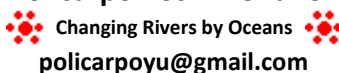


Ulianov String Theory

Uma nova representação para partículas fundamentais

Policarpo Yōshin Ulianov



Resumo

O presente artigo mostra um novo modelo para representação de partículas fundamentais, denominado de Ulianov String Theory (UST).

No modelo UST o espaço é composto de oito dimensões, sendo quatro delas dimensões “enroladas” enquanto as outras quatro são dimensões “normais”.

Alem disso na UST o tempo é modelado como uma variável complexa (tempo real e tempo imaginário) que também pode ser enrolada.

A UST propõe dois tipos de partículas fundamentais denominadas Ulianov Holes (ou uholes).

Quando o tempo imaginário é considerado, os uholes são definidos como partículas pontuais. O colapso do tempo imaginário transforma os uholes em cordas ou branas, gerando uma serie de estruturas espaciais, que podem estar associadas a configurações de matéria e energia observadas em nosso universo e que são apresentadas neste trabalho.

1 – Introdução

O modelo atômico padrão atual [1] é fortemente baseado na Mecânica Quântica [2] e considera uma divisão da matéria/energia em três “blocos” principais (Fermions, Hadrons e Bosons) onde as partículas fundamentais da matéria são compostas por seis tipos de Léptons e seis tipos Quarks[3], enquanto que as forças fundamentais são reguladas por cinco tipos Bosons, sendo que dois deles (gráviton e bóson Higgs) ainda não foram identificados experimentalmente.

Este modelo apresenta um auto grau de previsibilidade em aplicações praticas e experimentos laboratoriais, com poucos aspectos em aberto ou ainda não explicados. Entretanto existe uma disparidade entre os resultados previstos pela Mecânica Quântica e pela Teoria Geral da Relatividade[4] (TGR) formulada por Einstein, principalmente quando são estudados casos extremos como buracos negros e os primeiros instantes do universo. Isto leva a crer que o modelo atômico padrão, atualmente utilizado pode não ser uma teoria definitiva e abre espaço para que outras teorias busquem novas explicações para a operação básica e composição das partículas fundamentais de nosso universo.

Uma destas teorias é a Teoria das Cordas[5], que na verdade reúne um grande conjunto de teorias

relacionadas (mas não totalmente compatíveis), que tem como base a hipótese de que as partículas fundamentais de nosso universo são formadas por cordas, ao invés das partículas pontuais consideradas no modelo padrão.

O uso de partículas modeladas por cordas evita uma serie de problemas relativos a singularidades que surgem quando se operam com partículas pontuais. Entretanto os modelos propostos nas teorias das cordas prevêem a existência de mais que três dimensões espaciais, onde as dimensões extras estariam “enroladas” não sendo, portanto diretamente perceptíveis.

A Teoria M [6] por exemplo considera um total de onze dimensões, sendo três dimensões espaciais (altura, largura, comprimento), uma temporal e sete dimensões enroladas, sendo a estas dimensões enroladas estariam atribuídas algumas propriedades, como massa e carga elétrica.

Neste contexto o modelo Ulianov String Theory (UST), que é apresentado neste artigo, pode ser classificado como um novo tipo de teoria das cordas com as seguintes considerações:

- O tempo é modelado como uma variável complexa, contendo assim uma parte real (tempo real) e uma parte imaginária (tempo imaginário);
- O tempo é considerado também uma dimensão passível de “enrolamento”;
- As dimensões enroladas são associadas a “espaços espelho”, que estão separados do espaço “normal”, por “paredes de tempo” ou “paredes de espaço”.

Estes pontos levam a definição de um espaço com oito dimensões, denominado General Octo-Dimension Universe (GODU) que forma uma das bases para a UST e será descrito na próxima seção.

2 – Espaço GODU

O espaço GODU é definido, considerando um espaço-tempo de oito dimensões onde a posição de uma partícula pontual é dada por:

$$\varphi = F(x, y, z, s, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, \bar{s}) \quad (1)$$

Onde (x, y, z) são coordenadas de espaço normais e $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ são coordenadas de espaço enroladas, enquanto a coordenada s representa o tempo complexo normal e \bar{s} representa o tempo complexo enrolado.

Sendo o tempo complexo definido por:

$$s = t + i q \quad (2)$$

Onde t representa o tempo real e q o tempo imaginário.

2.1 – Dimensões enroladas

As dimensões enroladas previstas na teoria M são bastante complexas, pois tem ordem dimensional igual a sete e estão inseridas em um espaço de apenas três dimensões. No caso da UST as dimensões especiais enroladas contem apenas três coordenadas $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$, que podem facilmente representadas no espaço tridimensional (x, y, z) , como esferas de tamanho infinitesimal, que se repetem em cada ponto do espaço. Uma forma alternativa de visualizar as dimensões enroladas é considerar as mesmas como dimensões normais, mas que estão situadas em outro espaço, que existe paralelamente ao espaço normal considerado. Neste caso podemos modelar dois espaços normais que estão separados por uma “parede de espaço” que se situa em uma dimensão superior.

Uma analogia simples que ilustra este aspecto da UST é mostrada na figura 1, onde um espaço bidimensional, representado na figura por um tabuleiro de xadrez, foi desenhado na superfície externa de uma bola de borracha.

Considerando que um segundo tabuleiro seja desenhado na superfície interna da bola, um observador no exterior da bola, poderia olhar por um pequeno furo em sua superfície (feito em qual quer ponto) e observar “dentro” deste furo todo o tabuleiro interno, como se fosse uma dimensão enrolada.



Figura 1 – Espaço bidimensional definido sobre uma esfera.

Nesta analogia podemos considerar então um espaço total de quatro dimensões sendo duas delas normais

(tabuleiro externo a bola) e duas delas enroladas (furos que permitem visualizar o tabuleiro interno).

Entretanto, um observador dentro da bola, poderia afirmar que o seu tabuleiro é normal e que o tabuleiro externo é que se encontra enrolado.

Assim ao invés tratar com dimensões enroladas podemos considerar que existem quatro dimensões normais (os dois tabuleiros) agrupadas duas a duas, que se situam em espaços distintos (superfície interna e superfície externa da bola) e que estão separados por uma “parede de espaço” (película de borracha que forma a bola). Como a película de borracha tem uma espessura medida num eixo perpendicular ao plano considerado, esta espessura representa uma distância situada em uma dimensão superior a dos espaços considerados.

Com base nesta analogia, ao invés de considerar no espaço GODU quatro dimensões enroladas, podemos utilizar apenas dimensões normais distribuídas em um total de quatro espaços distintos.

Neste caso a partícula pontual observada na equação (1) se transforma em uma “quadra” de partículas, cada uma delas definida por uma equação em um dos espaços considerados:

$$\varphi_1 = F_1(x, y, z, s) \quad (3)$$

$$\varphi_2 = F_2(x, y, z, \bar{s}) \quad (4)$$

$$\varphi_3 = F_3(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, s) \quad (5)$$

$$\varphi_4 = F_4(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, \bar{s}) \quad (6)$$

Esta quadra de partículas terá um comportamento interdependente, que pode ser associado a um objeto colocado em frente de dois espelhos que formam um ângulo reto, conforme mostrado na figura 2.

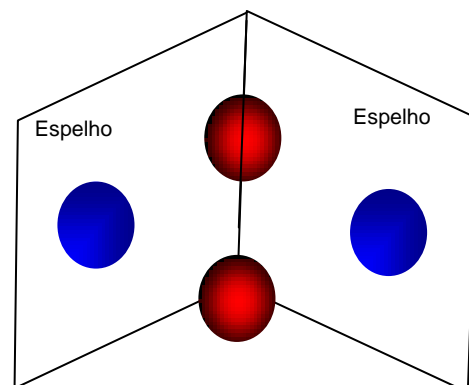


Figura 2 – Objeto colocado na frente de dois espelhos, gerando três imagens do objeto.

Um modelo de espaço equivalente ao utilizado na UST foi proposto em 1966 por Isaac Asimov, no artigo intitulado “I’m Looking Over a Four-Leaf Clover” [7].

Neste artigo técnico, Asimov pressupõe a existência de um tipo de “energia negativa” (ou antienergia) que anula a “energia positiva” e parte de uma condição nula gerando dois universos (um de energia e outro de antienergia) separados por uma “parede” de espaço. Em cada universo a energia se divide em matéria e antimatéria gerando assim o trevo de quatro folhas de Asimov, mostrado na figura 3.

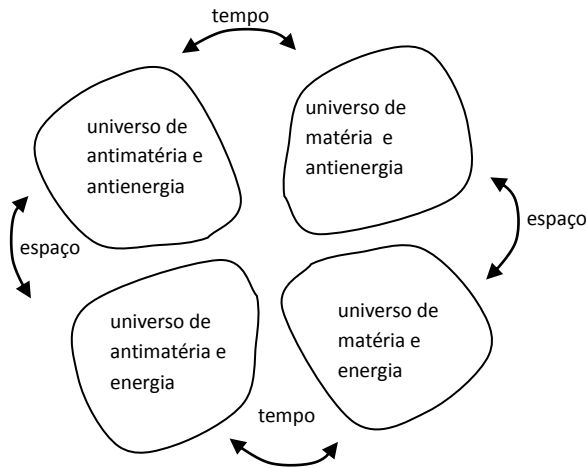


Figura 3 - Trevo de quatro folhas de Isaac Asimov representando quatro universos separados por “paredes” de tempo e espaço.

O modelo proposto por Asimov foi usado pelo autor na definição da UST, de forma que todas as propriedades físicas (massa, carga, momento linear, spin, energia etc...) definidas para uma partícula no GODU serão sempre nulas. Assim, certas propriedades físicas passam existir apenas quando a partícula original de oito dimensões é dividida em uma quadra de partículas e cada uma delas é observada individualmente.

Devido ao comportamento simétrico apresentado por qual quer quadra de partículas definida no modelo UST, as “paredes” de tempo e “paredes” espaço propostas por Asimov também podem ser associadas aos “espelhos” mostrados na figura 2. Assim, uma partícula na frente dos espelhos irá existir em um espaço “normal” (Nspace) enquanto que as três partículas “atrás” dos espelhos irão existir em “espaços espelho”.

