

O QUE É GRAVIDADE III

O que aconteceria com a força de gravidade se a Terra desaparecesse de repente? Desaparece, e a Lua segue sua última tangente orbital.

Vamos supor, porém, que a gravidade não desapareça no momento em que a Terra desaparece. A Lua continua seguindo sua órbita normalmente. As linhas de força continuam se cruzando no centro de uma “esfera” deixada pela Terra. Na verdade estas linhas formam um campo contínuo, com a força ficando mais forte à medida que se aproxima do centro da esfera. O centro geométrico é a menor esfera possível. Se, de repente, um astro do tamanho da Lua (ou com a mesma massa dela) ocupar o lugar da Terra no nosso modelo, o centro geométrico continuará o mesmo. Como o campo gravitacional é contínuo, então haverá linhas de força atravessando esse astro da mesma maneira que atravessavam a Terra. É por isso que um objeto, como seu carro, permanece parado no plano. Caso contrário, seu carro estaria sempre se movendo, se não estivesse com os freios acionados. Ou não? Se as linhas de força atravessam seu carro, as forças se eliminam lateralmente e o carro fica em um centro geométrico, ficando, assim, estático.

Mas, o que acontece em uma ladeira? Por que o carro é forçado ladeira abaixo? As forças laterais no plano se anulam e se anularão no centro da esfera. No plano onde o carro está existe força forçando-o para baixo, em direção ao centro de equilíbrio. O chão contra-ataca equilibrando o peso do carro. Em uma ladeira ou desnível ocorre um desequilíbrio contra o chão e o peso (pressão da gravidade sobre a massa) do carro ganha, forçando-o para baixo até que novo equilíbrio seja alcançado. O chão nunca ganha, ou ganha? Se ganhar, teremos uma repulsão!

Imagine um cilindro ou qualquer outro corpo comprido e pesado, como um poste de cimento, por exemplo. Coloque-o na posição vertical sobre um plano. Se ele for mantido exatamente na posição vertical, poderá ser seguro por uma corda comum apenas, desde que o poste fique dentro de um certo intervalo de inclinação, pois, à medida que ele se inclinar mais linhas de força agirão nele, somando-se às forças que já existem naquela lateral do poste, a tal ponto que a corda arrebentará e ele tombará, exatamente o que ocorre ao carro quando ele encontra uma ladeira.

A própria corda, porém, é capaz de manter o poste dentro daquele limite de inclinação, desde que não haja qualquer tipo de força lateral, como ventos, por exemplo, pois força gravitacional resultante nas laterais não existe. Se passa a existir é porque houve um deslocamento de massa em relação ao ponto de equilíbrio.

Se estou de pé ao lado do poste e me apoio nele com a palma de uma das mãos, sinto pouca ou nenhuma pressão; se me sento sobre o poste sinto uma pressão bem maior; se eu ficar sob o poste serei esmagado. Por que temos a impressão que a força de gravidade só age na vertical? Por que a reação do chão ou da ponta do poste é maior que a do poste à minha mão? Porque sentado sobre o poste eu faço uma pressão de 74 Kg sobre ele; porque o poste faz uma pressão de 1000 Kg sobre o chão. Nos dois casos a reação é de igual valor. Eu sou esmagado sob o poste porque não consigo reagir a 1000 Kg, enquanto o chão reagirá a 1074 Kg. É o chão que me esmaga.

Recostado no poste, exerço nele uns 8 Kg, e ele contra-ataca com a mesma pressão.

Não sinto um desconforto imediato (um esmagamento) porque não estou entre o poste e outro objeto que adicionasse mais pressão àqueles 8 Kg. Algo que esteja entre o poste e minha mão que não suporte 8 Kg será, sim, esmagado.

Se a Terra desaparecer e a gravidade permanecer, como no nosso modelo inicial, a reação do chão vai desaparecer. O poste descerá até ao centro de equilíbrio. Supondo que este ponto seja menor do que o poste, o que acontecerá ao poste se ele for inclinado? Estamos supondo que o soltamos da corda quando ele chegou ao centro. Mais linhas de força vão agir a favor da inclinação, até que ele fique na horizontal. Não. Nesse modelo com gravidade e sem a Terra, vertical, horizontal ou qualquer outra posição são equivalentes no centro de equilíbrio. O equilíbrio é total, mas não é absoluto. Uma força externa pode fazer o poste girar.

