

amílcar

OS SEGREDO D ÓBVIO

Uma Parte

Jan. 2020

Agradecimentos

À minha Família e a alguns Amigos especiais que, presta e desinteressadamente, me ajudaram com seu apoio e compreensão para minorar minhas vicissitudes em uma fase algo difícil de minha vida e, apesar de seus grandes esforços para evitar que eu me metesse em mais encrencas, inadvertidamente contribuíram para a realização deste e de outros trabalhos que eu suponho irritarão profundamente um bocado de gente. Não me parece sensato nomeá-los aqui porque, embora soubessem de meu empenho para escrever esse texto, nunca sequer suspeitaram das reais consequências de minhas temerárias intenções.

A Diana Fortier, que gentil e ousadamente concordou em traduzir este escrito. Para mim, foi absolutamente inesperado que o quisesse fazer, e divinamente encantador haver encontrado em Diana uma nova e grande Amiga. Meus melhores agradecimentos sempre serão insuficientes para contrariar o que haveria dito Aristóteles: a gratidão é um sentimento que logo envelhece. Em mim, este sentimento permanecerá e será dito a todas as almas que eu encontrar enquanto eu tiver voz ou puder lhes olhar nos olhos.

amílcar
210120

Nota da Tradutora¹

Não foi fácil traduzir o texto de Amílcar.

Ele é uma pessoa dotada de mais singularidades do que seria possível listar aqui, e não seria de se estranhar, portanto, que a tradução de seu texto resultasse em um produto singular, eivado de escolhas lexicais e sintáticas muito particulares pois caras ao seu autor, cujas necessidades de expressão falaram mais alto que as convenções tradicionais da linguagem. Cada palavra foi negociada, às vezes de forma não completamente pacífica; Amílcar defendeu enfaticamente sua criação face às minhas inevitáveis recomendações técnicas. Nada foi deixado ao sabor do acaso. Tudo o que o autor desse texto diz é exatamente o que ele desejava dizer.

Participar desse trabalho foi uma experiência singular, única, inesquecível. E difícil, desafiadora, exigente. O trabalho de Amílcar tem truques literários inusitados e alternâncias de estilo suficientes para esquentar a cabeça de qualquer tradutor. No entanto, as longas sessões de revisão do texto, autor e tradutora lado a lado, constituíram uma situação sonhada por muitos colegas de ofício. Traduzir o texto de Amílcar foi a vivência mais densa, imersiva, em mais tempo real que já pude ter em meus mais de 20 anos de profissão.

Espero que o texto produzido reflita fielmente as intenções do autor e contribua eficazmente para a difusão de suas ideias mundo afora. Caso isso aconteça, a tradução terá satisfeito seu propósito e eu poderei sentir o doce sabor do dever cumprido.

Fortaleza, 21 de janeiro de 2020.

Diana

¹ Diana Costa Fortier Silva, Dra, Ma. Licenciada em Inglês e Francês;

— UFC - Universidade Federal do Ceará, Departamento de Língua Inglesa, suas Literaturas e Tradução – DELILT:

– Coordenadora - Curso de Letras/Inglês - Noturno; Coordenadora Pedagógica - NucLi/UFC do Programa Idiomas sem Fronteiras – IsF;

– Coordenadora Geral - Projeto LETRARE - Laboratório de Tradução, Revisão e Edição de Textos Acadêmicos – UFC.

– Professora: Programa de Pós-Graduação em Estudos da Tradução - POET/UFC; Instituto UFC Virtual.

— Tradutora Juramentada e Intérprete Comercial - JUCEC/C

Desocupado leitor,

Não foi fácil escrever isto. Meus conhecimentos de Física e Matemática, miseravelmente incipientes, são irrisórios para o que pretendo expor. Eu fico muito chateado com isso, mas é tarde demais para começar a aprender tudo o que eu gostaria de saber. Para piorar, eu me tornei um velhote muito irascível e preguiçoso.

Eu fiquei muito apreensivo quando vi um [artigo](#) no site do The Guardian no qual a incomparável Dame Jocelyn Bell Burnell, a [astrofísica](#) que descobriu os pulsars, se refere à [síndrome do impostor](#), e [outro](#) onde o editor de Ciências Pete Etchells escreveu: *Na era do mecanismo de busca na internet, todos acreditam que se tornaram especialistas – basta um rápido google, e seus primeiros dez acessos constituem uma base de evidências aparentemente inequívoca.* Meu ímpeto virou hesitação: o número dos meus acessos era inferior a dez. A certeza de catástrofe inevitável me veio ao ver o que Dr.^a Sybille Anderl [publicou](#) no último dia de 2018: *Ser incapaz de explicar o cosmo pode ser doloroso. Pior ainda, se você o entender - e ninguém acreditar.*

Eu creio não ser capaz de entender o cosmo e muito menos de explicá-lo, e imagino que as consequências de escrever isto provavelmente serão muito dolorosas. Meu consolo é o que Dr.^a Jocelyn Bell disse acerca da Física em uma [entrevista](#): *... uma vez que você aprende, é tão fácil. (...) Você não precisa aprender muitos, muitos e muitos fatos: você apenas aprende algumas coisas importantes, e se você realmente se apossou delas, então você pode aplicar e construir e desenvolver a partir delas.* Minha massa cinzenta tem poucos neurônios que só pegam no tranco, eu conheço pouquíssimos fatos e espero que ela não se arrependa de haver falado isso quando vir o que eu escrevi aqui.

No meu primeiro *google*, eu sequer imaginava que estava me metendo numa fria; foi puro acaso. Eu ~~estava~~ procurando algo no YouTube e minha curiosidade acordou de sua letargia habitual ao ver o título do [vídeo](#) *A PARTÍCULA AI MEU DEUS! (Oh-My-God Particle)* no canal do irreverente jovem brasileiro [Pedro Pinheiro Cabral](#), então estudante de Física na [UFRN](#), Brasil, onde ele [relata](#) a detecção de uma partícula com [energia cinética](#) muito acima do [Limite GZK](#), o que a classifica como [raio cósmico de](#)

energia ultra alta (UHECR) e cuja velocidade seria tão perto da velocidade da luz que se um fóton estivesse viajando com a partícula, levaria mais de 215.000 anos para o fóton ganhar uma vantagem de 1 cm como visto no referencial da Terra.

Eu sabia um pouco acerca de partículas, mas como na Física do sub-mundo as coisas hoje apresentam uma incerteza alarmante, naveguei na web como um desesperado^[7.1-7.12] e vi que o limite GZK é derivado da suposição de que os raios cósmicos de energia ultra alta são prótons, embora Medidas do (...) Observatório Pierre Auger ^[7.13-7.14] e de outros grandes observatórios de raios cósmicos sugiram que a maioria dos UHECR são elementos mais pesados. (...) [\[7.1 7.2 7.3;1 7.3.2 7.4 7.5 7.6.1 7.6.2 7.6.3 7.7.1 7.7.2 7.7.3 7.7.4 7.7.5 7.8 7.9 7.10a 7.10b 7.11 7.12\]](#) [\[7.13.1 7.13.2 7.14\]](#)

A observação dessas partículas é o chamado paradoxo GZK ou paradoxo dos raios cósmicos, (...) e Essas observações parecem contradizer as previsões da relatividade especial e da física de partículas como são atualmente compreendidas. Apesar da restrição conceitual de que O limite de GZK somente se aplica se os raios cósmicos de energia ultra alta forem principalmente prótons, (...) não há contradição fundamental na observação dos raios cósmicos com energias que violam o limite. Embora dados com alta significância estatística indiquem que os UHECR não são puramente prótons, ainda não são suficientes para distinguir a hipótese próton puro da hipótese de núcleos mistos.

A simpática, descabelada, lúcida, destemida e implacável Dr.^a Sabine Hossenfelder escreveu em 29 Nov. 2016 que *RAIOS CÓSMICOS PODEM REVELAR UMA NOVA FÍSICA SOMENTE FORA DO ALCANCE DO LHC*. Ela sugeriu que Os raios cósmicos são criados a partir de prótons ou núcleos atômicos que vêm do espaço exterior, e que a aparente incompatibilidade dos resultados do Observatório de Raios Cósmicos Pierre Auger com o Modelo Padrão de física de partículas parece sugerir fenômenos ainda inexplicáveis.

Dr.^a Hossenfelder remete a um artigo dos Dr. Glennys R. Farrar e Jeffrey D. Allen publicado em 9 jul. 2013, onde eles relatam haver construído um modelo de brinquedo da Nova Física *inspirado na restauração da simetria quiral (CSR) como prova de existência de que um modelo somente de prótons totalmente consistente com os dados que pode ser encontrado*. Ela sugere que talvez a restauração da simetria quiral nas colisões de raios

70 cósmicos seja mais importante do que no LHC, *Mas pode ser algo mais exótico, como novas partículas de vida curta que se tornam importantes em altas energias e que fazem com que as probabilidades de interação se desviem da extrapolação do modelo padrão.* — Fui ver o que é simetria quiral e fiquei Perdido na Matemática; eu entendi quase nada, mas parece que na Quiralidade as coisas são refletidas do jeito errado.

75 Os autores do *modelo de brinquedo da Nova Física* não recusaram comparar sua proposição com a hipótese corriqueira em que os UHECR seriam núcleos de ferro para propor a existência de algum novo fenômeno físico e sugerem, em uma nota de rodapé bem humorada, que CSR pode 80 significar algo como um “Regime Completamente Surpreendente” – *Completely Surprising Regime* no original. Penso que seria mais surpreendente se fosse algo de vida muito, muito longa e facilmente explicável com a parte experimentalmente comprovada da Física de Partículas.

Em 2018, o Dr. Jamie S. Farnes, do Oxford’s e-Research Centre, publicou 85 um modelo de brinquedo em que sugere a unificação da energia escura com a matéria escura para propor que essas até agora inexplicadas assombrações astrofísicas podem ser unificadas em um simples fenômeno: um fluido de massa negativa que preenche o Universo, garantindo que às galáxias girem sem se despedaçarem. Obviamente, eu não alcanço a áspera 90 matemática que ele utilizou para demonstrar sua proposição, mas, ao que entendi, tal fluido explicaria a assustadora energia cinética dos UHECR, embora ele reconheça que permanece um mistério a maneira como eles são produzidos. — Uma das variáveis na equação mostrada para calcular a máxima energia característica para um raio cósmico é o número atômico Z, 95 mas os valores efetivamente adotados para os cálculos constam em outro trabalho e para ter acesso a ele e a quaisquer outros durante 24 horas eu teria que desembolsar de £20, a que eu me recuso terminantemente; The Guardian concordou comigo em editorial, e outras pessoas mais. [11.1 11.2]

100 Em um artigo de Ago. 2018, Dr.^a Hossenfelder e Stacy S. McGaugh perguntam: *A MATÉRIA ESCURA É REAL?* Não consegui ler o artigo – eu preciso pagar para ler –, mas o comentário inicial informa que *Os astrofísicos acumularam observações difíceis de explicar com a matéria escura. É hora de considerar que pode haver mais na gravidade do que Einstein nos ensinou. A dívida parece ser procedente, mas... E se Einstein nada tem a ver com isso?*

105 Em outro [artigo](#) de 5 abr. 2019, Dr.^a Hossenfelder disse que, para co-
meçar, *não sabemos o que é a partícula de entrada* (os UHECR), e que os
astrofísicos atualmente pensam que são prótons e núcleos atômicos leves, mas
parece que ninguém sabe ao certo – ao que entendi, o foco do artigo é expor
suas restrições à construção de um colisor de partículas maior. Dr.^a Hos-
110 senfelder ressalta que *Uma das principais motivações para construir um co-
lisor de partículas maior que os físicos de partículas gostam de mencionar é
que ainda não sabemos de que matéria escura é feita.*

Agora, a [matéria escura](#) é pop. Está ficando difícil não ouvir alguém
falar dela ou de algum de seus derivados, tipo uma possível fonte de energia
115 inesgotável, o [combustível definitivo](#) para propelar astronaves em viagens
espaciais que estaria em todos os lugares, ou a matéria vermelha que cria
singularidades e implodiu Vulcano em *STAR TREK: O FILME* – depois da pu-
blicação deste texto, não será surpresa se algum super-herói ou supervilão
feito de matéria escura aparecer. Embora já seja parte do cotidiano da mai-
120 oria das pessoas, a matéria escura não estava no escopo inicial deste texto,
mas agora não há como fugir deste assunto.

Parece que a maioria das pesquisas parte da suposição em que a ma-
téria escura é constituída por poucas partículas, talvez por apenas uma, e
identificá-la é como encontrar uma agulha em um palheiro, pressupondo
125 que somente a tal agulha serve para o que queremos fazer, a despeito de
haver muitas outras na cesta de costura, milhares espalhadas pela cidade e
bilhões pelo mundo afora.