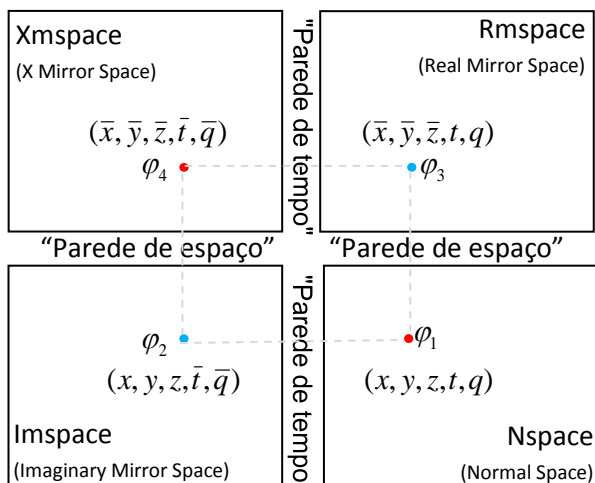


Figura 4 – GODU sendo dividido em quatro novos espaços.

Como no modelo UST o tempo possui uma componente imaginária, o “espaço espelho” de tempo foi denominado “Imaginary Mirror Space” (Imspace). Os demais espaços foram por sua vez denominados “Real Mirror Space” (Rmspace) e “X Mirror Space” (Xmspace). A figura 4 apresenta a quadra de partículas, definidas nas equações (3) a (6), dentro dos quatro espaços definidos no modelo UST.

É importante observar que sendo estabelecidas as propriedades e trajetórias de qual quer uma das quatro partícula apresentadas na figura 4, as propriedades e trajetórias das demais partículas ficam também estabelecidas.

Assim normalmente podemos estudar apenas o comportamento da partícula no Nspace, sem preocupação com as outras três partículas associadas.

2.2 – Colapso do tempo imaginário

No modelo UST o tempo imaginário tem uma extensão limitada. Desta forma que o plano de tempo complexo pode ser definido sobre a superfície de um cilindro, sendo que a extensão do tempo imaginário é igual ao perímetro de deste cilindro.

O tempo real por sua vez se inicia na base do cilindro crescendo continuamente sem qual quer limitação.

Planificando este cilindro iremos obter a representação mostrada na figura 5, onde o parâmetro L_1 representa a extensão total do tempo imaginário.

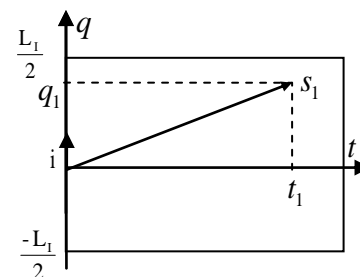


Figura 5 – Representação planificada do tempo complexo na UST.

Quando o tempo imaginário é levado em conta, qual quer partícula fundamental no GODU será descrita sempre como uma partícula pontual, que se desloca num espaço de oito dimensões.

Da mesma forma uma partícula definida no Nspace, conforme mostrado na figura 4, irá se comportar basicamente como uma partícula pontual que se desloca em cinco dimensões.

Considerando que modelo UST o tempo imaginário pode ser colapsado, uma partícula pontual será

observada como uma corda unidimensional composta pelo “enfileiramento” de L_1 partículas pontuais.

De forma mais genérica, dependendo do movimento da partícula pontual, o colapso do tempo imaginário irá gerar uma brana, que pode assumir a forma de linhas, superfícies ou mesmo volumes definidos num espaço de três dimensões e que comporta como um objeto único e compacto.

Para entender melhor o significado do tempo imaginário, podemos fazer uma analogia com imagens sendo mostradas em um tubo de raios catódicos (por exemplo uma antiga TV preto e branco), onde o tempo real esta associado a cada nova imagem que surge na tela e o tempo imaginário pode ser associado ao tempo da varredura que movimenta um feixe de elétrons sobre a tela.

Considerando que o processo de formação de cada imagem, está associado ao tempo imaginário, iremos observar um ponto de luz se movendo sobre a tela e mudando de intensidade.

Se “colapsarmos” o tempo de varredura (o que ocorre no caso do olho humano que pode perceber uma variação máxima de 60 imagens por segundo e assim não percebe o processo de varredura) observaremos então uma sucessão de imagens planas. Assim para um observador humano o tempo de varredura deixa de existir e o “ponto de luz que se move na tela” se transforma em uma imagem plana.

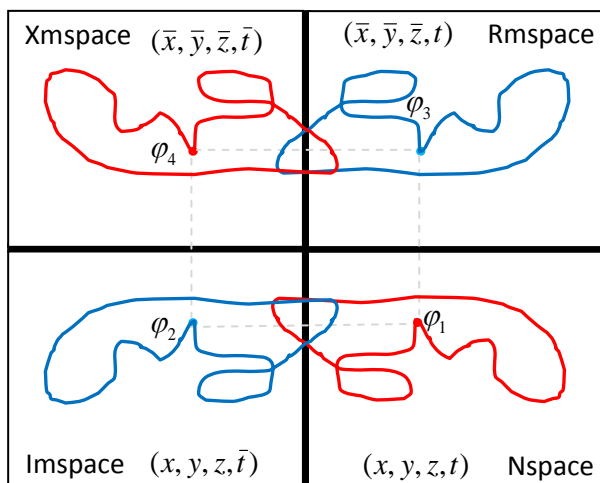


Figura 6 – Partículas que se transformam em cordas devido ao colapso do tempo imaginário.

A figura 6 apresenta a mesma quadra de partículas da figura 4, mas com o tempo imaginário sendo colapsado. É possível observar que os pontos na figura 4 se transformam em linhas ou cordas. Estas cordas serão sempre linhas fechadas, mas a princípio nada impede que a partícula passe de um espaço para o outro, conforme mostrado na figura 6, gerando assim múltiplas cordas abertas. Esta troca de espaço faz com que uma única partícula fundamental seja dividida em cordas

distintas. Isto que pode ser facilmente observado na figura 6 onde as duas cordas vistas no Nspace (representadas em vermelho e azul) são na verdade geradas por uma única partícula pontual de oito dimensões definida no GODU.

O modelo UST considera ainda que o tempo imaginário tenha um comportamento digital, sendo que cada corda é composta por L_1 partículas pontuais. Assim as cordas no modelo UST são similares a colares de contas onde o numero de pontos em cada colar é sempre igual ao comprimento da dimensão de tempo imaginário.

3 – Ulianov Holes

No modelo UST as partículas fundamentais estão associadas a “buracos elásticos” que surgem nas “paredes” de tempo e “paredes” espaço que separam os quatro espaços definidos na figura 4.

Estes “buracos elásticos”, foram denominados pelo autor de Ulianov Holes (ou uholes), sendo que a figura 7 mostra o exemplo de um uhole ligando dois espaços bidimensionais.

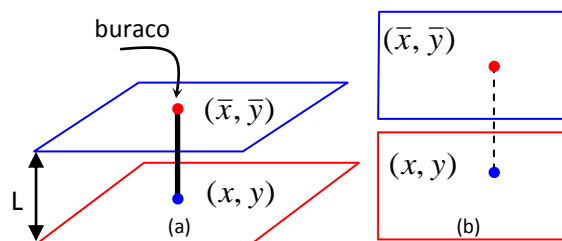


Figura 7 – Uhole conectando dois espaços bidimensionais. Em (a) o uhole é representado um segmento de reta tridimensional. Em (b) o uhole é observado como duas partículas pontuais.

Na figura 7, observamos que o uhole se comporta como um tubo que atravessa os dois espaços, gerado assim um buraco em cada plano atravessado. Além disso, um uhole existe em uma dimensão superior a dos espaços conectados. No caso de dois espaços tridimensionais, o tubo que forma o uhole irá possuir quatro dimensões, gerando um buraco esférico ao cortar cada plano.

Considerando que o diâmetro do tubo é infinitesimal, podemos modelar os buracos gerados como partículas pontuais.

Da mesma forma que um buraco feito em uma parede tem dois lados, um uhole terá também sempre dois lados, sendo que o buraco que fica “do outro lado da parede” pode ser associado a um “antiburaco” (ou antiuhole).

Dentro da UST quando um uhole encontra o seu antiuhole, em um mesmo espaço, ocorre um processo de aniquilação mútua, com os dois buracos deixando de existir.

3.1 – Propriedades dos Holes

As figuras 8 e 9 ilustram a propriedade elástica de um uhole que pode ser “esticado” pela aplicação de um par de forças opostas.

Na figura 8 observamos que apesar das forças existirem eu uma dimensão superior (a mesma do uhole) elas podem ser decompostas, gerando forças da mesma dimensão do espaço considerado.

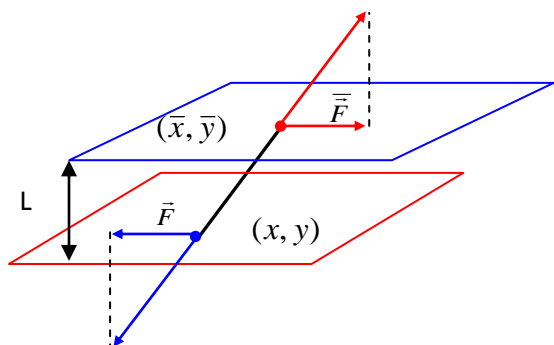


Figura 8 – uhole sendo esticado devido a aplicação de um par de força opostas.

Na figura 9 observamos dois espaços bidimensionais sobrepostos, como se fossem vistos de cima. Nesta figura um uhole é “esticado” devido a aplicação de um par de forças (uma em cada espaço). Neste caso as duas extremidades do uhole são deslocadas por uma distância d , definida em relação a posição de repouso.

A UST identifica um uhole com uma mola ideal, onde a distância de deslocamento será igual a força aplicada, multiplicada por uma constante de elasticidade.

