

O QUE É O ESPAÇO?

Este artigo é parte de um livro com 114 páginas intitulado
O QUE EINSTEIN NÃO PERCEBEU,
- O velho e o Tempo -
de autoria de **Nillo Gallindo**,
com os todos os direitos registrados – **Copyright** - em nome do autor no Brasil.

nillo.gallindo@bol.com.br

ESPAÇO FLEXÍVEL, MALEÁVEL! O QUE SERÁ?
SERIA O ESPAÇO UMA INTERAÇÃO DE CAMPOS?

“Como é difícil ter um conceito de espaço!” - O velho continuou me ensinando. Como pode ele ser flexível, maleável, portanto algo físico no qual os astros se acomodam, giram e, ainda, ser algo existente naquele “aparente vazio” que enxergamos entre os astros ao olhar uma noite limpa e estrelada? É uma concepção estranha. Como explicar o espaço? Pelo menos, como tentar entendê-lo, se é que é possível?

Newton explica o movimento dos astros uns em torno dos outros no espaço pela sua “lei da gravidade”, ou “Lei da Gravitação Universal”, (eu a chamo carinhosamente de “lei do puxa-puxa”- aquela que diz: “Matéria atrai matéria, na razão direta do produto das massas e na razão inversa do quadrado das distâncias”. Isto é, quanto mais pesadas e próximas são as massas maior é a atração. E quanto mais distante estão as massas menor será a atração entre elas. Newton supõe em sua teoria a existência de uma “força” de gravidade entre os astros. No Ensino Médio é ensinado pela Física que isso chama-se CAMPO GRAVITACIONAL. Aprendemos ali que há uma interação gravitacional entre os astros e que para melhor entendimento deve-se usar o conceito de “campo”, significando que a presença de qualquer corpo no espaço “cria” ao seu redor um CAMPO GRAVITACIONAL. (o grifo é meu) - (*Livro: Física para o Ensino Médio, do Professor Djalma Nunes da Silva Paraná -Editora Ática, 2ª. edição, 1999, pg. 210*). Divergindo desse conceito **da Física** eu digo que um corpo no espaço “**não cria**” um campo. Minha afirmação é que o “espaço” ***já é o próprio campo. Quando um astro existe, ele não cria “no” espaço um campo, ele “cria” ao seu redor “o espaço” que já é o campo. Então, para enfatizar, não se cria campo no espaço, o espaço é o campo.*** Isso é *diferente* do que diz a Física. E o que diz Einstein?

Se meditarmos nos conceitos de Einstein, a gravidade **não é uma força de atração**. É como se disséssemos a Newton: “nada atrai nada!”, e os astros apenas “rolam” no espaço devido à curvatura ou depressões causadas no espaço pelo peso das massas. Que diferença de conceitos! Para Einstein o espaço é UM TIPO DE ELÁSTICO AO INVÉS DO PUXA-PUXA NEWTONIANO. Que grande batalha