Em um [artigo](#) de 19 ago. 2015 – só li os três primeiros parágrafos;
para ler tudo, eu teria que pagar –, Dr.^a Sabine Hossenfelder e Dr.^a Naomi
130 Lubick, inspiradas pela notícia que os pentaquarks haveriam aparecido
inesperadamente no LHC, disseram que *Sonhar com novas partículas para
explicar a massa desaparecida do universo não nos levou a lugar nenhum.*
*Grandes aglomerados de quarks reunidos de maneiras estranhas poderiam
fazer o truque, e que o Dr. Glenn Starkman está batendo os tambores para*
135 *uma ideia ousada: que existem configurações ainda mais exóticas de matéria
comum lá fora, apenas esperando para serem descobertas. (...) Ele até argu-
menta que a matéria comum em formações extraordinárias poderia resolver
um dos maiores mistérios cosmológicos do nosso tempo – a matéria escura.*

Dr. Starkman & Cia disseram que *Temos poucas pistas sobre a natureza da matéria escura, exceto que, com base em observações, ela deve satisfazer uma série de exigências negativas: não deve arruinar o sucesso da nucleossíntese no big bang (BBN) nem a física do fundo de micro-ondas cósmico (CMB); deve permitir que a estrutura em larga escala cresça para formar galáxias e aglomerados, e a matéria escura deve permanecer indetectada em qualquer uma das medidas diretas ou indiretas. De fato, a matéria escura pode interagir apenas gravitacionalmente.* (...) — Sério? Apesar destas restrições iniciais decorrentes do *status quo* da Física e do esforço para demonstrar suas proposições de maneira um tanto quantitativa usando uma matemática intragável – há 90 parâmetros e equações em seu trabalho, algumas enormes, mas penso que, em essência, a ideia de Dr. Starkman está correta.

O que aqui está exposto não esclarece porque o *big bang* nunca existiu nem que a formação do fundo de micro-ondas é um processo contínuo, que a estrutura em larga escala do universo não cresceu para formar galáxias, e aglomerados menos ainda, e que a nucleossíntese continua acontecendo naturalmente – tudo isso fica para depois –, mas eu explico porque a matéria escura consiste de arranjos convencionais de partículas fundamentais conhecidas, é facilmente detectável e interage com todas as outras formas de matéria perfeitamente de acordo com Faraday, Newton, Maxwell, Planck, Einstein & Cia. – isto está resolvido adiante; continue a ler.

Nas poucas referências que consultei, a suposição de origem extragaláctica dos UHECR é generalizada, e isso complica um pouco as coisas: é difícil rastrear as fontes, pois parece não haver na vizinhança cósmica lugares onde seriam acelerados a tão altas energias. Correndo por fora, o Ice-Cube Neutrino Observatory relatou ^[15.1-15.5] a identificação da provável fonte de um neutrino de energia extremamente alta em 2017, o que foi notícia mundial^[16.1-16.7] mas aparentemente não tem a desejada relação com os UHECR ^{[15.1 15.2 15.3 15.4 15.5] [16.1 16.2 16.3 16.4 16.5 16.6 16.7]}

Dr. James H. Matthews & Cia afirmaram em uma publicação de 27 fev. 2019 que a origem dos UHECR é um mistério há décadas, e que ainda não se conseguiu associá-los a fontes individuais. O foco do trabalho consiste em sugerir possíveis mecanismos de aceleração dos UHECR em rádio-

galáxias sem, no entanto, propor a identificação das partículas que os compõem; de passagem, os autores do artigo sugerem também que os UHECR são constituídos principalmente de núcleos pesados.

Ao final, a busca por informações conclusivas acerca dos UHECR resultou em quase nada; apesar das numerosas tentativas de explicá-los; parece que eles são hoje apenas uma curiosidade difícil de entender. Seria o caso de fazer uma paródia com o que [disse](#) Sir Arthur Eddington: *Eu penso que deveria haver uma lei da natureza para evitar que partículas se comportassem desta maneira absurda.*

Não mais é possível pretender saber acerca de partículas sem ver o que está acontecendo no LHC, mas a aura de divina sapiência e esmagadora competência do pessoal de lá afugenta até os bisbilhoteiros mais afoitos. Mesmo assim, me foi irresistível seguir o [link](#) em um [artigo](#) n'O Guardian para ver o [texto original](#) que, ao final, relata um excesso de eventos observado acima do plano de fundo nos dados de 8 Tev, perto de uma massa (...) de 28 Gev, o que revelaria uma nova partícula – 28 GeV já é alguma coisa, mas parece que tudo não passou de alarme falso; algo semelhante [aconteceu](#) em 2016.

Inadvertidamente, [minha busca](#) no [CERN](#) também me levou a um tal [leptoquark](#), *previsto para ser quase tão pesado quanto um átomo de chumbo, que só poderia ser criado em altas energias e decairia rapidamente.* (...) Alguns teóricos propuseram que os dados registrados em experimentos no acelerador HERA no DESY poderiam sugerir *leptoquarks* (...). Análises mais detalhadas poderiam, entretanto, não confirmarem essas hipóteses. *Leptoquarks poderiam explicar a razão para as três gerações da matéria (...) e também poderiam explicar porque existe o mesmo número de quarks e léptons e muitas outras semelhanças entre os setores de quarks e léptons* do Modelo Padrão – muita estatística, nenhum esclarecimento para mim, nada a ver com os UHECR ou eu não entendi o que li, o que é mais provável. Eu também não entendi direito uma proposição de Dr. Glennys Farrar para um possível [Sexaquark estável](#), o qual, *Se existe, é um bom candidato à matéria escura.*

Quem lê um pouco acerca de Física encontra o Modelo Padrão em toda parte; há mesmo uma figurinha de uns tijolinhos coloridos para ilustrar as partículas elementares que compõem a matéria, todas elas já com registros experimentais. Eu sabia que, aparentemente, os *quarks* de

segunda e terceira gerações servem apenas para formar partículas de vida
 210 curtíssima, que decaem em outras, as quais, por sua vez, decaem, até...
 Deixa pra lá! Ainda há os léptons pesados: o múon μ^- , de segunda geração,
 e o tau τ^- , de terceira, que também decaem em outras partículas até resta-
 rem apenas elétrons, neutrinos, algo assim.

O Prof. Brian Greene disse¹ que a *Teoria convencional afirma, e os*
 215 *experimentos confirmam, que essas partículas (elétrons e quarks) combinam-*
se de diversas maneiras para produzir prótons, nêutrons e a grande variedade
de átomos e moléculas que formam tudo o que conhecemos, e que as partícu-
las fundamentais de segunda e terceira gerações não são componentes de
*nada que possamos encontrar normalmente*² – normalmente? Ele pergunta:
 220 *Porque há tantas partículas fundamentais, especialmente quando pratica-*
mente tudo o que existe no mundo parece não requerer mais do que elétrons,
quarks up e quarks down^{3,1)}

Em um artigo n'O Guardian, a Dr.^a Lily Asquith, a bem humorada
 pesquisadora do CERN, declarou que, *de fato, cada pedacinho de matéria do*
 225 *universo (...) é basicamente composta apenas destas três partículas: quark up,*
quark down e elétron. Alguns meses depois, ela afirmou: Então, temos: os
três primeiros quarks: up, down e strange. (...) Toda a matéria é feita dos dois
primeiros e de elétrons. Cada átomo no Universo não contém nada além de
uma combinação de quark up, quark down e elétron. Pouco tempo depois,
 230 *ela reafirmou: Somos feitos desses pequenos pedaços em nossa totalidade. De*
fato, nós consistimos completamente de elétrons, quarks up e quarks down,
assim como toda a matéria no planeta, no sistema solar, em todos os lugares.
Toda a matéria, composta de apenas três partículas, em alguma configuração,
com nenhuma delas exatamente no mesmo estado que qualquer outra.

Para mim, o que Lady Asquith disse é consistente com o que foi pu-
 235 blicado no site do CERN: *Toda matéria é feita de partículas elementares, os*
tijolos da matéria. Essas partículas ocorrem em dois tipos básicos, chamados
quarks e léptons. Cada grupo consiste de seis partículas, que são relacionadas
em pares, ou “gerações”. As partículas mais leves e mais estáveis compõem a
 240 *primeira geração, enquanto as partículas mais pesadas e menos estáveis com-*
põem as segunda e terceira gerações. Toda a matéria estável no universo é
feita de partículas que pertencem à primeira geração; quaisquer partículas
mais pesadas decaem rapidamente em outras mais estáveis.

Em um [artigo](#) de 2008, o Dr. Andreas S. Kronfeld afirmou que *Quase toda a massa (ou peso) do mundo em que vivemos vem de núcleos atômicos, que são compostos de nêutrons e prótons (coletivamente denominados “nucleons”). Nucleons, em por sua vez, são compostos de partículas chamadas quarks e glúons, e os físicos há muito acreditam que a massa do nucleon vem da complicada maneira com que os glúons ligam os quarks uns aos outros, de acordo com as leis da cromodinâmica quântica (QCD). Cromodinâmica quântica? Glúons?* Para mim, isso é uma grande complicação para explicar por que as coisas têm inércia e parecem pesadas.

Eu gosto de pensar que sou um cara espacial. Adoro *FLASH GORDON* e *STAR WARS* e faço visitas quase diárias ao site da NASA. Além de ver imagens espetaculares do Cosmos e relatos das aventuras na *ISS* – vi o filme *GRAVIDADE* várias vezes –, leio os artigos de conteúdo científico e tecnológico. Vi o [artigo](#) acerca do escudo térmico da [Parker Solar Probe](#), e quis saber [mais](#) acerca disso. No próximo [artigo](#), soube que *Algo misterioso está acontecendo no Sol. Desafiando toda a lógica, sua atmosfera fica muito, muito mais quente quanto mais se distancia da superfície flamejante do Sol.* Esta é a abertura do artigo, onde estão sucintamente descritas as hipóteses para explicar o curioso caso da coroa quente do Sol.

A origem do enigma: a [descoberta](#), no [eclipse do Sol em 1869](#), de uma risca verde no espectro da coroa solar que não correspondia a nenhum dos elementos conhecidos, e a explicação fornecida por alguém citado no artigo simplesmente como *um físico sueco* – Dr. [Bengt Edlén](#). Ele revelou que a tal *linha verde enganosamente simples seria emitida por ferro superaquecido a ponto de ser ionizado 13 vezes* (linha verde Fe XIV do Fe¹³⁺ em 5303 Å), deixando apenas metade dos elétrons de um átomo normal de ferro. E aí reside o problema: os cientistas calcularam que níveis tão elevados de ionização exigiriam temperaturas coronais em torno de 2 milhões de graus Fahrenheit – quase 200 vezes mais quentes que a superfície.

O artigo cita as duas principais teorias para explicar as altas temperaturas: *Uma teoria propõe que as ondas eletromagnéticas são a origem do calor extremo da coroa. Talvez esse movimento de ebulição lance ondas magnéticas de certa frequência* – chamadas de [ondas \(de\) Alfvén](#) – *das profundezas do Sol para a coroa (...), e Outra sugere que explosões parecidas com bombas, chamadas [nanoflares](#), ao longo da superfície do Sol, depositam calor*

na atmosfera solar, esta segunda proposta por Dr. Eugene Parker, que empresta seu nome à sonda solar; (...) *pença-se que os nanoflares resultam de um processo explosivo chamado reconexão magnética* – parece que isso existe, mas não faço ideia do que seja.

Também vi referências ao Coronium e ao Nebulium, supostos elementos inexistentes na Terra e presentes nas nebulosas e na coroa solar, as quais revelam os grandes esforços de cientistas notáveis para estabelecer relações entre as linhas coronais e os fatos observacionais e teóricos comprovados. Por não explicarem as observações de maneira coerente com as teorias em voga nem eliminarem os fantasmas extraterrestres, ambos foram descartados. Também há registros de observações, hoje desacreditadas, da tal linha verde em espectros de gases em vulcões por cientistas italianos e franceses.

Quem quer saber acerca do Sol inevitavelmente encontra o Skylab, da NASA. Tudo na audaciosa missão foi espetacular, desde o início meio atrapalhado até o final dramático da estação de 91t se espantando no oceano Índico e na Austrália depois de fritar na atmosfera. Um dos relatórios da missão descreve, sucintamente, além dos grandes equipamentos, alguns dos resultados de medições relativas ao Sol.

A figura p2 do relatório SP-402 da missão Skylab ilustra a distribuição da densidade atmosférica e da temperatura em função da altitude, de $\sim 6 \times 10^3$ a mais de 10^6 K, e a região da suposta catástrofe da temperatura. Consta no cap. 2 do relatório SP-402: *Linhas espectrais da fotosfera e da cromosfera foram associadas, uma por uma, a elementos químicos encontrados na Terra, mas as linhas do espectro coronal não correspondiam a nada que pudesse ser reproduzido em laboratório. Por 70 anos, elas foram atribuídas a um hipotético novo elemento, coronium. Em 1940, as linhas de emissão da coroa foram finalmente reconhecidas – pelo Dr. Edlén – como características de metais comuns a extremamente altas temperaturas e densidades muito baixas.*

Esta descoberta deu as primeiras indicações claras – claras? – das verdadeiras temperaturas da coroa do Sol – 10^6 K e mais. (...) Foi mostrado que alinha verde coronal é devida a átomos de ferro, que, expostos a altas temperaturas e baixas densidades terminam por perder metade de seus elétrons em sucessivos estágios de ionização. Outras linhas coronais no espectro visível correspondem, sabemos agora, a ferro, cálcio, níquel e outros elementos

pesados, que são ainda mais altamente ionizados, revelando a existência de regiões locais na coroa que são ainda mais quentes. *Aí está: aparentemente, a Missão Skylab constatou a bendita coroa quente, o que foi confirmado por outros aparatos de missões mais recentes da NASA, tipo o SOLAR DYNAMICS OBSERVATORY ([SDO](#)).*

Constatou nada! Apenas verificou, com mais detalhes, o que ainda se supõe acontecer no Sol. Naquele tempo, há quase meio século, ninguém havia registrado em laboratórios na Terra os espectros do ferro supostamente correspondentes ao espectro coronal; parece que apenas fizeram novas contas usando conceitos teóricos bem conhecidos com os dados melhores e mais numerosos obtidos nas observações do Skylab.

