravitacional* produzido por uma substância cuja massa gravitacional tenha sido reduzida ou tornada negativa. *Acima da substância* a aceleração da gravidade g_1 será reduzida na mesma proporção $\chi = m_g / m_{i0}$, i.e. $g_1 = \chi g$, (g é a aceleração da gravidade *abaixo da substância*).

A equação (4) mostra, por exemplo, que no caso de um gás em ultra-baixa pressão (*baixíssima densidade de massa inercial*) a *massa gravitacional* do gás pode ser fortemente reduzida ou tornada negativa, pela incidência de radiação eletromagnética com densidade de potência relativamente baixa. Assim, é possível usar este efeito para produzir *blindagens gravitacionais*, e desse modo *controlar a gravidade* localmente. As *Células de Controle da Gravidade* (GCC), apresentadas no

artigo “*Gravity Control by means of Electromagnetic Field through Gas or Plasma at Ultra-Low Pressure*”[§], são dispositivos projetados com base neste efeito, e geralmente são câmaras contendo gás ou plasmas em ultra-baixa pressão, de modo a tornar baixíssima a densidade de massa inercial. Assim, quando uma radiação eletromagnética ou um campo eletromagnético é aplicado no gás ou plasma, sua massa gravitacional é reduzida e, conseqüentemente, a gravidade *acima* da referida célula é também reduzida na mesma proporção.

Foi mostrado também, que é possível fazer uma blindagem gravitacional mesmo com Ar à pressão normal de atmosfera. Neste caso, a *condutividade do ar* deve ser fortemente aumentada para reduzir a intensidade do campo eletromagnético ou a densidade de potência da radiação aplicada. Isto se consegue facilmente *ionizando o ar* no local que se pretende formar a blindagem gravitacional. Existem várias maneiras de se ionizar o ar. Uma delas é por meio de radiação ionizante produzida por uma fonte radiativa de fraca intensidade, como por exemplo, usando o elemento radiativo *Amerício* (Am-241). O elemento radiativo Amerício é largamente usado na ionização do ar em detectores de fumaça. Dentro do detector existe apenas uma pequena quantidade de Amerício 241 (cerca de 1/5000 de grama). No detector, o Amerício está presente na forma de óxido (AmO₂). O

custo é muito baixo cerca de US\$ 1.500 por grama. A radiação predominante são partículas alfa. A radiação alfa não pode penetrar uma folha de papel e é bloqueada em alguns centímetros de ar. O Amerício usado no detector apenas será perigoso se inalado.

A Teoria Quântica Relativística da Gravidade também mostrou a existência de uma *equação generalizada para as forças inerciais* que tem a seguinte forma

$$F = M_g a \quad (5)$$

Esta expressão significa uma *nova lei para a Inercial*. Mais adiante será mostrado que ela *incorpora o princípio de Mach* [5] à gravitação.

A equação (3) nos diz que a massa gravitacional só se iguala à massa inercial quando $\Delta p = 0$. Portanto, conclui-se facilmente que apenas nesta circunstância particular a nova expressão de F reduz-se para $F = m_i a$, que é a expressão da segunda lei de Newton para o movimento. Conseqüentemente, esta lei de Newton é apenas um caso particular da nova forma (generalizada) da segunda lei do movimento, expressa pela equação (5), que ainda mostra claramente como *as forças inerciais locais estão correlacionadas à interação gravitacional do sistema local com a distribuição de massas cósmicas* (via m_g) e assim, *incorpora definitivamente o princípio de Mach à teoria da gravitação*.

O princípio de Mach postulava que “*As forças inerciais locais seriam determinadas pela interação*

[§] <http://arxiv.org/abs/physics/0701091>

*gravitacional do sistema local com a distribuição de massas cósmicas”, porém, este princípio não tinha ainda sido incorporado à teoria da gravitação apesar de muitos terem tentado, inclusive Einstein que passou grande parte de sua vida perseguindo este objetivo. A introdução *ad hoc* do termo cosmológico em suas equações da gravitação foi uma tentativa neste sentido.*

Com o advento da equação (5), a *origem da inércia*, que era considerada o ponto mais obscuro da teoria das partículas e de campos fica agora evidente. Em adição, esta equação revela ainda que, se a massa gravitacional de um corpo está muito próxima de zero, ou existe em torno dele uma *blindagem gravitacional* que reduz fortemente as *acelerações de gravidade devidas ao resto do Universo*, então as intensidades das forças inerciais que atuam sobre o corpo tornam-se também muito próximas de zero.

Esta conclusão é importantíssima porque mostra que uma espaçonave nestas condições poderia descrever com grande velocidade trajetórias inusitadas (tais como curvas em ângulo reto, inversão bruscas de rumo, etc.) sem que seus ocupantes nada sofressem. Fora da condição supracitada, obviamente tanto a espaçonave como seus tripulantes seriam destruídos devido à forte presença da inércia.

Quando dirigimos um carro e fazemos uma curva fechada sentimos que somos empurrados em sentido contrário. Isto acontece devido a existência das *forças inerciais*. Porém, se nosso carro estivesse envolvido

numa *blindagem gravitacional* que reduzisse fortemente a *interação gravitacional* do carro e tudo que estivesse dentro dele com o resto do Universo, então de acordo com o princípio de Mach, as forças inerciais locais seriam fortemente reduzidas e, conseqüentemente, nada sentiríamos durante as manobras do carro.

3. O Motor Gravitacional: Energia Grátis.

Sabe-se que a energia do campo gravitacional da Terra pode ser convertida em energia cinética de rotação e energia elétrica. Pois é isto que fazem as hidrelétricas. Contudo, estas exigem obras de custo elevado e, só podem ser executadas, obviamente, onde existem rios.

O controle da gravidade por qualquer um dos processos citados no artigo “*Gravity Control by means of Electromagnetic Field through Gas or Plasma at Ultra-Low Pressure*”, permite que a inversão da força peso possa ser realizada praticamente em qualquer lugar. Conseqüentemente, a conversão da energia gravitacional em energia mecânica de rotação também pode ser realizada em qualquer lugar.

Na Figura 1, apresentamos um diagrama esquemático de um *Motor Gravitacional*. A primeira *Célula de Controle de Gravidade* (GCC 1) transforma a gravidade local de g para $g' = -ng$, impulsionando o lado esquerdo do rotor em sentido contrário ao movimento do lado direito. A segunda GCC transforma novamente a gravidade, agora de $g' = -ng$ para g de modo que a alteração gravitacional

ocorra apenas na região indicada na figura 1. Assim, um *torque* T dado por

$$T = (-F' + F)r = [-(m_g/2)g' + (m_g/2)g]r = \\ = (n+1)\frac{1}{2}m_g gr$$

age no rotor de massa gravitacional m_g , e o rotor gira com uma velocidade angular ω .

A *potencia* média, P , do motor é $P = T\omega$. Mas $-g' + g = \omega^2 r$ então teremos:

$$P = \frac{1}{2}m_i \sqrt{(n+1)^3 g^3 r} \quad (6)$$

Considere um rotor cilíndrico de ferro maciço ($\rho = 7800 \text{Kg.m}^{-3}$) com altura $h = 0.5\text{m}$, raio $r = R/3 = 0.0545\text{m}$ e massa inercial $m_i = \rho \pi R^2 h = 327.05\text{kg}$. Ajustando a GCC 1 para obter $\chi_{ar(1)} = m_{g(ar)}/m_{i(ar)} = -n = -19$ e, sendo $g = 9.81\text{m.s}^{-2}$, então a Eq. (6) dá

$$P \cong 2.19 \times 10^5 \text{watts} \cong 219 \text{KW} \cong 294\text{HP}$$

Isto mostra que este pequeno motor gravitacional pode ser usado, por exemplo, para substituir os motores convencionalmente usados nos carros. Também pode ser usado acoplado a um gerador elétrico para produzir *energia elétrica*. A conversão da energia mecânica de rotação em energia elétrica não constitui problema pois é assunto tecnologicamente dominado há várias décadas. Geradores elétricos são produzidos normalmente pelas indústrias e estão comercialmente disponíveis, de modo que basta acoplar convenientemente um motor gravitacional num gerador

elétrico para obtermos energia elétrica. Neste caso, apenas um motor gravitacional com a potência acima citada seria suficiente para suprir a necessidade de energia elétrica, por exemplo, de no mínimo 20 residências. Enfim, poderá substituir os motores convencionais de igual potência, com a grande vantagem de *não necessitar de combustível para seu funcionamento*. O que significa que os motores gravitacionais podem produzir energia praticamente grátis.

É fácil de ver que motores gravitacionais desse tipo podem ser projetados para potencias desde alguns watts até milhões de kilowatts.

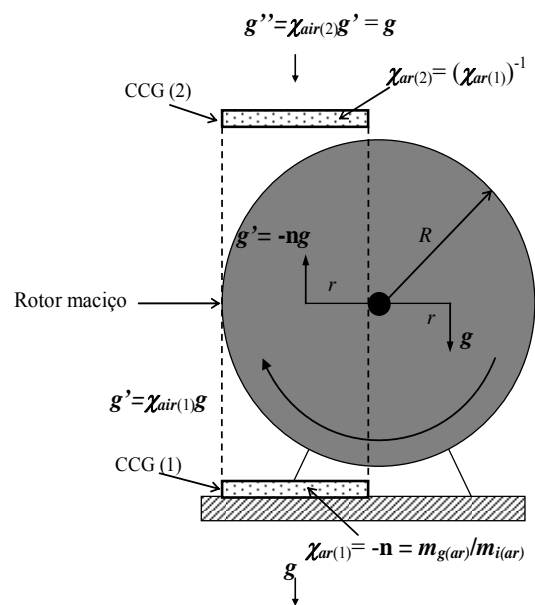


Fig. 1 – Motor Gravitacional - A primeira *Célula de Controle de Gravidade* (GCC 1) transforma a gravidade g em $-ng$ que impulsiona o lado esquerdo do rotor em sentido contrario ao lado direito. A segunda (GCC 2) transforma novamente a gravidade agora de $-ng$ para g de modo que a alteração gravitacional ocorra apenas na região esquerda do rotor, conforme indicado na figura acima.