Se agora eu estiver sentado sobre o topo do poste vou sentir reação? Não, o centro do poste será deslocado até novo equilíbrio. E se eu estiver sob o poste? É a mesma coisa de estar sobre ele.

Se o ponto de equilíbrio for maior do que o poste, apenas não ocorrerão os deslocamentos.

Existem lugares no universo com essas condições, isto é, com gravidade mas sem um corpo presente? Aparentemente sim. Aquilo que os físicos chamam de Buracos Negros. Aqui, segundo eles, tudo desaparece, porque é esmagado, espremido até ao nada, pois a força de gravidade é descomunal. É como se, no nosso modelo, as linhas de força te ensanduichassem de tal modo que você se fundisse com elas. Significa que um grão de feijão e uma melancia serão amassados igualmente, ou o grão de feijão será mais amassado? Ora, para haver amassamento tem que haver reação, do mesmo modo que sou esmagado entre o poste e chão. Então, no centro de equilíbrio as forças se anulam, mas também anulam o que se interpõe entre elas ali naquele ponto! No centro geométrico tem ação e reação. Isso significa que se fosse feito um buraco na Terra de um lado ao outro, passando pelo centro, qualquer coisa que caísse ali dentro seria esmagada.

A julgar pelos efeitos dos buracos negros, a gravidade tende a transformar tudo em nada. Atração no destino ou repulsão externa (empurrão) de tudo em direção a um destino (único)? Não pode ser este último, porque ele estaria fora do tudo. Energia? De que fonte? Do próprio tudo que explodiu (Big Bang)? Mas, se é isso então está havendo um retorno. Isto implica que houve uma aceleração inicial que foi diminuindo até se inverter. Isto, por sua vez, implica em atração por um destino único.

Não, não se trata de um empurrão externo, mesmo havendo vários destinos de atração como há, pois isto implicaria em empurrões distintos e separados.

Se for atração do destino, o que é? Magnetismo? Encurvamento do espaço circundante e local?

O magnetismo é mais fácil de ser admitido, mas difícil de ser provado a favor: por que madeira não atrai madeira do mesmo modo que dois ímãs se atraem? Porque os dois pedaços de madeira sofrem o atrito do piso onde se encontram. Na ausência de atrito podem se atrair. Quanto maior a massa, maior será a atração; porém, quanto maior a massa, maior será o atrito se estiverem sobre o piso. Com muita massa, ambos, na ausência de atrito, se atrairão.

Um tronco de árvore tem muito mais massa do que uma barrinha magnética. Imagine uma barrinha de madeira com a mesma massa da barrinha magnética. A barrinha magnética é formada de um composto de ferro, ou pode ser uma bobina elétrica. No caso de uma bobina, a força não dependerá da massa. Isso já vai contra o “maior massa, atração maior”. A força dependerá da corrente elétrica que flui pelo fio. Mas, mesmo dois magnetos se atrairão devido a suas massas e se moverão na ausência de atrito. Com isso, podemos “ver” duas forças: a gravitacional e a magnética. Elas podem se juntar ou se oporem. Na oposição, a maior sobrepuja a menor. Caso contrário se equilibram. Na verdade, a gravidade não está nem aí para o magnetismo. É o próprio magnetismo que equilibra a gravidade sem estar nem aí para ela também. Veja, por exemplo, aquelas locomotivas que flutuam sobre os trilhos, como o Trem Talav. A gravidade exerce uma pressão tremenda sobre o trem. As rodas deste querem transferir essa pressão para os trilhos; os trilhos vão reagir com a mesma força. Isso é o que acontece com trens não magnéticos. No caso do Talav há magnetos ao longo dos trilhos e no próprio trem. Estes dois magnetos opõem seus pólos semelhantes. Isso gera uma repulsão mútua, até que o de massa menor (o trem, pois a massa do trilho está integrada com a massa da Terra), que sofre uma pressão menor da gravidade (em relação a uma massa maior) comece a se deslocar contra a força de gravidade. A soma da força de repulsão do trilho com a força de repulsão do trem é igual à força de gravidade mais um delta, mas negativando, ou seja, aparece uma resultante para cima. Existe uma interação entre a gravidade e o magnetismo, do mesmo modo que há entre a gravidade e tua mão quando ela sustenta um objeto. Você pode interagir com o magnetismo do mesmo modo como interage com a gravidade quando sustenta um objeto magnético contra outro.