Hoje, registros do espectro do ferro em altas ionizações são possíveis com uso das novas técnicas de [laser e plasma](#), mas a [Base de Dados de Espectros Atômicos](#) do NIST informa que somente as energias de ionização dos Fe I - IV, Fe VI - VIII e Fe XV(?) e Fe XX foram [registradas experimentalmente](#); parece que todas as outras foram obtidas *por interpolação, extrapolação ou outro procedimento semiempírico baseado em alguns valores experimentais conhecidos ou ainda pelo cálculo ab-initio ou por outros meios que não envolvam dados experimentais avaliados*, algo como o que foi feito por Mark J. May & Cia e alguns outros. Talvez por motivos históricos, a referencia para a observação da linha verde em 5303 Å, listada em linha destacada na tabela do NIST para todas as linhas [atribuídas](#) ao Fe XIV, ainda é o texto em que Dr. Bengt Edlén publicou seus cálculos – [L15833](#). Parece que a associação do espectro coronal com o do Ferro ionizado inicialmente proposta por ele ainda permanece.

Em um [extrato](#) de 11 paginas das 35 do [artigo](#) original em alemão de 1942 – nem pensar em ler isso –, Dr. Bengt Edlén apresenta alguns cálculos e as conclusões de seus estudos, e sugere a temperatura da coroa solar em cerca de $2,5 \times 10^5$ K com base na ionização de átomos de ferro e de outros elementos. Para o Dr. Edlén, *A descoberta desse anormalmente imenso estado de ionização introduziu, obviamente, um novo argumento na discussão dos fenômenos solares. Já foram feitas várias tentativas de dar aos fatos estabelecidos – estabelecidos? – uma explanação física.* Ele lista cinco dos argumentos mais óbvios para a existência de uma temperatura muito alta na coroa e informa: *Independentemente da identificação das linhas coronais, (Hannes).*

Alfvén chegou à conclusão de que a coroa poderia consistir inteiramente de partículas com muito alta energia e derivou da função densidade uma temperatura de cerca de um milhão de graus.

Ao final do artigo, Dr. Edlén diz que *uma explicação bastante diferente foi apresentada por (Meghnad) Saha, que sugere que os átomos altamente ionizados que emitem as linhas coronais são os fragmentos de um tipo de fissão nuclear, semelhante à fissão do urânio, ocorrendo em algum lugar perto da superfície solar*, e ressalta: *Antes que as várias sugestões sejam examinadas mais minuciosamente, seria imprudente julgar a favor de um ou do outro. Por fim, conclui: Nesse aspecto, a explicação física da coroa solar ainda permanece um problema.* Isso em 1945.

Pelo jeito, o problema permanece até hoje, e o negócio começou a ficar interessante, pois o que há em comum nas teorias para explicar o curioso caso da coroa quente é a origem das altas energias: o Sol, único lugar de onde poderiam sair, mas isto parece ser uma afronta direta à Segunda Lei da Termodinâmica. Embora a temperatura estimada do núcleo do Sol seja de uns 15×10^6 K, a temperatura da fotosfera varia em torno de meros 6×10^3 K, não havendo, portanto, como a energia passar de um lugar relativamente frio para outro muitíssimo mais quente, o que aconteceria como uma transição de fase na fronteira entre a cromosfera e a coroa, algo como a passagem de líquido para vapor na água fervendo – não um vaporzinho banal, mas vapor superaquecido.

Será que eu entendi? Ao que sei, o aquecimento da água ao ponto de ebulição provoca o rompimento das forças de coesão entre as moléculas que predominam na fase líquida – pontes de hidrogênio, etc. – causando a vaporização. No entanto, em panelas, chaleiras e similares, acima da superfície do líquido há um sistema aberto, onde o ambiente é mais frio que o interior do líquido devido à dispersão do vapor no ar – não funciona assim em caldeiras e panelas de pressão; são sistemas fechados onde o vapor fica superaquecido, e às vezes elas explodem.

Para piorar, considerando as densidades estimadas da cromosfera e da coroa solar, parece não haver lá massa suficiente para sustentar altíssimas temperaturas por muito tempo. Embora tudo isso contrarie a Termodinâmica de maneira francamente ofensiva, há a sugestão de uma catástrofe da temperatura na região da suposta transição de fase para explicar

estas proposições estapafúrdias – eu suspeito que o gráfico mostrado na citada figura p2 foi feito a partir da temperatura conhecida na fotosfera e da suposta extrema temperatura da coroa, a curva foi ajustada na região de transição, e parece que isso foi feito na marra.

Está ficando difícil! Ao que parece, depois que Max Planck resolveu a catástrofe do ultravioleta e inadvertidamente começou a Teoria Quântica – Albert Einstein deu um bom empurrão nisso explicando o efeito fotoelétrico em 1905; outros fizeram os disparates depois, e tudo foi misturado na Interpretação de Copenhagen –, está se tornando um hábito na Física considerar catástrofe tudo o que não se consegue explicar direito: há a catástrofe do vácuo, a catástrofe do infravermelho ... — Eu sei que acontece uma catástrofe quando esqueço os ovos cozinhando e toda a água vai embora, mas explicar isso é fácil: além da transição de fase, é bobeira pura e simples.

Para a Física Solar, no entanto, parece que a coisa é séria, e decidi vasculhar a web um pouco mais para evitar maiores constrangimentos por ignorar algum fato observacional ou experimental notório; há muitíssimos que desconheço, mas os realmente importantes são divulgados na imprensa diária, uma fonte muito confiável de conhecimento científico, principalmente onde não é preciso pagar para ler.

Resumindo: parece que as únicas evidências para a coroa quente são as linhas atribuídas a átomos fortemente ionizados de ferro e outros elementos da mesma prateleira da Tabela Periódica, mas eu não vi uma explicação satisfatória para um detalhe trivial: se o ferro é pesado na Terra e o seu núcleo não muda facilmente – é o mais estável de toda a tabela periódica –, no Sol ele pesa muito mais, e não parece razoável supor que ele fique flutuando na rarefeita coroa solar com apenas metade dos elétrons. Quem sabe um líquido, um gás, um líquido vaporizado, ou tudo isso?

Há muito tempo se sabe que o nosso Sol não é a única fonte de luzes fantasmagóricas. Em 1867, Charles Wolf e Georges Rayet (...) descobriram três estrelas na constelação de Cygnus (...) que exibiam amplas bandas de emissão em um espectro de resto predominantemente contínuo. A maioria das estrelas exibe apenas linhas de absorção ou bandas em seus espectros (...), então esses eram objetos claramente incomuns. A natureza das bandas de emissão no espectro de uma estrela Wolf-Rayet permaneceu um mistério por várias décadas. Edward C. Pickering teorizou que as linhas eram causadas por um

estado incomum de hidrogênio, e descobriu-se que essa série de linhas de Pickering seguiu um padrão similar à série de Balmer quando os números quânticos meio-inteiros foram substituídos. Mais tarde foi mostrado (por Niels Bohr) que as linhas resultavam da presença de hélio (...), elemento químico descoberto em 1868.

Em 1896, o Prof. Edward C. Pickering informou que o exame regular de fotografias por Mrs. Fleming (a admirável Williamina P. Fleming) levou à identificação de 12 estrelas, em três das quais foram detectadas linhas espectrais peculiares. (...) *O espectro da primeira dessas estrelas, Zeta Puppis, é muito notável e diferente de qualquer outro já obtido. (...) Estas seis linhas formam uma série rítmica como a do hidrogênio (série de Balmer) e aparentemente são devidas a algum elemento ainda não encontrado em outras estrelas ou na Terra. (...) Os dois últimos objetos (...) possuem espectros parecidos (...) àquele do espectro de ζ Pupis. (...) Pickering atribuiu a observação a uma nova forma de hidrogênio com níveis de transição de meio inteiro na fórmula de Rydberg*, que é uma generalização da fórmula de Balmer – vi que foi Mrs. Fleming quem descobriu isso e não duvido; é bem conhecida a gulosa disposição de alguns figurões da ciência para se apossarem dos resultados conseguidos por discípulos e colaboradores.

Em um comunicado de 1912 à Royal Astronomical Society, o Prof. Alfred Fowler se refere às linhas de ζ Pupis observadas pelo Prof. Pickering e informa que *Uma linha muito proeminente perto de 4688 (Å) tinha, de fato, sido observada em estrelas (...) e em algumas das nebulosas gasosas, e isso também foi atribuído ao hidrogênio, de acordo com os cálculos de (Johannes) Rydberg.*

Além da linha verde, há outra linha que a Ciência vê com especial atenção: a linha de Hidrogênio na faixa de micro-ondas em 21cm observada na década de 1930 como uma perturbação nas transmissões de rádio. Apesar de atrapalhar as audições dos programas, não havia referências científicas à linha de Hidrogênio de 21 cm até 1940 quando as características técnicas da descoberta foram publicadas. Em 1944 Hendrik van de Hust previu por meio de cálculos que a transição de um elétron entre dois níveis da estrutura hiper fina do Hidrogênio neutro – transição *spin-flip* – produziria a linha de 21cm, e ela foi detectada pela primeira vez em observações astronômicas por H. I. Ewen e E. M. Purcell em 25 Mar. 1951 – parece que

com a linha de 21cm houve o inverso do que aconteceu com a linha verde: primeiro o cálculo depois a observação.

Em 2001, o ESO informou a primeira observação ótica de coroa estelar por Jürgen Schmitt e seus colaboradores, e a detecção da linha de emissão coronal de ferro ionizado 12 vezes (Fe XIII do Fe^{12+} em 3388.1 Å) na parte ultravioleta do espectro da estrela anã vermelha CN Leonis – Wolf 359 –, confirmando a ocorrência de características da coroa solar em coroas estelares.

Certamente acontecem coisas semelhantes em outras estrelas, e o céu parece ser um lugar muito animado; os astrônomos, astrofísicos, astroquímicos, cosmólogos e seus parceiros espalhados pelo planeta devem se divertir adoidado; pelo jeito, o restante da parada somente será resolvido no Sol e nas estrelas, mas, por enquanto, isso não é possível; ainda não temos o MILLENIUM FALCON nem a NCC 1701 USS ENTERPRISE.

O céu amedronta e fascina os humanos desde a primeira vez que um deles olhou para cima. Muitos ainda olham o céu, principalmente depois que Galileu Galilei aperfeiçoou o telescópio, mas, mesmo a olho nu, quase todos percebem que há um Universo inteiro além do horizonte, e não me parece sensato imaginar que Ele crie partículas apenas para fazer fogos de artifício espaço-tempo afora, e muito menos em aceleradores de partículas na Terra.

Vendo as notícias, parece que acontecem coisas lá fora que a Ciência da Terra não está entendendo direito; algumas viram enigmas, outras terminam em catástrofes, e muitas outras são explicadas com extrema criatividade. Na falta de LGM para esclarecer as dúvidas, a NASA gastou um monte de dinheiro, ~ US\$ $1,5 \times 10^9$, para a Parker Solar Probe verificar mais de perto o que realmente acontece na coroa solar, ou pelo menos não de tão longe.

Para ajudar, além dos telescópios na Terra e de satélites e outros telescópios já no espaço, a Colaboração NASA/ESA/CSA lançará em 2021 o JAMES WEBB SPACE TELESCOPE, o ESO está construindo no Chile *o maior olho do mundo no céu*, o TELESCÓPIO EXTREMAMENTE GRANDE (ELT), e a Colaboração TMT está tentando construir o OBSERVATÓRIO INTERNACIONAL DO TELESCÓPIO DE TRINTA METROS (TMT) no Havaí para enxergar melhor o universo visível – eu suponho que ele ficará um pouco maior, e o pessoal que

acredita na expansão acelerada do Universo ficará muito confuso; a constante de Hubble, que hoje apresenta uma inconstância preocupante, provavelmente ficará menos confiável.

Enquanto o universo ainda está mais ou menos do mesmo tamanho dos últimos tempos, a NASA informou que a Parker Solar Probe está no espaço há mais de um ano, *já concluiu sua terceira abordagem aproximada* (ou periélio) *do Sol* e tudo está funcionando direitinho. Alguns dados da missão foram divulgados, mas, embora instigantes, parece que ainda não são conclusivos, e *o curioso caso da coroa quente* permanece, assim como os esforços de explicá-lo.

Em 6 Jun. 2019, uma notícia na página dedicada à Parker Solar Probe no site da NASA remete ao comentário de James Lynch do artigo em que os Dr. Justin C. Kasper e Kristopher G. Klein propõem que *O FORTE AQUECIMENTO PREFERENCIAL DE ÍONS ESTÁ LIMITADO AO INTERIOR DA SUPERFÍCIE DE ALFVÉN DA COROA SOLAR* – isso existe? É um artigo científico muito complicado para mim, mas o Sr. Lynch explicou que *elementos individuais são aquecidos a diferentes temperaturas, ou preferencialmente. Alguns íons mais pesados são superaquecidos até ficarem dez vezes mais quentes que o hidrogênio que está em toda parte nessa região – mais quentes que o núcleo do sol*. Se eu entendi direito, parece que a coroa solar funciona como um forno de micro-ondas e simultaneamente aquece algumas coisas mais e outras menos.

Dr. Kasper e Klein propõem *que há uma zona próxima ao Sol onde as espécies de íons experimentam um aquecimento preferencial forte, e que dentro desta zona de aquecimento preferencial os íons atingem uma temperatura de equilíbrio com um mecanismo de aquecimento não especificado, resultando em diferentes razões entre temperaturas para diferentes espécies de íons em relação aos prótons. O início desta zona é visto nas observações espectroscópicas a apenas cerca de 0,1 R_o acima da fotosfera* – fora da cromosfera. Os autores reconhecem que *o curioso caso da coroa quente* somente será esclarecido com os dados definitivos da sonda solar, daqui a uns dois anos.