4. A Espaçonave Gravitacional

Imagine uma esfera metálica com raio r_s na atmosfera terrestre. Se a superfície externa desta esfera estiver recoberta com uma substância radiativa (por exemplo, contendo o Amerício 241) então o ar na vizinhança da esfera será fortemente ionizado pela radiação emanada do elemento radiativo e, como conseqüência, a condutividade elétrica do ar muito próximo da esfera ficará fortemente aumentada.

Aplicando-se à esfera um potencial elétrico de baixa frequência V_{rms} de modo a produzir um campo elétrico E_{rms} a partir da superfície da esfera então, muito próximo dela, a intensidade deste campo será $E_{rms} = V_{rms}/r_s$ e, de acordo com a Eq.(4), a *massa gravitacional* do ar nessa região será expressa por

$$m_{g(ar)} = \left\{ 1 - 2 \left[\sqrt{1 + \frac{\mu_0}{4c^2} \left(\frac{\sigma_{ar}}{4\pi f} \right)^3 \frac{V_{rms}^4}{r_s^4 \rho_{ar}^2}} - 1 \right] \right\} m_{0(ar)} \quad (7)$$

Portanto teremos

$$\chi_{ar} = \frac{m_{g(ar)}}{m_{0(ar)}} = \left\{ 1 - 2 \left[\sqrt{1 + \frac{\mu_0}{4c^2} \left(\frac{\sigma_{ar}}{4\pi f} \right)^3 \frac{V_{rms}^4}{r_s^4 \rho_{ar}^2}} - 1 \right] \right\} \quad (8)$$

As acelerações de gravidade atuando na esfera, devido ao resto do Universo (ver Fig. 2), serão dadas por

$$g'_i = \chi_{ar} g_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Verifica-se então que, variando-se V_{rms} ou a frequência f , podemos facilmente *reduzir e controlar* χ_{ar} , e conseqüentemente as intensidades das acelerações de gravidade g'_i , produzindo desse modo, uma

Blindagem Gravitacional controlável em torno da esfera.

Assim, as *forças gravitacionais* agindo na esfera, devidas ao resto do Universo, serão então dadas por

$$F_{gi} = M_g g'_i = M_g (\chi_{ar} g_i)$$

Onde M_g é a massa gravitacional da esfera.

A blindagem gravitacional em torno da esfera não apenas diminui as acelerações de gravidade agindo na esfera, devidas ao resto do Universo, como também a aceleração de gravidade produzida pela própria massa gravitacional da esfera, M_g . Ou seja, se internamente a blindagem, a gravidade produzida pela esfera é $g = -GM_g/r^2$. Então, *fora* da blindagem ela se torna $g' = \chi_{ar} g = -G(\chi_{ar} M_g)/r^2 = -Gm_g/r^2$ onde

$$m_g = \chi_{ar} M_g \quad (9)$$

Portanto a massa gravitacional da esfera *para o Universo externo a blindagem* é m_g e não M_g . Nestas circunstâncias, as *forças inerciais* agindo na esfera, de acordo com a nova *lei de inércia*, expressa na Eq. (5), serão dadas por

$$F_{ii} = m_g a_i \quad (10)$$

Assim, essas forças serão quase nulas quando m_g tornar-se quase nula pela ação da blindagem gravitacional. Isto significa que, nestas circunstâncias, a esfera praticamente perde suas *propriedades inerciais*. Este efeito leva a um *novo conceito de espaçonave e vôo aeroespacial*. A

forma esférica é apenas *uma* forma que a *Espaçonave Gravitacional* pode ter, visto que a blindagem gravitacional pode ser igualmente obtida em espaçonaves com os mais diversos formatos.

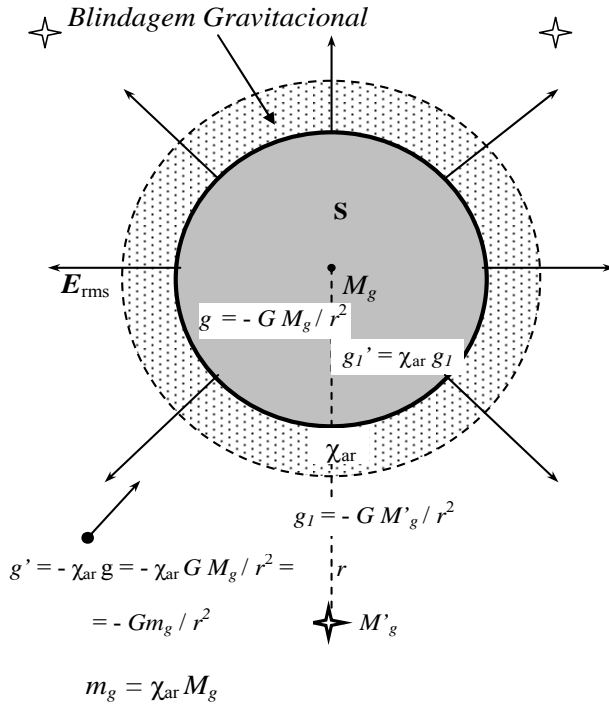


Fig.2- A blindagem gravitacional reduz as *acelerações de gravidade* (g_I') sobre a esfera (devidas ao resto do Universo) e também a aceleração de gravidade que a esfera exerce sobre todos os corpos do Universo (g'). Para o Universo a massa gravitacional da esfera torna-se $m_g = \chi_{ar} M_g$

Outro aspecto importante a ser observado é que podemos *controlar a gravidade no interior da espaçonave*, de modo a produzir, por exemplo, uma gravidade igual a da Terra ($g = 9.81 m.s^{-2}$). Isto será muito útil no caso de viagens espaciais, e pode ser conseguido simplesmente colocando no teto interno da espaçonave o sistema mostrado na Fig.3. São três GCC com núcleo de ar ionizado (ou ar a baixa-pressão) encimadas por um bloco maciço de massa M_g . Conforme mostrado em [2], estabelece-se uma *repulsão gravitacional* entre a massa

M_g e qualquer massa gravitacional positiva abaixo do referido sistema. Isto significa que, as partículas nessa região ficarão submetidas a uma aceleração de gravidade a_b , dada por

$$\bar{a}_b \cong (\chi_{ar})^3 \bar{g}_M \cong -(\chi_{ar})^3 G \frac{M_g}{r_0^2} \hat{\mu} \quad (11)$$

Se o ar dentro das GCCs está suficientemente ionizado, de tal modo que $\sigma_{ar} \cong 10^3 S.m^{-1}$, e sendo $f = 1 Hz$; $\rho_{ar} \cong 1 kg.m^{-3}$ e $V_{rms} \cong 10 KV$; $d = 1 cm$ então a Eq. 8 mostra que dentro das GCCs teremos

$$\chi_{ar} = \frac{m_{g(ar)}}{m_{t(ar)}} = \left\{ 1 - 2 \left[\sqrt{1 + \frac{\mu_b}{4c^2} \left(\frac{\sigma_{ar}}{4\pi f} \right)^3 \frac{V_{rms}^4}{d^4 \rho_{ar}^2}} - 1 \right] \right\} \cong -10^3$$

Portanto, a equação (11) dá

$$a_b \approx +10^9 G \frac{M_g}{r_0^2} \quad (12)$$

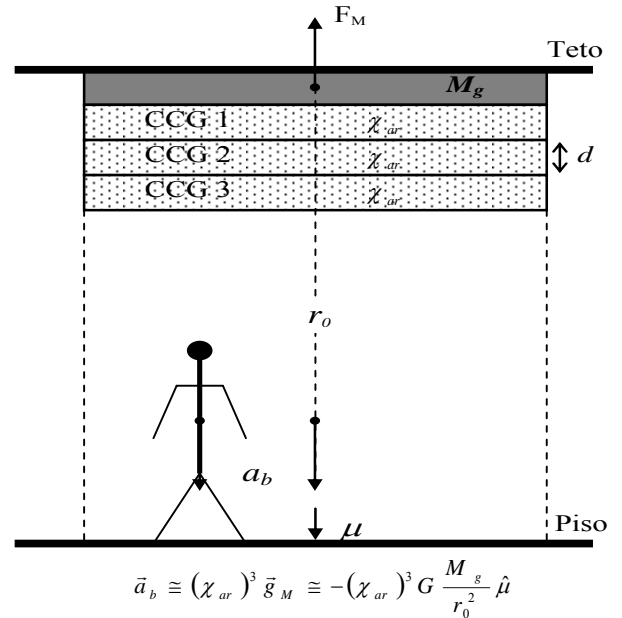


Fig.3 - Se o ar dentro da CCGs está suficientemente ionizado, de tal modo que $\sigma_{ar} \cong 10^3 S.m^{-1}$ e sendo $f = 1 Hz$; $d = 1 cm$; $\rho_{ar} \cong 1 kg.m^{-3}$ e $V_{rms} \cong 10 KV$ então a Eq. 8 mostra que dentro das CCGs teremos $\chi_{ar} \cong -10^3$. Portanto, para $M_g \cong M_i \cong 100 kg$ e $r_0 \cong 1 m$ a gravidade no interior da espaçonave será no sentido do teto para o piso da espaçonave e sua intensidade será $a_b \approx 10 m.s^{-2}$.