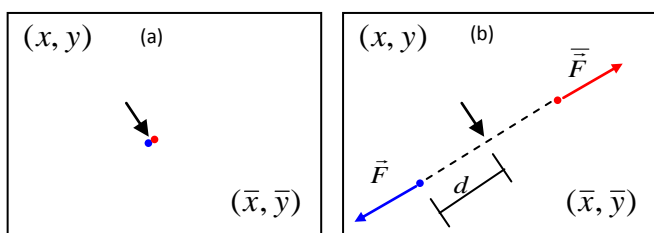


Figura 9 – uhole sendo esticado. Em (a) uma posição em repouso. Em (b) um par de forças é aplicado gerando um deslocamento d em relação a posição inicial.

Observamos que a parte que “estica” do uhole se encontra em uma dimensão superior. Assim as duas extremidades do uhole considerado não variam de forma, apenas mudam de posição.

A elasticidade de um uhole permite que o mesmo armazene energia potencial. Desta forma quando o tempo imaginário é colapsado, gerando uma corda, uma certa quantidade de energia será armazenada em

função da soma da energia potencial dos uholes que formam esta corda.

3.2 – Tipos básicos de uholes

Como no modelo UST existem dois tipos de “paredes” (de tempo e de espaço), para cada uma delas teremos um tipo de buraco associado:

- Nas “paredes de tempo” irão surgir buracos denominados Imaginary Ulianov Holes (uhole_I). Um uhole_I “resiste” a se mover no espaço gerando uma propriedade que pode ser associada a massa;
- Nas “paredes de espaço” irão surgir buracos denominados Real Ulianov Holes (uhole_R). Um uhole_R “resiste” a se mover no tempo gerando uma propriedade que pode ser associada a carga elétrica;

A figura 10 mostra estes dois tipos de uholes e também os antiuholes a eles associados.

Nesta figura os uhole_R (indicados pela letra R) possuem carga negativa estão associados a pontos vermelhos e os antiuhole_R (indicados pela letra \bar{R}) possuem carga positiva e estão associados a pontos azuis.

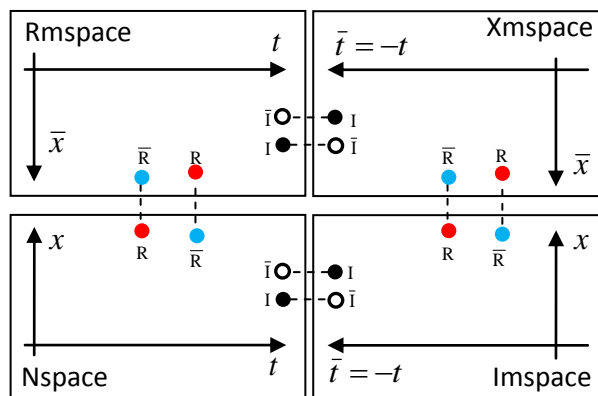


Figura 10 – uholes básicos encontrados em cada espaço.

Esta representação de cargas é a princípio valida para as duas partículas se deslocando no sentido do eixo de tempo positivo em seu espaço.

Caso um uhole_R inverta o seu sentido de deslocamento no tempo (rumando para o passado) o seu valor de carga elétrica também será invertido. Uma forma de evitar a preocupação sobre qual o sentido de deslocamento da partícula no tempo é trocar o nome de um uhole_R que se desloca para o passado (e tem carga positiva) para Uhole_ \bar{R} (antiuhole_R) e desta forma um uhole_R sempre estará associado a uma carga negativa e um Uhole_ \bar{R} estará sempre associado a uma carga positiva, independentemente do espaço e do tempo considerados.

Podemos observar também na figura 10 que para cada uhole_R definido em um espaço iremos observar um $\bar{U}hole_{\bar{R}}$ define no espaço oposto. Isto indica que a carga total do um uhole (considerando as duas extremidades) será sempre nula.

Observamos ainda na figura 10 que o comportamento do uhole_I (representado por I), e do antiuhole_I (representado por \bar{I}) segue uma lógica semelhante a utilizada para definição do uhole_R.

No caso de um uhole_I, o círculo preto, mostrado na figura 10, representa uma massa positiva (matéria no Nspace). Da mesma forma um antiuhole_I é representado por um círculo branco sendo associado uma massa negativa (antimatéria no Nspace). Desta forma a massa total de um uhole_I (considerando as duas extremidades) também será igual a zero.

3.3 – Combinação de uholes

Segundo a UST os quatro tipos de uholes básicos (dois uholes e dois antiuholes) podem ser combinados em seqüências de dois ou três, conforme mostrado nas figuras 11 e 12.

Uma seqüência de quatro uholes não é possível pois retorna ao espaço original, destruindo o uhole formado.

Observando as figuras 10, 11 e 12 podemos contar um total de 6 uholes e 6 antiuholes sendo observados no Nspace. As propriedades básicas destas 12 partículas são mostradas na tabela 1 que adota um sistema de unidades definido na UST, que é semelhante ao sistema unitário de Planck [8].

Observação: Se for analisado o espaço GODU completo iremos obter um total de 24 uholes distintos, mas apenas 12 deles serão detectados por um observado situado em qual quer um dos quatro sub-espacos definidos no modelo.

Tabela 1- Massa e cargas dos 12 uholes observados no Nspace.

	Uholes		Antiholes		
	Massa	Carga		Massa	Carga
R	0	-1	\bar{R}	0	1
RI	1	-1	$\bar{R}\bar{I}$	-1	1
$R\bar{I}$	1	0	$\bar{R}\bar{I}$	-1	0
\bar{I}	1	0	\bar{I}	-1	0
$\bar{I}\bar{R}$	1	1	$\bar{I}\bar{R}$	-1	1
$\bar{I}\bar{R}\bar{I}$	0	1	$\bar{I}\bar{R}\bar{I}$	0	1

4 – universo criado pela UST

Dentro da UST, o movimento de partículas fundamentais compostas por uholes dentro dos quatro sub-espacos (Nspace, Imspace, Rmspace e Xmspace), gera uma serie de figuras geométricas espaciais que podem ser associadas a cordas ou mais genericamente a branas.

A seguir serão apresentadas rapidamente as principais branas definidas no escopo da UST, que podem estar relacionadas a uma serie de elementos existentes em nosso universo.

Uma análise matemática completa da trajetória destas branas e suas propriedades físicas não é algo muito complexo de ser realizado no modelo UST, mas extrapola o espaço disponível em um artigo introdutório. Desta forma será feita uma abordagem expositiva mais geral, sem entrar a fundo na formulação matemática que foi desenvolvida para cada caso.

4.1 – Ulianov Fóton

Um Ulianov Fóton (ou ufóton) é uma corda que pode estar associada aos fótons observados em nosso universo.

Como em todos os casos de cordas definidas na UST, o ufóton é composto por uma quadra de partículas conforme mostrado na figura 13.

Observando o ufóton_N veremos que a corda que o compõe é formada por dois semi círculos um com cargas positivas e outro com cargas negativas.

A união deste semi círculos gera uma estrutura em anel denominada pelo autor de anel fotônico.

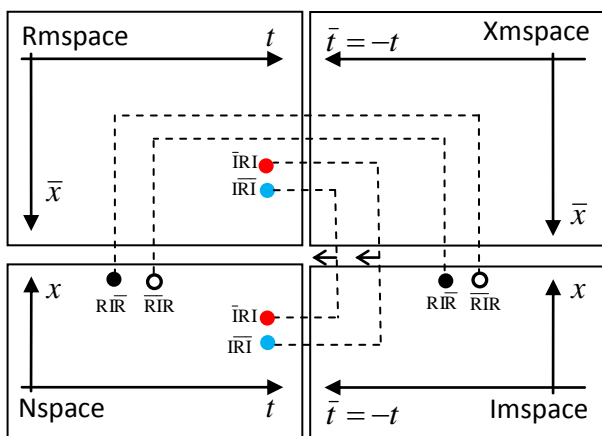


Figura 11 – Combinações de três uholes observadas no Nspace.

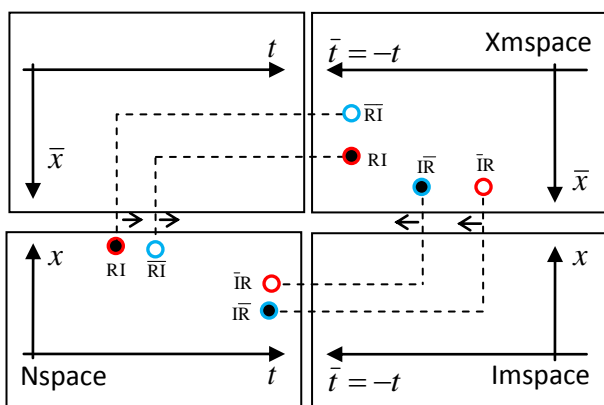


Figura 12 – Combinações de três dois observadas no Nspace.

No ponto onde os semicírculos se encontram pode ser observado um uhole_I de um lado e um antiuhole_I do outro lado, e assim a massa total do ufóton_N é igual a zero.

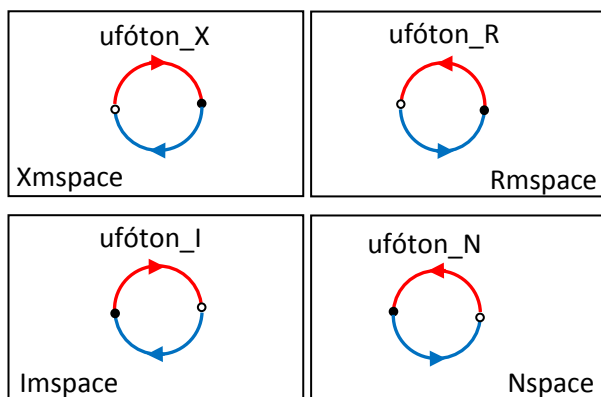


Figura 13 – Cordas que formam o ufóton.

O ufóton é caracterizado basicamente pelo comprimento do anel fotônico, que está associado ao seu comprimento de onda (λ).