Neste texto, estão citados trabalhos científicos desde 1869, há 150 anos, mas o que me parece mais interessante e mais importante foi publicado há apenas 34 anos: em Mar. 1985 o NATIONAL CENTER FOR ATMOSPHERIC RESEARCH (NCAR) publicou uma Nota Técnica em que D. G.

Sime, R. R. Fisher e R. C. Altrock apresentam um *ATLAS DE MAPAS SINÓPTICOS* com os dados coletados ao longo do ano de 1984 para a luz branca e para a linha verde em 5303 Å, a linha vermelha em 6374 Å e a linha amarela em 5694 Å atribuídas ao Fe XIV, Fe X e Ca XV, respectivamente. Eu gostei muito disso, pois um monte de informações altamente técnicas é mostrado em gráficos que parecem muito simples e eu pensei que até mesmo eu conseguiria entendê-los.

Os dados sobre a luz branca mostram a distribuição geral da densidade na coroa, e estão descritos para a altura de 1,3 R_⊙. Os dados de linhas de emissão, obtidos à altura de 1,5 R_⊙, traçam a distribuição de íons coronais emitindo radiação em bandas de comprimentos de onda determinadas e cujos resultados representam a distribuição dos materiais em determinadas temperaturas. De maneira geral, estas linhas de emissão vêm de regiões da coroa com temperaturas elevadas; a linha vermelha vem de regiões em torno de $1,5 \times 10^6$ K, a linha verde de cerca de $1,8 \times 10^6$ K, e a linha amarela de cerca de $5,0 \times 10^6$ K (Billings, 1966). (...) No entanto, as relações gerais entre as estruturas observadas nestas linhas com outras estruturas coronais nunca foram totalmente examinadas. (...) Nesta Nota, oferecemos uma ferramenta para a exploração mais completa dessas relações.

Em outro [artigo](#) de fev. 1988, os mesmos autores apresentam resultados de observações da linha coronal verde do Fe XIV em 5303 Å a 1,15 R_⊙ entre 1973 e 1985 e, a partir da comparação com a luz branca coronal, concluem que, *em média, a coroa do Fe XIV gira mais rigidamente do que outras características da fotosfera ou cromosfera* – embora a fotosfera não seja sólida, parece ser algo semelhante com o que ocorre com as atmosferas dos planetas.

Um relacionamento especialmente notável e facilmente observável nos mapas NCAR consiste no fato de que as linhas verde, vermelha e amarela sejam emitidas das mesmíssimas posições da coroa solar que presumivelmente estão em temperaturas diferentes. Tais posições estão ligeiramente desfocadas das regiões de maiores intensidades de luz branca, e parece que isto decorre da provável rotação diferencial da coroa solar em relação à fotosfera e à cromosfera. Assim, é imediato concluir a partir dos gráficos das observações de 1984 que as emissões atribuídas ao Fe XIV, Fe X e Ca XV nas mesmas posições da coroa solar não são simples

coincidências: ao contrário, sugerem serem originárias de níveis de energia diferentes do mesmo elemento – o Coronium?

A rigor, quase tudo o que escrevi acima é conversa fiada – puro exibicionismo – e serve apenas para mostrar que eu li um pouco, $(3 \text{ ou } 4) \times 10^3$ artigos e notícias, talvez mais, na maioria das vezes à maneira dos acadêmicos: somente os resumos, as introduções e as conclusões dos artigos científicos, e entendi quase nada – há um monte de *links* neste texto, a maioria deles absolutamente dispensável. Penso que serei visto como mais um pateta falando asneiras, tipo alguém que pinça algumas frases do livro *GRAVITAÇÃO*, de Misner, Thorne e Wheeler, um trio peso-pesado da Física Teórica e Experimental, e o cita como referência – vi a primeira notícia acerca deste livro por Clifford Martin Will em *EINSTEIN TINHA RAZÃO?* Nunca vi um, mas Ulf von Rauchhaupt, editor de Ciências do FAZ, [disse](#) que são mais de 3kg de papel em quase 1300 páginas. Sou grande admirador de Dr. Thorne, mas pelo título apavorante do livro eu imagino o conteúdo com muitíssimas páginas recheadas com matemática pesada, e penso que não o lerei; eu precisaria de um tempo enorme apenas para pular essas páginas e as muitas outras que eu não entenderei.

Eu não fui igualmente cauteloso com os outros artigos e livros citados aqui, frutos notáveis de vidas inteiras de estudos, inquietações e trabalho duro. Passei ao largo das coisas que são muito complicadas para mim e apenas pincei algumas frases acerca de generalidades que me parecem úteis para esta explanação. Eu confesso que isto me é muito desconfortável, e apresento minhas desculpas aos autores por haver feito isso de maneira tão acintosa. Parece hipocrisia, mas penso ser apenas submissão aos estreitos limites de meus parcos conhecimentos, lamentavelmente insuficientes para entender tudo como eu gostaria. Para piorar as coisas, eu ouvirei muitas críticas depreciativas daqueles que não conseguem fazer e falam mal de quem faz.

Os fatos observacionais comentados acima, por estarem distantes da realidade cotidiana, foram tratados ao longo do tempo como questões periféricas, mas voltaram ao foco das atenções devido às atuais e insistentes sugestões de necessidade de uma Nova Física para explicar muitas outras coisas, e eles vão de carona. Daí, decidi propor, de maneira meio enviesada, uma explicação para os UHECR que me parece plausível, uma conexão

entre eles e a coroa solar e, como bônus, atribuir alguma utilidade para o
 595 que parece estar sobrando no Modelo Padrão.

Esticando a ideia, ousou propor explicações para algumas estrelas que
 parecem muito estranhas e uma maneira de ajustar às observações algumas
 teorias muito intuitivas que atualmente estão travadas por falta de provas
 — O LHC é muito pequeno; o CERN está planejando um acelerador muito
 600 maior para arrebentar mais coisas e constatar que a Teoria Quântica,
 mesmo não sendo tão estúpida como disse Einstein em 1912, ainda é uma
 enorme bagunça que a Física de Partículas tenta arrumar com as estatísti-
 cas, que têm grande aplicação em cassinos, mas Ele não acreditava que o
 Criador rola dados³.

Como quase todo mundo que viu o Modelo Padrão, ao saber da exis-
 tência dos quarks e da composição dos prótons, há muito tempo eu formei
 uma hipótese para a possível aplicação daqueles quarks aparentemente
 inúteis e das outras duas partículas que parecem elétrons, a pesada múon
 (μ) e a pesadona tau (τ), vi que ela era promissora, mas, por desconhecer
 610 informações experimentais ou observacionais que sugerissem ocorrências,
 e outras mais que as confirmassem de maneira minimamente aceitável, não
 a divulguei. Se naquele tempo o absoluto descrédito me seria inescapável,
 algumas poucas citações de eminências da Física provavelmente não me
 livrarão do ridículo gargalhante agora – para minha sorte, a mania de assar
 615 impertinentes em fogueiras amarrados em estacas foi abolida, pelo menos
 temporariamente.

De volta ao Sol. Basicamente, tudo o que sabemos acerca do Sol, das
 estrelas e do que se imagina acontecer no Cosmos está fundamentado no
 que é observado na Terra e no Sistema Solar, o qual é minúsculo, ~ 3 ly,
 620 quando comparado ao tamanho estimado do universo observável,
 $\sim 28,5 \times 10^9$ pc $\approx 93 \times 10^9$ ly. Mesmo que haja severas cautelas com as estrapo-
 lações, parece que um detalhe não é devidamente considerado: as baixas
 energias que predominam em nosso ambiente cósmico e se refletem nas
 drásticas limitações de nossa Tabela Periódica, as quais aparentemente tor-
 625 nam completamente supérfluas algumas partículas elementares do Modelo
 Padrão.

Com efeito, o Tungstênio, Volfrâmio em alguns lugares, símbolo W e $Z = 74$, é o elemento conhecido com mais elevado ponto de fusão, que derrete a $\sim 3,7$ kK e ferve a $\sim 6,2$ kK – isso está ficando muito divertido. Uma vez que a temperatura de ebulição do Tungstênio é praticamente a mesma que se supõe predominar na fotosfera, $\sim 6 \times 10^3$ K, parece razoável supor que não há elementos conhecidos em estado líquido no Sol; quando muito, em estado gasoso e somente no exterior, pois no interior quase toda a matéria conhecida está em estado de plasma.

Talvez agora seja o momento para mudar algumas ideias.

E se há outra explicação para a tal linha verde? E se ela saiu de outro lugar? Bem... Partindo do básico: sabe-se, com certeza justificada, que há espectros característicos para cada elemento e comprimentos de onda específicos para cada nível eletrônico, embora eles não sejam exatamente únicos. Assim, além de *tons sur tons*, é natural haver superposições, e há quem acredite ser o caso da tal linha verde; no entanto, como ela é bem definida, parece ser privativa, embora não se saiba ainda, com certeza justificada, de que ou de quem.

E intuitivo imaginar – parece que o pessoal da Teoria Quântica detesta isso – que ocorram fenômenos no Universo afora acerca dos quais apenas conjecturamos, e os descritos acima causam alvoroços e calafrios. Um fenômeno, no entanto, a Física conhece com certeza justificada, porque também acontece aqui e em todos os lugares: no mundo submicroscópico, os cientistas descobriram há muito que partículas com cargas negativas tendem a girar em torno de partículas com cargas positivas, não interessando de onde vêm; basta apenas a obediência a algumas regrinhas.

Para encurtar a conversa, sabe-se que há átomos em que um elétron é substituído por um múon para formar átomos muônicos, nos quais o múon gira muito mais perto do núcleo que um elétron comum – isso é o que dizem. Para tornar as coisas mais interessantes, há as antipartículas, e o múon tem a sua, o antimúon, ou múon positivo (μ^+). Quando um elétron orbita um deles, forma um átomo exótico muonium, um pseudoisótopo do hidrogênio com cerca de um nono da massa do hidrogênio comum.

Pronto! Está tudo aí. O Modelo Padrão, mesmo precisando de alguns reparos – depois eu tratarei disso –, ainda serve para explicar os UHERC e o curioso caso da coroa quente, e dispensa os exotismos querais e os

contorcionismos eletromagnéticos incompreensíveis para mim, um mero internauta intrometido.

Depois que alguém espalhou a notícia de que a massa cresce com o aumento da velocidade – eu suspeito que não é exatamente assim –, parece que alguns sujeitos têm a mania de culpar a energia cinética e suas consequências desastrosas por quase tudo que acontece com as partículas, o mesmo que a polícia com relação aos acidentes catastróficos no trânsito, e parece ser o caso com os UHECR: a energia dessas partículas é atribuída inteiramente à energia cinética. Uma vez que os dados são insuficientes para identificação inequívoca das partículas de entrada, a elevada energia cinética dos UHECR torna-se uma parte secundária do problema e parece que o pessoal que pensou em massa relativística fugiu da raia: é uma temeridade encarar a Relatividade Geral sem absoluta certeza de não inverter os sinais na matemática e concluir descuidadamente que houve um *big bang*.

Aparentemente, tudo indica que não são partículas tão exóticas como sugeriu Dr.^a Hossenfelder. Em um [artigo](#) para expor sucintamente o alcance de sua teoria de um fluido de massa negativa para unificação dos fenômenos escuros – massa e energia escuras –, Dr. Jamie Farnes ofereceu uma direção para a explicação dos UHECR: (...) *muitas vezes são as ideias prontas para uso que fornecem respostas para problemas de longa data* e, em um [artigo](#) para reafirmar sua admirável [cruzada](#) solitária contra a construção do FCC, Dr.^a Hossenfelder foi mais contundente ao afirmar que *Os físicos de partículas têm toda a informação de que precisam. Eles apenas se recusam a usá-la. Eles preferem acreditar* que o FCC [revelará](#) as tão procuradas novas partículas para resolver as desordens na Física e que a *pequena senhora alemã* está errada.

Eu penso que foram momentos de brilhante inspiração para Dr. Farnes e para a corajosa *Pequena Senhora Alemã*, pois, de tão simples, a explicação é até risível: como sugerido nas soluções alternativas para o enigma GZK, o que parece ser energia cinética ultra alta para um próton passa a ser moderada, ou mesmo pequena, se a partícula não é um próton, mas outra, muito ou muitíssimo mais pesada, com carga positiva e a mesma estabilidade, que nenhum núcleo atômico possui e que, de cara, os tira da jogada.

Basta que, à semelhança do bom e velho próton, ocorra a união de um quark estranho e dois quarks charm para formar o que seria um próton pesado, que nem precisa ter velocidade tão grande para produzir o estrago que faz quando aqui chega como um UHECR, provocando um assustado Ai Meu Deus! A combinação **SCC** aqui proposta, uma decorrência natural do Modelo Padrão, não é novidade: está na lista de bárions como ômega duplamente encantada (Ω_{cc}^+), ainda não observada em experimentos na Terra nem com esse nome. As combinações **SSS** e **SSC**, que constituem as partículas ômega (Ω^-) e ômega encantada (Ω_c^+), já foram detectadas, decaem rapidamente e parecem ser apenas matéria temporária inútil, como quase todas as partículas que aparecem nos aceleradores – há um relato da provável descoberta recente de mais algumas partículas no CERN para aumentar a variedade do zoológico, mas nenhuma combina com a Ω_{cc}^+ .