intelectual entre dois físicos gênios! Newton X Einstein! Pelo conceito einsteiniano, tendo maior peso certa massa deformará ou curvará o espaço onde se move e ao redor de si mais do que outra massa de menor peso, fazendo com que a de menor peso “role” em torno dela - a mais pesada. Mas não nos interessa aqui a competição de conceitos entre os gênios Einstein e Newton. Queremos é tentar entender o que é o “tal espaço”. Que “coisa” é essa? Você tem alguma idéia? Eu, mesmo se estiver errado, tenho. Em primeiro lugar, fico com a idéia de Einstein da curvatura do espaço, pois parece ser muito lógica e física, *mas não descarto* totalmente a idéia de Newton sobre haver uma certa “força”. Mas seria uma “força de gravidade”? Acredito numa “força” como a de um “campo de força”. *Entretanto, não campo de força NO espaço, mas, campo de força SENDO o espaço*, como me expressei nas linhas anteriores. E, afinal, tal campo não poderia ser tido como algo parecido à “gravidade” de Newton, algo que atrai? Eu raciocino e suponho haver uma “AÇÃO”, “UM CAMPO DE AÇÃO” AO REDOR DE QUALQUER ASTRO, isso já sendo o **espaço criado** pelo astro e “não campo criado no espaço”. Isto é, o astro e seu espaço ou campo criado ao seu redor são UNO e nunca independentes. Por analogia com o modelo atômico, o astro seria o núcleo, e o “campo” ou a região ao redor do núcleo onde voltejam os elétrons seria o espaço. Há uma interação entre os “campos” do núcleo e dos elétrons. Como não existe apenas um astro no Universo mas “zilhões”, então, isso é que faz existir uma “INTERAÇÃO DE CAMPOS” entre os astros. Isto é, o campo de ação de cada astro **interage** com o campo de outros. O campo de cada um, interagindo como o campo de outros é, para mim, o tal espaço, sem descrever totalmente das idéias de Newton ou de Einstein. Como analogia, ao dispararmos uma nave Terra-Lua, o que ocorre? A nave tem que ter certa aceleração para vencer o “campo de ação da Terra” ou “ESPAÇO da Terra”, ou a curvatura do espaço da Terra, ou a força de gravidade que Newton disse haver. Este CAMPO DE AÇÃO da Terra, espaço curvo ou força de gravidade, vai diminuindo à medida em que a nave fica distante da Terra, até que ocorre algo. O quê? Ela cruza a “fronteira” ou o fim do campo de ação da Terra em curvar o espaço einsteiniano ou atrair a nave com sua força de gravidade newtoniana. Ora, ali começa o CAMPO DE AÇÃO da lua, o espaço curvado pela Lua, ou começa a atração da “força de gravidade” da Lua. Claro que menor do que a da Terra, mais ou menos umas seis vezes, porque a Lua tem menos massa e menor peso que a Terra. A Lua curva menos o espaço ou tem “força de atração” menor que a Terra. Então, não há uma **interação** entre o espaço da Terra e o espaço da Lua, interação esta, dividida por uma fronteira no espaço dividindo-o em dois campos de ação? Então, não existe ali uma INTERAÇÃO DE CAMPOS? Assim como ocorre entre Terra-Lua, ocorre entre Terra-Sol, Sol-Júpiter, entre a Via-Láctea e uma galáxia próxima dela... para encurtar a ilustração, ocorre a INTERAÇÃO DE CAMPOS entre todos os astros que giram uns em torno dos outros como se existissem engrenagens invisíveis. Se estiverem muito distantes uns dos outros, a interação dos campos vai diminuindo com a distância mas não cessa, apenas se atenua enquanto houver espaço ou “campo de ação dum astro”, até começar a ação, mesmo que tênue, de algum outro distante que vá se aproximando. Esta INTERAÇÃO DE CAMPOS é, para mim, o que faz existir o “tal espaço”. O espaço é algo que não vemos mas *sentimos*. *Nós podemos “sentir” o espaço, a ação ou a interação de campos* pelo menos de duas maneiras: (1) quando precisamos *acelerar* para vencer sua ação de nos “puxar de volta” quando partimos de um astro, ou (2), quando precisamos *frear* para não “cair direto num astro” quando ele nos “puxa”. Se não quisermos raciocinar em termos de viagem espacial o mesmo raciocínio é válido quando subimos uma rua muito íngreme ou a descemos. Quando subimos, precisamos usar força nas canelas para vencer o espaço da Terra que nos “puxa” de volta para o centro de sua massa. Quando descemos a ladeira, precisamos

usar força para “frear”, pois o espaço da terra da Terra nos puxa para o centro de sua massa. Ora, a massa da Terra pesa “bilhões”, e nós alguns quilinhos. Espaço!, algo aparentemente invisível mas atuante e que é um *CAMPO* que acomoda e envolve cada massa em todo o seu contorno e se estende numa distância para bem além dela, **como um volume invisível, tão “esférico” quanto a própria forma do volume da massa que o produz e que existe em seu “ninho”**.

Enfatizando: quer dizer que os astros interagem “entre si” e daí se produz o espaço? Sim, é isso que imagino. Como? Como, já é mais difícil de explicar mas vou tentar. Analogamente, assim como o Sol emite sua luz para **todos os lados** da “esfera” solar e atinge as mais longas distâncias, o espaço ou “campo” do Sol ou de qualquer astro seria analogamente imaginado. Eu não disse que é a luz, eu disse: analogamente.