Esse não estar nem aí de uma força para outra e o fato de podermos “ver” cada uma delas é que nos dá essa idéia de serem diferentes. Também, o fato de haver repulsão no magnetismo contribui para isso, pois parece não haver repulsão na gravidade. Mas, um desequilíbrio igual àquele do carro na ladeira ou o prato que sobe em uma balança (enquanto o outro desce) é uma repulsão gravitacional. Não há outra força envolvida. Quando um ímã está reprimindo o outro, na verdade ele o está atraindo pelo outro lado, tentando girá-lo para causar uma atração “real”.

Então só existe atração.

Quando surgem forças contrárias à gravidade que sejam incapazes de equilibrá-la, o objeto tende a girar, do mesmo modo que um ímã reprimindo o outro fa-lo-á girar para continuar a atração.

O encurvamento do espaço circundante local causado pela massa do objeto, proposto por Einstein, é difícil de visualizar e muito mais difícil de aceitar. Primeiro porque os autores que escrevem sobre isso não ajudam em nada. Alguns falam que um raio de luz é forçado a se curvar quando passa próximo a um objeto massivo; outros dizem que é o espaço local que se curva. Apesar de dizerem a mesma coisa, ficaria mais claro se concordassem em dizer que o raio de luz segue um caminho curvo (o que força o raio a se curvar, claro). Por outro lado, não dizem o que realmente se curva, ou seja, o que é realmente aquele caminho. Einstein o chamou de espaço-tempo.

É difícil conceber algo não material sendo curvado. É difícil aceitar que uma pedra que cai esteja, na verdade, deslizando por uma rampa curva, da mesma maneira que aquela moto do globo da morte sobre e desce por dentro dele. Aqui aparece o conceito de espaço-tempo, pois uma pedra atirada a partir de um ângulo de 90 graus não vai descrever uma curva no espaço (não importa se quem a atirou esteja sobre uma plataforma em movimento e quem a viu subir e descer esteja parado em relação à plataforma), mas vai descrever uma no tempo. Isso torna a coisa mais difícil ainda: curva no tempo?! Sem falar na curva virtual que ela descreve no espaço para aquele observador parado em relação à plataforma. Essa curva, de qualquer maneira, aparece no tempo para o sujeito sobre a plataforma que atirou a pedra para cima.

Então, é sempre possível imaginar as “rampas curvas” de Einstein.

Dependendo da energia cinética da pedra (a força com que ela se desloca) ela vai atravessar várias rampas até que comece a deslizar de volta por todas elas. Essas rampas seriam como esferas concêntricas, porém espiraladas. Imagine um plano espiralado. Fácil: um parafuso. Agora imagine uma esfera espiralada. Conseguiu? Imagine cada uma como um plano quando a pedra estiver ali. E as rampas seriam formadas de que? De matéria é que não são. Então têm que ser de energia. Nesse caso não precisamos de esferas espiraladas, bastam esferas concêntricas de energia, à maneira dos níveis eletrônicos no átomo. Só que no átomo a energia é a eletromagnética. Um elétron que subisse de órbita e descesse em seguida descreveria uma curva no tempo (e talvez no espaço) da mesma maneira que a pedra.

É mais fácil imaginar, no caso da pedra, é que ela própria vai definindo aquelas esferas à medida que sobe.