Se os quarks charme e estranho aparecem em aceleradores de partículas, é inevitável supor que também apareçam naturalmente em lugares onde predominam altíssimas energias. Daí, a formação de prótons pesados é consequência imediata, apenas com a diferença de que muito mais energia é necessária.

À primeira vista, o lugar ideal para que isto ocorra é nosso Sol, cujo miolo é muito quente e queima há muito tempo, mas o Sol é uma estrela modestíssima. É mais provável que os prótons pesados já estivessem na matéria primordial da qual Ela foi formada, assim como todos os prótons de todos os elementos que constituem o Sistema Solar – parece que a produção de léptons não exige tanta energia. Independentemente de onde foram criados, certamente os UHECR são esses prótons pesados (hp, de heavy próton, para internacionalizar a ideia, ou $\mathfrak{p}$).

Há um claro desdobramento para esta ideia: basta que se imagine um múon a girar em torno deste próton pesado; aí, sim, teríamos um átomo que realmente merece o nome de Hidrogênio pesado (hH ou $\mathfrak{H}$, para simplificar a notação) – é difícil resistir à tentação de chamá-lo Coronium. Se as cargas são as mesmas do nosso velho e explosivo gás Hidrogênio, 1 e -1, e o múon é um conhecido de longa data, penso que fazendo algumas continhas simples com as massas para a determinação de orbitais, níveis de energia, etc., não parece difícil demonstrar que a tal linha verde saiu de um deles, excitado.

Williamina Flemming já fez algo parecido; sugiro que alguém siga seu o exemplo e faça isso substituindo a massa do elétron pela do múon em algumas formulazinhas muito simples, tipo as de Balmer, de Rydberg, e mesmo a de Schrödinger, as quis, se funcionam bem para o Hidrogênio comum, que não é um átomo, também funcionarão para o Hidrogênio pesado, que também não é; talvez seja apenas uma questão de constantes de proporcionalidade adequadas e Aritmética elementar – – Dr. Hans Zarkov e Montgomery Scott adorariam isso.

Agora, a barra pesou! Se não foi fácil começar a escrever isto, agora o negócio ficou muito mais arriscado. Até aqui, a conversa está restrita aos limites das observações confirmadas e de suposições razoáveis oferecidas por teóricos e experimentalistas notáveis, e tudo estava pronto. Certamente outras pessoas com um mínimo de perspicácia já pensaram nisso e é até surpreendente ninguém haver avançado com a ideia e suas prováveis e divertidas consequências – será a ideia muito intuitiva? Talvez as reservas sejam devidas a seu desenvolvimento, que conduz naturalmente a especulações decididamente alucinadas. Embora haja óbvias opções mais sensatas e seguras, mesmo apavorado eu decidi ir onde nenhum homem esteve antes – se foi, não voltou ou não contou a história.

Para mim, esta ideia leva a algumas hipóteses tentadoras, e alguns detalhes parecem importantes para a formação da matéria pesada (hM ou $\mathbb{A}$) a partir de quarks intermediários e múons – chamar isso matéria escura é um insulto imperdoável! É evidente que as energias para a produção de Hidrogênio pesado (hH ou $\mathbb{H}$) somente são alcançadas no interior de estrelas muito massivas, e nosso Sol não é uma delas. No entanto, se as aparentes evidências sugerem que há quantidades significativas de Hidrogênio pesado no Sol, parece não haver pressão suficiente lá para promover reações de fusão com os prótons pesados (hp ou $\mathfrak{p}$) semelhantes à reação em cadeia próton-próton comum para produção de nêutrons pesados (hn^0 ou $\mathfrak{n}^0$) e, por extensão, de Deutério pesado (hD ou $\mathbb{D}$), Hélio pesado (hHe ou $\mathbb{He}$), e por aí vai.

Hoje, parece haver energia no Sol apenas para ionizar o Hidrogênio pesado ($\mathbb{H}$) ao ponto de remover os múons e restarem apenas os prótios pesados ($\mathbb{H}^+$) que eventualmente chegam à Terra como os até agora assustadores UHECR, cuja raridade decorre da recombinação quase imediata

com o múon – parece que no Sol há múons sobrando – e da escassa migração para o exterior do Sol com energia suficiente para serem espalhados para todos os lados. Isso, obviamente, não exclui a origem extragaláctica dos UHECR; ao contrário, a confirma, mas permanecem as dificuldades para rastrear outras fontes além do Sol: há bilhões de estrelas somente na Via Láctea.

Partindo disso, organizando as ideias e resumindo:

1. todo o Hidrogênio pesado (H) do Sol já existia na matéria que originou o sistema solar, predominantemente na forma molecular diatômica (hH_2 ou H_2); hoje ocorre somente a produção de léptons;

2. sabe-se que, ao contrário da forma monoatômica que se espatifa facilmente, a forma diatômica do Hidrogênio comum é estável na ausência de outros elementos com que se combinar, e isto pode ser estendido ao H_2 : não há outros elementos no Sol na mesma escala de massa;

3. a matéria comum no interior do Sol não é exatamente compatível com o H_2 ; enquanto a matéria comum é convertida em plasma e comprimida a grandes densidades por reações que parecem teorizadas com alguma confiabilidade – conhecidas, digamos –, o H_2 não o é por ser a pressão de degenerescência do múon muito maior que a do elétron, devida ao maior momento angular orbital decorrente da maior massa – isto está certo?

4. disso resultam focos pontuais de H_2 de menor densidade que a do plasma, a despeito da maior massa intrínseca dos seus componentes;

5. as interações que predominam entre H_2 e plasma de matéria comum no interior do Sol não são compatíveis com a formação de algum equilíbrio estático ou dinâmico, o que causa a migração do H_2 para a fotosfera e, daí, para a cromosfera e a coroa solar;

6. eventualmente, as altas temperaturas no interior do Sol e mesmo na fotosfera dissociam algumas moléculas de H_2 , disso resultando átomos individuais de H excitados e até ionizados;

7. a menor temperatura na coroa solar induz saltos de retorno dos múons, produzindo as linhas vermelha, amarela e verde hoje atribuídas ao Ferro e ao Cálcio, e talvez outras com intensidades suficientes para serem vistas aqui na Terra;

800 8. as moléculas de H_2 certamente também são excitadas nas regiões de altas temperaturas, e o retorno aos níveis fundamentais ocorre nas baixas temperaturas da coroa solar e das estrelas; devido à maior massa dos múons e sua alta estabilidade orbital, elas provavelmente emitem radiação apenas na faixa do ultravioleta;

805 9. em regiões de baixas energias, a grande massa dos múons inibe saltos em grandes amplitudes no H_2 , o que leva à emissão apenas de ondas de rádio provavelmente na faixa de micro-ondas tipo a linha de Hidrogênio de 21cm. Embora não ocorra naturalmente em laboratórios na Terra, a impressionante coincidência entre os resultados obtidos com a matemática e
810 os das observações leva à credibilidade da explicação da Teoria Quântica para a linha de 21cm, apesar da flagrante e constrangedora violação das regras do Eletromagnetismo;

10. pelo que foi dito, a mim parece muito natural supor a existência de H_2 no Sol, bem como em numerosas estrelas do Universo. Mais ainda:
815 considerando a provável formação do Sistema Solar, não parece excessivo supor que um pouco de H_2 vazou do Sol primordial para a Terra primitiva e hoje estaria flutuando no magma, o que explicaria a ocorrência da linha verde em gases vulcânicos.

Há ainda outras prováveis consequências desta ideia:

820 11. as moléculas excitadas de H_2 no interior do Sol migram para altas latitudes por ação de fluxos magnéticos – parece que há muito disso por lá –, onde o menor volume induz a maior concentração que, ao atingir quantidade suficiente, se agrupa por ação de forças tipo Van der Waals e outras semelhantes;

825 12. como dito para os átomos, tais grupos de moléculas, mesmo mais massivas em seus componentes, por sua menor densidade emergem à fotosfera provavelmente como um líquido quente, mas frio o bastante para não irradiar em frequências elevadas, e talvez surgir para nós como manchas solares;

830 13. como é notório, as manchas solares se dispersam em uma transição de fase na fotosfera, ou seja, evaporam pelas beiradas para a cromosfera e, de lá, para a coroa solar;

14. também parece razoável supor que o deslocamento observado das manchas solares das altas para baixas latitudes decorre da maior suscetibilidade da massa do H_2 à rotação do Sol;

15. a também notória ausência de emissões na faixa de raios X nos buracos coronais é mais bem explicada pela presença de H_2 : com seu único próton, é razoável supor que mesmo o H_2 não irradia na faixa dos raios-X – isto está certo? A ideia aqui proposta parece ser confirmada por outro fato observacional notório: aparentemente, os buracos coronais são relativamente mais frios que a chuva coronal; não emitem radiação na faixa do ultravioleta, como mostram as imagens dos buracos coronais permanentes nos polos do Sol coletadas pelo ATMOSPHERIC IMAGING ASSEMBLY (AIA) do SDO nos comprimentos de onda em 94, 131, 171, 193, 211, 304 e 335 Å.

16. As baixas temperaturas dominantes na coroa solar causam o esfriamento e o agrupamento do H_2 para formar algo como nuvens dispersas que constituem os buracos coronais, rarefeitos o bastante para permitir a passagem das emissões da fotosfera;

17. na sequência, o H_2 se condensa e se precipita de volta à fotosfera como uma chuva muito legal, onde se infiltra para que o ciclo recomece – parece que há apenas duas estações no Sol: mais quente e menos quente; lá, Antonio Vivaldi não revelaria todo seu talento para compor As Quatro Estações, mas certamente comporia A Tormenta;

18. eu nunca vi uma erupção solar. Parecem ser algo como bolhas que irrompem do interior do Sol e se rompem quando atingem a região de menor densidade da fotosfera. Se esse é o caso, parece que elas são constituídas de bolhas líquidas preenchidas com H_2 e plasma de matéria comum, cuja ruptura libera o plasma e o H_2 com a emissão de radiação em todos os comprimentos de onda, incluindo ondas de rádio em profusão;

19. na coroa solar, o H excitado retorna aos estados de menor energia ou ao estado fundamental emitindo as linhas vermelha, amarela e verde em 6374 Å, 5964 Å e 5303 Å, respectivamente;

20. alguns átomos ionizados (H^+) contidos nas erupções solares de maior energia com ejeção de massa escapam da coroa solar e chegam à Terra como UHECR;

21. ainda não se sabe exatamente o que provoca as proeminências solares, e algumas parecem muito com um gás sob pressão que estava contido e foi

subitamente liberado, carregando algo que se assemelha muito a um fluido líquido muito quente que emite radiação na faixa do ultravioleta – H_2 ? –, tipo vapor e água quando uma panela de pressão explode – uma explodiu na minha casa, arrebentou o fogão e toda a carne que estava cozinhando ficou grudada no teto; na época, nossa assessora júnior para assuntos domésticos, que não conhecia Termodinâmica, estava sozinha em casa, não estava na cozinha, ninguém ficou ferido e depois eu consertei o fogão.

Falando em chuva, a NASA [informou](#) em 5 abr. 2019 que a Dr.^a Emily Mason identificou chuva coronal *em um tipo de loop magnético menor e anteriormente negligenciado no sol*, a qual, como quase tudo que acontece lá, é atribuída ao plasma. Há um detalhe que não foi negligenciado: parece que o plasma não se condensa ao ponto de precipitação em tão baixa altitude, levando o Dr. Spiro Antiochos, coautor juntamente com Dr. Nicholeen Viall e Dr.^a Emily do [artigo](#) acerca da descoberta publicado no ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, a afirmar: *Então, isso indica que o aquecimento da coroa é muito mais localizado do que estávamos pensando*.

Não consegui ler o artigo – é preciso pagar para ler –, mas, considerando as sucintas explicações disponíveis no resumo, isto é muito suspeito, tanto que os autores reconhecem que *Mais estudos com dados de maior resolução espacial e simulações MHD (magnetohidrodinâmica) serão necessários para determinar o(s) mecanismo(s) exato(s)*. Ou seja: para complicar, a chuva recém-identificada retorna à cromosfera e à fotosfera exatamente de onde deveria começar o inexplicável aquecimento da coroa solar, indicando que a zona de transição é muito mais estreita do que se imaginava. Também consta no resumo que as imagens mostradas no estudo foram montadas a partir de observações do SDO em 304, 171 e 211 Å. — No ultravioleta? Que Coincidência!?

O [vídeo](#) divulgado em um [comunicado](#) anterior da NASA em 5 ago. 2016 mostra *uma explosão solar de nível médio* capturada pelo INTERFACE REGION IMAGING SPECTROGRAPH, ou IRIS, e o mais impressionante é que *Quando o plasma cai, ele esfria rapidamente - de milhões para algumas dezenas de milhares de Kelvins. A coroa é muito mais quente que a superfície do sol; os detalhes de como isso acontece é um mistério que os cientistas continuam a tentar decifrar*. Vendo o vídeo, a comparação com um bico de mangueira de jardim esguichando para o alto e retornando ao chão é

inevitável, apenas com uma ligeira diferença: as cores avermelhadas mostradas no vídeo foram sobrepostas para visualização; as emissões originais são na faixa do ultravioleta.

É claro! (...) *À medida que o vídeo continua, o material solar desce em cascata até a superfície solar em grandes loops, um evento (...) chamado loops pós-chama ou chuva coronal. Este material é plasma, um gás no qual partículas carregadas positivamente e negativamente se separaram, formando uma mistura superquente que segue caminhos guiados por forças magnéticas complexas na atmosfera do sol.*

Plasma? E se não é plasma? E se é o que parece ser: um líquido?