A corda que forma cada ufóton tem comprimento fixo igual a L_1 partículas que se alinham formando o anel fotônico. Como o comprimento do anel é normalmente bem menor que o comprimento da corda inteira será observado que a corda se enrola em múltiplas voltas. Assim um anel fotônico que tenho o dobro do comprimento de onda terá apenas a metade do numero de voltas.

Se a cada partícula for associada uma extensão unitária igual ao comprimento de Planck, tomando o comprimento de onda também no sistema unitário de Planck, o numero N de voltas sobre um mesmo anel circular será dado por:

$$N = \frac{L_1}{\lambda} \quad (7)$$

Apesar da massa do ufóton_N ser nula a energia cinética do mesmo será igual a soma das energias cinéticas dos dois pontos que contem massa. Como a massa em cada ponto é igual a massa de um uhole_I multiplicada pelo numero de voltas, pela equação 7 podemos afirmar que a energia do ufóton_N é inversamente proporcional ao seu comprimento de onda.

Para estudar o movimento de um anel fotônico no espaço é necessário definir um sistema de coordenadas, como por exemplo o apresentado na figura 14, onde o anel fotônico é definido sobre um plano (x,y), e desloca na direção do eixo z.

Utilizando o sistema unitário de Planck veremos que o anel se desloca no eixo z com velocidade unitária,

“pulando” uma distância de Planck para cada tempo de Planck que seja transcorrido.

Como o ufóton_N é composto de múltiplas voltas (N anéis fotônico) as mesmas serão alinhadas em seqüência ao longo do eixo Z formando uma estrutura tubular, que foi denominada pelo autor de tubo fotônico.

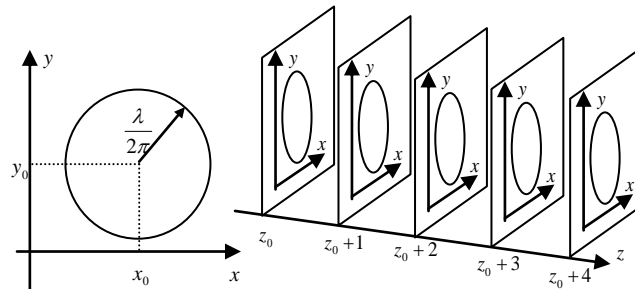


Figura 14 – Deslocamento do ufóton_N no espaço.

Como o anel fotônico gira ao se deslocar o tubo fotônico irá apresentar uma variação de cargas, como se fosse formada por duas fitas coloridas enroladas sobre um cilindro, conforme mostrado na figura 15.

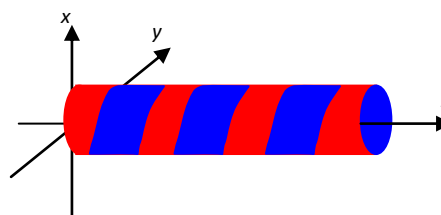


Figura 15 – Tubo fotônico associado ao ufóton_N.

Observando mais de perto um único anel fotônico veremos que a carga elétrica ao longo do anel não é uniforme, mas varia conforme mostrado na figura 16. Como a intensidade de cargas é inversamente proporcional a distância entre os dois anéis no ponto considerado, o campo elétrico no interior do anel tende a ser uniforme e pode ser representado por um vetor no centro do anel, conforme mostrado na figura 16.

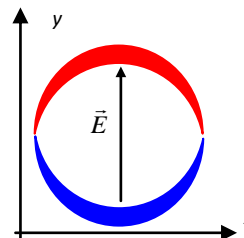


Figura 16 – Variação de cargas no anel fotônico.

Se formos observar mais de perto os uholes que formam um ufóton, veremos que existem duas possibilidades para definição dos mesmos, que são apresentadas na figura 18.

Nesta figura podemos inicialmente observar que os uholes que formam uma determinada corda não são de

um tipo fixo, mas mudam de tipo ao longo do percurso. Por exemplo, o u fóton_N tipo 1, mostrado na figura possui uma corda formada por seqüências de uhole_R, que se transforma em um uhole_I e “pula” para o Imspace, compondo um Uhole_Ī e a seguir uma seqüência de Uhole_IR̄Ī até retornar ao Nspace e fechando o ciclo.

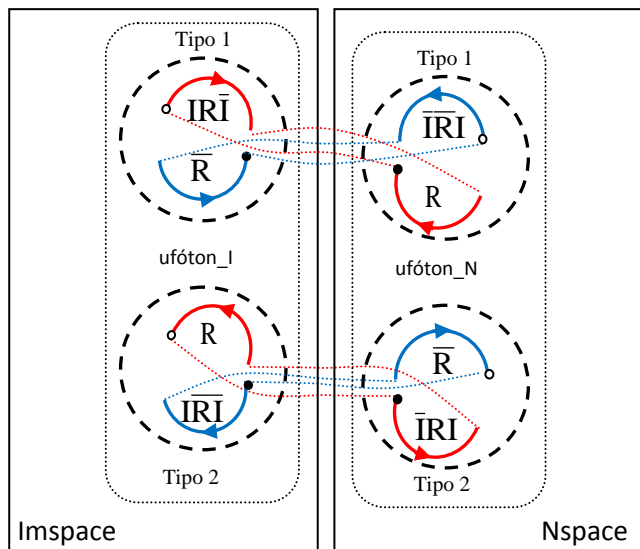


Figura 18 – Tipos de uholes que formam o u fóton_N e o u fóton_I.

A figura 19 mostra a trajetórias das cordas que formam o u fóton_N e o u fóton_I de tipo 1 no tempo complexo. Nesta figura também pode ser observada a geração de múltiplas voltas do anel fotônico em função da evolução da trajetória da partícula no tempo imaginário.

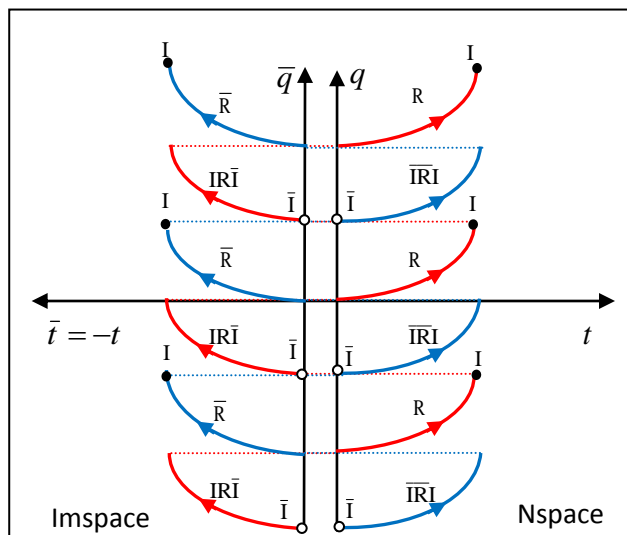


Figura 19 – Evolução no tempo complexo das cordas do u fóton_N e do u fóton_I tipo 1.

A figura 20 mostra a trajetórias das cordas que formam o u fóton_N e o u fóton_I de tipo 2 no tempo complexo. Neste caso podemos considerar que as cordas evoluem no sentido negativo do tempo imaginário. Como a dimensão de tempo imaginário é descrita sobre a superfície de um cilindro podemos afirmar que as

cordas dos u fótons tipo 1 giram no sentido horário do tempo imaginário e os u fótons do tipo 2 giram no sentido anti-horário.

Associando as cordas mostradas nas figuras 19 e 20 e considerando apenas a primeira volta no tempo imaginário será obtido o diagrama apresentado na figura 21. Note que nesta figura o eixo de tempo imaginário, \bar{q} está invertido.

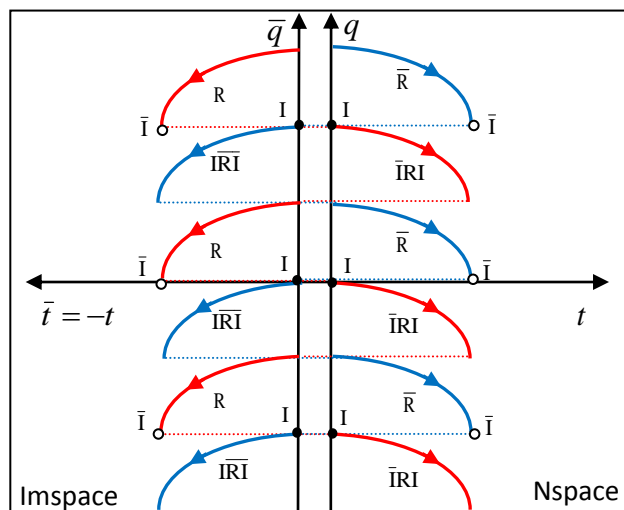


Figura 20 – Evolução no tempo complexo das cordas do u fóton_N e do u fóton_I tipo 2.

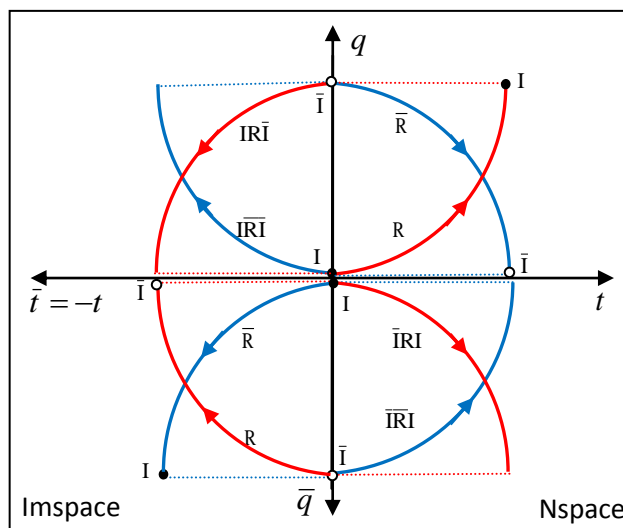


Figura 21 – Evolução no tempo complexo das cordas do u fóton_N e do u fóton_I, tipos 1 e 2.