Einstein durante os seus últimos trinta anos de vida procurou uma teoria para o TUDO. Buscou criar equações que explicassem numa mesma linha de raciocínio e de fórmulas um princípio básico que se aplicasse tanto à gravitação universal no mundo das galáxias como também servisse para explicar o funcionamento ou a dinâmica que ocorre dentro de um átomo referente aos elétrons, prótons, nêutrons e demais constituintes desse infinitesimal diminuto mundo subatômico. Não encontrou. Também não aceitou o “Princípio da incerteza” que físicos incluíram na Teoria Quântica. Eu fico com Einstein quando ele respondeu a estes físicos dizendo: “Deus não joga dados com o mundo”. E não joga mesmo! Os físicos, e nem mesmo Einstein, é que não tinham a resposta para o cálculo daquilo que procuravam. E ainda ninguém a tem. Mas

podemos raciocinar como segue. Não são os bilhões e bilhões de galáxias que, basicamente, com tudo o que têm dentro delas compõem o Universo? Sim. E cada estrela de cada galáxia é feita de quê? De átomos. Um por um, juntos constituem a estrela. Por exemplo, o nosso Sol é uma fornalha atômica, ou melhor dizendo, um reator atômico. Pela antiga - mas aceita - teoria de Bethe (magistralmente explicada pelo mestre da narração, Dr. Fritz Kahn, em seu livro *O Átomo - Edições melhoramentos - década de 60*), o Sol produz sua energia luminosa que chega até nós pela síntese de hélio, $2\text{ He } 2$. Lá no interior do quentíssimo Sol, devido à altíssima temperatura, os átomos são ionizados e toda a dinâmica é só de núcleos desnudos. Através de penetrações de núcleos de átomos de hidrogênio, prótons, Pr , em núcleos de carbono $6\text{ C } 6$, durante milhões de anos ocorre o processo de desmembramento destes átomos em outros, isso devido às penetrações destes prótons e de outros prótons na sequência, com intervalos de milhões de anos nos núcleos de outros átomos, sendo que, finalmente, chega-se aos átomos de oxigênio $8\text{ O } 8$. Ao fim do processo, estes, por serem, digamos, “instáveis” em número de nêutrons, se desmembram cada um em dois átomos: de novo no inicial carbono $6\text{ C } 6$ mas com a “produção” ou “síntese” de um outro átomo, o de hélio $2\text{ He } 2$. A massa deste núcleo de hélio $2\text{ He } 2$ formado é menor do que a massa dos 4 prótons que penetraram nos núcleos dos átomos durante o processo que, de acordo com a teoria de Bethe durou mais de 20 milhões de anos. Agora a coisa é linda: “nasce” um filhinho que produz a luz pela diferença de massa irradiada como energia luminosa! É a diferença da soma das massas daqueles 4 prótons “tataravô, bisavô, avô e pai” e a massa do “filhinho” hélio $2\text{ He } 2$, que é irradiada como energia luminosa ou calor solar desde o Sol até os planetas. Finalmente, “the sun shines”, o Sol brilha!

Mas o que tem a ver a produção da energia solar com a minha idéia de **INTERAÇÃO DE CAMPOS** entre os astros ou melhor, o espaço curvo einsteiniano no qual os astros “deitam e rolam”, ou a força de gravidade newtoniana do “puxa-puxa”? É que eu quis mostrar uma analogia de constituição entre a estrela Sol e todas as estrelas ou planetas e outros astros que formam o Universo. É redundante dizer que o Universo é feito de átomos. Os átomos, com seus elétrons, prótons, nêutrons e demais constituintes, são as