Se há um encurvamento do espaço, “algo” tem que ser curvado, pois o nada não se curva. Mas, ao mesmo tempo, este algo não pode ter massa, senão ele terá que curvar algo, e assim por diante. Se algo é curvado, tem que ser um campo energético não neutro, uma cortina energética que desacelera objetos que a atravessam num sentido e os acelera quando a atravessam no sentido contrário. Na verdade, esse campo não está curvado. Ele é que curva a trajetória dos objetos que o atravessam sem energia suficiente. O encurvamento é resultante da aceleração/desaceleração no espaço e no tempo. O espaço-tempo de Einstein é o palco onde tudo acontece. Daí, o que realmente segue um caminho curvo são os acontecimentos e não algo material. Isso parece mais claro em sonhos, onde acontecimentos seguem uma curvatura tão longa que conseguimos realizar em sonho em 1 hora o que levaríamos 10 dias para realizar aqui.

Mas a Lua é material, porém segue um caminho não material que a influencia?

Por que você “sente” o chão ou a cama quando está deitado neles? Porque a gravidade sempre se distribui por toda a área do corpo (qualquer corpo) que esteja na perpendicular em relação às linhas de força, enquanto que a reação se distribui apenas pela área que está em contato com o chão ou a cama. Essa área envolve cada partícula do objeto como se estivessem num único plano.

Quando você está de pé a reação age apenas em cerca de 30% de seu corpo (planta dos pés), enquanto a gravidade age em 100%. A diferença é o que você sente como seu peso.

A gravidade age sempre em 100% da área exposta a ela, enquanto que a reação age numa área acima de 0% (em zero você estaria flutuando – sem gravidade – ou em queda livre, com gravidade) até, no máximo, algo abaixo de 100%, a menos que você seja uma tábua. Uma tábua “deitada” certamente não “sente” o chão, pois há um perfeito equilíbrio (100% de reação). Se ela se virar em sua “cama”, ficar de pé, ela vai “sentir” o próprio peso. Em qualquer posição, se ela se inclinar um pouquinho, a área atingida pela gravidade será sempre maior que a área atingida pela reação.

Você sente a cama ou o chão porque toda a reação (igual à ação da gravidade) se concentra numa área pequena em relação à área de ação. Por isso o desconforto. É como um pião. Quando seu giro termina, sua tendência é cair de lado para equilibrar ação e reação. Assim, seu corpo na cama tende a se ajustar a ela também, mas não dá. O colchão teria que ser, ao mesmo tempo, mole, flexível e inflexível quando atingisse o contato total com teu corpo. Mole para afundar na área das costas e da cabeça; flexível para subir entre as costas e a cabeça se ajustando à nuca. E isso instantaneamente, para que você pudesse revirar-se na cama à vontade. Com isso, a reação atinge a mesma área que a gravidade, sempre.

Uma outra maneira de obter conforto seria fazer com que a gravidade atinja uma área igual à área atingida pela reação. Mas como? A gravidade é como o espaço, permeia tudo. O único jeito seria eliminar as massas do corpo que não estão em contato com a cama! Não tem jeito.

Haverá uma maneira da reação superar a ação? Não. Poderíamos pensar que um pião de cabeça para baixo (ou uma pirâmide) conseguiria isso, mas a área que a gravidade “vê” será sempre igual ou maior que a área “vista” pela reação. A menos que adicionemos um pouco de ação à reação. Se esta adição levar ao equilíbrio, teremos o nosso colchão inteligente; se ultrapassar a ação da gravidade, você vai acabar deitado sob o forro do quarto e, a menos que tenha um colchão inteligente lá, você vai sentir o mesmo desconforto que sente agora. Se você estiver a céu aberto, vai acordar numa estrela qualquer!

E se fôssemos magnéticos? Bastava ter um colchão que sempre contrariasse nosso pólo apontado para ele com uma força igual ao nosso peso.

Imagine um asteróide de cerca de 2 Km de diâmetro no espaço sideral que tenha gravidade suficiente para que você possa circulá-lo caminhando do pólo norte ao pólo sul dele até atingir novamente o pólo norte. Supondo que a superfície é sempre plana, você não teria dificuldade de realizar essa viagem pelo asteróide. Suponha também que a gravidade dele seja bem menor que a da Terra. Da mesma maneira que na Terra, você não cairia para fora do asteróide durante a sua viagem, pois a gravidade dele te segura.