Para $M_g \cong M_i \cong 100kg$ e $r_0 \cong 1m$ (Ver Fig.3), a gravidade no interior da espaçonave será no sentido do teto para o piso e sua intensidade será

$$a_b \approx 10m.s^{-2} \quad (13)$$

Desse modo uma viagem interestelar numa espaçonave gravitacional será, sobretudo confortável visto que poderemos viajar o tempo que for necessário, submetidos à gravidade a qual estamos habituados aqui na Terra.

Podemos também usar o sistema mostrado na Fig. 3, como *propulsor* para *propelir a espaçonave*. Note que a repulsão gravitacional que ocorre entre o bloco de massa M_g e qualquer partícula após as GCCs *independe* de lugar e posição onde o sistema esteja operando. Assim, este *Propulsor Gravitacional* pode propelir a espaçonave gravitacional *em qualquer sentido*. E mais, ele pode operar tanto na atmosfera terrestre como no espaço cósmico. Neste caso, a energia responsável pela propulsão é, obviamente, a *energia gravitacional* que está sempre presente em qualquer ponto do Universo.

O diagrama esquemático apresentado na Fig. 4 mostra o funcionamento do Propulsor Gravitacional em detalhes. Um tipo de gás qualquer, injetado na câmara após as GCCs, adquire uma aceleração a_{gas} , conforme indicado na Fig.4, a magnitude dessa aceleração é, como já vimos, dada por

$$a_{gas} = (\chi_{ar})^3 g_M \cong -(\chi_{ar})^3 G \frac{M_g}{r_0^2} \quad (14)$$

Então, se dentro das GCCs, $\chi_{air} \cong -10^9$ então a equação acima dá

$$a_{gas} \cong +10^{27} G \frac{M_g}{r_0^2} \quad (15)$$

Para $M_g \cong M_i \cong 10kg$, $r_0 \cong 1m$ teremos $a_{gas} \cong 6.6 \times 10^{17} m.s^{-2}$. Com esta enorme aceleração as partículas do gás atingem velocidades próximas da velocidade da luz (c) em alguns nanosegundos. Assim, se a taxa de emissão de gás for $dm_{gas}/dt \cong 10^{-3} kg/s \cong 4000litros/hora$

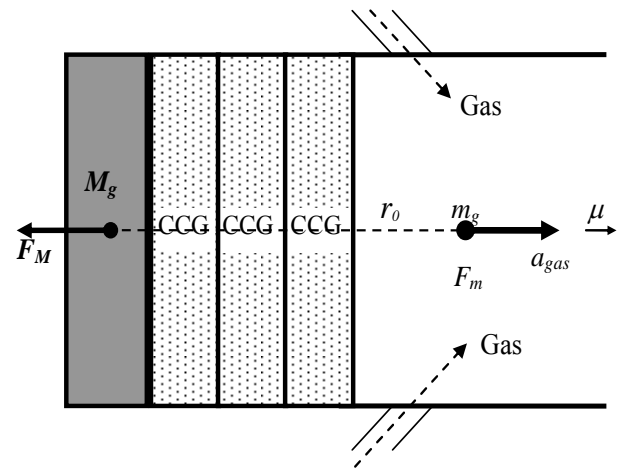


Fig. 4 - Propulsor Gravitacional - Diagrama esquemático mostrando o funcionamento do Propulsor Gravitacional. Um tipo de gás qualquer, injetado na câmara após as GCCs, adquire uma aceleração $a_{gas} = (\chi_{ar})^3 g_M \cong -(\chi_{ar})^3 GM_g/r_0^2$. Para $M_g \cong M_i \cong 10kg$, $r_0 \cong 1m$ e $dm_{gas}/dt \cong 10^{-3} kg.s^{-1}$ o empuxo produzido pelo propulsor gravitacional será $F \cong 10^5 N$.

então o empuxo produzido pelo propulsor gravitacional será

$$F = v_{gas} \frac{dm_{gas}}{dt} \cong c \frac{dm_{gas}}{dt} \cong 10^5 N \quad (16)$$

Como vemos, os propulsores gravitacionais estão aptos para

produzirem fortes empuxos (equivalentes aos produzidos pelas mais potentes turbinas dos jatos modernos) *consumindo apenas o gás injetado para seu funcionamento.*

É importante notar que, se F é o empuxo produzido pelo propulsor gravitacional então, de acordo com a Eq. 5, a espaçonave adquire uma aceleração $a_{\text{espaçonave}}$, expressa pela seguinte equação

$$a_{\text{espaçonave}} = \frac{F}{M_{g(\text{espaçonave})}} = \frac{F}{\chi_{\text{out}} M_{i(\text{espaçonave})}} \quad (17)$$

Onde χ_{out} , dado pela Eq.8, é o fator de blindagem gravitacional que depende do meio externo onde a espaçonave se encontra. Ajustando-se a blindagem para $\chi_{\text{out}} = 0.01$ e sendo $M_{\text{espaçonave}} = 10^4 \text{ Kg}$ então para um empuxo de $F \cong 10^5 \text{ N}$, a aceleração da espaçonave será

$$a_{\text{espaçonave}} = 1000 \text{ m.s}^{-2} \quad (18)$$

Com esta aceleração, em 1 (um) dia, a velocidade da espaçonave estará próxima da velocidade da luz. Porém é fácil de ver que χ_{out} pode ser ainda muito mais reduzido e o empuxo muito mais aumentado de modo que é possível incrementar em até 1 milhão de vezes a aceleração da espaçonave.

É importante notar que, os efeitos inerciais sobre a espaçonave são reduzidos de $\chi_{\text{out}} = M_g / M_i \cong 0.01$. Então, apesar de sua efetiva aceleração ser $a = 1000 \text{ m.s}^{-2}$, os efeitos para a tripulação da espaçonave serão *equivalentes* a uma aceleração de apenas

$$a' = \frac{M_g}{M_i} a \approx 10 \text{ m.s}^{-1}$$

Esta é a ordem de magnitude da aceleração sobre os passageiros em jato comercial contemporâneo.

Percebe-se então que as espaçonaves gravitacionais podem ser submetidas a gigantescas *acelerações* e *desacelerações* sem que elas ou seus tripulantes nada sofram.

Podemos ainda usar o sistema mostrado na Fig. 3, como *elevador*, inclusive na espaçonave gravitacional, para içar pessoas ou coisas para dentro da espaçonave conforme mostrado na Fig. 5. Usando-se apenas duas GCCs a aceleração gravitacional produzida abaixo das GCCs será

$$\vec{a}_g = (\chi_{ar})^2 g_M \cong -(\chi_{ar})^2 G M_g / r_0^2 \hat{\mu} \quad (19)$$

Note que neste caso, sendo χ_{ar} *negativo*, o sentido da aceleração \vec{a}_g será *contrário* ao do versor $\hat{\mu}$, i.e., o corpo será *atraído no sentido das GCCs*, conforme indicado na Fig.5. Para que isto ocorra na prática, basta que o ar dentro das GCCs esteja suficientemente ionizado, de modo que $\sigma_{ar} \cong 10^3 \text{ S.m}^{-1}$. Assim, se a espessura interna das GCCs é agora $d = 1 \text{ mm}$ e, sendo $f = 1 \text{ Hz}$; $\rho_{ar} \cong 1 \text{ kg.m}^{-3}$ e $V_{rms} \cong 10 \text{ KV}$, teremos agora $\chi_{ar} \cong -10^5$. Portanto, para $M_g \cong M_i \cong 100 \text{ kg}$ e, por exemplo, $r_0 \cong 10 \text{ m}$ a aceleração gravitacional agindo no corpo será $a_b \approx 0.6 \text{ m.s}^{-2}$. Obviamente que este valor pode ser facilmente aumentado ou diminuído simplesmente variando-se a

voltagem V_{rms} . Assim, por meio deste *Elevador Gravitacional* poderemos erguer ou abaixar pessoas ou materiais com grande versatilidade de operação.

Foi mostrado [1] que, quando a *massa gravitacional* de uma partícula é reduzida para dentro da faixa $+0.159M_i$ a $-0.159M_i$, ela se torna *imaginária*, i.e., suas massas gravitacional e inercial se tornam *imaginárias*. Conseqüentemente, a *partícula desaparece* do nosso Universo ordinário, i.e., ela torna-se *invisível* para nos. Esta é, portanto uma maneira de se obter a *invisibilidade* temporária de seres humanos, animais, espaçonaves e qualquer outro tipo de corpo. Porém, o fator $\chi = M_{g(imaginaria)}/M_{i(imaginaria)}$ permanece *real* por que

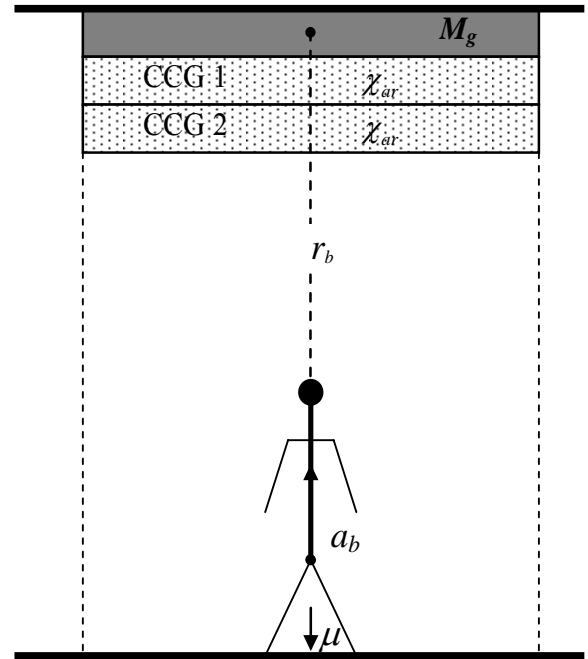
$$\chi = \frac{M_{g(imaginaria)}}{M_{i(imaginaria)}} = \frac{M_g i}{M_i i} = \frac{M_g}{M_i} = real$$

