Sobre a Relatividade Total e o significado da 5ª Dimensão para o Ponto Material

Pereyra, P. H.

pereyraph.com

Resumo

É feita uma introdução à teoria da Relatividade Total como campos potenciais com distribuição de energia Riemann planos, com uma dedução natural da relação Planck-Einstein e a quantização do Campo Gravitacional da 1ª Solução de Schwarzschild.

A Relativiade Total visa conceber espaços de Riemann planos (flat) para campos potenciais contendo distribuição de energia, ou seja, espaços não vazios, considerando a 5ª dimensão. Desta forma pode-se dar o mesmo tratamento em termos de transformações de Lorentz para a equação de onda eletromagnética da propagação da luz e para a teoria em termos de Mecânica Quantica como na Eletrodinâmica Quântica, e assim direcionar para a unificação das teorias da Relatividade Geral e Mecânica Quântica, onde em realidade a Relatividade Total representa as duas. Veremos aqui o significado do ponto material com base na 1ª solução exata de Schwarzschild [1] no contexto da Relatividade Total e como surge a 5ª dimensão que representa a energia do campo potencial.

Dizemos que um percurso de luz (Fóton) constroi um ponto de espaço *r* para um ponto de matéria *μ* de onde vem a igualdade

$$r(\mu) = \mu \tag{1}$$

e

$$\frac{d}{d\mu}\mu = 1 \tag{2}$$

A equação de campo potencial (métrica) para o ponto material com curvatura de Riemann dado pela Relatividade Geral é (1ª solução de Schwarzschild [1])

$$ds^2 = c^2\left(1 - \frac{C}{r}\right)dt^2 - \frac{dr^2}{1 - \frac{C}{r}} - r^2\, d\,\theta^2 - r^2 \sin^2 d\,\phi - d\,\mu^2 \tag{3}$$

(aqui acrescido da 5ª dimensão *μ* correspondente à matéria do ponto) à qual queremos transformar em equação de campo potencial (métrica) sem curvatura de Riemann.

Para isto utilizamos a seguinte igualdade para a variável *r*

$$\frac{d}{dr}\mathrm{R}(r) = \sqrt{\frac{1}{1-\frac{C}{r}}} \tag{4}$$

de onde concluimos integrando que

$$\mathrm{R}(r) = -\frac{1}{2}\,\frac{\sqrt{-\frac{r}{-r+C}}\,(-r+C)\left(C\ln\left(-\frac{C}{2}+r+\sqrt{-C\,r+r^2}\right)+2\sqrt{-C\,r+r^2}\right)}{\sqrt{-(-r+C)\,r}} + \_C1 \tag{5}$$

A seguir utilizamos outra igualdade para a variável *t*

$$\frac{\partial}{\partial t}\mathrm{T}(t,r) = \sqrt{1-\frac{C}{r}} \tag{6}$$

de onde concluímos integrando que

$$\mathrm{T}(t,r) = \sqrt{\frac{r-C}{r}}\,t + \_\mathrm{F1}(r) \tag{7}$$

As funções (5) e (7) são importantes para relacionar valores entre os campos potenciais Riemann planos e não planos.

Substituindo (1),(2),(4) e (6) em (3) resulta a equação de campo potencial (métrica) sem curvatura de Riemann (flat) (índices de 1 a 5)

$$R_{a\ b\ c\ d} = 0 \tag{8}$$

$$ds^2 = c^2dT^2 - dR^2 - \mu^2 d\theta^2 - \mu^2 sin^2(\theta)d\varphi^2 - d\mu^2 \tag{9}$$

Vemos então uma equação (9) de campo potencial Riemann plano com a 5ª dimensão representando o ponto material, aqui com simetria esférica. Esta equação também é a equação de onda de propagação da luz, nas variáveis tempo, espaço e matéria onde a Relatividade Total se manifesta como o equivalente tensorial da equação de Laplace (índices de 1 a 5)

$$G_{a\ b} = 0 \tag{10}$$

Percebemos que a 5ª dimensão trabalha com a variável de matéria μ como sendo do tipo espaço devido à igualdade (1) e ao significado dos conceitos de "espaço" e "matéria" representados pelo percurso de luz, de forma que são dois conceitos complementares e mutuamente excludentes, um não existe sem o outro; em termos de partícula é necessário a presença de um Fóton para que as estruturas de espaço e matéria coexistam.

Podemos colocar (9) de uma forma equivalente com simetria esférica na variavel espaço r. Para isto utilizamos a seguinte igualdade para a variável r

$$\frac{d}{dr}\mathrm{M}(r) = \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{C}{r}}} \tag{11}$$

de onde concluimos integrando que

$$\mathrm{M}(r) = -\frac{1}{2}\,\frac{\sqrt{-\frac{r}{-r+C}}\,(-r+C)\left(C\ln\left(-\frac{C}{2} + r + \sqrt{-C\,r + r^2}\right) + 2\sqrt{-C\,r + r^2}\right)}{\sqrt{-(-r+C)\,r}} + \_C1 \tag{12}$$

Substituindo (1),(2),(11) e (6) em (3) resulta a equação de campo potencial (métrica) sem curvatura de Riemann (flat) (índices de 1 a 5)

$$R_{a\ b\ c\ d} = 0 \tag{13}$$

$$ds^2 = c^2dT^2 - dM^2 - r^2d\theta^2 - r^2sin^2(\theta)d\varphi^2 - dr^2 \qquad (14)$$

Vemos então uma equação (14) de campo potencial Riemann plano com a 5ª dimensão representando o ponto material, e a parte espacial com simetria esférica. Esta equação também é a equação de onda de propagação da luz, nas variáveis tempo, espaço e matéria onde a Relatividade Total se manifesta como o equivalente tensorial da equação de Laplace (índices de 1 a 5)

$$G_{a\ b} = 0 \qquad (15)$$

Podemos considerar a equação de campo potencial Riemann plano (flat) para o Fóton $ds^2 = 0$ na a direção radial (ângulos constantes) de onde resulta

$$c^2 = \frac{dr^2}{dT^2} + \frac{dM^2}{dT^2} = v^2 + u^2 \qquad (16)$$

e onde concluimos que v^2 é a velocidade espacial e u^2 é uma quantidade associada ao meio material de percurso (velocidade material) , e portanto um único Fóton no seu percurso emite energia, ou seja, devido à existência da 5ª dimensão sempre será $u^2 \neq 0$. Concluimos também que quanto maior for u^2 menor será a velocidade espacial v^2 mas também será sempre $v^2 \neq 0$. Temos aqui o surgimento natural da relação Planck-Einstein onde

associamos a energia do Fóton à quantidade u^2 , de forma que

$$u^2 = \epsilon E = \epsilon hf \qquad (17)$$

e ϵ é uma constante de dimensionalidade. Vemos que a mesma é quantizada e resulta em uma alteração no comportamento cinético do Fóton que deve ocasionar uma redução na sua velocidade espacial com seu incremento de energia dado pela relação

$$v^2 = c^2 - \epsilon h f \tag{18}$$

Podemos analisar a 1ª solução de Schwarzschild como a distorção do espaço tempo causado pela presença do Fóton (quanta de luz), já que a teoria da relatividade é fundamentada na invariancia das equações do eletromagnetismo e consequentemente a propagação da luz. Podemos dizer que (18) representa a Relatividade Total com a equação de campo potencial do Fóton quantizado e consequentemente o primeiro passo de quantização da Relatividade Geral ou da Gravitação.

Referência

[1] Schwarzschild, K., *Über das Gravitationsfeld eines Massenpunktes nach der Einsteinschen Theorie*, janeiro 1916, p. 189-196