

# **Fundamentos da Teoria da Relatividade Total e as Falhas da Teoria da Relatividade Geral. Uma visão didática.**

*Pereyra, P.H.*

*pereyraph.com*

## Resumo

É feita uma abordagem à Teoria da Relatividade Total de forma didática como comparativo entre equações escalares e tensoriais da teoria de Dinâmica de Fluidos apontando a falha de interpretação na teoria da Relatividade Geral em não contemplar a lei de conservação da energia da natureza.

A Relatividade Total (RT) é uma teoria de medida relativista em  $n$  dimensões (já que é fisicamente impossível conceber a natureza constituída de apenas 4 dimensões) que contempla a conservação da energia total da natureza, no domínio de todas suas dimensões, para suas grandezas físicas que são representadas na tensor energia momento  $T_{\mu\nu}$ . Suas equações são análogas às equações escalares de dinâmica de fluídos, em especial a equação de Poisson e de Laplace. Já é sabido que a Relatividade Geral não contempla a conservação da energia do Campo Gravitacional, fato comprovado pela matemática Noether, porém mostramos aqui que o problema da conservação da energia na RG é mais profundo e se deve a uma falha de interpretação das equações da teoria. Temos então que a Relatividade Total é um refinamento da Relatividade Geral que leva em consideração a correta lei de conservação de energia para a energia total da natureza.

Fazemos aqui uma exposição didática, como uma analogia entre as equações escalares da dinâmica de fluídos e suas equivalentes equações tensoriais.

A Relatividade Geral tem como equação tensorial

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu} = \kappa T_{\mu\nu} \quad (1)$$

e sua equivalente equação escalar de Poisson

$$\nabla^2 \varphi = \nabla \cdot \nabla \varphi = \sigma \rho \quad (2)$$

Onde  $\rho$  é a densidade que equivale em termos escalares ao tensor energia momento  $T_{\mu\nu}$ ,  $\varphi$  equivale em termos escalares ao tensor métrico  $g_{\mu\nu}$  ambos denominados de potenciais. Assim comparando (1) com (2) o lado esquerdo de (1) equivale ao Laplaceano escalar e o lado direito de (1) equivale a densidade de energia escalar, porém na forma tensorial que

contempla a equivalência das leis da física para todos os sistemas de coordenadas (referenciais). Temos que  $\kappa$  e  $\sigma$  são constantes de dimensionalidade.

A falha principal da interpretação das equações da Relatividade Geral aparece na lei de conservação de energia considerada para a equação (1) que é dada por

$$T^{\mu\nu}_{;\nu} = 0 \tag{3}$$

que é erroneamente denominada “divergência do tensor energia momento nula”. Isto se deve a que a interpretação equivalente escalar do tensor energia momento  $T_{\mu\nu}$  o coloca já como uma divergência, ou seja (2) é a divergência de um vetor gradiente  $\nabla\varphi$  que é dada pela densidade de energia  $\rho$ , portanto como  $\rho$  é o equivalente escalar do tensor energia momento  $T_{\mu\nu}$  este corresponde a uma divergência tensorial. Resulta então que (3) não equivale a uma divergência nula, portanto (3) não garante a lei de conservação de energia, e  $T_{\mu\nu}$  é a divergência tensorial do campo potencial gravitacional  $g_{\mu\nu}$  (tensor métrico)

Veamos o que realmente (3) representa. Da teoria de dinâmica de fluidos tem-se que a divergência é a escala do fluxo de um campo vetorial  $\nabla\varphi$ , e sendo  $T_{\mu\nu}$  uma divergência tensorial, (3) representa uma “divergência constante” (derivadas nulas) e não uma divergência nula. Do ponto de vista escalar a divergência positiva representa fontes dentro da região considerada, a divergência negativa representa sumidouros dentro da região considerada e a divergência nula representa incompressibilidade do campo dentro da região considerada. Esta ultima equivalendo a conservação da energia ou seja não existem perdas ou ganhos no fluxo do campo vetorial  $\nabla\varphi$ . Podemos concluir então que (3) representa uma “divergência constante” do fluxo de campo potencial gravitacional  $g_{\mu\nu}$  (tensor métrico), podendo esta ser positiva negativa ou nula, dentro da região considerada que equivale na Relatividade Geral às 4 dimensões do

espaço tempo. Repetindo então (3) não é uma lei de conservação de energia.

Vemos agora como complementar a teoria colocando uma lei de conservação de energia correta, representando então a Relatividade Total. Da teoria de dinâmica de fluídos temos pelo Teorema da Divergência que uma divergência constante deve ser nula para garantir que não haja fontes nem sumidouros no fluxo de campo  $\nabla\varphi$ , ou seja, para que não haja perdas os ganhos no observável em questão. Pelo visto anteriormente temos que a derivada do tensor divergência energia momento  $T_{\mu\nu}$  para a RG representa uma divergência constante  $T^{\mu\nu}_{;\nu} = 0$  e é formado pelos observáveis da natureza. Estes observáveis devem compor uma divergência nula para garantir uma correta lei de conservação de energia, ou seja, todos os observáveis do tensor energia momento (densidade, pressão, etc) se conservam. Como as 4 dimensões (observáveis espaço e tempo) não formam o observável  $T_{\mu\nu}$  (denomina-se observável pois inclui todos os observáveis da natureza) devemos então estender a região à mais alta dimensionalidade (não somente espaço tempo) maior que 4, de forma que as dimensões superiores que compõe o observável  $T_{\mu\nu}$  (dimensões superiores que formam outros observáveis da natureza que não espaço e tempo) respeitem uma divergência nula do campo potencial natural  $g_{\mu\nu}$  (aqui denominado de natural pela dimensionalidade maior que 4), ou seja, o equivalente escalar da equação de Laplace