Assim, se a massa gravitacional da particular é reduzida por meio de absorção de uma quantidade de energia eletromagnética U , por exemplo, então teremos

$$\chi = \frac{M_g}{M_i} = \left\{ 1 - 2 \left[\sqrt{1 + (U/m_{i0}c^2)^2} - 1 \right] \right\}$$

Isto mostra que a energia U *continua agindo* na partícula tornada imaginária. Na prática, significa que os *campos eletromagnéticos agem nas partículas imaginarias*. Portanto, o campo eletromagnético interno de uma GCC permanece atuando sobre as partículas dentro da GCC mesmo quando a massa gravitacional delas

está na faixa $+0.159M_i$ a $-0.159M_i$, e elas se tornam *imaginárias*. Isto é muito importante porque significa que as GCCs de uma espaçonave gravitacional permanecem funcionando mesmo quando a espaçonave torna-se imaginária.



$$\bar{a}_b \cong (\chi_{ar})^2 \bar{g}_M \cong -(\chi_{ar})^2 G \frac{M_g}{r_b^2} \hat{\mu}$$

Fig.5 – *Elevador Gravitacional* - Se o ar dentro da CCGs está suficientemente ionizado, de tal modo que $\sigma_{ar} \cong 10^3 S.m^{-1}$ e, a espessura interna das CCGs é agora $d=1 mm$ então, sendo $f=1 Hz$; $\rho_{ar} \cong 1 kg.m^{-3}$ e $V_{rms} \cong 10 KV$, teremos agora $\chi_{ar} \cong -10^5$. Portanto, para $M_g \cong M_i \cong 100kg$ e, por exemplo, $r_0 \cong 10m$ a aceleração gravitacional agindo no corpo será $a_b \approx 0.6m.s^{-2}$.

Nestas condições, as acelerações de gravidade agindo na espaçonave em estado imaginário, devido às demais partículas do Universo serão, com já vimos, dadas por

$$g'_i = \chi g_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

onde $\chi = M_{g(\text{imaginaria})} / M_{i(\text{imaginaria})}$ e $g_i = -Gm_{g(\text{imaginaria})} / r_i^2$. Assim, as forças gravitacionais agindo na espaçonave serão dadas por

$$\begin{aligned} F_{gi} &= M_{g(\text{imaginaria})} g'_i = \\ &= M_{g(\text{imaginaria})} (-\chi G m_{g(\text{imaginaria})} / r_i^2) = \\ &= M_g i (-\chi G m_{gi} / r_i^2) = +\chi G M_g m_{gi} / r_i^2. \end{aligned} \quad (20)$$

Note que estas forças são *reais*. Lembrando que, o *princípio de Mach* diz que os *efeitos inerciais* sobre uma partícula são consequência da interação gravitacional da partícula com o resto do Universo. Então podemos concluir que as *forças inerciais* atuando na espaçonave em estado imaginário são também *reais*. Portanto, ela pode viajar no espaço-tempo imaginário usando os propulsores gravitacionais.

Também foi mostrado [1] que *partículas imaginárias* podem ter *velocidade infinita* no *espaço-tempo imaginário*. Portanto, este é também, o *limite superior de velocidade* para as espaçonaves gravitacionais no espaço-tempo imaginário. Por outro lado, a viagem no espaço-tempo *imaginário* pode ser muito segura, porque não haverá nenhum corpo material ao longo da trajetória da espaçonave.

Não é difícil de mostrar que as forças gravitacionais entre duas finas camadas de ar (com massas m_{g1} e m_{g2}) em torno de uma espaçonave gravitacional, são expressas por

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} = -(\chi_{ar})^2 G \frac{m_{g1} m_{g2}}{r^2} \hat{u} \quad (21)$$

Note que estas forças podem ser fortemente intensificadas incrementando-se χ_{ar} . Nestas circunstâncias, o ar na vizinhança da espaçonave seria fortemente comprimido sobre sua superfície externa formando-se uma atmosfera em torno da espaçonave. Isto pode ser especialmente útil para minimizar o *atrito* entre a espaçonave e a atmosfera, quando a espaçonave gravitacional estiver viajando em alta velocidade numa atmosfera planetária. Com a atmosfera em torno da espaçonave, o atrito não será entre a atmosfera do planeta e a superfície externa da espaçonave, mas entre a atmosfera da espaçonave e a atmosfera do planeta. Desse modo o atrito será mínimo, e a espaçonave poderá viajar com altíssimas velocidades sem superaquecer.

Contudo, para que isto ocorra é necessário reposicionar a blindagem gravitacional no desenho anterior (Fig. 2), de modo que o χ_{arB} da blindagem seja independente do χ_{arA} da atmosfera em torno da espaçonave, conforme mostrado na Fig. 6. Assim, enquanto na blindagem o valor de χ_{arB} é tornado próximo de zero para reduzir ao máximo a massa gravitacional da espaçonave (parte interior à blindagem), o valor de χ_{arA} é tornado da ordem de -10^8 para incrementar fortemente a atração gravitacional entre as moléculas de ar em torno da espaçonave. Assim, substituindo-se $\chi_{arA} \cong -10^8$ na Eq. 21, obtemos

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} = -10^{16} G \frac{m_{i1} m_{i2}}{r^2} \hat{\mu} \quad (22)$$

Se, $m_{i1} \cong m_{i2} = \rho_{ar} V_1 \cong \rho_{ar} V_2 \cong 10^{-8} \text{ kg}$, e $r = 10^{-3} \text{ m}$ então resulta

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} \cong -10^4 \text{ N} \quad (23)$$

Estas forças são muito mais intensas que as *forças inter-atômicas* (as forças que mantêm unidos os átomos, e moléculas dos sólidos e líquidos) cujas intensidades, de acordo com a lei de Coulomb são da ordem de $1-1000 \times 10^{-8} \text{ N}$. Conseqüentemente, o ar ao redor da espaçonave será fortemente comprimido sobre a superfície externa da espaçonave, criando uma crosta de ar que acompanhará a espaçonave durante seu deslocamento e a protegerá do atrito com a atmosfera do planeta.

Blindagem Gravitacional
(CCG)

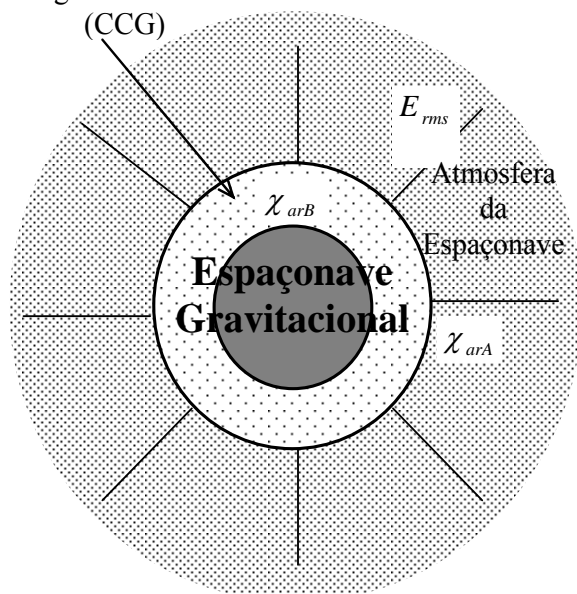


Fig. 6 – *Atmosfera artificial* em torno da *Espaçonave Gravitacional* - Enquanto na blindagem o valor de χ_{arB} é tornado próximo de zero para reduzir ao máximo a massa gravitacional da espaçonave (parte interior à blindagem), o valor de χ_{arA} é tornado da ordem de -10^8 para incrementar fortemente a atração gravitacional entre as moléculas de ar em torno da espaçonave.

5. O Espaço-Tempo *Imaginário*

A velocidade da luz no espaço é como sabemos, cerca de 300.000 km/s. As velocidades dos aviões mais rápidos da atualidade não atingem 2 km/s e os foguetes não ultrapassam 20 km/s. Isto mostra quanto nossas espaçonaves são lentas em comparação com a velocidade da luz.

A estrela mais próxima da Terra é a Alfa de Centauro que fica a uma distancia de 4 *anos-luz* (aproximadamente 37.8 trilhões de quilômetros). Viajando com uma velocidade cerca de 100 vezes maior que a máxima das atuais espaçonaves, levaríamos aproximadamente 600 anos para chegar a Alfa de Centauro. Imagine então quantos anos levariam para sairmos de nossa própria galáxia. De fato, não é difícil de ver que estes engenhos são muito lentos, até mesmo para viagens no nosso próprio sistema solar.

Uma das características fundamentais das *espaçonaves gravitacionais*, conforme já vimos, é sua capacidade de adquirir enormes acelerações sem que seus tripulantes sintam qualquer desconforto.

Impulsionadas por propulsores gravitacionais as espaçonaves gravitacionais podem adquirir acelerações de até 10^8 m.s^{-2} ou mais. Isto significa que estas espaçonaves poderão alcançar velocidades próximas da velocidade da luz em apenas alguns segundos. Estas gigantescas acelerações podem ser inconcebíveis para o leigo, nas elas ocorrem frequentemente no nosso Universo. Por exemplo, quando

submetemos um elétron a um campo elétrico de apenas 1 *Volt / m* ele adquire uma aceleração a , dada por

$$a = \frac{eE}{m_e} = \frac{(1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(1 \text{ V / m})}{9.11 \times 10^{-31}} \cong 10^{11} \text{ m.s}^{-2}$$

Como vemos, esta aceleração é cerca de 100 vezes maior que a adquirida pela espaçonave gravitacional.