Ninguém sabe ainda, com certeza justificada, o que são explosões solares, manchas solares e buracos coronais, o que as provoca nem qual é a constituição da chuva recém-identificada, que não parece plasma coronal e muito menos plasma condensado, e eu, obviamente, não resisti à tentação de arriscar alguns palpites. O pessoal que entende do assunto certamente resolverá essas questões a partir da combinação dos dados do SDO com os da Parker Solar Probe, e confirmará o aqui é proposto, para aliviar o estresse com as atuais desavenças teóricas: a coroa solar é fria! Enfim, haverá paz entre a Física Solar e a Termodinâmica.

Agora que ficou fácil e eu peguei o embalo, é irresistível continuar com as provocações desvairadas. É imediato concluir que, com dois quarks top, um quark bottom e mais uma enorme quantidade de energia, a composição **ttb** também é naturalmente provável, e constitui um próton superpesado (sp ou $\P$), o qual, orbitado por um tau, resulta em um Hidrogênio superpesado (sH ou $\H$). Não vi em qualquer das poucas listas de partículas que eu consultei qualquer referência a alguma partícula, mesmo hipotética, que contenha o quark top, mesmo que a existência de tal partícula esteja implícita no Modelo Padrão – como eu disse, fiz poucas consultas na internet, ela talvez esteja em algum lugar e eu não vi. Tá. Mas para que serve tudo isso?

Para fazer estrelas, claro!

Com estas ideias, eu imagino que a Astrofísica, a Astroquímica e a Cosmologia ficarão muito mais interessantes, mas isso é mera presunção. Eu confesso minha completa ignorância nesses assuntos, e as explicações para algumas coisas que os cientistas supõem existir no céu são muito

confusas para mim, mesmo depois de fazer uns cursinhos intensivos na internet para entendê-las. — Os melhores ensinamentos eu encontrei no
 940 blog BackReaction; creio que a mestra é altamente qualificada e competente, não sou tão tapado e penso que consegui aprender algumas trivialidades – minha ex-consultora de operações domésticas disse que eu quase nasci inteligente.

As explicações para duas coisas celestiais são particularmente insatisfatórias para mim: estrelas de nêutrons – há uma Lei Fundamental da Natureza para evitar a formação dessas coisas absurdas – e buracos negros, ambas amplamente divulgadas na imprensa diária.

E além! Minha natural aversão aos cálculos inúteis não me impediu de fazer um levantamento estatístico das ocorrências de algumas palavras
 950 nas 739 páginas – nem pensar em ler isso – do Índice de Resumos das Sessões da 235ª REUNIÃO DA SOCIEDADE ASTRONÔMICA AMERICANA que aconteceu em Honolulu, Havaí de 4 a 8 de janeiro de 2020, em que encontrei os seguintes números de ocorrências/ocorrências em títulos: Dark Matter 241/26; Dark Energy 87/7; Black Hole 629/86; e Neutron Star 199/21 – alguém confira isso...

Deixando os fenômenos escuros de lado por enquanto, parece que buracos negros são originários de colapsos gravitacionais em estrelas muito massivas que resultam em singularidades físicas, e as estrelas de nêutrons são originárias de estrelas não tão massivas onde os colapsos gravitacionais não funcionaram direito.
 960

E se adotarmos uma concepção mais razoável para as tais estrelas de nêutrons, que nem existem? E se elas são compostas por Hidrogênio pesado (H_2) superpesado (H_2) ou uma combinação dos dois em estados líquido, gasoso e talvez sólido? Parece não haver outra coisa lá, pois a massa é insuficiente para um colapso gravitacional e para a fusão nuclear pesada (hnf ou nf) e síntese dos He , Li , etc. Embora um recente artigo publicado pela NASA sugira o contrário, estrelas H_2 e H_2 são frias e irradiam principalmente na faixa de ondas de rádio – é fácil explicar algumas lantejoulas eletromagnéticas na periferia, raios-X inclusive. E se as nomeássemos simplesmente
 970 estrelas S , S^* , SH_2 ou $\text{S}\odot$? – tanto faz.

Nas estrelas supermassivas o negócio parece mais complicado: há nela energia mais que suficiente para fusão nuclear superpesada (snf ou nf),

que aumenta à medida que devoram ferozmente toda a matéria de qualquer tipo que chega perto delas. Basicamente, a mesma concepção é aplicável para aos buracos negros, os quais poderíamos nomear estrelas S , S^{**} , $S\mathbb{H}_2$ ou $S\bullet$ – tanto faz.

Tendo em vista as possíveis combinações entre a matéria leve (LM ou simplesmente M), a matéria pesada (hM ou $\mathbb{A}$) e a superpesada (sM ou $\mathbb{A}$), parece que o Universo dispõe de infinitas opções para criar as estrelas mais doidas que se possa imaginar, desde as mais fortes com coração de Kyber⁴ até galáxias inteiras sem um único grama de matéria pesada ou superpesada, ou feitas somente com elas – parece que algumas delas já foram descobertas. [[72.1](#) [72.2](#) [72.3](#) [72.4](#) [72.5](#) [72.6](#) [72.7](#) [72.8](#) [72.9](#) [72.10](#) [72.11](#)]

Se eu entendi direito as trivialidades astrofísicas, as concepções predominantes acerca da formação de buracos negros estão baseadas em teorias estabelecidas, principalmente a Relatividade Geral, e não as comento por absoluto desconhecimento da pesada matemática nelas embutida, que eu não pretendo aprender. No entanto, penso que uma nova lei da Natureza é absolutamente desnecessária para que estrelas estranhas sejam criadas, e menos ainda para criar UHECR em profusão. Basta apenas a obediência às leis da Velha Física, há muito conhecidas, e da mínima parte sensata da Teoria Quântica, leis essas que igualmente submetem a matéria pesada (hm ou $\mathbb{A}$), composta por quarks intermediários e múons, e a matéria superpesada (sm ou $\mathbb{A}$), composta por quarks superiores e taus, para compor tabelas periódicas de altíssimas tonelagens.

De acordo com recente publicação da NASA, a previsão do [número](#) de estrelas da Via Láctea é de uns 2×10^{11} , e basta que um monte delas seja feito de matéria pesada e superpesada para acabar de vez com essa ideia absurda de matéria escura e confirmar o que Dr.^a Hossenfelder considerou *ESTRANHAMENTE FAMILIAR: A MATÉRIA ESCURA É COISA NORMAL DISFARÇADA*. Naturalmente! Mas não tão normal nem muito comum em nosso quarteirão cósmico. Aliás, parece que as tentativas para detectar WIMPs, Axions e outras partículas fantasmagóricas recentemente inventadas encontram quase tudo exceto matéria escura. [[73.1](#) [73.2](#) [73.3](#) [73.4](#) [73.5](#) [73.6](#)]

Embora agora já não pareça difícil imaginar como os buracos negros são formados, a intenção aqui é também propor uma hipótese para como terminam. Como as reações termonucleares com a $\mathbb{A}$ são semelhantes às

que acontecem com a M na Terra, no Sol e onde mais elas existam, apenas muito mais energéticas, as estrelas **S** irradiam, sim, mas parece que tudo
 1010 o que sai delas cai de volta. Eu soube de gente que gastou um tempo enorme pensando nisso e formulando teorias e teoremas, e lamento informar: embora não se perceba isso na imagem de um deles recentemente obtida pelo EHT e amplamente divulgada na imprensa mundial, buracos negros não são cabeludos nem evaporam,

1015 Eu soube também de algumas observações astronômicas para as quais não há uma explicação aceitável: a existência de imensos vazios entre os aglomerados de galáxias, onde, aparentemente, não há matéria, ou, se há, a densidade é baixíssima, mesmo indetectável. Por outro lado, há filamentos entre os vazios, como a ligar aglomerados aos vizinhos – os filamentos não são constituídos por fiapos de matéria, mas por galáxias!
 1020

Por que isso? Por que quase todos os vazios cósmicos são esféricos? Se a atração gravitacional dos aglomerados atraiu a matéria que estava nos vazios, por que os filamentos se mantêm e não são atraídos também? Tudo isso parece muito suspeito, e é o caso de perguntar: e se houve uma explosão monstruosa onde está o vazio? — Explosão monstruosa? Não gosto
 1025 dessas palavras; lembra filmes de pancadaria entre deuses furiosos ou enormes trambolhos mecânicos imigrantes de mundos devastados por AI fora de controle. Que tal a explosão de um buraco negro hiper massivo?

Como assim explosão!? Vejamos... Até onde sabemos, às vezes um
 1030 buraco é o lugar onde houve uma explosão, mas, no caso dos vazios cósmicos, como poderia acontecer a explosão de um buraco negro, se as concepções atuais sugerem a concentração de massa até formação de uma singularidade, ou algo semelhante, e parece não haver isso nos buracos astronômicos? Bem... Apesar da ideia muito difundida de que singularidades são
 1035 meras futilidades matemáticas que não representam direito sequer o que acontece em [torneiras pingando](#), há quem creia e professe com grande entusiasmo que houve ao menos uma singularidade física que explodiu em um tremendo *big bang*, embora ninguém diga quem acendeu o pavio. — Na Nota da Tradutora que antecede este texto, Dra. Diana Fortier disse que
 1040 que eu sou um cara dotado de muitas singularidades. A Glória, enfim!

Se eu entendi direito o que li em algumas referências esparsas, há algumas soluções das equações da Teoria da Relatividade Geral que levam

a concluir pela curvatura algo exagerada do espaço-tempo em lugares onde há extremas concentrações de massa e energia, tipo o centro do Universo – isto não existe! – no instante imediatamente anterior ao *big bang* – isso não existiu! –, ou no centro de um buraco negro, e esta suposição implica em uma enorme quantidade de massa, ou seu equivalente em energia, concentrada em um único ponto, ou quase – aí na frente eu revelo uma Lei da Natureza até agora inexplicavelmente ignorada para mostrar por que essa situação absurda não acontece, corroborando as intuições de Einstein e, imagino, a descrença que Eddington não manifestou.

Freeman Dyson disse que *Einstein rejeitava os buracos negros*, e Stephen Hawking afirmou que *Einstein, aparentemente, nunca levou a sério o big bang*⁵. Aliás, ao saber que Hawking era considerado o maior especialista em buracos negros, um bom e sagaz amigo perguntou: como um cara pode ser especialista em algo que ninguém sabe o que é? Parece que Hawking era mesmo especialista em Matemática, cuja maior vantagem é podermos obter os resultados desejados fazendo contas certas com números errados e vice-versa, com tudo errado ou, eventual e raramente, com tudo certo – os contadores sabem disso e os fiscais do imposto de renda também.

•

Figura única - Concepção artística do que seria uma singularidade física.

Escala $10^{(um\ número\ enorme)}$: 1

A Matemática é muito útil para demonstrar porque as torradas caem com o lado da manteiga para baixo, calcular o número exato de fótons emitidos do suposto *big bang* até há alguns meses (4×10^{84}), e exatamente quanto a Via Láctea pesa ($1,54 \times 10^{12} M_{\odot}$), mas os problemas aparecem mesmo quando as contas são feitas com os sinais invertidos: a torrada não sobe de volta para a mesa e menos ainda do jeito certo, o universo não fica Além da Escuridão, nossa galáxia não se dispersa e nós não ficamos espalhados, nem as mulheres me repelem mais do que já fazem – isso não tem nada a ver com matemática; é apenas natural repulsão à primeira vista.

Embora as coisas do Universo funcionem na base de crédito e débito, e mantendo as devidas precauções, a matemática funciona bem na contabilidade da Física para quantificar os fenômenos verificáveis, desde torradas
1075 caindo até corrigir a pontaria para garantir que as naves espaciais cheguem à Lua ou a Marte – a [Artemis](#) da NASA está indo para lá daqui a uns dias.

Parece que as coisas ficam muito mais complicadas quando se trata de fazer as contas com a Teoria da Relatividade Geral, cujo desenvolvi-
1080 mento parece indicar a ocorrência de fenômenos irreversíveis tipo colapsos gravitacionais, circunstâncias em que supostamente as leis da física não funcionam e a matemática se torna completamente inútil. — Para contornar esta catástrofe irritante, há uma correria desesperada para encontrar um
1085 jeito de combinar a Teoria da Relatividade Geral com a Teoria Quântica, e isso parece não ser difícil se considerarmos que o espaço é um pouco diferente do que pensamos – o Engenheiro Edson Seabra Júnior já [propôs](#) algo assim.

Mas o que realmente significa dizer que as leis da física não funcionam? E se houver outra maneira de pensar para simplificar o problema? E
1090 se o problema não tem solução porque ele nem mesmo existe?

Parece que ninguém prestou ainda a devida atenção a algumas perguntinhas: quando e onde as leis da Física comprovadamente não funcionam? E se isso acontece não somente em uma suposta singularidade gravitacional, que alguém jamais verá? Ou seja, e se isso também acontece em
1095 outros lugares, no LHC, em outros aceleradores de partículas, e até em cozinhas?

Se parece sensato perscrutar o que acontece no exato instante de uma colisão próton-próton no LHC, também parece um tanto infantil pretender chegar a conclusões razoáveis sem considerar as escalas de tempo e espaço
1100 envolvidas nesses eventos. Vejamos: quais são as dimensões dos prótons que estão se deslocando em velocidade próxima à da luz e qual o tempo entre o início e o fim de um choque? — Eu não deveria me meter nisso, eu não deveria me meter nisso, eu não deveria ...