Na figura 21, se tomarmos uma corda qual quer veremos que a mesma descreve uma trajetória na qual pula de um espaço para o outro, mas mantendo sempre a mesma carga elétrica e também se deslocando sempre no sentido do tempo positivo para o espaço considerado.

Entretanto, o diagrama da figura 21 pode ter também uma outra interpretação, que é ilustrada na figura 22. Neste caso se pegarmos por exemplo a corda formada por seqüências de uhole_R no Nspace, veremos que ela evolui no sentido do tempo positivo até parar de se deslocar no tempo (gerando um uhole_I) e a seguir o

uhole_R passa a se deslocar para o passado (sendo então denominado de $uhole_{\bar{R}}$) invertendo assim a sua carga.

Observamos que o diagrama da figura 21 é basicamente o mesmo da figura 20, sendo que as cordas foram afastadas dos eixos apenas para facilitar a visualização.

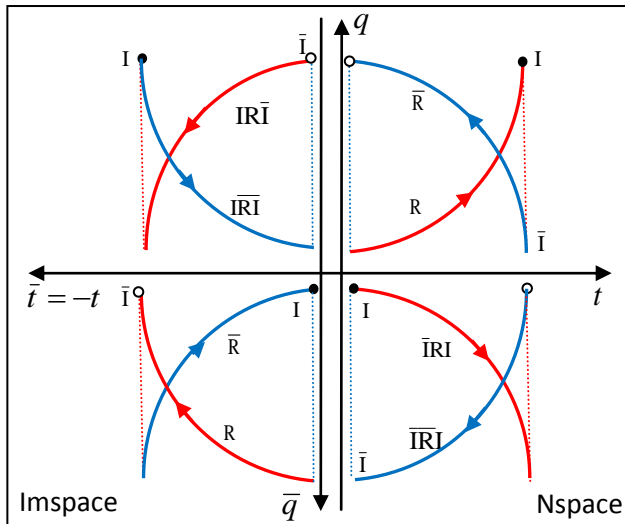


Figura 22 – Evolução no tempo complexo das cordas do fóton_N e do fóton_I, tipos 3 e 4.

A interpretação mostrada na figura 22 permite definir dois novos tipos de fóton (tipo 3 e tipo 4), conforme mostrado na figura 23. Nesta figura podemos perceber que o fóton é composto por partículas que “giram no tempo”, o que equivale a dizer que para o fóton o tempo real encontrasse “congelado”.

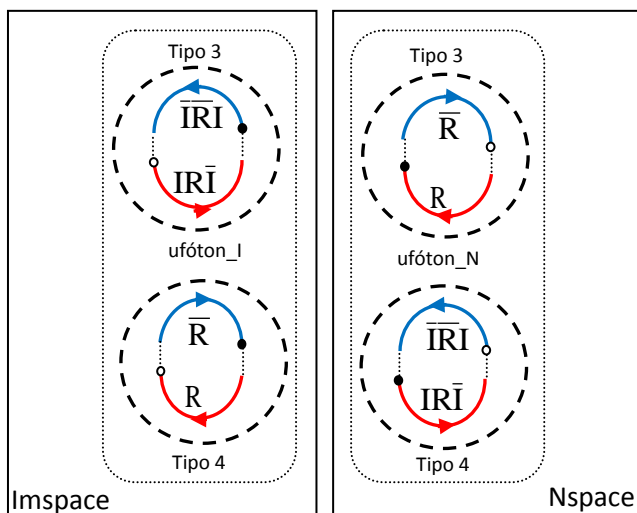


Figura 23 – uholes que formam o fóton_N e o fóton_I tipo 3 e tipo 4.

Observamos que os tipos de fótons mostrados nas figuras 18 e 23 são indistinguíveis pois não é possível saber se de fato a corda pula para o outro espaço (conforme mostrado na figura 18) ou se o uhole inverte sua “velocidade temporal” indo para o futuro e

novamente para o passado (conforme mostrado na figura 23).

Segundo a UST, os fótons surgem sempre aos pares (tipos 1 e 2, ou tipos 3 e 4) compondo dois anéis fotônicos que se sobrepõem no espaço. Estes anéis sempre giram em sentidos opostos, conforme mostrado na figura 24. Isto faz com que o campo elétrico resultante no eixo y seja anulado, permanecendo apenas o efeito do campo no eixo x.

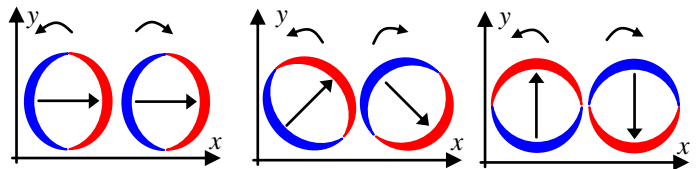


Figura 24 – Efeito dos campos elétricos dos fóton_N tipo 1 e 2. Os dois anéis fotônicos deveriam estar sobrepostos mas foram afastados a fim de facilitar a visualização.

Como os fótons sempre ocorrem aos pares, passaremos a utilizar o termo fóton de uma forma mais genérica contemplando a união dos fótons tipo 1 e 2 (ou 3 e 4) conforme mostrado na figuras 25. Caso seja necessário utilizar apenas uma partícula a mesma será referenciada indicando-se o seu tipo.

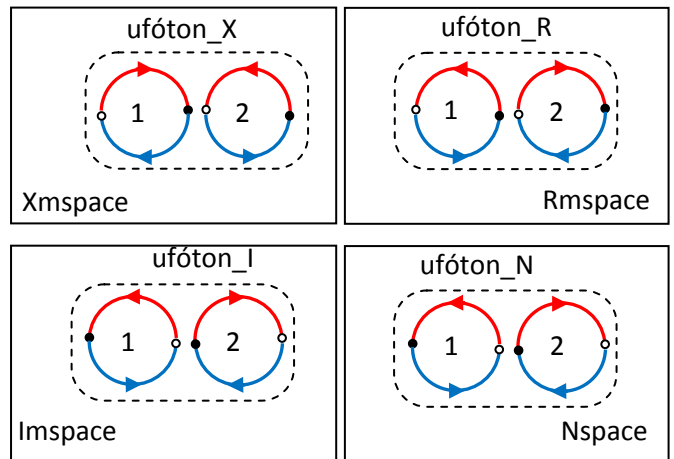


Figura 25 – Cordas que formam o fóton.

Considerando que as múltiplas voltas de um fóton irão gerar dois tubos fotônicos girando em sentidos opostos, o campo elétrico resultante irá se propagar no espaço, mantendo componentes apenas no eixo x que variam de amplitude em função do tempo e da posição no espaço considerada, conforme mostrado na figura 26.

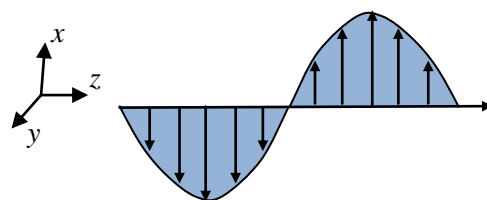


Figura 26 – Campo elétrico resultante da sobreposição dos tubos fotônicos dos fóton_N tipo 1 e tipo 2.

4.2 – Ulianov Elétron e Ulianov Pósitron

No modelo UST dois ufótons podem “colidir” gerando duas novas estruturas que foram denominadas Ulianov Elétron (uelétron) e Ulianov Pósitron (uposítron), que são mostradas na figura 26.

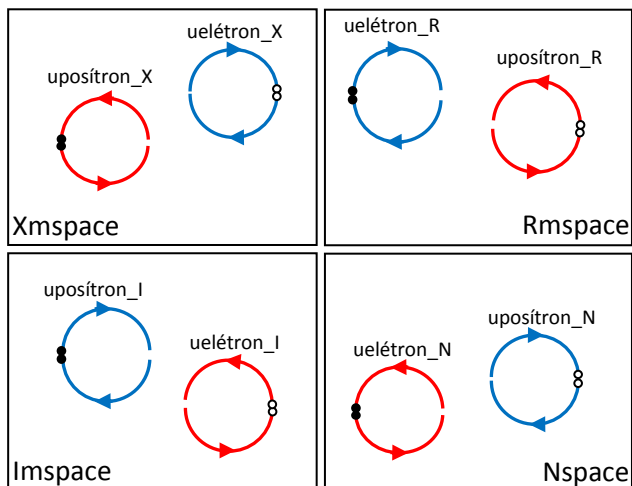


Figura 26 – Cordas que formam o uelétron e o uposítron.

Observando apenas o Nspace, veremos que as massas positivas dos ufótons originais e as cargas negativas passam para o uelétron_N, enquanto que as massas negativas e cargas positivas passam para o uposítron_N.

A figura 27 mostra um detalhamento dos uholes que formam o uposítron e do uelétron no Nspace e no Imspace.

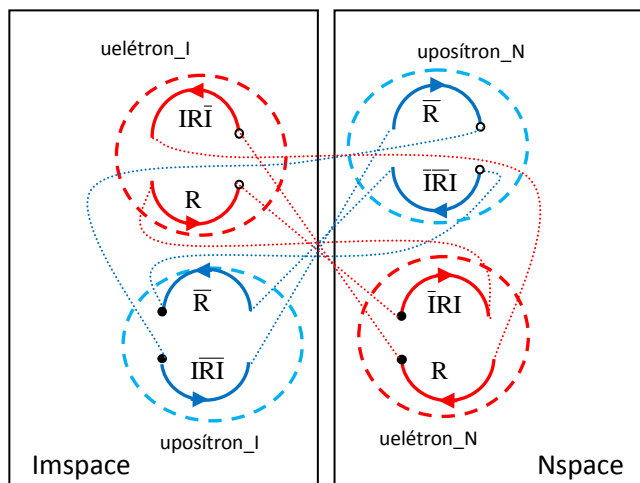


Figura 27 – Detalhamento dos uholes do uelétron e do uposítron.