Conforme já mostramos, os efeitos inerciais sobre a espaçonave são reduzidos de $\chi_{out} = M_g / M_i$. Assim, se a massa *inercial* da espaçonave fosse $M_i = 10.000 \text{ kg}$ e, pelo efeito de blindagem gravitacional sua massa gravitacional fosse reduzida para $M_g \approx 10^{-8} M_i$ então, apesar da efetiva aceleração da espaçonave ser gigantesca, por exemplo, $a \approx 10^9 \text{ m.s}^{-2}$, os efeitos para a tripulação da espaçonave serão *equivalentes* a uma aceleração a' de apenas

$$a' = \frac{M_g}{M_i} a = (10^{-8})(10^9) \approx 10 \text{ m.s}^{-2}$$

Esta é a ordem de magnitude da aceleração sobre os passageiros em um jato comercial contemporâneo.

Portanto os tripulantes da espaçonave gravitacional estariam confortáveis enquanto sua espaçonave alcançaria velocidades próximas da luz em alguns segundos. Porém, no Universo, *viajar com velocidades próximas da velocidade da luz não é suficiente* visto que, por exemplo, a estrela mais próxima da Terra é a Alfa de Centauro que fica a uma distancia de 4 *anos-luz*. Uma viagem de ida e volta demandaria cerca de oito anos. Viagens além dessa estrela poderiam

levar então varia décadas, e isto obviamente é impraticável. Além disso, viajar com tal velocidade seria muito perigoso, pois um choque com outros corpos celestes seria inevitável. Porém, conforme mostramos [1] existe uma possibilidade de viajarmos *rapidamente* para muito além de nossa galáxia sem que nossa espaçonave corra o risco de ser destruída por um choque repentino com algum corpo celeste. A saída é a espaçonave gravitacional transitar pelo *Espaço-Tempo Imaginário* ou Complexo.

Foi mostrado [1] que é possível efetuar uma transição para o *Espaço-Tempo Imaginário* ou *Universo imaginário*. Basta que a *massa gravitacional* do corpo seja reduzida para a faixa $+0.159M_i$ a $-0.159M_i$. Nestas circunstancias, suas massa gravitacional e inercial se tornam *imaginarias* e, portanto, *o corpo se torna imaginário* (Fig.7). Conseqüentemente, *o corpo* deve desaparecer do nosso espaço-tempo ordinário e ressurgir no espaço-tempo imaginário como corpo imaginário. Em outras palavras, ela torna-se *invisível* para quem está no Universo real. Esta é, portanto, uma maneira de se obter a *invisibilidade* temporária de seres humanos, animais, espaçonaves, etc.

Assim, uma espaçonave gravitacional pode deixar nosso Universo e surgir no Universo imaginário, onde poderá se deslocar com qualquer velocidade, visto que, conforme mostrado [1], no Universo imaginário *não existe limite de velocidade para a espaçonave gravitacional*, como ocorre no nosso Universo onde partículas materiais não

podem ultrapassar a velocidade da luz. Desse modo, como as espaçonaves gravitacionais, propelidas pelos propulsores gravitacionais, pode adquirir acelerações de até $10^9 m.s^{-2}$, então durante 1 dia de viagem com esta aceleração elas podem atingir velocidades $V \approx 10^{14} m.s^{-1}$ (cerca de 1 milhão de vezes a velocidade da luz) e, em 1 mês terá percorrido cerca de $10^{21} m$. Para se ter idéia desta distancia, basta lembrar que o *diâmetro do nosso Universo* (Universo visível) é da ordem de $10^{26} m$.

Devido à densidade extremamente baixa dos corpos imaginários, a colisão entre eles não tem as mesmas conseqüências da colisão entre os densos corpos reais. De modo que para uma espaçonave gravitacional em estado imaginário não existe o problema da colisão em alta velocidade. Conseqüentemente, as espaçonaves gravitacionais poderão transitar livremente no Universo imaginário e, desse modo alcançar facilmente qualquer ponto do nosso Universo real, visto que poderão efetuar a transição de volta ao nosso Universo apenas elevando a massa gravitacional da espaçonave de tal modo que saia da mencionada faixa de $+0.159M_i$ a $-0.159M_i$. Com isto a espaçonave pode ressurgir no nosso Universo em local próximo do ponto que se pretende atingir. A viagem de volta seria semelhante à de ida. Ou seja, a espaçonave transitaria no Universo imaginário até próximo do local de partida onde ressurgiria no nosso Universo e faria o vôo de aproximação até o ponto desejado. Desse modo, viagens através do nosso Universo que demorariam milhões de

anos, transitando com velocidades próximas à da luz, poderiam ser feitas em apenas alguns *meses* transitando pelo Universo imaginário. Quando um observador numa espaçonave gravitacional adentra o Universo imaginário o que ele vê? Luz, corpos, planetas, estrelas, etc., tudo formado por fótons imaginários, átomos imaginários, prótons imaginários, nêutrons imaginários e elétrons imaginários. Ou seja, o observador encontrará um Universo semelhante ao nosso só que formado por partículas com *massas imaginárias*. O termo imaginário advindo da matemática, conforme já vimos, dá a falsa impressão de que estas massas não existem. Para evitar este mal entendido, pesquisamos a verdadeira natureza desse novo tipo de massa e matéria.

A existência de massa imaginária associada ao *neutrino* é bem conhecida. Embora sua massa imaginária não seja fisicamente observável, seu quadrado é. Experimentalmente, verificou-se que esta quantidade é negativa. Foi mostrado [1] que existem *massas imaginárias* associadas aos *fótons*, *elétrons*, *nêutrons* e *prótons*, e que essas *massas imaginárias* teriam propriedades *psíquicas* (capacidade elementar de “escolha”). Assim, a verdadeira natureza desse novo tipo de massa e matéria seria *psíquica*; energia imaginária é energia psíquica e, portanto não devemos mais usar o termo imaginária. Daí a conclusão de

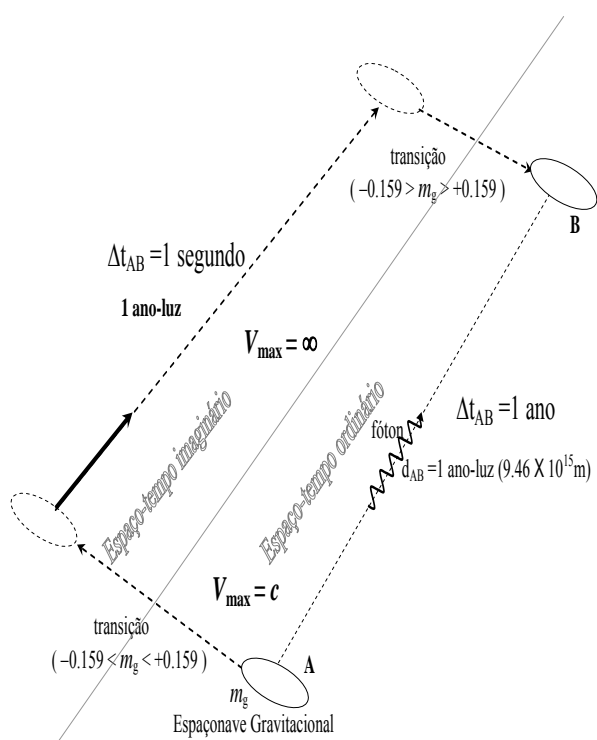


Fig. 7 - Viagem no espaço-tempo imaginário

que a espaçonave gravitacional adentra ao *Universo Psíquico* e não imaginário. Neste Universo, a matéria seria, obviamente, composta por moléculas e átomos psíquicos formados de nêutrons, prótons e elétrons *psíquicos*, i.e., a matéria teria *massa psíquica* e desse modo seria *sutil*, muito menos densa que a matéria do nosso Universo real.

Do ponto de vista quântico, as partículas psíquicas são semelhantes às partículas materiais, de modo que podemos usar a Mecânica Quântica para descrever as partículas psíquicas. Neste caso, por analogia às partículas materiais, uma partícula com massa psíquica m_ψ seria descrita pelas conhecidas expressões:

$$\vec{p}_\psi = \hbar \vec{k}_\psi$$

$$E_\psi = \hbar \omega_\psi$$

Onde $\vec{p}_\psi = m_\psi \vec{V}$ é o *momentum* transportado pela onda e E_ψ sua energia; $|\vec{k}_\psi| = 2\pi/\lambda_\psi$ é o número de propagação e $\lambda_\psi = h/m_\psi V$ o comprimento de onda e $\omega_\psi = 2\pi f_\psi$ sua frequência cíclica.

A quantidade variável que caracteriza as ondas de DeBroglie é chamada *Função de Onda*, normalmente indicada pelo símbolo Ψ . A função de onda associada a uma partícula material descreve o estado dinâmico da partícula; seu valor em um ponto particular x, y, z, t está relacionado à probabilidade de se encontrar a partícula naquele lugar e instante. Embora Ψ não tenha uma interpretação física seu quadrado Ψ^2 (ou $\Psi \Psi^*$) calculado para um ponto particular x, y, z, t é *proporcional à probabilidade de encontrar a partícula nesse lugar e instante*.

A função de onda Ψ corresponde, como sabemos, ao deslocamento y do movimento ondulatório em uma corda. Entretanto Ψ , ao contrario de y , não é uma quantidade mensurável e pode, por conseguinte, ser uma quantidade *complexa*. Por essa razão admite-se que Ψ é descrita na direção x por

$$\Psi = B e^{-(2\pi i/h)(Et - px)}$$

Esta equação é a descrição matemática da onda associada a uma partícula material livre, com energia total E e

momentum p , movendo-se na direção $+x$.

