Comentário sobre a Blindagem Gravitacional
(Commentary on the Gravitational Blindage)

Valdir Monteiro dos Santos Godoi
valdir.msgodoi@gmail.com

RESUMO – Observação de que a Terra pode ser uma blindagem à força gravitacional do Sol, e medidas da aceleração da gravidade terrestre ou da massa de corpos em diferentes horários podem verificar esta hipótese.
ABSTRACT – Observation that the Earth can be a shield to the gravitational force of the Sun, and measures of the acceleration of Earth's gravity or mass of bodies at different times can verify this hypothesis.

Palavras-Chave: aceleração da gravidade, blindagem gravitacional, barreira, escudo, absorção gravitacional, massa, peso, força, balanças, escala, pesagem, massa inercial.
Keywords: acceleration of gravity, gravitational blindage, shield, barrier, gravitational absorption, mass, weight, force, balances, scale, weighing, inertial mass.

Ao encerrarmos o estudo sobre *A Métrica de Schwarzschild em Coordenadas Retangulares*[1] destacamos que é mais fácil medir a velocidade de uma bolinha na superfície da Terra, e sua aceleração, do que medir a velocidade da luz. Isso é bastante óbvio, mas pensando no desdobramento desta frase pode-se perceber que não precisamos apenas de testes e experiências sofisticadas com a luz para chegarmos a alguma nova conclusão sobre a Relatividade Geral, e sobre a Gravitação. Um experimento colegial já é possível, deste que feito com o necessário rigor e precisão.

No que diz respeito à blindagem gravitacional que a Terra poderia aplicar contra a propagação da gravidade produzida pelo Sol podemos testar este efeito através de medidas da aceleração da gravidade terrestre em dois momentos especiais: ao meio-dia (g_{12}), ou próximo deste horário, quando o Sol estiver sobre o ponto mais alto no céu, e doze horas mais tarde (g_{24}), ou o horário que possa corresponder ao ponto onde o Sol está no ponto mais alto do céu no extremo oposto da Terra.

Às 12 horas temos duas forças gravitacionais principais, de sentidos opostos, atuando num corpo na superfície da Terra: a da própria Terra, puxando o corpo para baixo, e a do Sol, puxando o corpo para cima, o que corresponde a diminuir o valor da aceleração da gravidade terrestre neste horário, conforme equação (1):

$$g_{12} = G\left[\frac{M_T}{R_T^2} - \frac{M_S}{(D_{T-S} - R_T)^2}\right]. \tag{1}$$

Às 24 horas a Terra e o Sol estão abaixo do corpo que acelera, e assim o efeito produzido na aceleração é uma soma de acelerações para baixo, a produzida pela Terra e a produzida pelo Sol, conforme equação (2):

$$g_{24} = G\left[\frac{M_T}{R_T^2} + \frac{\alpha M_S}{(D_{T-S}+R_T)^2}\right]. \tag{2}$$

Vê-se facilmente que $g_{24} > g_{12}$, e a diferença entre as duas acelerações é

$$\Delta g = g_{24} - g_{12} = GM_S\left[\frac{\alpha}{(D_{T-S}+R_T)^2} + \frac{1}{(D_{T-S}-R_T)^2}\right]. \tag{3}$$

Nas duas equações anteriores existe uma constante α, que corresponde à taxa de transferência da gravidade do Sol pela Terra, tal que

$$\begin{cases} \alpha = 0 \Rightarrow blindagem\ total \\ \alpha = 1 \Rightarrow não\ há\ blindagem \\ 0 < \alpha < 1 \Rightarrow blindagem\ parcial \end{cases} \tag{4}$$