pedras básicas do Universo, desde uma ameiba até uma galáxia. Se eles são as pedras básicas, tudo o que ocorre nas galáxias têm que ocorrer, de alguma maneira análoga, dentro dos próprios átomos, pois os átomos **SÃO** o Universo! Os astros têm, basicamente, a forma de volume esférico. (Provas? A Terra, a Lua, o sol, os demais planetas e estrelas...há exceções, como os meteoros, etc.). O espaço que circunda os astros esféricos, certamente tem que ter a mesma forma e jamais ser algo plano ou em forma de sela ou seja lá que forma digam. Se o espaço fosse plano as massas também seriam “planas”. Mas, assim como a luz do Sol se espalha da esfera solar **em todas as direções de forma esférica**, analogamente o espaço é esférico sem a concepção do “em cima” ou “em baixo”, ou sem o lado tal e tal. Esférico mesmo que os milhões de astros esféricos juntos formem um conjunto finalmente **“plano” mas com *imensa espessura***. Entretanto, sejam as bordas do conjunto universal, conforme as teorias do físicos dizem, em forma de sela ou de plano, dentro da ***imensa espessura*** tudo é esférico. Consideremos que o conjunto Universo é o número total dos astros. Se as partes do conjunto são esféricas, o conjunto todo será esférico, portanto, o espaço é esférico. Imagino que a nossa Terra e os demais astros estão “mergulhados”, “imersos” no espaço e **não SOBRE** ele como se fosse uma **toalha** esticada **que afunda** com a presença das massas. Ora, se raciocinarmos com a idéia de *“como se o espaço fosse uma toalha estendida ou como se fosse uma esponja onde as massas se afundam”*, então, teria que haver a noção do acima ou abaixo, porque, se as massas afundassem a “toalha” ou a “esponja”, a massa estaria indo ou forçando “para baixo”! E “acima” da massa, nada? Seria o “nada”? Mas há também espaço “acima” da massa enquanto existir a massa esférica, portanto tridimensional, para formá-lo como um campo ao seu redor. Sobre o por que de não compreendermos algo além do tridimensional será descrito mais à frente neste livro. Então, como vimos, não pode ser lógica a idéia do espaço plano como toalha de mesa ou esponja afundadas por massas, por que teríamos que pensar que o peso da massa seria só numa direção, afundando, afundando, afundando “para baixo”! No Universo existe a noção do acima ou abaixo? Quem está em por cima ou por baixo da Terra, o brasileiro ou o japonês, visto que são antípodas? Qual deles está de cabeça para baixo ou de cabeça para cima? Então, tal pensamento sobre “toalha” ou “esponja” é ilógico. **Eu raciocino como se os astros fossem submarinos profundamente submersos e o espaço fosse o mar em volta deles.** É este espaço que se expande enquanto o Universo se expande, parecendo haver a fuga das galáxias como que tendo partido de um centro comum para todas as direções - direções estas que ditam uma forma mais esférica do que qualquer outra. Como as massas são esféricas, o “**ESPAÇO É CURVO**”. Curvo em razão do peso das massas, como disse Einstein. E como as massas são esféricas a “força de gravidade” newtoniana age em todo o redor da “esfericidade” mas cessando **numa curva limite, curva esta que é a fronteira onde cessa a “força”!** Se pensarmos assim, dá para **curvar** a “força de gravidade” de Newton para harmonizá-la com o espaço curvo de Einstein. Pensando assim eu faço as pazes entre os dois conceitos divergentes daqueles dois gênios. Para entender esta harmonização eu prefiro chamar o espaço de **INTERAÇÃO DE CAMPOS**.

Nos átomos o número de elétrons que voam ao redor do núcleo têm o seu próprio “campo”. O núcleo é estável quando a relação entre o número de prótons e nêutrons estiver em número que permita o equilíbrio. O núcleo tem o seu próprio “campo”. Mesmo no microcosmo ou mundo subatômico há espaço; **MUITO MAIS ESPAÇO DO QUE MASSA. ANALOGAMENTE, MAS COM AS DEVIDAS PROPORÇÕES DO MUNDO DIMINUTO, HÁ TANTO ESPAÇO COMO NAS REGIÕES “VAZIAS” ENTRE OS ASTROS NO ESPAÇO SIDERAL. O ÁTOMO É MAIS VAZIO DO QUE COMPOSTO DE PARTÍCULAS MATERIAIS.** E este