Observamos que as cordas que formavam os ufótons que se deslocavam sempre em velocidade máxima pelo espaço mas estavam “paradas no tempo”. Estas cordas passam a compor o uelétron e o uposítron que se deslocam em velocidade máxima no tempo e podem

ficar parados no espaço. Segundo a UST os uholes quando considerados como partículas pontuais penta dimensionais se movem sempre em uma velocidade constante, “pulando” uma posição (distância de Planck) de cada vez. Esta velocidade unitária quando associada ao deslocamento no espaço é igual a velocidade da luz e quando associada a um deslocamento no tempo real indica uma “velocidade temporal” máxima. Segundo a UST o uhole em sua trajetória deve optar por se deslocar no tempo se deslocar no espaço. Este modelo leva a um cenário no qual as branas formadas tendem a se mover mais lentamente no tempo quando a sua velocidade espacial aumenta, gerando assim uma conexão entre a UST e a teoria da relatividade restrita.

As cordas que formam o ufóton podem ser visualizadas como duas cordas de fibra, uma vermelha e outra azul que vão sendo enroladas sobre si mesmas formando um rolo cilíndrico colorido, conforme foi mostrado na figura 15, sendo que para cada novo tempo real teremos este cilindro avançando uma espira para frente.

Estas cordas se separam com a corda vermelha formando o uelétron e a corda azul formando o uposítron. As cordas deixam de se enrolar na forma de um cilindro passa a assumir o formato de uma esfera, conforme mostrado na figura 28. Isto ocorre pois os anéis fotônicos deixam de se deslocar para frente (no sentido do eixo z) e passam a girar sobre si mesmos.

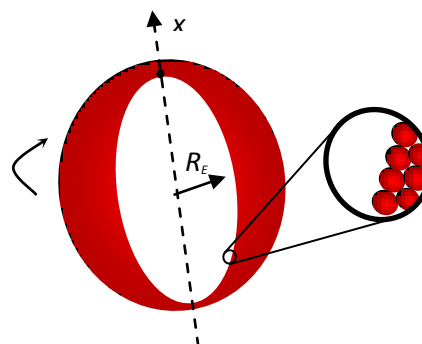


Figura 28 – Formato de casca esférica assumido pelo uelétron_N.

Desta forma o uelétron_N assume a forma de uma casca esférica, formada por uholes que possuem carga negativa (uhole_R e uhole_ĪRI).

O ponto preto observado em um dos pólos da esfera mostrada na figura 28 está associado aos uhole_I que irão conter a massa do uelétron_N.

Como o uelétron_N gira em torno do seu eixo polar, e se tomarmos o pólo que contém massa como referência iremos observar que existem dois sentidos possíveis de rotação, que definem duas condições de “spin” distintas. A distribuição espacial do uposítron é praticamente a mesma, sendo que a superfície da esfera será composta por uholes que possuem carga positiva e num

dos pólos do oposítron, a existência de antiuholes_I irá gerar uma massa negativa.

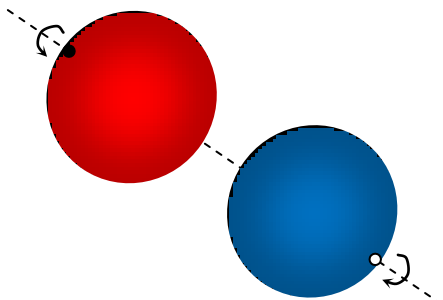


Figura 28 – Relação de giro entre o uelétron_N e o upróton_N.

Na figura 28 observamos que apesar do uelétron_N girar no sentido oposto do oposítron_N formado, como suas massas estão em pólos opostos o spin destas duas partículas será o mesmo.

4.3 – Ulianov Próton

O Ulianov Próton (ou upróton) é definido na UST em uma condição onde dois ufótons colidem gerando um upróton e um uelétron, conforme mostrado na figura 29. Nesta figura, para facilitar a visualização os dois semicírculos que formam o uelétron_N (ver figura 26) foram apresentados sobrepostos em um único semicírculo, o mesmo sendo válido para as demais cordas apresentadas.

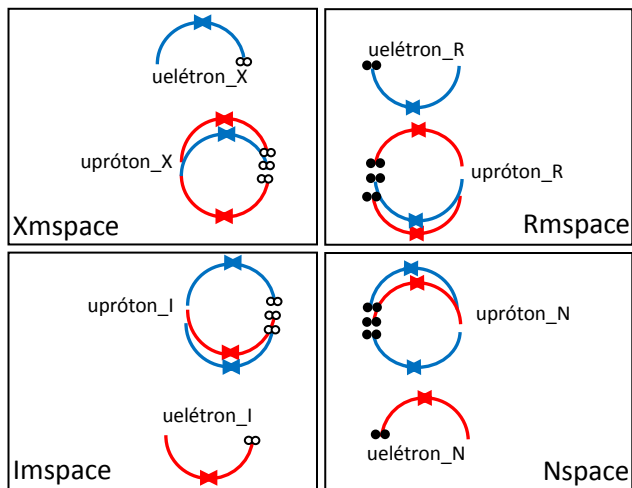


Figura 29 – Cordas que formam o uelétron e o upróton.

Na figura 29 podemos observar que as massas positivas dos fótons originais foram para o Nspace e Rmspace enquanto que as massas negativas foram para o lmspace e Xmspace. Este tipo de separação de matéria e antimatéria somente é possível na UST quando o tempo real ainda não existe. Neste caso o lmspace e o Nspace ainda não se separam e todos os ufótons existentes se encontram “congelados” no tempo. Desta forma a própria separação do lmspace do Nspace é que passa a gerar o tempo real, com a

matéria indo para o Nspace, enquanto a antimatéria vai para o lmspace, como pode ser observado na figura 29.

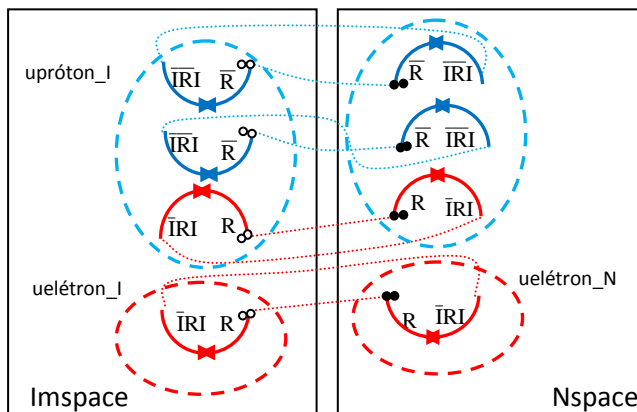


Figura 30 – Detalhamento dos uholes que formam o upróton_N e o upróton_I.

A figura 30 mostra um detalhamento dos uholes que formam a corda do upróton_N e do upróton_I. Nesta figura, para cada corda com carga são indicados dois tipos de uholes pois se tratam de dois semicírculos distintos que foram sobrepostos para facilitar a visualização. Pela figura 30, poderíamos esperar que a massa do upróton_N fosse apenas 3 vezes maior do que a do uelétron_N, mas a maior concentração de massa junto ao upróton_N distorce o espaço adjacente e faz com que as três cordas que compõem o mesmo se enrolem em um número maior de voltas, conforme ilustrado na figura 31, gerando assim uma massa maior.

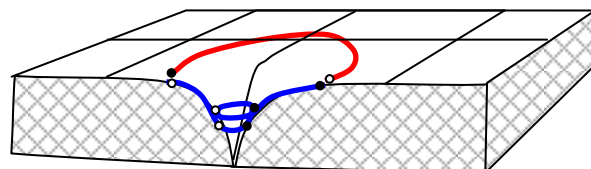


Figura 31 – Cordas que formam o uelétron e o upróton observadas em um espaço distorcido pela massa.

Na figura 32 foram apresentadas as cargas resultantes no upróton e suas respectivas trajetórias, que tendem a ser enroladas de forma concêntrica, passando a assumir a forma de uma área semi circular.

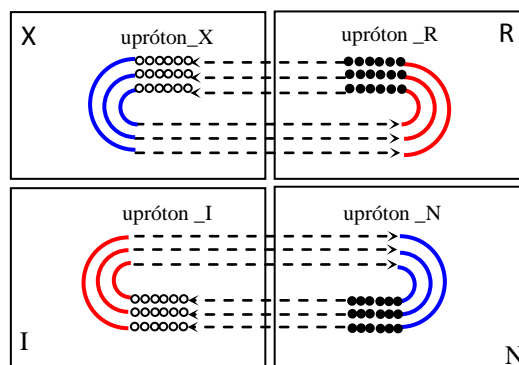


Figura 32 – Cordas que formam o upróton enroladas em múltiplas voltas concêntricas.

O semi círculo de cargas positivas do upróton_N ao girar sobre seu eixo, gera no espaço uma esfera solida composta de cargas positivas, sendo que a massa positiva se estende numa linha radial que vai de um dos pólos até o centro da esfera, conforme mostrado na figura 33.

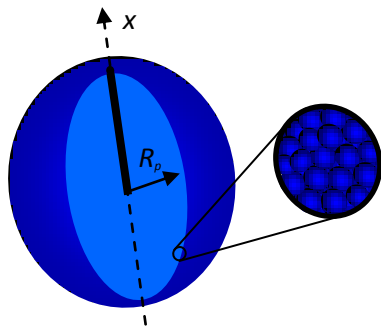


Figura 33 – Disposição espacial das Cordas que formam o upróton.

4.4 – Ulianov Nêutron e Ulianov Neutrino

A colisão de dois upróton, conforme mostrado na figura 34, pode fazer com que a corda de um deles “infe” e seja expelida, gerando um uposítron e duas novas estruturas denominada Ulianov Nêutron (unêutron) e Ulianov Neutrino (uneutrino).