Desconsiderando as implicações relativísticas de que não faço ideia –
1105 parece que tem algo a ver com energia cinética –, partindo da Aritmética elementar e arredondando os valores do raio e da velocidade do próton, o tempo da interação seria cerca 20 ordens de grandeza maior que o tempo

de Planck, em que supostamente a Teoria da Relatividade Geral desaba. Ou seja, muito demorada – algumas ordens de grandeza a mais ou a menos não me parecem importantes, pois tudo isso está absolutamente fora do alcance de minha percepção. Acontece que nos aceleradores de partículas somente são consideradas as situações verificáveis, ou seja, o que existia antes e o que passou a existir depois da dispersão. Parece que os sensores do LHC somente conseguem registrar o que se forma muito tempo depois das trombadas, mas o que acontece no instante imediatamente seguinte àquele em que a matéria se desintegra? – Considere que um instante é menor que o tempo de Planck.

Nada!

Eu imagino que nada mais aconteça além de tornar inúteis a Matemática e as leis da Física que os humanos descobriram com tão grande esforço, e que só funcionam para o Universo como Ele está estabelecido e aparece para nós, humanos pretensiosos; ou seja, se houver movimento de energia associado à matéria – parece que todos os campos e ondas estão sempre vinculados à matéria de alguma maneira: elétricos, magnéticos, gravitacionais, telepáticos, etc., a luz inclusive. Neste instante especial parece haver apenas energia livre, todas as informações da situação anterior foram perdidas, e simplesmente não há nem haverá leis físicas para esta circunstância tão singular, apesar de frequente.

Somente depois de algum tempo as coisas começam a se ajustar ao que existe a partir das informações que perduram no entorno do desastre, mesmo havendo por perto muitos imãs enormes para atrapalhar, como no caso do LHC. Mas há outro detalhezinho que parece importante: os choques que acontecem entre dois prótons não são exatamente simultâneos com todos os outros dos numerosos pares contidos nos dois feixes em colisão, havendo, portanto, interferências da redistribuição das energias de alguns choques completados nas energias dos outros que estão se iniciando ou em andamento, e vice versa.

Daí, surgem as partículas mais estranhas que se possa imaginar – ver discriminações e tabelas de todo o zoológico no PARTICLE DATA GROUP (PDG) –, como se o Universo estivesse em busca de uma solução aceitável para a bagunça e tentasse construir algo estável compatível com tudo o mais que existe nas proximidades – o Sistema Solar, por exemplo. A mim

parece que há uma disposição natural do Universo para reparar estragos, e isto certamente é uma manifestação inquantificável de uma Lei Maior, além da Física, da Filosofia, e de todas as invenções humanas – esta Lei Fundamental já foi descoberta!

Eu penso que essa ideia de perda da informação causará algum desconforto, mas o pessoal da Mecânica Quântica já deveria estar acostumado com isso. Por exemplo, da aniquilação elétron-pósitron em baixa energia resultam apenas raios gama e os respectivos neutrinos ($e^+e^- \rightarrow \nu\bar{\nu}\gamma$). Há, no entanto, algumas ilusões decorrentes do conhecimento prévio da situação anterior ao espalhamento, tipo a conservação da carga elétrica com base na soma aritmética das cargas relativas ($-1+1 = 0$), a conservação do número leptônico – número leptônico? –, e do momento linear e do momento angular – isso é conservação da energia; funciona bem para decaimentos, mas não tão bem para espalhamentos. Do que existia na situação anterior ao espalhamento, ou seja, do elétron, do pósitron e das respectivas cargas, não resta qualquer informação, bem como não se propagam outras informações localizadas de antes para o depois, nesta ou em quaisquer circunstâncias semelhantes.

Assim, a aparente conservação da simetria C nada mais é que o arranjo provido pelo Universo para que o balanço seja mantido estritamente vinculado à igualdade das variações quantitativas das cargas. Ou seja, a variação dos totais individuais é possível, mas a igualdade entre o número de cargas positivas e negativas sempre será mantida, ainda que haja acréscimos ou reduções em cada tipo: as variações dos totais numéricos sempre serão iguais em módulo.

Obviamente, estender esta ideia às suas consequências imediatas estraga completamente a atual concepção da formação do nêutron, em que se supõe que um quark up se transforma em um quark down, o que viola a simetria C de maneira absolutamente incompatível com o equilíbrio do Universo, mas isso é fácil de resolver: basta, simplesmente, considerar a simetria C com relação aos quarks e não às cargas elementares como elas são atualmente compreendidas, 0, 1 e -1. A Física de Partículas caiu nesta armadilha porque partículas com cargas $1/3$ e $-2/3$ ainda não foram identificadas, mas isso é compreensível: os léptons negativos elétron, múon e tau, e suas respectivas antipartículas, ainda são considerados partículas

elementares, embora haja fatos experimentais há muito conhecidos que provam claramente o contrário.

1180 Se os fótons que nos chegam do espaço exterior são classificados com base no que é conhecido – o que às vezes induz algumas concepções estranhas tipo a coroa quente do Sol –, para os raios gama isso não funciona: é impossível saber o que os gerou. O mesmo vale para os bósons W e Z durante sua curtíssima vida, $\sim 10^{-25}$ s: nenhum deles contém qualquer infor-
1185 mação acerca do que é destruído para que eles sejam criados, e o mesmo ocorre com o glúon e o suposto bóson de Higgs.

Isso parece estragar completamente as crenças de causalidade e determinismo – os humanos gostam de suas lembranças e precisam das aparentes certezas de causas e efeitos –, mas não há motivos para desespero; tudo é circunstancial, desde partículas se chocando até buracos negros ex-
1190 plodindo, meras eventualidades na vastidão infinita – buracos negros explodem, sim; continue a ler. — Eu adoro o Infinito! Para mim, é muito tranquilizador saber que há o imperscrutável, o que minha mente não alcança e jamais alcançará. Reduz-me à minha insignificância e me faz ficar quieto
1195 no meu canto. Não é esse o caso agora; tudo aqui é feito com o que comprovado e demonstrável.

Tudo se resume a uma questão de escala: mantidas as devidas proporções, o Universo aproveita as informações remanescentes no restante do infinito, conserta os estragos e mantém tudo funcionando direitinho se-
1200 gundo a Mecânica Quântica para as coisas do submundo, a Mecânica Newtoniana para as coisas pequenas a curtas distâncias e a Mecânica Relativística Geral para as coisas grandes em distâncias cósmicas.

Não conheço uma única definição ou sequer um conceito razoavelmente conciso do que seja energia – e nem do que seja massa. No entanto,
1205 a qualquer um parece sensato imaginar que tudo o que existe é feito de algo, e esta foi a sacada sensacional de um sujeito genial chamado Tales que viveu em Mileto há uns 26 séculos, quando todo mundo acreditava que os deuses providenciavam tudo e se esquartejava quem não concordasse com isso. Ao que sei, ele foi o primeiro cara temerário o bastante para pro-
1210 por publicamente que deve haver *aquilo de que tudo é feito*.

Hoje, a concepção de Tales é parte do básico mais elementar, e não é difícil misturar a ideia dele com tudo o que se conhece em Física – o resto

vem a reboque. Partindo da premissa natural de que toda a energia do Universo compõe os entes físicos e seus movimentos, espaço e tempo inclusive – e o conhecimento, claro –, no frigidar dos ovos toda a energia intrínseca da matéria está contida em partículas eletricamente carregadas – exceto a energia escura que não existe, mas isso fica para depois; por enquanto, resolver o que é a matéria escura, que corresponde a cerca de 85% da massa do universo conhecido, já está bom demais.

É notório que as cargas não dependem nem interferem nas massas; apenas as contêm de alguma maneira que a Mecânica Quântica parece não entender, e até usa o tal glúon como uma coisa gosmenta para conter a massa que ela não sabe onde está – a do próton, por exemplo. Aliás, seria necessária uma considerável produção de gosma na forma de h-glúons e s-glúons para explicar as massas do p e do $\bar{p}$, as quais, se mantida a relação de massas entre quarks e próton, ~1%, são da ordem de ~0,26 TeV e ~34 TeV, respectivamente; a massa do $\bar{p}$ é ~40% maior que a do ^{208}Pb – isso está certo? Provavelmente não, mas não é importante.

Mesmo para a ambígua Relatividade Geral, as cargas são invariantes com relação aos deslocamentos, ou seja, qualquer que seja a aceleração de uma ou de um monte de partículas, as cargas permanecem inalteradas. Para confirmar isso, o elétron, o múon e o tau têm a mesmíssima carga e massas muito diferentes, assim como os quarks das três gerações, três a três, independentemente de estarem parados, em movimento uniforme – uma ficção útil até para a Relatividade Especial – ou acelerados. Aliás, como o Universo funciona primordialmente com forças elétricas, parece fácil demonstrar a extraordinária estabilidade do próton, mostrar o que é inércia e porque a massa é invariante.

Porque não haveria singularidades astrofísicas como sugeridas pelas equações da TRG correspondentes às singularidades matemáticas? Simples: porque buracos negros, ou estrelas $S_{\odot}$, explodem antes que haja uma! Aliás, este é o destino deles que está escrito nas estrelas – pelo menos nas grandonas –, e a explicação para isso parece estar num fenômeno corriqueiro já comentado aqui, que acontece naturalmente a todo instante no Sol, na Terra, em todos os lugares – até nas cozinhas – e artificialmente nas trombadas entre prótons no LHC: choques inelásticos profundos, onde cargas e massas são aniquiladas para em seguida se formarem partículas

temporárias de vida curtíssima, restando no rescaldo da catástrofe apenas partículas estáveis e ondas eletromagnéticas. Lady Asquith [disse](#) que profundo significa penetração – nada a ver com ideias pervertidas –, *que estamos disparando coisas* em algo (...) em profundidade, *além de sua "superfície"*, e inelásticos *significa que algo tem que terminar*.

Se eu entendi direito – eu duvido –, a Relatividade Geral prediz que a gravidade produz a concentração da matéria e da energia – parece que são a mesmíssima coisa –, disso resultando pressões e temperaturas extremas, e a Teoria Quântica informa que isso causa a degenerescência dos elétrons, nêutrons, prótons e do que mais houver, o que formaria um mingau de partículas elementares que, ao fim, resultaria em estrelas de quarks, onde supostamente as cargas ainda perduram.

Apesar disso, não vi uma única palavra acerca da degenerescência de cargas, e não é difícil concluir que isso acontece – acontece, e muito – e, quando acontece, esmaga qualquer coisa, seja lá o que for, inclusive os prótons de qualquer calibre que garantem ao Universo continuar funcionando direitinho. O que se pode esperar acontecer no âmago de uma estrela $S_{\odot}$ – um buraco negro – quando ocorre a degenerescência das cargas?

Bang!

Para incentivar aqueles que duvidam da expansão do universo – há uma Lei Fundamental da Natureza para liquidar com essa ideia absurda – e acreditam que, ao fim e ao cabo, a gravidade porá o Universo a perder causando um *big crunch* – um outro *big bang* viria depois disso, mas nós estaríamos fora da jogada –, a NASA informou e The Guardian [destacou](#) que as últimas medições da ridícula constante de Hubble sugerem que a *RESPOSTA PARA A VIDA, O UNIVERSO E TUDO O MAIS É 73. OU 67*. Confirmando o que [publicara](#) em 2009, a NASA [informou](#) em 2019 que ela é 74, mas, em um contexto algo transcendental que abrange tudo o que existiu, existe e existirá no Universo, Douglas Adams contou que o Computador Pensador Profundo calculou e disse, *com infinita majestade e calma, que a resposta é Quarenta e Dois*⁶.

Big crunch coisa nenhuma! É exatamente o contrário: a mim parece luminosamente evidente que as inimagináveis pressões e temperaturas decorrentes da concentração de massa e energia por ação da gravidade

trituras as partículas e provocam a degenerescência das cargas, do que resulta uma reação em cadeia que libera toda a energia nelas contida. Esta é a Lei para impedir que singularidades físicas aconteçam nas estrelas: as coisas explodem antes, e o que restar das galáxias onde estão localizadas vai surfando em ondas gravitacionais. — Aliás, se formos rápidos para fazer pranchas de surf apropriadas para ondas gravitacionais, nós poderemos nos mudar da Via Láctea quando Sagitário A* explodir, mas vamos esquecer isso por enquanto e continuar com o barato: houve, há e haverá apenas bangs, muitos deles, e é exatamente isto que faz o Universo continuar existindo e funcionando direitinho.

Em æternum ultra – adoro a Wikipedia!

Falando em pranchas de surf, há registros de estrelas que aparentemente explodem várias vezes, e parece que mesmo Sagitário A* (Sgr A $\bullet$) mostra seus espasmos e está ficando mais faminto. À luz do exposto, isso não parece estranho para mim: nem sempre a energia proveniente da degenerescência de cargas em uma estrela massiva resulta em uma única catástrofe; certamente há situações em que a massa da estrela é insuficiente para que o processo seja completado com intensidade que resulte em uma explosão definitiva.

Embora perca alguma massa, o Universo promove a recomposição das cargas, portanto da matéria, a estrela se contrai e volta a um estado intermediário para que o processo recomece, um novo desabamento ocorra depois de algum tempo e o ciclo se repita até que aquisições de massa por acreção ou união com outro corpo massivo acumule a massa crítica para um colapso gravitacional decente. Então... Bang! Depois, o próprio Universo se encarrega de consertar o estrago ajustando o que sobrou com o que está na periferia e deixa o buraco cósmico como está para posteriores providências via gravitação, forças elétricas, etc.

Mas a festa ainda não terminou. Clifford M. Will discorre acerca da possível variação da constante gravitacional G^7 , cujo valor é tabelado pelo CONDATA. Ao ver a notícia de uma recente medição realizada por cientistas chineses para determinar mais uma vez o valor de G , imaginei Lord Henry Cavendish realizando seu notável experimento na superfície de uma estrela $S_{\odot}$ ou de uma estrela $S_{\bullet}$.