$$\nabla^2\varphi = \nabla \cdot \nabla\varphi = 0 \quad (4)$$

e a equação tensorial correspondente para a Relatividade total é

$$P_{\mu\nu} = R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu} = \omega Q_{\mu\nu} = \begin{cases} \omega T_{\mu\nu} & (\mu, \nu = 1 \dots 4) \\ 0 & (\mu, \nu > 4) \end{cases} \quad (5)$$

ou seja, os observáveis que compõe o tensor divergência constante energia momento  $T_{\mu\nu}$  da RG (índices de 1 a 4), formam uma divergência nula  $Q_{\mu\nu} = 0$  para a região de  $n$  dimensões com  $n > 4$ . Aqui  $Q_{\mu\nu}$  é

denominado de tensor Quantum que contem não somente o tensor divergência constante energia momento  $T_{\mu\nu}$  nas componentes de 1 a 4 mas também outras propriedades como os vínculos adicionais que garantem  $T_{\mu\nu}$  como um tensor divergência constante nula energia momento, a informação da dimensionalidade necessária para representar os observáveis contidos em  $T_{\mu\nu}$ , o significado físico das variáveis utilizadas nas dimensões superiores bem como sua relação com observáveis, e vínculos adicionais que formar um tensor divergência constante nula energia momento  $T_{\mu\nu}$  realista que de fato se manifesta na natureza.  $P_{\mu\nu}$  de tensor Pereyra (devido a sua dimensionalidade de ação superior a 4) e  $R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu}$  continua equivalendo ao Laplaceano tensorial (como na RG) com equivalente escalar  $\nabla^2\varphi = \nabla \cdot \nabla\varphi$ . Temos  $\omega$  como uma constante de dimensionalidade (com significado diferente de  $\kappa$  da Relatividade Geral).

Concluimos então que a Relatividade Geral não é uma teoria de conservação de energia sendo sim uma teoria de divergência constante  $T_{\mu\nu}$  não necessariamente nula na região de 4 dimensões espaço tempo, e a Relatividade Total passa a ser uma teoria de divergência nula na região de n dimensões que compõe a natureza, representando uma teoria de conservação de energia total da natureza (inclusive a energia do campo gravitacional já que  $T_{\mu\nu}$  passa a ser um tensor divergência constante nula energia momento). Podemos dizer que a Relatividade Total contém a Relatividade Geral, porém é uma teoria mais precisa e de conservação de energia total da natureza.

A Relatividade Geral apresenta uma exceção no famoso caso  $R_{\mu\nu} = 0$  que estabelece a precessão do periélio de mercúrio, sendo que neste caso a conservação de energia é satisfeita pois a divergência é nula e a equação é a equação Tensorial de Laplace com equivalente equação escalar  $\nabla^2\varphi = \nabla \cdot \nabla\varphi = 0$ .

Seguem abaixo referencia de alguns artigos colocados no repositório vixra.org na forma de pre-prints, tendo como principais resultados o significado da 5ª dimensão na natureza como sendo a tensão do meio material  $\sigma$ , a não validade da 2ª solução exata de Schwarzschild para fluídos incompressíveis devido à violação da conservação de energia

para a 5ª dimensão na componente  $P_\eta^\eta = 0$  apresentando uma solução realista de fluido segundo a Relatividade Total com componentes de densidade e pressão diretamente proporcional a força gravitacional. Outro resultado obtido considerando a 5ª dimensão é a métrica de Reissner Nordstöm para uma partícula com massa e carga elétrica segundo a Relatividade Total, sendo aqui interpretado como a partícula fundamental o Fóton, constituinte fundamental da teoria da luz o Eletromagnetismo fundamento da teoria da Relatividade. Também abaixo um guia rápido dos fundamentos da Relatividade Total.

Muitas outras questões devem ser abordadas, mas devemos ter em mente desde já que muitos resultados obtidos pela Relatividade Geral serão invalidados devido a violação da lei de conservação de energia na natureza.

### Fundamentos da Relatividade Total – Guia Rápido

*General Relativity Failure:*

$$\nabla \bullet \nabla \phi = \rho \Leftrightarrow R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} = \kappa T_{\mu\nu} \Leftrightarrow \text{Divergence}$$

$$T^{\mu\nu}_{;\nu} = 0 \Leftrightarrow \text{Constant Divergence}$$

*There is no Energy Conservation*

*Total Relativity - Total Energy Conservation*

$$T^{\mu\nu}_{;\nu} = 0 \Leftrightarrow \text{Constant Divergence}$$

*The Observables  $T_{\mu\nu}$  are formed by higher dimensions other than space and time ( $n > 4$ )*

*The Conservation Energy for Observables  $T_{\mu\nu}$  is Laplace Tensorial equation for higher dimensions ( $n > 4$ )*

$$\nabla \bullet \nabla \phi = 0 \Leftrightarrow R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} = 0 \quad (n > 4) \Leftrightarrow \text{Observable } T_{\mu\nu} \text{ is a Null Constant Divergence}$$

*By Divergence Theorem and  $T_{\mu\nu}$  a Null Constant Divergence  $\Leftrightarrow$  Total Energy Conservation for all dimensions*

*Total Relativity Equation*

$$P_{\mu\nu} = R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} = \omega Q_{\mu\nu} = \begin{cases} \omega T_{\mu\nu} & (\mu, \nu = 1 \dots 4) \\ 0 & (\mu, \nu > 4) \end{cases}$$

## Referencias

- [1] <http://vixra.org/abs/1902.0252>
- [2] <http://vixra.org/abs/1812.0442>
- [3] <http://vixra.org/abs/1812.0082>
- [4] <http://vixra.org/abs/1811.0340>
- [5] <http://vixra.org/abs/1810.0470>