No caso de *partícula psíquica* a quantidade variável que caracteriza as ondas de psique, será também, denominada função de onda, denotada por Ψ_ψ (para distinguir da função de onda de partícula material) e, por analogia a equação acima, expressa por:

$$\Psi_\psi = \Psi_0 e^{-(2\pi i/h)(E_\psi t - p_\psi x)}$$

Se uma experiência envolve um grande número de partículas materiais idênticas, todas descritas pela mesma função de onda Ψ , a densidade de massa *real* ρ dessas partículas em x, y, z, t é proporcional ao valor correspondente de Ψ^2 (Ψ^2 é conhecida como *densidade de probabilidade*. Se Ψ é complexa então $\Psi^2 = \Psi\Psi^*$. Assim, $\rho \propto \Psi^2 = \Psi\Psi^*$).

Analogamente, no caso de partículas psíquicas, a *densidade de massa psíquica*, ρ_ψ , em x, y, z , será expressa por $\rho_\psi \propto \Psi_\psi^2 = \Psi_\psi\Psi_\psi^*$. É sabido que Ψ_ψ^2 é sempre real e *positiva* enquanto que $\rho_\psi = m_\psi/V$ é uma grandeza *imaginária*. Assim, como o *módulo* de um número *imaginário* é sempre real e positivo, podemos transformar a proporção $\rho_\psi \propto \Psi_\psi^2$ em igualdade na seguinte forma:

$$\Psi_\psi^2 = k|\rho_\psi|$$

Onde k é uma constante de proporcionalidade real e positiva a ser determinada.

Na Mecânica Quântica estudamos o *Princípio de Superposição* que afirma que, se uma partícula (ou sistema de partículas)

está num estado dinâmico representado por uma função de onda Ψ_1 e pode também estar num outro estado dinâmico descrito por Ψ_2 então, o estado dinâmico geral da partícula pode ser descrito por Ψ , onde Ψ é uma combinação linear (superposição) de Ψ_1 e Ψ_2 , i.e.,

$$\Psi = c_1\Psi_1 + c_2\Psi_2$$

As constantes complexas c_1 e c_2 indicam respectivamente, as percentagens dos estados dinâmicos, representados por Ψ_1 e Ψ_2 , na formação do estado dinâmico geral descrito por Ψ .

No caso das partículas psíquicas (corpos psíquicos, Consciências, etc.), por analogia, se $\Psi_{\psi_1}, \Psi_{\psi_2}, \dots, \Psi_{\psi_n}$ referem-se aos diferentes estados dinâmicos que a partícula pode assumir, então seu estado dinâmico geral pode ser descrito pela função de onda Ψ_ψ , dada por

$$\Psi_\psi = c_1\Psi_{\psi_1} + c_2\Psi_{\psi_2} + \dots + c_n\Psi_{\psi_n}$$

O estado de superposição das funções de onda é, portanto, comum tanto para partículas psíquicas como materiais. No caso de partículas materiais ele pode ser constatado, por exemplo, quando um elétron muda de uma órbita para outra. Antes de efetuar a transição para um novo nível energético o elétron realiza “transições virtuais” [6]. Uma espécie de *relacionamento* com os demais elétrons antes de efetuar a transição real. Durante esse período de relacionamento sua função de onda permanece “*espalhada por uma ampla região do espaço*” [7] sobrepondo-se, portanto as funções de onda dos demais elétrons. Nesse relacionamento os elétrons se influenciam mutuamente

podendo ou não *entrelaçar* suas funções de onda^{**}. Quando isto acontece ocorre o que em termos quânticos-mecânicos se denomina de *Relacionamento de Fase*.

Na transição “virtual” dos elétrons, a “listagem” de todas as possibilidades é como sabemos, descrita pela *equação de Schrödinger*. Aliás, ela é geral para partículas materiais. Quando se tratar de partículas psíquicas podemos dizer, por analogia, que a “listagem” de todas as possibilidades das psiques envolvidas no relacionamento será descrita pela equação de *Schrödinger* – para o caso psíquico

$$\nabla^2 \Psi_{\psi} + \frac{P_{\psi}^2}{\hbar^2} \Psi_{\psi} = 0$$

Em virtude das funções de onda serem capazes de se entrelaçarem, os sistemas quânticos podem “entrar” uns nos outros estabelecendo um relacionamento interno onde todos são afetados pelo relacionamento, deixando de serem sistemas isolados para tornarem-se parte integrada de um sistema maior. Este tipo de relacionamento interno, que só existe nos sistemas quânticos foi chamado *Holismo Relacional* [8].

Usamos a Mecânica Quântica para descrever os fundamentos do Universo Psíquico que as espaçonaves gravitacionais vão encontrar, e que nos influencia cotidianamente. Estes fundamentos recém descobertos - particularmente a descoberta da *Interação Psíquica*, mostram que uma descrição rigorosa do Universo não

pode deixar de incluir a *energia psíquica, as partículas e corpos psíquicos*. Esta constatação tornou evidente a necessidade de redefinir a Psicologia com base nos fundamentos quânticos recém descobertos. Isto foi feito no artigo intitulado: “*Physical Foundations of Quantum Psychology*”^{††} [9], publicado recentemente, onde mostramos que a Interação Psíquica nos permite compreender o Universo Psíquico e o extraordinário relacionamento que as consciências humanas estabelecem entre si e o Universo Ordinário. Além disso, mostramos que a Interação Psíquica postula um novo modelo para a teoria da evolução, no qual a evolução é interpretada não apenas como um fato biológico, mas principalmente *psíquico*. Assim, não é apenas a humanidade que evolui no planeta Terra, mas todo seu ecossistema.

6. Passado e Futuro

Foi mostrado [1,9] que no *colapso* da função de onda *psíquica* todas as possibilidades descritas por ela devem se expressar repentinamente na nossa *realidade* (espaço-tempo *real*). Este é, portanto um ponto de decisão onde ocorre a necessidade premente de *realização* da *forma psíquica*. Vimos que a *materialização* da forma psíquica, no espaço-tempo real, ocorre quando ela contém *massa psíquica* suficiente para a materialização total da forma psíquica (*Condição de Materialização*). Quando isto acontece, toda a energia psíquica contida na forma psíquica é

^{**} Como os elétrons são simultaneamente ondas e partículas, seus aspectos ondas interferirão entre si, podendo ocorrer, além de superposição, o *entrelaçamento* de suas funções de onda.

^{††} <http://htpprints.yorku.ca/archive/00000297>

transformada em energia real no espaço-tempo real. Portanto, *no espaço-tempo psíquico* sobrevive apenas o registro *holográfico* da forma psíquica que deu origem a aquele fato, uma vez que a energia psíquica deforma a *métrica* do espaço-tempo psíquico^{**} produzindo o registro holográfico. Assim o passado sobrevive no espaço-tempo psíquico apenas na forma de registro holográfico. Ou seja, tudo que ocorreu no passado está registrado holograficamente no *espaço-tempo psíquico*. Veremos mais adiante que este registro pode ser acessado tanto do espaço-tempo *psíquico* como do espaço-tempo *real*.

Uma forma psíquica torna-se tanto mais intensa na medida em que mais massa psíquica é adicionada a ela. Assim, quando adquire massa psíquica suficiente para se realizar ela se realiza no espaço-tempo *real*. Desse modo o futuro vai sendo construído no presente. Por meio de nossos pensamentos atuais vamos plasmando as formas psíquicas que vão (ou não) se realizar no futuro. Conseqüentemente, essas formas psíquicas vão sendo continuamente registradas holograficamente no *espaço-tempo psíquico* e, tal como o registro holográfico do *passado* este registro futuro pode também ser acessado tanto do espaço-tempo *psíquico* como do espaço-tempo *real*. O acesso ao registro holográfico do passado não permite, obviamente, que o passado seja modificado. Se isto fosse possível haveria uma violação

clara do princípio de *causalidade* que diz que as causas devem preceder os efeitos. Porém as formas psíquicas que estão sendo atualmente plasmadas para se realizarem futuramente no espaço-tempo *real* podem ser modificadas antes que elas se realizem. Assim, o acesso ao registro dessas formas psíquicas torna-se altamente relevante para a nossa vida presente, na medida em que poderemos evitar a realização de muitos fatos desagradáveis no futuro.

Como ambos os registros estão no espaço-tempo *psíquico*, então o acesso as suas informações só pode ocorrer por intermédio da interação com outro corpo psíquico, como por exemplo, nossa *consciência* ou um *observador psíquico* (corpo totalmente formado de massa psíquica). Vimos que se a *massa gravitacional* de um corpo for reduzida para a faixa $+0.159M_i$ a $-0.159M_i$, suas massas gravitacional e inercial se tornam *imaginárias (psíquicas)* e, portanto, o corpo se torna *um corpo psíquico*. Assim um observador do nosso Universo ordinário pode também se transformar num observador do Universo psíquico. Do mesmo modo, uma espaçonave gravitacional pode *transformar totalmente sua massa inercial em psíquica* e assim, efetuar uma transição para o espaço-tempo *psíquico* tornando-se uma espaçonave psíquica. Nestas circunstâncias, um observador dentro da espaçonave também terá sua massa transformada em massa psíquica, e portanto, transformar-se-á num observador psíquico. O que este observador irá ver estando no Universo psíquico? De acordo com o *Princípio de*

^{**} Conforme mostrado na *Teoria Geral da Relatividade* a energia modifica a métrica do espaço-tempo (deformando o espaço-tempo).

Correspondência tudo que existe no Universo *real* deve ter o correspondente no Universo *psíquico* e vice-versa. Este princípio nos lembra que vivemos em mais que um mundo. Vivemos atualmente no Universo real mas também vivemos no Universo psíquico. Portanto, o observador no espaço-tempo psíquico verá os corpos psíquicos e os correspondentes no Universo real. Assim, um piloto de uma espaçonave gravitacional, transitando no espaço-tempo psíquico, não terá dificuldade para se localizar em suas viagens pelo Universo.