Considerando a validade do que está exposto aqui – tá valendo! –, o valor de G , afinal, é o mesmo para todos os lugares, pois embora dependa da densidade, do raio e da aceleração da gravidade da estrela onde Lord Cavendish faria o experimento, os resultados também são dependentes das

1320 massas das esferas, feitas em cada lugar com matérias comum, pesada ou superpesada. Eu imagino que as proporcionalidades serão mantidas se as esferas de estrelas diferentes não forem misturadas. Para tranquilidade dos teóricos, G é realmente a Constante Gravitacional Universal!

Não estou autorizado a falar disso, mas parece que a existência de

1325 matérias pesada e super pesada não implica em qualquer alteração nas contas da Mecânica Newtoniana ou na impenetrável matemática da Relatividade Geral; somente em alguns resultados meio estranhos da contabilidade da Física, entre eles o raio de Schwarzschild, o limite de Chandrasekhar, o limite de Tolman-Oppenheimer-Volkoff, nessas coisinhas, que serão ainda

1330 mais particulares a depender da efetiva composição e da correta mensuração de cada corpo celeste. Também parece que o hippie chique Dr. Kip Thorne não precisará reescrever qualquer uma das páginas de seu portentoso livro – talvez acrescentar um ligeiro *post scriptum* relativo às densidades.

Descontando a questionável existência de buracos de minhoca e a composição do buraco negro ignorada no filme, penso que também não haverá alterações significativas nas bases conceituais para a continuação do espetacular filme *INTERSTELLAR*, de que Dr. Thorne foi um dos produtores executivos e o diretor de Física. Minha expectativa com os fundamentos

1340 teóricos é irrelevante se comparada à dramática ansiedade pelo reencontro de Cooper e Brand para povoar Edmond e reestabelecer a Humanidade – vamos esquecer outra parte que o filme não mostra: os bilhões que foram abandonados para morrerem de fome, asfixiados ou cozidos na Terra.

Neste texto há provocações demais e eu não deveria me meter em

1345 mais confusões, mas o citado artigo de Dr.^a Hossenfelder⁽¹²⁾ desencadeou um bocado de comentários que eventualmente resvalaram para arengas técnico-operacionais ou acadêmico-filosóficos, e parece que um pequeno detalhe ficou fora da alteração: os filósofos e os cientistas amadores estudam o Mundo vendo, do jeito fácil, a Física acontecendo, ao contrário da

1350 maioria dos cientistas profissionais, que não consegue fazer seu trabalho sem usar instrumentos enormes e caros.

No entanto, a mera existência e funcionamento satisfatório de tais aparatos não constituem garantia de que as conclusões tiradas das observações são corretas. Para complicar, algumas vezes os cientistas procuram
1355 as coisas erradas do jeito certo ou as coisas certas do jeito errado; pior, algumas vezes nos lugares errados: no formalismo lógico e na matemática, do que resultam conceitos nem sempre coerentes com a realidade, contrariando o que pretendia Einstein.

Se o Sol é muito quente e está muito longe, o restante do Universo
1360 está mais longe ainda, onde é forçoso acreditar que há lugares muito mais quentes. No entanto, o único laboratório disponível para estudarmos o que acontece em ambientes de altas energias, mesmo em escala um tanto reduzida, é a nossa boa e bela Estrela Mãe. Embora chegar perto Dela seja um tanto arriscado, é o único lugar que temos nas proximidades para tentar
1365 entender o que acontece em outros lugares e muito além – o LHC e seu supérfluo sucessor, apesar de enormes para a escala humana, são insignificantes ante a estelar magnificência do Sol. Como Dr.^a Hossenfelder sabiamente afirmou, *nem o LHC nem a FCC nos dirão nada sobre o “começo” ou a “criação” do universo*.

A mim parece que os dados da sonda solar serão muito mais importantes do que simplesmente resolver uma querela na Física: confirmarão que, por sua composição especial, nosso Sol é uma estrela raríssima. Eu creio que o Sol provavelmente há muito haveria se tornado uma anã branca ou uma outra bugiganga lilás, pink, fúcsia ou de qualquer cor, inútil para a
1375 Vida como nós a conhecemos, se não houvesse um meio para absorver dentro e expelir fora parte da energia liberada pelas reações de fusão, e o H_2 parece ser o veículo ideal para realizar esta função de controle – talvez seja necessário reavaliar o parâmetro R_* na Equação de Drake; sugiro $10^{-(\text{um número muito grande})}$, ou menor.

1380 A busca por vida extraterrestre não me parece exatamente um exercício fútil e inútil. Mostrará, com irrefutável clareza, o que ainda não é percebido por muitos em todas as implicações: a mim parece cristalinamente evidente que, independentemente da grandeza física, nosso Sol não é uma estrela como outra qualquer: é uma joia preciosa, uma dádiva ímpar do

1385 Universo que mantém unido, estável e em movimento harmônico um conjunto de pequenos planetas, em cujo terceiro a Vida brotou forte, admirável e bela, porem delicada e indefesa. Talvez esta seja a maior revelação da Parker Solar Probe.

1390 Bon Voyage, Parker Solar Probe! Seja nosso viajante curioso e nos ilumine de longe para que possamos compreender melhor o Coração e a Luz de nossa Estrela da Vida.

1395 Parodiando mais uma vez – isto está se tornando um hábito – o que disse Sir Stanley Eddington: *Eu não sei se escaparei desse pandemônio vivo*, mas isto já está mesmo fora de controle e eu penso que qualquer esforço para resistir aos impulsos suicidas não fará muita diferença. Eu irei além.

1400 Se a Física de hoje anda meio trôpega por sua promíscua dependência da Matemática – Dr.^a Hossenfelder bateu pesado nisso –, a vetusta e digna Velha Física, iniciada por Tales, reinventada por Kepler, Copérnico e Galileu e continuada por Newton, Faraday, Maxwell, Planck, Einstein e tantos outros que pensaram de acordo com a estreita e estrita correspondência da Ciência com a realidade, vai muito bem.

1405 À primeira vista, tudo o que eu escrevi aqui talvez não passe de presunção inócua, mas, repetindo uma frase dita por um famoso cientista no milênio passado, ousa afirmar: a ideia está correta! Eu não encontrei *algo novo por aí*, mas penso que a também incomparável Dr.^a Vera Rubin concordaria que agora a *proporção de nossa ignorância para nosso conhecimento* é um fator bem menor que dez, e Dr. Wolfgang Pauli talvez dissesse que a ideia não apenas está correta, mas não haveria como estar errada. Penso também que Dr. Sheldon Glashow agora tem bons motivos para acreditar que muito do lixo que os teóricos criaram *para encher o universo* foi eliminada. Se você duvida, leia tudo novamente.

1415 Nesta era de inseguranças em que a Internet expõe fartos e fortes motivos para se acreditar na falência da Política, que comprovadamente se mostra incapaz de intermediar interesses, conciliar intenções e pacificar espíritos beligerantes, na certeza da absoluta impossibilidade de mudarmos de planeta como alguns cientistas levemente aventaram e vendo o *frisson* esperançoso que causam as notícias de descobertas do espaço exterior, parece que, para a sobrevivência da Humanidade, mais do que nunca, a Ciência é necessária como reveladora das Leis do Universo e de sua

indiferente e impiedosa imposição – algumas mentes medievais recalci-
trantes não concordam com isso. Creio que o trabalho dos cientistas é ob-
servar e observar, e pensar e pensar, e de vez em quando lembrar a lúcida
perplexidade de Pascal:

Quando penso na curta duração de minha vida, absorvida na
eternidade precedente e subsequente – *memoria hospitis unius diei*
*praetereuntis** – o pequeno espaço que preencho e mesmo que vejo,
abismado na infinita imensidão dos espaços que ignoro e que me ig-
noram, me espanto e me assusto por me ver aqui antes que lá, pois
não há razão porque aqui e não lá, porque agora e não depois. Quem
me colocou nisso? Por ordem e pela conduta de quem este lugar e
este tempo foram destinados a mim? (**Lembrança de um hóspede pas-
sageiro de um dia* – Livro da Sabedoria, IV, 14).

...

Que é um homem no infinito?

...

O silêncio eterno desses espaços infinitos me assusta.

Blaise Pascal, *Pensamentos*⁸

Eu olho para o dia e vejo o horizonte, vejo o céu,
Eu olho para a noite e vejo as estrelas, às vezes vejo a Lua,
Eu olho para a Terra e vejo a Vida...
Eu olho para a Vida e vejo Meus Irmãos e Minhas Irmãs,
e os quero encontrar.

Eu olho para mim e quero saber o que sou.
Eu olho para tudo o que consigo ver, e não o vejo inteiro.
Vejo o que vejo ou apenas o que imagino ver?

Não sei.

Por vezes, sinto que nada falta.
Não sei se sinto apenas o que desejo sentir.

Não posso recusar meu olhar às perguntas.

Em alguns instantes iluminados
Uma indecisa intuição me surpreende.
Como uma canção distante e sublime
A me guiar na perplexa e deslumbrada hesitação ante o Eterno
Sinto, talvez – quem saberia? —, um convite
para admirar e perscrutar
A estranha e maravilhosa Ordem que impera no Universo.
O que busco? Uma Consciência?

amílcar

151018-150120

Notas

Sugestões para pesquisas na Internet são mostradas como aqui.

Genericamente, as referências seguem “A Brief Citation Guide for Internet Sources”, NASA, version 1.1, 30 Oct. 1995.

O texto original foi escrito em português e os extratos de documentos neste idioma estão realçados em *itálico*.

Traduções livres de extratos de documentos em outros idiomas também estão realçadas em *itálico* no texto original.



Neste texto são utilizadas fontes Linux Libertine, Linux Biolinum e Linux Libertine Display.

-
- ¹ Greene, Brian, “THE FABRIC OF THE COSMOS: space, time and the texture of reality”, p. 17, published by Alfred A. Knopf, ISBN 0375412883, 2004.
- ² Greene, Brian, “THE ELEGANT UNIVERSE: Superstrings, Hidden Dimensions, and the Quest for the Ultimate Theory”, ed. bras. “O Universo elegante: supercordas, dimensões ocultas e a busca da teoria definitiva”, p. 23-24, published by Companhia das Letras, Editora Schwarcz S.A., ISBN 9788535900989, 2001.
- ^{2.1} Ibid. p. 24.
- ³ Albert Einstein, “*But an inner voice tells me that its is not yet the real thing. The theory says a lot, but it does not really brings us any closer to the secrets of the Old One. I, at any rate, am convinced that He does not play dice.*”, letter to Max Born, 4 dez. 1926, cit. in “EINSTEIN, HIS LIFE AND UNIVERSE”, Walter Isaacson, p. 335, SIMON & SCHUSTER PAPERBACKS, New York, ISBN 978-0-7432-6+473-0, 2008; Braz. ed. “EINSTEIN, SUA VIDA, SEU UNIVERSO”, 2007, p. 346, Editora Schwarcz Ltda., ISBN 878-85-359-1128-2.
- ⁴ Edwards, Gareth et. al.; talk of Chirrut Imwe, Donnie Wen’s character in “Rogue One: A Star Wars Story”, *Walt Disney Studios Motion Picture*, 1216.
- ⁵ Robinson, A., texto e organização, EINSTEIN: A HUNDRED YEARS OF RELATIVITY, ISBN 09545103-4-8, prefácio por Freeman Dyson; ed. bras. EINSTEIN: 100 ANOS DE RELATIVIDADE, *Elsevier Editora Ltda.* BR, 2005, ISBN 85-352-1827-7;
- Hawking, Stephen W., THE UNIVERSE IN A NUTSHELL, ISBN 0-553-80202-X, ed. bras. O UNIVERSO NUMA CASCA DE NOZ, cap. 2, *Editora Arx*, BR, 2001, ISBN 85-354-0231-4.
- ⁶ Douglas Adams, THE HITCHHIKER’S GUIDE TO THE GALAXY, 1979, ISBN 0330258648; no Brasil GUIA DO MOCHILEIRO DAS GALÁXIAS, 2010, ISBN 978-85-99296-94-3, p. 132, *Editora Arqueiro Ltda.*, São Paulo SP BR.
- ⁷ Will, Clifford M., EINSTEIN TINHA RAZÃO, cap. 9, pag. 195, *Gradiva*, Lisboa PT, 1969.

⁸ BLAISE PASCAL, DO ESPÍRITO GEOMÉTRICO/PENSAMENTOS, *Editora Escala*, São Paulo, BR, 2006, Tradução de Antônio Geraldo da Silva.

———Blaise Pascal, *Pensées sur la religion et sur quelques autres sujet* [<https://www.ub.uni.freiburg.de/referate/04/pascal/pensees.pdf>] ac. 290819.

68-205 Quand je considère la petite durée de ma vie absorbée dans l'éternité précédente et suivante – *memoria hospitis unius diei praetereuntis** – le petit espace que je remplis et même que je vois abîmé dans l'infinie immensité des espaces que j'ignore et qui m'ignorent, je m'effraye et m'étonne de me voir ici plutôt que là, car Il n'y a point de raison pourquoi ici plutôt que là, pourquoi à présent plutôt que lors. Qui m'y a mis? Par l'ordre et la conduite de qui ce lieu et ce temps a(-t-)il été destiné à moi?

...

Qu'est-ce qu'un homme, dans l'infini?

...

201-206 Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie.

* Livro da Sabedoria, V, 14.