

Fundamentos da Teoria da Relatividade Total e o Problema da Conservação de Energia Total na Relatividade Geral. Uma abordagem didática.

Pereyra, P.H.

pereyraph.com

Resumo

É feita uma abordagem de forma didática aos fundamentos da Teoria da Relatividade Total como uma extensão da Teoria da Relatividade Geral para n dimensões, com um comparativo entre equações escalares e tensoriais da teoria de Dinâmica de Fluidos, apontando o problema da Conservação da Energia Total da Natureza.

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

A Relatividade Geral (RG) 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

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

Vemos por (1) e (2) que a RG é uma teoria de divergente tensorial nas 4 dimensões do espaço tempo, ou seja, $T_{\mu\nu}$ equivale ao divergente ρ , portanto $T_{\mu\nu}$ é um divergente tensorial. Denominamos aqui $R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu}$ de operador Laplaceano tensorial equivalente ao Laplaceano escalar $\nabla \cdot \nabla\varphi$, onde o potencial escalar φ equivale ao potencial tensorial $g_{\mu\nu}$. O tensor $T_{\mu\nu}$ equivale ao Fluxo tensorial de energia potencial.

A propriedade

$$T^{\mu\nu}{}_{;\nu} = 0 \quad (3)$$

implica que $T_{\mu\nu}$ é um fluxo tensorial de energia potencial que forma a distribuição de matéria no espaço tempo que satisfaz a equação de continuidade

$$\nabla \cdot \vec{p} + \frac{\partial\rho}{\partial t} = 0 \quad (4)$$

onde o termo $\frac{\partial \rho}{\partial t}$ representa flutuações temporais do divergente da matéria devido à energia potencial que é devida ao tensor potencial $g_{\mu\nu}$. Portanto (4) é uma lei de conservação de energia que inclui a energia do campo gravitacional no domínio das 4 dimensões de espaço e tempo.

Para compor uma lei de conservação de energia Total da Natureza na RG colocamos aqui um refinamento, a Relatividade Total (RT), de forma que contemple todas as dimensões que compõe a Natureza e não somente 4 de espaço tempo.

Para tal, recorreremos à maior dimensionalidade mantendo as equações da RG , onde estas dimensões superiores também formam grandezas físicas da Natureza, é são a totalidade das possíveis que compõe a natureza, ou seja, maiores que 4. Temos portanto como único resultado lógico possível para as equações da RT

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

já que as quantidades físicas são bem definidas no divergente tensorial energia momento $T_{\mu\nu}$.

Aqui $Q_{\mu\nu}$ é denominado de tensor Quantum, e por (1),(2) e (5) também é um divergente tensorial (Fluxo tensorial de energia potencial), onde

$$Q \Leftrightarrow \rho , Q^{\mu\nu}{}_{;\nu} = 0 \quad (6)$$

ou seja, também satisfaz a lei de conservação de energia pela equação de continuidade (4) $\nabla \cdot \vec{p} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$, porém a energia Total incluindo todas as dimensões que compõe a Natureza.

Para dimensões maiores que 4 temos uma componente tensorial nula ($Q_{\mu\nu} = 0$), já que as grandezas físicas são bem definidas em $T_{\mu\nu}$ contido nas componentes de 1 a 4 ($Q_{\mu\nu} = T_{\mu\nu}$), e equivale a uma divergência nula nas dimensões superiores representadas pelos índices. $P_{\mu\nu}$ é denominado de tensor de Pereyra (devido a sua dimensionalidade de ação superior a 4) e $R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu}$ continua equivalendo ao operador Laplaceano tensorial (como na RG) com equivalente escalar $\nabla^2\varphi = \nabla \cdot \nabla\varphi$. Temos ω como uma constante de dimensionalidade (com significado diferente de κ da RGI). Vemos por (5) que o Fluxo tensorial de energia potencial é não nulo somente nas 4 dimensões de espaço tempo ($Q_{\mu\nu} = T_{\mu\nu}$), que são as dimensões onde se observam as grandezas físicas da Natureza, distribuição de matéria.

As equações da RT (5) possuem importantes propriedades como a informação da dimensionalidade necessária para representar as grandezas físicas contidas em $T_{\mu\nu}$, o significado físico das variáveis utilizadas nas dimensões superiores bem como sua relação com estas grandezas físicas, e vínculos adicionais de conservação de energia (divergência tensorial nula) que formam um divergente tensorial energia momento $T_{\mu\nu}$ realista que de fato se manifesta na natureza.

Por (6) vemos que $Q_{\mu\nu}$ estabelece uma lei de conservação de energia Total na teoria Relativista para todas de dimensões possíveis que compõe a Natureza, pelo fato do tensor Quantum também ser um divergente tensorial, e a lei de conservação de energia (divergência tensorial nula) se dá também nos vínculos adicionais contidos nas componentes do tensor para as dimensões superiores.

Concluimos aqui que a Natureza possui uma quantidade constante de Energia Total que é conservada pela conexão entre o Fluxo tensorial de energia potencial $Q_{\mu\nu}$ e a conservação de energia Total $Q^{\mu\nu}_{;\nu} = 0$ (equação de continuidade), neste caso para a todas as dimensões que compõe a natureza.

A RG apresenta uma confirmação da existência de uma lei de conservação de Energia no famoso caso da solução de vácuo $R_{\mu\nu} = 0$,

sendo que neste caso a conservação de energia também é satisfeita pois sua solução apresenta um fluxo de Energia Potencial (campo gravitacional) para uma distribuição de matéria (massa), ou seja não existe o vácuo . No caso análogo da RT , $P_{\mu\nu} = 0$, equivale ao vácuo quântico com Energia Potencial Eletromagnética e Gravitacional resultando na solução de Reissner Nordstöm [3].

Podemos dizer que a Relatividade Total contém a Relatividade Geral, porém é uma teoria mais precisa devido às propriedades das suas equações (5), considerando a totalidade das dimensões que compõe a Natureza.

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 σ , a não validade da 2ª solução exata de Schwarzschild para fluídos incompressíveis devido à violação das equações da RT para a conservação da energia nas dimensões superiores, no caso a 5ª dimensão na componente $P_{\eta}^{\eta} = 0$, apresentando uma solução realista de fluido segundo a RT com componentes de densidade e pressão diretamente proporcional a força gravitacional. Outro resultado obtido pela RT considerando a 5ª dimensão é a solução de vácuo $P_{\mu\nu} = 0$ correspondente a métrica de Reissner Nordstöm para uma partícula com massa e carga elétrica segundo a RG, sendo aqui interpretado como a partícula fundamental o Fóton com massa e carga elétrica, constituinte fundamental da teoria da luz o Eletromagnetismo fundamento da teoria da Relatividade.

Muitas outras questões devem ser abordadas, mas devemos ter em mente desde já que muitos resultados obtidos pela Relatividade Geral serão invalidados devido às propriedades adicionais impostas pela Relatividade Total que considera a totalidade das dimensões constituintes da Natureza.

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>