O fato das formas psíquicas se realizarem no espaço-tempo real exatamente as suas imagens e semelhanças, indica que as formas reais (formas no espaço-tempo real) são antes de tudo *imagens* especulares de formas psíquicas pregressas. Desse modo, o espaço-tempo real é um espelho do espaço-tempo psíquico. Conseqüentemente, qualquer registro no espaço-tempo psíquico, terá uma imagem correspondente no espaço-tempo real. Isto significa que é possível encontrarmos no espaço-tempo real a *imagem* do registro holográfico existente no espaço-tempo psíquico correspondente ao nosso *passado*. Analogamente, toda forma psíquica que estiver sendo plasmada no espaço-tempo psíquico terá imagem especular no espaço-tempo real. Assim, a *imagem* do registro holográfico de nosso futuro (existente no espaço-tempo psíquico) também poderá ser encontrado no espaço-tempo *real*.

Cada imagem do registro holográfico de nosso futuro estará obviamente correlacionada a uma

época futura na coordenada temporal do espaço-tempo real. Do mesmo modo, cada imagem do registro holográfico de nosso passado estará correlacionada a uma época passada na coordenada temporal do referido espaço-tempo. Assim, para acessarmos os referidos registros devemos realizar viagens ao passado ou futuro no espaço-tempo real. Isto é possível agora, com o advento das espaçonaves gravitacionais porque elas nos permitem atingir velocidades próximas da velocidade da luz e assim, variando sua massa gravitacional para *negativa* ou *positiva* poderemos ir para o *passado* ou *futuro* respectivamente [1].

Se a massa *gravitacional* de uma partícula é *positiva* então t é também *positivo* e, portanto, dado por

$$t = +t_0 / \sqrt{1 - V^2/c^2}$$

Isto leva à bem conhecida previsão relativística de que a partícula vai para o *futuro*, se $V \rightarrow c$. Contudo, se a massa *gravitacional* de uma partícula é *negativa* então t é também *negativo* e, portanto, dado por

$$t = -t_0 / \sqrt{1 - V^2/c^2}$$

Neste caso, a previsão é que a partícula vai para o *passado* se $V \rightarrow c$. Desse modo massa *gravitacional negativa* é a condição necessária para a partícula ir para o *passado*.

Como a aceleração de uma espaçonave gravitacional com massa gravitacional m_g , é dada por $a = F/m_g$ onde F é o empuxo de seus propulsores, então, quanto mais

reduzirmos o valor de m_g maior a aceleração da espaçonave. Todavia, como m_g não pode ser reduzido para a faixa $+0.159M_i$ a $-0.159M_i$ porque a espaçonave tornar-se-ia um corpo psíquico, e ela precisa permanecer no espaço-tempo real para acessar o passado ou o futuro no espaço-tempo real, então, os valores ideais para a espaçonave operar com segurança seriam $\pm 0.2m_i$. Consideremos uma espaçonave gravitacional cuja massa inercial é $m_i = 10.000kg$. Se sua massa gravitacional fosse tornada *negativa* e igual a $m_g = -0.2m_i = -2000kg$ e, neste instante o empuxo produzido pelos propulsores gravitacionais da espaçonave fosse $F = 10^5 N$ então a espaçonave adquiriria uma aceleração $a = F/m_g = 50m.s^{-2}$ e, em $t = 30dias = 2.5 \times 10^6 s$, a velocidade da espaçonave seria $v = 1.2 \times 10^8 m.s^{-1} = 0.4c$. Portanto, se logo em seguida retornasse a Terra, os tripulantes da espaçonave a encontrariam no *passado* (devido á massa gravitacional *negativa* da espaçonave) num tempo $t = -t_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2}$; t_0 é o tempo medido por um observador em repouso na Terra. Assim, se $t_0 = 2009 DC$, o intervalo de tempo $\Delta t = t - t_0$ seria expresso por

$$\Delta t = t - t_0 = -t_0 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} - 1 \right) = -t_0 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - 0.16}} - 1 \right) \cong -0.091t_0 \cong -183anos$$

Ou seja, a espaçonave estaria no ano 1826 DC. Por outro lado, se ao invés de *negativa* a massa gravitacional da espaçonave tivesse sido tornada $m_g = +0.2m_i = +2000kg$.

Então a espaçonave estaria no *futuro* há $\Delta t = +183anos$ de 2009. Ou seja, estaria no ano 2192 DC.

7. Comunicação Interestelar Instantânea

Considere uma GCC cilíndrica (Antena GCC) conforme mostrado na Fig. 8 (a) Nesta GCC usa-se um *campo magnético* variável ao invés de um campo elétrico. Neste caso, a *massa gravitacional* do ar dentro da GCC é dada por

$$m_{g(ar)} = \left\{ 1 - 2 \left[\sqrt{1 + \frac{\sigma_{(ar)} B^4}{4\pi f \mu \rho_{(ar)}^2 c^2}} - 1 \right] \right\} m_{i(ar)} \quad (24)$$

Nesta equação $\sigma_{(ar)}$ é a condutividade elétrica do ar (ionizado) dentro da GCC e $\rho_{(ar)}$ a sua densidade; f é frequência do campo magnético.

Variando-se B pode-se variar $m_{g(air)}$ e conseqüentemente variar o campo gravitacional gerado por $m_{g(air)}$, produzindo *Radiação Gravitacional*. Assim, uma GCC pode funcionar como uma *Antena Gravitacional*.

Na teoria gravitacional newtoniana, quando um campo gravitacional varia em algum lugar do espaço, essa variação é comunicada *instantaneamente* a todo Universo, e pode-se pensar que neste caso não existe comunicação da variação por meio de onda gravitacional, porque a velocidade delas é como sabemos, igual a da luz. Contudo, mostramos [1] que a *interação gravitacional* tal como na interação eletromagnética, é produzida por pelo intercambio de *fótons* “virtuais”. È sabido que o

alcance dessas interações é infinito. Portanto, para atingir distâncias infinitas num tempo finito a *velocidade desses fótons* tem que ser *infinita*. Conseqüentemente, o fato de uma variação num campo gravitacional alcançar *instantaneamente* qualquer lugar do Universo ocorre simplesmente devido à velocidade dos *fótons “virtuais”* intercambiados na interação gravitacional (gravifótons) ser *infinita*.

Assim, existem *dois* tipos de radiação gravitacional: a *real* e a *virtual*. Esta última é constituída de *gravifótons* cuja velocidade de propagação é infinita; a radiação real por sua vez é constituída de ondas gravitacionais *reais* que são ondulações no espaço-tempo produzidas por variações de campos gravitacionais. De acordo com a teoria da gravidade de Einstein a velocidade de propagação destas ondas é igual à velocidade da luz [10].

Ao contrário das ondas eletromagnéticas as ondas gravitacionais *reais* têm pouca interação com a matéria e conseqüentemente, pouco espalhamento. Portanto as ondas gravitacionais reais são mais apropriadas que as ondas eletromagnéticas para transmitir informações. Contudo, quando a distância entre o transmissor e o receptor é muito grande, por exemplo, da ordem de magnitude de diversos anos-luz, a transmissão tanto por ondas eletromagnéticas como por ondas gravitacionais reais se torna impraticável devido à velocidade destas ondas serem igual a da luz. Por outro lado, não há demora durante as

transmissões por meio de radiação gravitacional *virtual* uma vez que a transmissão é *instantânea*, conforme já vimos. Em adição, o espalhamento desta radiação é nulo. Portanto, este tipo de radiação é muito apropriado para a transmissão de informações a quaisquer distâncias inclusive distâncias astronômicas.

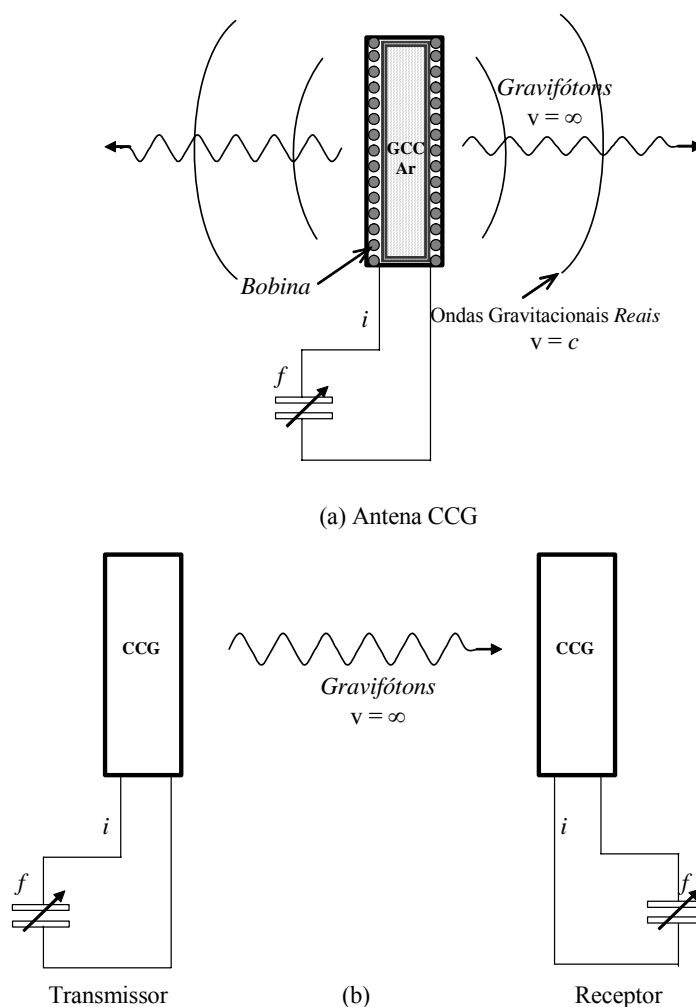


Fig. 8 – Transmissor e Receptor de Radiações Gravitacionais Virtuais.