Vamos agora pegar aquele asteróide e trazê-lo aqui para a Terra, assentando-o num grande deserto, por exemplo. Tente de novo circular o asteróide como você fez quando ele estava no espaço. O que vai acontecer? O senso comum diz que você vai levar um tombo imenso quando atingir um ângulo próximo de 45 graus em relação ao pólo norte do asteróide. E é exatamente isso que vai acontecer, porque a gravidade não deriva da massa, caso contrário seria moleza escalar o Monte Everest.

Mas, o que acontece então? A gravidade da Terra anulou a gravidade do asteróide? Por ela ser negativa em relação à da Terra houve uma adição? Nesse caso a ação da gravidade sobre o asteróide é menor que fora dele. Realmente, a ação da gravidade é menor nas grandes alturas, e também, dizem, sobre massas pequenas (isso é equivalente?).

A tendência da Terra é a de levar o asteróide para o seu centro, e também tudo o que faz parte dele, esteja preso ou solto. O que aconteceu é que a massa do asteróide se integrou à massa da Terra e a fonte de gravidade deixou de atuar nele isoladamente, passando a atuar na Terra com mais força, pois a massa da Terra aumentou.

A ação da gravidade à distância (nas alturas) é equivalente à ação sobre uma massa pequena?

Enquanto fora da Terra, e em uma órbita ao redor dela, o asteróide é atraído, reage atraindo a Terra e atrai o que entrar em seu campo gravitacional. Se ele se aproxima da Terra, sua velocidade de translação diminui e a atração é maior; se sua massa aumentasse, sua velocidade diminuiria e a atração seria maior. Se ele se afasta, implica que a atração é menor; se sua massa diminui e a velocidade se mantiver ou aumentar, a atração será menor. Então, quanto mais longe ou quanto menor a massa, menor será a atração.

Vamos agora supor que a força de gravidade do asteróide seja maior que a da Terra, mas que ele continue com o mesmo tamanho (2 Km de diâmetro).

Vamos trazê-lo agora para a Terra. Ignoremos a atração mais forte dele sobre a Terra, que seria capaz de deslocá-la. O que acontecerá quando ele for assentado na superfície terrestre como anteriormente? De novo, a massa do asteróide se integrará à massa da Terra e, conseqüentemente, a força de gravidade da Terra aumentará, e muito. A Lua poderá cair na Terra; a Terra poderá cair no Sol.

Mas, o que é de se notar aqui, e também no caso anterior, é que a gravidade aumentada se distribui uniformemente por toda a Terra e não apenas no local onde está o asteróide. Se num ponto específico da Terra a gravidade fosse extremamente forte, o que aconteceria? Dizem que ela é mais forte nos pólos do que na linha do equador. O que aconteceria é que tudo tenderia a se concentrar naquele ponto, tornando-o o novo centro da Terra, e a uniformidade seria restabelecida.

A gravidade é sempre mais forte no centro, provavelmente porque a gravidade se auto-alimenta. Quanto mais próximo um ponto está do centro mais forte é a gravidade nele. Por isso, nos pólos da Terra, a gravidade é mais forte, pois eles estão mais próximos do centro do que os pontos ao longo da linha do equador.

Esta é a relação entre proximidade do centro e força da gravidade: quanto mais próximo do centro, maior é a força.