“*grande vazio*” do átomo é o *ESPAÇO* do átomo. E de átomo para átomo o espaço é maior ainda, pois a matéria não é “maciça” e o espaço entre os átomos é enorme apesar de não ser visto a olho nu. Se como um infinitamente minúsculo ser habitássemos um dos átomos no interior de uma bola de chumbo do tamanho de uma bola de futebol, ao olharmos ao redor de nós, nos veríamos dentro de um **universo** imenso, “infinito”. Se vivêssemos num elétron da terceira órbita, o núcleo do átomo seria o nosso Sol e os elétrons das órbitas acima ou os das mais abaixo de nós seriam os planetas daquele nosso sistema “solar”. Os planetas e as estrelas “fora daquele nosso sistema solar” seriam os outros distantes - mas muito distantes mesmo - átomos ao nosso redor com seus elétrons circundantes. E perguntaríamos: Estamos sós no Universo? Será que existe vida naqueles mundos distantes? Tal qual perguntamos hoje quando em noite clara e limpa, admirados olhamos para as estrelas desde a Terra.

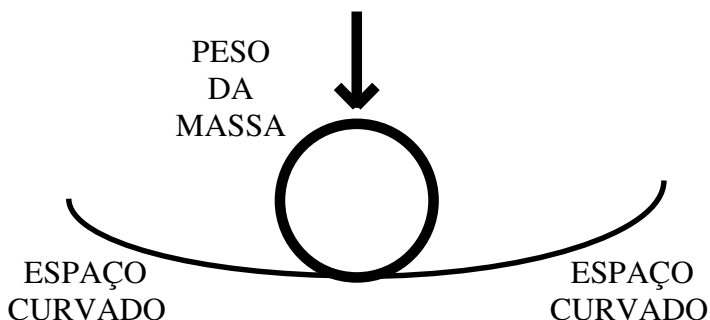
Mas continuando com nosso esforço de compreender o que é o espaço, raciocinemos mais um pouco. Não têm o elétron e o núcleo do átomo, cada um seu próprio “campo” que interagem para que o elétron normalmente não fuja do átomo e nem caia para junto do núcleo? SIM! Então, há um espaço entre elétron e núcleo; este espaço é um CAMPO DE AÇÃO. O elétron tem seu campo e o núcleo tem o seu próprio também. O campo do elétron interage com o campo do núcleo e vice-versa. O *ESPAÇO É UM CAMPO DE AÇÃO DAS MASSAS, SEJAM ELAS AS DO GRANDE MACROCOSMO OU DO DIMINUTO MICROCOSMO. ISSO PORQUE, AFINAL, TODO O UNIVERSO É FEITO DE ÁTOMOS, E O QUE OCORRE NO MACROCOSMO, OCORRERÁ NO MICROCOSMO QUANTO A O QUE É “ESPAÇO”*. O espaço, ou seja, a ação de um campo ou interação de campos, *é como se fosse* a ação de campos invisíveis de imãs. Eu não disse que é; eu disse **como se fosse**. Há “espaço” entre a agulha da bússola num avião e a superfície da Terra, mas naquele “espaço” há interação de campos, tanto é que a agulha **se mexe**. **O espaço é uma interação de campos! É este “espaço” que “atrai” raciocinando-se pela “força de gravidade” de Newton. É este espaço que se curva com o peso das massas, como disse Einstein. Para mim é este espaço que se curva, que se encolhe, que se comprime, que se encurta com a velocidade altíssima de uma nave que nele se movimenta, porque a nave aumenta de massa e peso em função de sua velocidade. E esse “campo” ou espaço aqui proposto nada tem a ver com a antiga e errônea idéia da existência do “éter”, que muitos julgavam preencher o espaço. Idéia que foi derrubada por Michelson em 1881 quando, com um interferômetro, mediu e constatou a invariança da velocidade da luz. Em vista do que escrevi até aqui, parece que posso propor, então, uma definição para espaço:**

“ESPAÇO É A INTERAÇÃO DOS ‘CAMPOS CURVOS’ ENTRE AS MASSAS, SENDO QUE, TANTO NO MACROCOSMO COMO NO MICROCOSMO, ESPAÇO É A DISTÂNCIA OU SEPARAÇÃO ENTRE AS MASSAS, E ESTA DISTÂNCIA OU SEPARAÇÃO É PREENCHIDA PELA INTERAÇÃO DOS ‘CAMPOS CURVOS’ ENTRE TAIS MASSAS. ISSO OCORRE EM TODO O UNIVERSO E EM TODO INTERIOR DE QUALQUER ÁTOMO E COM TODAS AS SUBPARTÍCULAS QUE ALI VENHAM EXISTIR.”