No que concerne *recepção* de radiações gravitacionais *virtuais* emitidas de uma antena GCC, existem várias opções. Devido ao *princípio de Ressonância*, uma antena GCC similar (receptora) sintonizada na *mesma frequência* do transmissor, pode captar a radiação gravitacional *virtual* incidente (Ver Fig. 8 (a)). Nestas

circunstancias, a massa gravitacional do ar dentro da GCC receptora irá variar tal como a massa gravitacional do ar dentro da GCC transmissora variou para emitir a referida radiação. Quando a massa gravitacional do ar dentro da GCC receptora varia, uma corrente elétrica i (com igual frequência e intensidade a do transmissor) é induzida na bobina da antena receptora. Esta corrente pode então ser intensificada por meios eletrônicos convencionais tal com ocorre nas transmissões via radio. Desse modo, poderemos transmitir e receber *instantaneamente* comunicados via ondas gravitacionais *virtuais* usando antenas GCC, conforme indicado.

Contudo, o *volume* e *pressão* do ar dentro das duas GCCs *devem ser exatamente os mesmos*; também o *tipo* e a *quantidade de átomos* no ar das duas GCCs também devem ser exatamente os mesmos. Assim, o funcionamento de um sistema de comunicação usando antenas GCCs é simples, porem não é fácil de ser construídos.

Note que uma antena GCC irradia *gravifótons* e ondas gravitacionais *reais* simultaneamente (Ver Fig. 8(a)). Assim, ela não é apenas uma antena gravitacional: ela é uma *Antena Gravitacional Quântica* porque ela pode também emitir e detectar *quanta* gravitacionais “virtuais” (gravifótons).

Na construção de uma antena GCC, tanto podemos usar uma bobina para produzir um campo magnético variável como também podemos usar duas placas metálicas formando um capacitor cujo dielétrico é o ar.

Devido à dificuldade de se construir duas antenas GCCs similares com núcleos de ar, ou qualquer outro gás, com mesmo *volume* e *pressão*, propomos substituir a bobina por duas placas metálicas paralelas e o gás nos núcleos das antenas por finas *laminas dielétricas* construídas átomo por átomo, de modo que cada uma delas contenha *exatamente* a mesma quantidade de átomos, todos do mesmo tipo. Quando a radiação gravitacional “virtual” incidir sobre a lamina dielétrica, sua massa gravitacional variará semelhantemente à massa gravitacional da lamina dielétrica da antena transmissora quando produziu a citada radiação, induzindo na antena receptora um campo elétrico similar ao da antena transmissora. Assim, a corrente elétrica na antena receptora terá as mesmas características da corrente na antena transmissora.

Note que as *Antenas Gravitacionais Quânticas* podem também ser usadas para transmitir *potencia elétrica*. É fácil de ver que o Transmissor e o Receptor podem trabalhar com elevadas voltagens e correntes elétricas. Isto significa que *grandes potencias elétricas* podem ser transmitidas entre *Antenas Gravitacionais Quânticas*. Assim, obviamente, resolve-se também o problema de transmissão de potencia *sem fio*. Por outro lado, vemos que é possível o uso também em espaçonaves gravitacionais. Ou seja, as espaçonaves gravitacionais *não precisam necessariamente* transportar um sistema gerador (ou um acumulador) de energia elétrica para seu funcionamento. Visto que a

energia elétrica pode ser *enviada instantaneamente* de *qualquer ponto do Universo* para a espaçonave onde quer que ela esteja, por meio dos mencionados sistemas de transmissão e recepção de *ondas gravitacionais “virtuais”*.

8. Origem da Gravidade e Gênese da Energia Gravitacional

Mostramos [1] que os *quanta* da *interação gravitacional* têm spin 1 e não 2, e que eles são fótons “virtuais” (*gravifótons*). Assim, as forças gravitacionais são também forças de *gauge*, porque elas são produzidas pelo intercâmbio de *quanta* de spin 1, tal como as forças eletromagnéticas e as forças nucleares forte e fraca.

Portanto, é o intercâmbio de fótons “virtuais” que produz as forças gravitacionais. Conseqüentemente, esta é precisamente a *origem da gravidade*.

A teoria da gravidade de Newton não explica *por que* os objetos se atraem mutuamente; ela simplesmente descreve esta observação. Também a teoria de Einstein não explica a origem da gravidade. Ela apenas descreve (via a *métrica* do espaço-tempo) a gravidade com maior precisão que a teoria de Newton.

Além disso, não há nada em ambas as teorias que explique a *origem da energia* que produz as forças gravitacionais. A gravidade terrestre atrai todos os objetos sobre a superfície de nosso planeta. Isto acontece a cerca de 4.5 bilhões de anos, e desconhecemos a fonte da energia que está sendo gasta para isto,

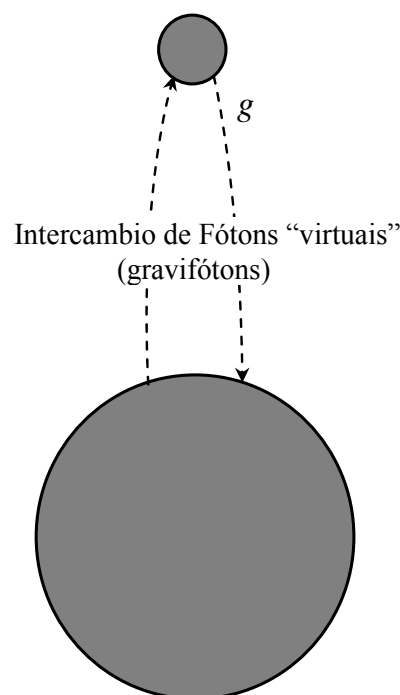


Fig. 9 – Origem da Gravidade

bem como da enorme quantidade energia gasta continuamente para manter a Lua em sua órbita em torno da Terra – milênio após milênio. Apesar do consumo contínuo dessa energia, por que ela nunca diminui ou se extingue? Será que esse gasto de energia é compensado por uma conversão de energia advinda de uma fonte desconhecida de energia?

A energia W necessária para produzir forças gravitacionais de intensidade F é bem conhecida e dada por

$$W = \int_{\infty}^r F dr = -G \frac{M_g m_g}{r}$$

De acordo com o *princípio de conservação de energia*, o gasto desta energia deve ser compensado por uma conversão de outro tipo de energia.

O *princípio de incerteza* nos diz que, devido a ocorrência da troca de

gravifótons, num intervalo de tempo $\Delta t < \hbar/\Delta E$ (onde ΔE é a energia do gravifóton), a variação de energia ΔE não pode ser detectada no sistema $M_g - m_g$. Porém, como sabemos, ela pode ser convertida em outro tipo de energia, por exemplo, em energia cinética rotacional, como acontece nas hidrelétricas, ou no Motor Gravitacional, como mostrado neste trabalho.

Sabemos que um *quantum* de energia $\Delta E = hf$ que varia durante um intervalo de tempo $\Delta t = 1/f = \lambda/c < \hbar/\Delta E$ (período da onda) não pode ser experimentalmente detectado. Este é um fóton *imaginário* ou um fóton “*virtual*”. Portanto, os gravifótons são fótons *imaginários*, i.e., as energias ΔE_i dos gravifótons são energias imaginárias e portanto a energia $W = \Delta E_1 + \Delta E_2 + \dots + \Delta E_n$ é também uma energia *imaginária*. Conseqüentemente, ela *pertence* ao *espaço-tempo imaginário*.

Conforme já vimos, energia imaginária é igual a *energia psíquica* e o espaço-tempo imaginário é o *espaço-tempo psíquico*, que contem a Suprema Consciência. Como a Suprema Consciência tem massa psíquica *infinita* [1] então o *espaço-tempo psíquico* contém *energia psíquica infinita*. Isto é altamente relevante porque confere ao Universo Psíquico a característica de *fonte de energia inesgotável*. Assim, como a origem da energia gravitacional está correlacionada à energia psíquica, então o gasto de energia gravitacional pode ser suprido *indefinidamente* pelo Universo Psíquico.

Isto pode ser facilmente confirmado pelo fato de que, apesar da enorme quantidade de energia gasta pelo campo gravitacional da Terra para atrair objetos para a superfície do planeta e manter a Lua em sua órbita, a energia do campo gravitacional da Terra nunca diminui nem se extingue.

Referências

- [1] De Aquino, F. (2006) *Mathematical Foundations of the Relativistic Theory of Quantum Gravity*, Physics/0212033.
- [2] De Aquino, F. (2007) *Gravity Control by means of Electromagnetic Field through Gas at Ultra-Low Pressure*, Physics/0701091.
- [3] Isham, C. J. (1975) *Quantum Gravity*, in *Oxford Symposium*, OUP.
- [4] Isham, C.J., (1997) “*Structural Problems Facing Quantum Gravity Theory*”, in M, Francaviglia, G, Longhi, L, Lusanna, and E, Sorace, eds., *Proceedings of the 14th International Conference on General Relativity and Gravitation*, 167-209, (World Scientific, Singapore, 1997).
- [5] Mach, E., (1893) *The Science of Mechanics*, London, p.229-38.
- [6] Bohm, D. (1951) *Quantum Theory*, Prentice-Hall, N.Y, p.415.
- [7] D’Espagnat, B. *The Question of Quantum Reality*, Scientific American, **241**,128.
- [8] Teller, P. *Relational Holism and Quantum Mechanics*, British Journal for the Philosophy of Science, **37**, 71-81.
- [9] De Aquino, F. (2008) “*Physical Foundations of Quantum Psychology*”, <http://htpprints.yorku.ca/archive/00000297>
- [10] Landau, L. and Lifchitz, E. (1969) *Theorie du Champ*, Ed.MIR, Moscow, Portuguese version (1974) Ed. Hemus, S.Paulo, pp.396-397.