A força de gravidade terrestre é a mesma tanto sobre a água quanto sobre a terra. Então ela independe das substâncias compostas que formam um corpo. Ela depende de partículas elementares bem abaixo do átomo. Tanto que, se toda a água da Terra desaparecer, a força de gravidade terrestre diminui. Quanto mais partículas elementares, maior a gravidade; quanto maior a gravidade, maior a proximidade entre as partículas elementares, o que realimenta a gravidade. Se estas partículas são matéria, o nosso modelo criado com o desaparecimento da Terra não pode ser real. Quando o asteróide foi colocado na Terra ele trouxe partículas elementares e gravidade (no mínimo potencial). Não dá para afirmar que a gravidade deriva das partículas elementares só porque elas estão presentes quando há gravidade. Quando uma partícula e a gravidade estão juntas, dizemos que a partícula tem massa de repouso. Existem partículas que não têm massa de repouso, como os fótons, mas podem apresentar um efeito de massa (podem deformar algo – há uma força) quando estão a altas velocidades (energia cinética). Esse efeito de massa apresenta gravidade? Se sim, uma fonte sideral de raios gama apresenta gravidade. Mas, nesse caso, como ela consegue emitir, pois ela teria que atrair aquele efeito de massa que ela acabou de emitir? A menos que na partida a partícula tenha baixa velocidade, o que implica baixo efeito de massa, o que, por sua vez, implica atração nula no centro de emissão. Se o efeito de massa não apresenta gravidade, então a gravidade não deriva da massa, mas dá existência a esta (não ao que eu chamo de massa-matéria, mas à capacidade de agir como se assim fosse). Isto me parece mais lógico. Note que há uma diferença entre ter gravidade e ser atraído.

Uma massa de repouso a alta velocidade (alta energia cinética) terá sua massa total aumentada. Quanto mais veloz maior será a massa (ou o efeito de massa). Mas todo efeito de massa é caracterizado por sua oposição ao movimento, seja o seu próprio ou de outro corpo. Isto significa que, quanto mais a velocidade aumenta mais difícil fica para aumentá-la. Deve haver um ponto, então, em que a velocidade não aumenta mais e, conseqüentemente, nem a massa. Segundo Einstein esse ponto é onde $m = E / c^2$, onde E é a energia cinética e c é igual a 300 mil quilômetros por segundo. Esta formula é a famosa $E = mc^2$. Isto é um efeito de massa, não a massa de repouso, portanto a força de gravidade de um objeto assim não aumenta, permanece constante, de acordo com a massa de repouso. Isso reforça a relação entre a força de gravidade e a quantidade de partículas elementares, mas não implica que a gravidade deriva delas. Os fótons, por exemplo, não geram gravidade, por mais numerosos que sejam num dado corpo, mas, por um efeito qualquer, um corpo fotônico poderá apresentar gravidade, sendo aquele um efeito externo ao corpo fotônico. Esta é a relação entre massa e gravidade: a gravidade é que dá existência à massa (não confundir com matéria).

Se a gravidade é externa à matéria, por que ela é seletiva? Por que ela não dá efeito de massa (como a energia cinética dá) em tudo? Será que tudo que tem massa de repouso está, na verdade, em movimento, sofrendo um efeito da energia cinética?

Será que gravidade é movimento? Será que, na verdade, o tijolo está em movimento e um grupo de fótons está parado? Se você se posicionar num fóton, verá que todo o resto de universo está em movimento!

Quanto estou num ônibus, por exemplo, e ele acelera de repente (uma força o impulsiona no sentido em que ele se desloca), aparece uma força no sentido oposto que me joga para trás. E esta força não age só em mim, age em toda partícula que, naquele momento, esteja integrada na massa do ônibus, ou seja, o próprio ônibus sofre a ação de duas forças opostas: uma tentando movê-lo e outra tentando pará-lo (ou movê-lo no sentido contrário), até que uma delas sobrepuje a outra.

Mas o interessante aqui é o momento em que a segunda força aparece. Se naquele momento a primeira força (causada pela aceleração) desaparecer instantaneamente, ficando apenas a segunda força, o efeito é de eu estar sendo atraído por uma força atrás do ônibus, do mesmo modo que sou atraído pelo chão sob o ônibus. Talvez com mais força. Então, a atração da gravidade equivale a uma “antiaceleração”.

Soa estranho falar numa força que atrai. É melhor falar em uma força que empurra ou que reprime, do mesmo modo que um ímã não atrai, mas reprime pelo outro lado. Foi daqui que nos viciamos a falar em atração. Quem disse que gravidade é atração, ou pelo menos provou isso? Um objeto que cai na Terra não é atraído, é empurrado para cá.

Você, eu e qualquer coisa estamos sempre sendo empurrados contra a Terra e ela contra um destino qualquer. Devemos estar sendo empurrados contra a Terra, senão flutuaríamos sem ela em direção ao destino para o qual ela caminha.