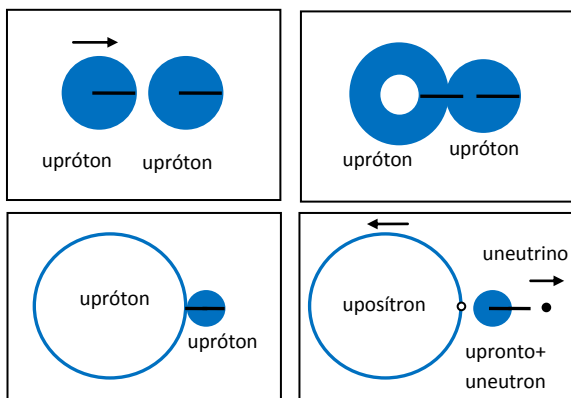


Figura 34 – Colisão de dois uprótons.

A figura 35 mostra como as cordas do upróton se organizam para formar um unêutron, um uposítron e um neutrino.

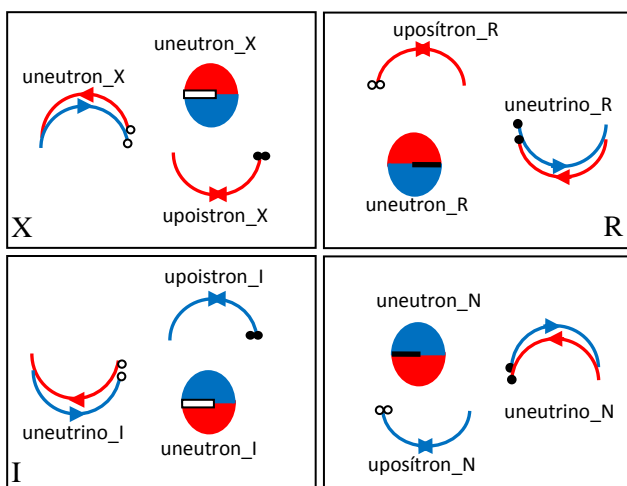


Figura 35 – Cordas geradas a partir de um upróton.

A figura 36 detalha as cordas que formam cada partícula gerada. Nesta figura podemos observar que o unêutron_N herda basicamente o núcleo de massa do upróton_N, mantendo as cinco das cordas de carga (duas negativa e três positivas) e trocando uma corda de carga positiva por uma de carga negativa. Desta forma a carga tonal do unêutron_N é nula e sua massa permanece igual a do upróton_N.

A disposição espacial do unêutron_N gera um cilindro maciço, semelhante ao encontrado no interior do upróton_N, mostrado em preto na figura 33.

As cordas com carga positiva perdidas pelo upróton_N vai para o uneutrino_N, conforme pode ser observado na figura 36. Além disso o uposítron_N conforme esperado, deve ter massa negativa e carga positiva.

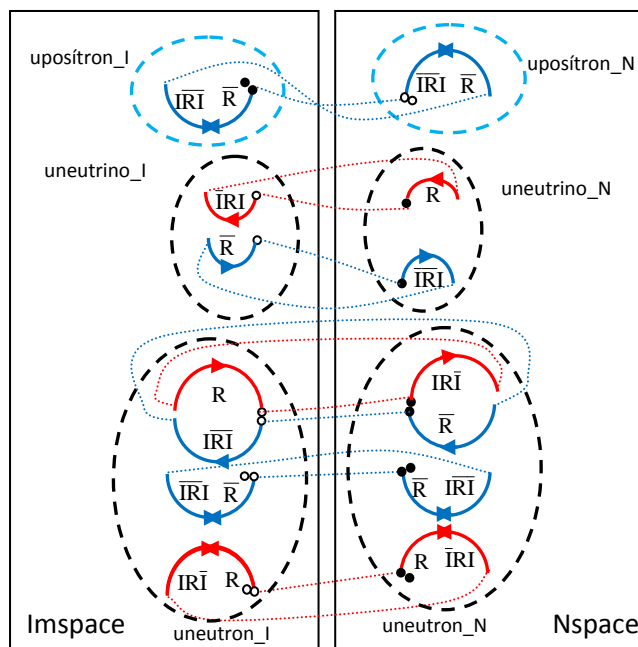


Figura 36 – Detalhamento das cordas associadas as partículas apresentadas na figura 35.

Na figura 37 é mostrado o processo detalhado de formação do unêutron a partir do upróton. Podemos observar nesta figura que inicialmente o upróton é colocado ao lado de dois ufótons complementares (um ufóton tipo 3 e um antiufóton tipo 4) que em conjunto tendem a se anular.

Apesar da massa total e da carga total destes ufótons ser nula, se os mesmos forem divididos em quatro anéis circulares. As cargas negativas e massas negativas destes anéis irão formar o uposítron. Além disso uma das massas positivas colide com o upróton e gera uma troca de cordas, de forma que a corda negativa fica no upróton, que se transforma em unêutron.

As massas positivas que irão estar ligadas a cordas com cargas opostas geram o uneutrino, uma partícula que vai possuir massa mas cuja carga elétrica é nula.

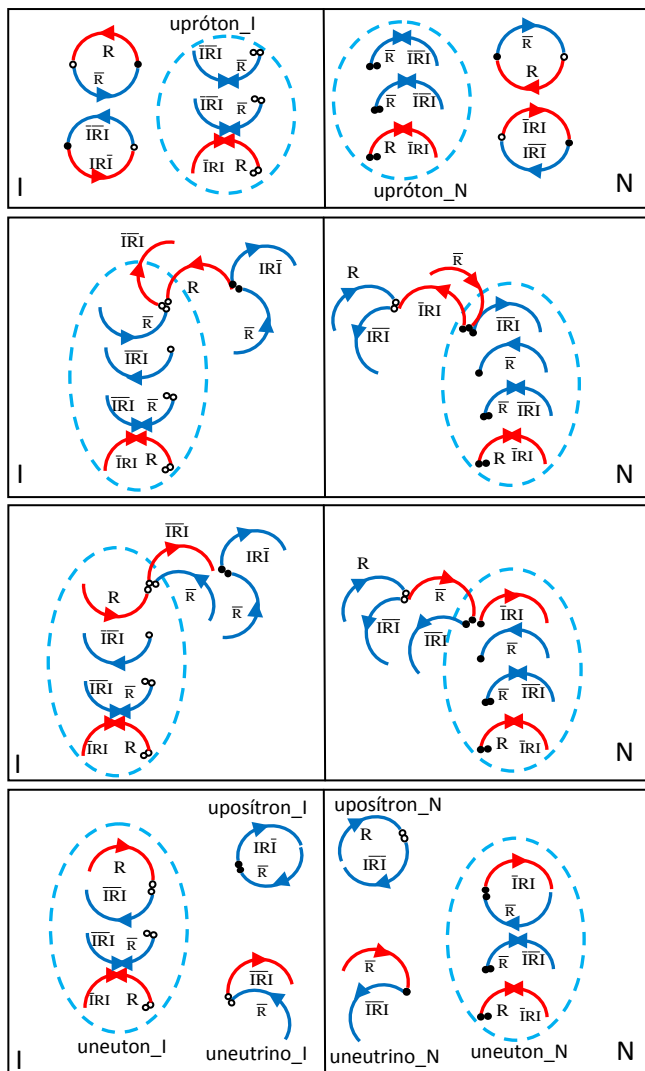


Figura 37 – Processo completo de formação do unêutron.

Pela figura 37 poderíamos afirmar que O unêutron_N tem uma massa igual (com sinal oposto) a do upositron_N.

Entretanto o upositron_N vai se enrolar em forma de esfera gerando uma certa disposição de massa e por sua vez o unêutron, que não possui cargas, assume uma configuração linear na qual a sua massa fica “espalhada no tempo” de forma similar ao que ocorre com a massa positiva do ufóton.

Outro aspecto interessante do unêutron é que a sua formação depende a iteração de uprótons que se encontram em uma dada configuração espacial, conforme mostrado na figura 34, isto poderia gerar uma condição na qual o unêutron é sempre ejetado girando em um mesmo, sentido em relação ao seu deslocamento.

4.5 – Outras partículas

O esquema da UST apresentado pode ser utilizado para definir uma serie de outras partículas. A corda do uelêtron por exemplo pode receber uma quantidade adicional de massa positiva se enrolando e voltas

concêntricas, gerando novas partículas que poderiam ser associadas ao Ulianov Múon (umúon) e Ulianov Tau (utau) mostradas na figura 37.

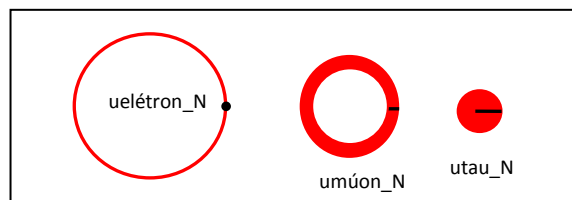


Figura 38 – uelêtron_N sendo “comprimido” de forma o obter mais massa conservando a mesma carga elétrica.

Da mesma forma a estrutura do unêutron apresentada na seção anterior pode ser ampliada através do acréscimo de massas, gerando novas estruturas que podem ser associadas as partículas da figura 38, gerando assim um unêutron_N associado ao uelêtron (unêutron_N_Ve), um unêutron_N associado ao umúon (unêutron_N_Vm) e um unêutron_N associado ao utau (unêutron_N_Vt) conforme mostrado na figura 39.

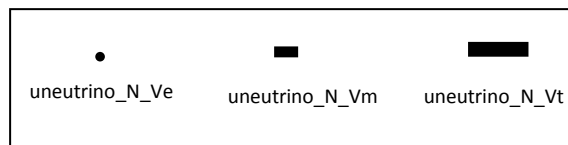


Figura 39 – Formas espaciais que podem ser assumidas por partículas sem carga elétrica e que possuem apenas massa.

Uma análise mais detalhada das partículas mostradas na figuras 38 e 39 pode ser realizada com base na UST de forma a definir as cordas que as compõem, conforme realizado nos itens anteriores.

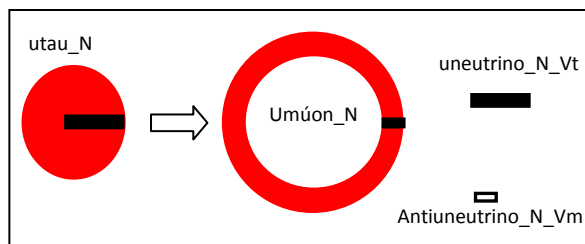


Figura 40 – Decaimento do Utau_N.