Supondo $\alpha = 1$ e usando os dados da massa da Terra (M_T = 5.9722 x 10^{24} *kg*), raio da Terra (R_T = 6.371 x 10^6 *m*), massa do Sol (M_S = 1.989 x 10^{30} *kg*) e distância Terra-Sol ($D_{T\text{-}S}$ = 1.496 x 10^{11} *kg*) obtemos

$$\Delta g_{max} \approx 1{,}186\ \times 10^{-2}\ m/s^2, \tag{5}$$

uma pequena diferença da ordem de um centímetro por segundo ao quadrado. Um experimento na superfície da Terra que forneça uma diferença de aceleração menor do que (5) é indício de que pode haver blindagem (ou absorção) gravitacional. Claro que a precisão dos resultados deve ser significativamente menor do que (5), para que a aceleração resultante possa ser, com mais certeza, comparada com o efeito da blindagem (absorção) gravitacional, e não a erros experimentais. O caso limite

$$\Delta g_{min} = \frac{GM_S}{(D_{T-S}-R_T)^2} \approx 5{,}932\ \times 10^{-3}\ m/s^2, \tag{6}$$

cerca de 6 milímetros por segundo ao quadrado, corresponde a uma completa absorção gravitacional.

As equações anteriores não levam em consideração a latitude geográfica (ϕ), uma correção que deve ser feita devido ao movimento de rotação da Terra, e a altura (h) em relação ao nível do mar [2],

$$g_\phi = 9,780318\left(1 + 0,0053024\sin^2\phi - 0,0000058\sin^2 2\phi\right) - 3,086\times 10^{-6}h \tag{7}$$

nem a influência da Lua,

$$g_{Lua} = \frac{GM_L}{(D_{T-L} - R_T)^2} \approx 3{,}432 \times 10^{-5}\ m/s^2, \tag{8}$$

entretanto, neste primeiro momento, vemos já ser possível buscar uma resposta (ou confirmação) sobre a questão da blindagem gravitacional de forma mais simples.

A influência da Lua é, de fato, bem pequena, conforme (8), e a influência da latitude e altitude, embora importantes na medida da aceleração da gravidade em um determinado horário, são desprezíveis quando o que nos interessa é uma diferença de acelerações em horários diferentes, para uma mesma latitude geográfica e altitude, como é o caso de (3).

A força de atrito é outra variável que deve ser levada em consideração, e seu valor analisado a fim de se estimar a sua influência. De novo, numa subtração de resultados, admitindo-se que o atrito se mantém constante em média, pode eventualmente ser desprezado, no caso dos lançamentos e quedas não serem, mais apropriadamente, realizados em tubos de vácuo.

Mas ainda mais simples que medidas de velocidades e acelerações são as medidas de massas em balanças fixas. A rigor, uma balança mede massas, que em princípio não variam quando imóveis, mas sabemos que os mecanismos internos das balanças são, na realidade, sensíveis a forças. É o peso de um corpo, a força gravitacional terrestre, que distende uma mola de constante elástica K, e tal distensão pode ser associada a um valor de massa, através de graduações lineares em uma escala, por exemplo: uma força F, um peso P, produzem um alongamento x, que por sua vez representa uma massa m.

Prevê-se assim que se houver verdadeiramente absorção gravitacional (que seria talvez desprezível em corpos pequenos, mas provavelmente muito significativa em corpos de dimensões planetárias e estrelares), então uma "pesagem" de massa na superfície da Terra ao meio-dia indicaria um valor diferente para esta mesma massa quando "pesada" à meia-noite, tal que

$$\Delta m' = m\, \Delta g, \tag{9}$$

onde Δg é a variação da aceleração da gravidade terrestre dada por (3), m a massa verdadeira, ou invariável, do corpo que está sendo "pesado" (vamos admitir que seja exatamente igual à massa inercial) e $\Delta m'$ a diferença entre os valores das medidas de massa que aparecem na balança (dito informalmente: forças "pintadas" de massa, ou registradas como massa).

Com uma balança precisa, bem calibrada, e um peso adequado à sensibilidade da balança e a uma variação não nula prevista em (9), em 12 horas já é possível termos uma primeira estimativa do valor de α. Para uma análise estatística mais completa de α, entretanto, talvez um ano de medidas diárias e a intervalos regulares de tempo seja necessário.

REFERÊNCIAS

1. Godoi, V.M.S., *The Schwarzschild Metric in Rectangular Coordinates*, http://www.vixra.org/abs/1502.0089 (2015).

2. http://pt.wikipedia.org/wiki/Aceleração_da_gravidade (acessado em 13/02/2015).