Mas como transformar a Terra num modelo igual ao do ônibus? Pelo fato da Terra ser esférica e um corpo é sempre empurrado contra a superfície dela, não importando em que ponto ele esteja, para obtermos a “antiaceleração” sobre o corpo, a superfície esférica da Terra teria que estar acelerando, o que causaria uma expansão do planeta, à maneira de uma bexiga de aniversário sendo enchida de ar. Mas isso não está acontecendo. Porém, o único modo de obter “antiaceleração” em qualquer ponto da Terra é acelerando este ponto no sentido oposto. E o único modo de fazer isso sem que o planeta expanda é entrando em rotação!

Qualquer ponto na Terra está sujeito a uma aceleração para fora, o que causa uma “antiaceleração” para dentro, o que prende na superfície do planeta qualquer objeto que esteja naquele ponto.

Você diria: “Mas seu eu construir uma esfera girante não vou conseguir ficar sobre ela”. Certo, mas se ela tiver tantos pontos quanto a Terra ou mais (leia-se “massa”) você vai conseguir.

No exemplo do asteroide você conseguia ficar sobre ele enquanto no espaço sideral, mas não quando o trouxemos para a Terra.

Um corpo com mais massa que você (quanto mais?) em rotação no espaço sideral certamente te prenderia nele.

Você poderia dizer ainda: “Mas na linha do equador a rotação parece ser mais forte. Por que a gravidade é mais fraca lá do que nos pólos?”. Não, a velocidade de rotação é a mesma em todos os pontos, senão a Terra seria torcida.

Qualquer ponto (real) de um corpo em rotação está sofrendo uma translação e, portanto, uma aceleração. O eixo de rotação não é real. Isto implica que nenhum ponto real de um corpo pode estar rotacionando em volta do próprio eixo! Você perguntaria também: Como a Terra “prende” a Lua sem que ela esteja integrada à massa da Terra?

Imagine uma mosca voando dentro daquele ônibus. Quando o ônibus arranca, acelerando, ele leva a mosca junto, pois o volume de ar que está dentro do ônibus é deslocado e leva a mosca junto. Nessa situação, tudo está integrado à massa do ônibus. Imagine agora que no lugar do ar tem apenas o vácuo. Quando o ônibus arrancar, o que acontecerá com a mosca? Das duas uma: ela continua voando no mesmo lugar e a parte traseira interna do ônibus vai bater nela (continua como se fosse atração), ou a região em que ela voa será deslocada com o ônibus levando a mosca junto.

O senso comum diz que a primeira situação é a que vai ocorrer. Do ponto de vista da mosca, a traseira do ônibus a está atraindo ou ela está atraindo a traseira do ônibus, apesar de ela não sentir nenhuma destas forças.

Do ponto de vista de um passageiro, a mosca está parada em relação ao chão (rua) e, portanto, parada em relação ao ônibus. E se ocorrer a segunda situação? O que estaria transportando a mosca? Tem que haver algo.

Imagine agora que o ônibus é a Terra e a mosca é a Lua.

O que “prende” a Lua em sua posição, já que não tem uma região de ar que a engloba a partir da Terra? Mas, tem que existir uma região, não com ar, mas com algo mais sutil e não menos poderoso. Provavelmente é um campo de partículas (grávitons?) que envolve a Lua e a integra à massa da Terra, fazendo com que ela sofra, com isso, o par aceleração/antiaceleração.

No caso do ônibus o que a mosca faz para não ir de encontro à traseira? Ela voa contra esta “atração”. E é exatamente isto que a Lua faz. A sua velocidade de rotação em torno da Terra é uma luta constante contra a atração.

Mas a mosca reage por conta própria. E a Lua? Quando foi que ela percebeu que ia bater contra a Terra e reagiu a isso? Houve um pontapé inicial ou, como dito, a reação está sempre acontecendo? Se for o segundo caso, essa “percepção” não pode ser da Lua e nem da Terra, mas sim da própria força atrativa. Para ter atração é preciso ter repulsão? Com a mosca isso é verdade: a atração gera uma repulsão.