O velho disse - eu só tenho o conceito. Equações? Fórmulas? Não. Eu não as tenho. Utilizem as de Newton porque sempre funcionaram no macrocosmo e em muitas

conquistas humanas. Utilizem as de Einstein porque impulsionaram o progresso tecnológico do século XX e “desbancou” muita coisa de Newton. Eu, apenas sou um imaginador de conceitos e que pensa com a lógica que acha ter. As fórmulas eu as deixo para os físicos que partilharem deste mesmo conceito meu. Mãos à obra, gente! Ponham o lápis para funcionar. “Deus não joga dados com o mundo”. Einstein tem razão. Não há “incerteza”. **Nada é incerto no Universo**; um dia isso será dito!

ILUSTRAÇÕES ILÓGICAS EM PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE A CURVATURA DO ESPAÇO



Essa forma que publicações científicas utilizam para ilustrar como o peso da massa curva o espaço é ilógica. Ilustrações assim só teriam lógica se o peso da massa tivesse apenas uma direção ou sentido. Entretanto, a massa curva o espaço em todas as direções como se a massa (por exemplo, um astro esférico) fosse um ponto central e dela partissem radiais em todos os sentidos, sejam de força como peso que curva ou de gravidade que atrai. Se o conceito ou a noção mostrada fosse o correto para ilustrar o espaço curvado pelo peso da massa, como se explicaria o que há “sobre” a massa? Só a parte que tem o contato com a região inferior da massa é que é espaço? É ilógico! Por isso são falhas as maneiras de exemplificar o espaço como se fosse uma toalha de mesa ou uma esponja que se curvam sob o peso da massa. Aqueles exemplos de malhas que se curvam mostradas em ilustrações também são ilógicos, porque, como já dito, é em todas as direções como que partindo de um centro comum que a massa curva o espaço. Melhor ilustração seria como no desenho abaixo, mas desde que ele seja interpretado como sendo uma esfera (tridimensional) e não bidimensional como está.

Se o desenho ao lado for imaginado como uma massa esférica, em torno dela forma-se um campo ou espaço curvado em todas as direções possíveis: pelo peso da massa que curva de Einstein ou pela gravidade de Newton que atrai. As setas representam a ação do espaço curvado (ou como digo, um **campo**).

Se a massa é tridimensional o espaço logicamente também tem que ser tridimensional, circundando-a no todo como a água de um aquário envolve um peixe. Se

há espaço “acima” do Japão, há “acima” do Brasil antípoda também. Essa é a lógica para mostrar a ação do espaço curvado pela massa; e não toalhas, esponjas e malhas.

Continuemos analisando o desenho e ele nos ajudará a entender como podemos “sentir” a existência física do espaço sobre nós. Para vencermos a “força da atração da gravidade” de Newton ou a “curvatura do espaço” de Einstein, ao partirmos **de qualquer ponto** da superfície de um astro para o espaço precisamos acelerar o suficiente para vencermos a ação do **espaço** que nos “puxa” para trás para a massa do astro. Veja as setas que representam o espaço como “força de gravidade” ou “curvatura do espaço” convergindo para o astro. Ao contrário se estamos chegando do espaço **a qualquer ponto** da superfície de um astro necessitamos por qualquer meio “freiar” para não nos chocarmos com o astro, pois a ação do espaço (seja pela força de gravidade de Newton ou pela curvatura do espaço de Einstein) nos remete cada vez mais de encontro à massa do astro. Nessas duas ações, acelerar para partir e freiar para chegar, *sentimos e temos a prova* de que **o espaço é um campo de ação da massa**. E como existem inúmeras massas e massas, então há uma interação de campos das massas constituindo todo **o espaço universal**. Assim, posso aceitar a força de gravidade de Newton ou o espaço curvo de Einstein, para mim tanto faz, mas entendo o espaço como sendo **um campo de ação da massa**. E o tempo é esse espaço em toda sua inteireza sem a tão propalada dupla “espaço-tempo” de Einstein.