

# Sobre a Relatividade Total e o significado da 5<sup>a</sup> 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.

A Relatividade 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 Quântica 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  $\mu$  de onde vem a igualdade

$$r(\mu) = \mu \quad (1)$$

e

$$\frac{d}{d\mu} \mu = 1 \quad (2)$$

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

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

(aqui acrescido da 5ª dimensão  $\mu$  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  $r$

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

de onde concluímos integrando que

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

A seguir utilizamos outra igualdade para a variável  $t$

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

de onde concluímos integrando que

$$T(t, r) = \sqrt{\frac{r-C}{r}} t + \_F1(r) \quad (7)$$

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)

$$R_{abcd} = 0 \quad (8)$$

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

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)

$$G_{ab} = 0 \quad (10)$$

Percebemos que a 5ª dimensão trabalha com a variável de matéria  $\mu$  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 variável espaço  $r$ . Para isto utilizamos a seguinte igualdade para a variável  $r$

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

de onde concluímos integrando que

$$M(r) = -\frac{1}{2} \frac{\sqrt{-\frac{r}{-r+C}} (-r+C) \left( C \ln \left( -\frac{C}{2} + r + \sqrt{-Cr+r^2} \right) + 2\sqrt{-Cr+r^2} \right)}{\sqrt{-(-r+C)r}} + C \quad (12)$$

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)

$$R_{abcd} = 0 \quad (13)$$

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

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)

$$G_{ab} = 0 \quad (15)$$

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

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

e onde concluímos 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  $u^2 \neq 0$ . Concluímos também que quanto maior for  $u^2$  menor será a velocidade espacial  $v^2$  mas também será sempre  $v^2 \neq 0$ .

## Referência

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