Mas, ainda assim, a iniciativa é da mosca, do mesmo modo que tomamos a iniciativa de nos mexer, em vez de ficarmos pregados no chão. E para aquilo que não tem condições de tomar uma iniciativa, aquilo que não tem vida (uma mosca morta é como uma pedra), criamos um motor para eles, aí eles se tornam automotores e reagem.

Mas a Lua não tem (?) vida, é uma grande pedra. Qual é seu motor? Só resta a alternativa do pontapé inicial nesse caso. Mas, de qualquer maneira, esse pontapé continua agindo com a mesma energia inicial, senão a Lua cairia na Terra devido à frenagem imposta pela atração. Isso nos leva de volta a um motor. E este motor só pode ser a atração que causa a rotação da Lua em torno de seu próprio eixo que, por sua vez, causa uma fuga para fora da órbita, o que mantém a rotação dela em torno da Terra. A gravidade é o próprio motor que leva ao equilíbrio entre atração e repulsão.

Como gerar gravidade num corpo no espaço? Com rotação. Se a Terra parar, flutuaremos. Ela se desintegrará.

Como fugir da força “anti-aceleração” de um corpo? Com translação. Se a Terra parar, cairá no Sol.

Maior rotação implica maior gravidade? Até certo ponto sim, depois a aceleração seria nula e, conseqüentemente, a gravidade seria anulada (quando o ônibus fica numa velocidade constante, onde a aceleração é nula, você não é mais puxado para trás). Maior massa implica maior gravidade, segundo os físicos. Sim, massa-matéria, pois quanto mais pontos acelerados mais pontos com “anti-aceleração”, ou seja, mais pontos de “atração”.

Quero definir duas coisas aqui, antes de continuar.

Massa-matéria: aglomerado de partículas elementares.

Efeito de massa: força exercida pela gravidade através de cada ponto massa-matéria.

Então um buraco negro é feito de uma alta rotação ou alta massa-matéria?

Para um buraco negro capturar luz significa que a velocidade de translação dela está baixa, ou seja, ela não consegue fugir da força “anti-aceleração” do buraco negro. Mas se ela não consegue fugir é porque o buraco negro opôs a ela uma aceleração maior que a que ela tinha. Mas, se nada material pode acelerar além da velocidade da luz, não pode ser a rotação do buraco negro e sim a grande quantidade de pontos massa-matéria que causa a atração, gerando uma força que, no caso, não é material e pode ir além da velocidade da luz.

Poderíamos pensar também que os fótons as 300Mm/s têm um efeito de massa e, com isso, são atraídos pelo buraco negro. Mas, ao se aproximarem ganham mais energia cinética até atingirem o ponto onde a aceleração se anula e a atração aumenta devido ao aumento do efeito de massa.

Até onde podemos perceber, o magnetismo é mais seletivo do que a gravidade, mas ele é parte de uma força maior que permeia todo o universo. Assim também a gravidade pode ser parte de uma força maior que permeia todo o universo: o movimento, não como efeito (que é o que se vê por aí), mas como causa, ou seja, a força que está por trás do movimento.

Voltemos à pergunta que iniciou este escrito: vamos supor que a Terra desapareça e fique a gravidade, nós e tudo o que construímos. O que vai acontecer?

Tudo vai se acumular em volta do centro geométrico. Pessoas, animais, prédios, etc. preencherão o espaço deixado pela Terra. Mas não haveria desaparecimento como em um buraco negro, mas haveria esmagamentos no centro.

Teremos uma esfera de coisas, pessoas e animais menor que a Terra, mas com a mesma força de gravidade. A Lua não seria perturbada. Mas não é assim. A gravidade diminuiria, porque a massa-matéria diminuiu. A Lua poderia escapar, pois sua distância da Terra aumentaria e sua velocidade de translação permaneceria. Como a massa da Terra diminuiria, sua velocidade aumentaria, mantendo a mesma distância do Sol, provavelmente ela escaparia para o espaço.

Brasília - Jan/Fev/Mar – 2006.