Esta análise ira mostrar que um utau_N decai gerando um umúon_N e dois tipos de unêtrons conforme mostrado na figura 40.

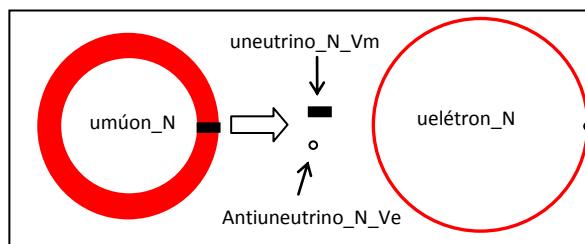


Figura 41 – Decaimento do umúon_N.

O $u_{\text{elétron_N}}$ por sua vez decai para gerando um $u_{\text{elétron_N}}$ e dois tipos de neutrinos conforme mostrado na figura 41.

5 – Aplicação da UST ao nosso universo

Todas as estruturas e partículas apresentadas neste trabalho foram obtidas na UST, com base em causas fundamentais definidas intuitivamente e sem nenhuma base experimental. Apesar disto os efeitos gerados pela aplicação da UST são compatíveis com diversos pontos encontrados no modelo atômico padrão e em alguns aspectos definidos no contexto da mecânica quântica e também da TGR.

O modelo de $u_{\text{fóton}}$ definido na UST, por exemplo, parte de dois anéis fotônicos girando em sentidos opostos, que ao interagirem formam ondas planas. Assim apesar de um anel fotônico, a princípio não poder ser observado isoladamente, o seu uso no modelo UST permite a explicação de uma série de fenômenos, como por exemplo a geração de pares $u_{\text{elétron}}/u_{\text{pósitron}}$. Além disso o modelo de $u_{\text{fóton}}$ proposto permite a dedução de diversas propriedades da luz, como por exemplo a refração e a polarização, gerando também um novo entendimento para o comportamento dual onda-partícula assumido pela luz.

Os modelos de $u_{\text{elétron_N}}$, $u_{\text{próton_N}}$ e $u_{\text{nêutron_N}}$ se forem associadas a elétrons, prótons e nêutrons permitem também explicar uma série de pontos em aberto no modelo padrão, como por exemplo o fato da força gravitacional ser muito menor que a força eletromagnética ou o significado físico dos spins dos elétrons e o comportamento anômalo observado no spin do neutrino.

Apesar dos diversos pontos de convergência também existem grandes diferenças entre os modelos de partículas definidos na UST e no modelo atômico padrão. Por exemplo um elétron no modelo padrão está associado a uma “bolinha” com carga negativa girando ao redor do núcleo enquanto que o $u_{\text{elétron_N}}$ assume a forma de uma casca esférica composta por um número muito grande de “bolinhas” com carga negativa. Por outro lado, devido ao princípio da incerteza definido por Heisenberg [10], não é possível uma localização precisa do elétron em torno do núcleo. Assim a posição do elétron é modelada por uma função de onda que é basicamente uma distribuição de probabilidade de ocorrência do elétron. Para o caso do átomo de hidrogênio a função de onda assume uma forma esférica, gerando algo que é bastante próximo ao modelo de $u_{\text{elétron_N}}$ descrito na UST, mas neste caso em vez de uma função de distribuição probabilidade teremos uma função de distribuição físicas de partículas pontuais.

Entretanto na UST, quando o $u_{\text{elétron_N}}$ é ejetado de um átomo, ele mantém a forma esférica enquanto que

o elétron é ejetado sob a forma de uma partícula pontual.

Uma outra diferença fundamental entre a UST e o modelo padrão é a explicação para a ligação de prótons no núcleo atômico. Como a força de atração gravitacional entre as massas de dois prótons é muito menor que a repulsão elétrica gerada pelas suas cargas, o modelo padrão explica a união dos prótons pela introdução da força nuclear forte.

Segundo a UST o $u_{\text{próton_N}}$ possui uma distribuição de massas assimétrica, com as mesmas distribuídas ao longo de seu eixo polar. Isto permite que um $u_{\text{nêutron_N}}$ seja ser “encaixado” no $u_{\text{próton_N}}$, sendo que sobrepondo dois pares $u_{\text{nêutron_N}}/u_{\text{próton_N}}$, será gerada uma estrutura em forma de halteres, conforme mostrado no modelo de átomo de hélio apresentado na figura 42.

As forças de atração gravitacionais são inversamente proporcionais a distância entre as massas ao quadrado. Como a distância entre as massa que contribuem na formação deste “halteres”, tende a zero (distância de Planck) as forças gravitacionais tendem a ser muito grandes, superando assim a repulsão elétrica, pois a distância entre as cargas elétricas bem maior.

A UST também permite utilizar as partículas definidas ($u_{\text{elétron}}$, $u_{\text{próton}}$ e $u_{\text{nêutron}}$) na formação de átomos, conforme mostrado na figura 42.

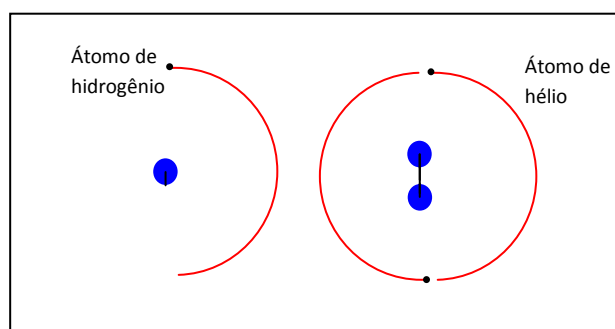


Figura 42 – Cordas definidas na UST, associadas a elétrons, prótons e nêutrons compondo átomos de hidrogênio e hélio.

6 – Conclusão

A Ulianov String Theory apresentada neste artigo traz uma série de idéias interessantes. Uma delas é a utilização do tempo como variável complexa, de modo que o tempo imaginário ao ser colapsado transforme partículas pontuais em cordas e branas.

O uso de um espaço básico em forma de “trevo de quatro folhas” conforme proposto por Isac Asimov em 1966, gera uma boa explicação para a preponderância de matéria em nosso universo. Além disso o modelo de espaço apresentado permite a construção de uma conjunto de partículas básicas que interagem de forma a compor estruturas que podem estar associadas as

manifestações de matéria e energia que observamos em nosso universo, conforme descrito no item anterior.

Apesar das equações que descrevem a trajetórias das partículas apresentadas, como por exemplo do fóton, serem bastante simples, foi priorizada inicialmente uma apresentação mais abrangente da UST e das estruturas que emergem da mesma, sem entrar nas equações que descrevem o movimento das partículas e suas propriedades físicas, o que será apresentado em trabalhos futuros.

É importante registrar que a UST faz parte de um quadro maior de teorias desenvolvidas pelo autor, denominado Ulianov Theory (UT).

Dentro da UT é apresentado um modelo de criação do universo denominado “Small Bang” [10] onde o tempo imaginário surge antes que o tempo real passe a existir. Neste caso o colapso do tempo imaginário irá transformar o “Small Bang” em um “Big Bang”.

Convém lembrar que as bases utilizadas na UST forem definidas intuitivamente a partir de uns poucos princípios lógicos, mas que não tem nenhuma base experimental. Além disso alguns conceitos utilizados, como por exemplo, o tempo imaginário e os espaços espelho, nunca poderão totalmente comprovados, pois não podem ser diretamente acessados por meio de experimentos.

Por outro lado caso as bases da UST sejam de alguma forma compatíveis com as bases que originaram o nosso universo, as propriedades que emergem da aplicação da UST irão gerar um modelo teórico de universo bastante próximo ao que podemos observar experimentalmente.

Acreditamos que a UST pode ser uma fonte de inspiração para os físicos teóricos e representar um novo passo na direção de um modelo mais completo que leva a teoria sobre tudo.

7 – Referências

[1] Oerter, R. *The Theory of Almost Everything: The Standard Model, the unsung Triumph of Modern Physics*. Pi Press, 2005.

[2] Omnès, R. *Understanding Quantum Mechanics*. Princeton university Press, 1999.

[3] Schumm, B. A. *Deep Down Things: The Breathtaking Beauty of Particle Physics*. Johns Hopkins university Press, 2004.

[4] Adler, R., Bazin, M., Schiffer, M. *Introduction to General Relativity*, McGraw-Hill New York, 1975.

[5] Green, M., Schwarz, J., Witten, E. *Superstring theory*, Cambridge university Press, 1987.

[6] Greene, B., *The Elegant universe: Superstrings, Hidden Dimensions, and the Quest for the Ultimate Theory*, W.W. Norton & Company, 2003.

[7] Asimov I. *I'm Looking Over a Four-Leaf Clover*. First Published In: The Magazine of Fantasy and Science Fiction, Sep-66. Collections: Science, Numbers, and I, 1968; Asimov on Science July-89, publisher Doubleday, ASIN:0385263457.

[8] Klein, M. J. *Max Planck and the Beginnings of Quantum Theory*, Archive for History of Exact Sciences, 1962, 459-479

[9] Folland, G., Sitaram, A., *The uncertainty Principle: A Mathematical Survey*, Journal of Fourier Analysis and Applications 3: 207–238, 1997.

[10] Ulianov. P. Y., *Small Bang Criando um universo a partir do nada*. 2005, Disponível para download em: <http://vixra.org/abs/1201.0109>

Sobre o Autor



Policarpo Yōshin Ulianov é engenheiro eletricitista com mestrado na área de holografia eletrônica e doutorado na área de inteligência artificial.

Estuda física teórica por hobby e ao longo de 20 anos de pesquisa reuniu uma série de idéias que considerou interessantes desenvolvendo um modelo

denominado Ulianov Theory na qual modela um universo físico fictício a partir de uns poucos conceitos básicos definidos intuitivamente.

Contatos com o autor podem ser feitos pelo email: policarpoyu@gmail.com

O presente artigo encontra-se disponível em inglês: <http://vixra.org/abs/1201.0101>