

UNIVERSI AUTUMNUS

Astrophysica, Philosophia et Theologia

Introdução

Terá um dia o Universo o seu «outono» ou crepúsculo? Acabará cronologicamente o Universo? Perante tantas formas de quilianismo ou de milenarismo, anunciando o «fim do mundo» no termo do milénio que finda, porque pensar sobre o *status quaestionis*.

Porém, uma coisa é certa, dizer-se «fim do mundo» não é o mesmo que referir o fim do Universo.

A designação de fim do mundo está para a literatura e linguagem do *sensus communis*, assim como, para a Astrofísica, a designação de «fim do Universo».

Segundo a Astronomia, o Sol não é insubstituível. Há mais estrelas no céu!... A nossa galáxia - *Via Lactea* - , por recente descoberta, deixou de ser uma estrutura em espiral, para se tornar no entruzamento de várias galáxias. Mas, a referida galáxia possui milhares de milhões de astros semelhantes à nossa estrela, que nos ilumina e aquece. E este Sol que morrerá *solum* daqui a 5000 milhões de anos.

Contudo, *sed irreparabile tempus fugit* e as estrelas vão-se esgotar. E atingiremos o *finis Universi*, porque daqui a um bilião de anos toda a matéria galáctica ter-se-á transformado em cadáveres estelares: buracos negros, estrelas de neutrões e anãs brancas. Mas, na verdade, estas fontes energéticas acabarão por se esgotar!

Então, porquê e para quê esta aventura cósmica de um «Big Bang» e da expansão ao longo de milhares de anos e, ainda, por milhares de milhões de anos-luz, se ela deve terminar irremediavelmente num caos incandescente.

Que profunda decepção e que tremenda frustração relativamente a um sonho de eternidade inscrito, desde as incipientes reflexões pré-socráticas, nas nossas mentes. Gostávamos que isto durasse e que *semper et per omnia saecula saeculorum!* A discussão versa sobre o futuro do Universo, desde a Astrofísica até à Filosofia, como crepúsculo de Setembro, enquanto se apagam as nuvens coloridas, interrogamo-nos sobre o futuro do mundo ou o fim do Universo a uma escala de milhares de milhões de anos, cifrando-se numas dezenas de anos as nossas esperanças de vida segundo a Epidemiologia Clínica.

1. O Outono do Universo: perspectiva astrofísica

Haverá um ocaso ou crepúsculo para o Universo? O «cosmos» acabará num enorme e generalizado incêndio como cataclismo dignificante para uma pericopa apocalíptica? Pelo contrário, arrefecerá lenta e inexoravelmente, na linha do futuro, pela incomensurável durabilidade.

A pergunta astrofísica será a seguinte: vamos na direcção de um «Big Crunch» ou caminhamos para um «Big Chill»? Como veremos, segundo os actuais elementos da Astrofísica e Cosmologia, o segundo cenário parece ser hodiernamente mais provável.

1.1. Big Crunch: Um dos destinos possíveis para o Universo seria, após dezenas de milhares de milhões de anos de arrefecimento, inverter a expansão actual, sofrendo uma contracção e reaquecimento repetindo, ao contrário, os diversos níveis do modelo cosmológico denominado «Big Bang». Segundo este esquema, a duração do Universo estaria limitada à potência de 10^{20} , o que significará ter uma duração finita ou limitada. E, assim, seria o Verão do Universo.

Na linha do futuro, este esquema cósmico refere que a expansão, definida por $V = H.r$, será, um dia, travada pela força da gravidade, permitindo que o Universo colapse sobre si próprio. Assim, o Universo surge cada vez mais lento quanto ao ritmo expansivo a partir do «Big Bang».

Logo, o Universo terminaria numa «bola de fogo» ou num gigantesco incêndio, em virtude do seu colapso, dado que a gravitação será maior do que a expansão, inferindo-se daqui que $\rho_c > \rho_{cri}$. Todavia, tal tese só tem acento dentro de um Universo fechado. Subjacente a esta concepção finalística do Universo, encontramos o modelo expansivo denominado «Big Bang». De acordo com este esquema, o espaço-tempo começa numa singularidade inicial, seguindo-se a expansão.

O «cosmos» nasceu de uma bola de fogo primordial, por volta de quinze mil milhões de anos, expandindo-se até ao presente para o tamanho actual. Esta expansão, embora lenta, continua a verificar-se, afastando as galáxias umas das outras e acelerando cada vez mais.

Porém, em 1964, os Radioastrónomos detectaram um «ruído de fundo» (uma frequência de micro-ondas) que existia em todo o Universo. Logo, concluíram que tal ruído seria um eco do «Big Bang», apresentando-se como brilho difuso da radiação provocada pelo nascimento do Universo.

No clássico cenário do «Big Bang» (modelo de Friedmann-Lemaître), a matéria arrefece com regularidade e, paralelamente, o espaço alarga-se continuamente. Mas, o esquema da inflação cósmica vai modificar as referidas teses. Esta interpretação possui os seguintes aspectos:

1.1.1. Surge um arrefecimento súbito e rápido do Universo. A temperatura diminui bruscamente e as distâncias aumentam prodigiosamente. No entanto, a rápida expansão irá, em breve, terminar e a temperatura aumentará *de novo*, praticamente, até ao valor anterior a este episódio;

1.1.2. O reaquecimento liberta uma energia térmica considerável. A formação de grande quantidade de fotões marca o fim do episódio inflacionário.

No presente momento, o Universo observável estende-se por mais de 15.000 milhares de anos-luz, contendo cerca de 100.000 milhares de galáxias, como a *Via Lactea*, onde vivemos numa extremidade de um dos seus braços espiralados. Na linha do passado, esta matéria ocupava um volume mais restrito. À temperatura de Planck, toda esta matéria estava concentrada num raio de alguns milímetros!...

Muito mais tarde, surge um episódio inflacionário que aumenta prodigiosamente todas as distâncias no «cosmos». A partir daqui, o Universo prossegue a sua evolução até às dimensões actuais, já não apresentando questões a isoterma da radiação fóssil. Verifica-se a transformação do plasma de «quarks» e de glúões em protões e neutrões à volta de um trilhão de graus (10^{12} K). Uma tal transição será acompanhada por uma fase de sobrefusão. A energia libertada, pelo arrefecimento dos «quarks» em nucleões, provoca uma aceleração na expansão. A inflação será insignificante!

Muitos cosmólogos contemporâneos abrem o cenário do «Big Bang» com um período gigantesco de inflação no tempo de Planck. Os campos escalares homogêneos, de que falaremos matematicamente, esta-

riam inscritos na física da própria época de Planck. Segundo A. Linde, os períodos inflacionários, provocados por tais campos, estariam na origem e no fim do «Big Bang» ou do próprio espaço-tempo. Assim, já não seria necessário considerar os episódios inflacionários como inscritos no «Big Bang». Seria o próprio «Big Bang» (o actual) que se inscreveria nos episódios inflacionários.

Com efeito, o Universo evoluiu necessariamente para a forma que tem hoje. O futuro o dirá!... A solução ainda está longe de ser pacífica quer cosmológica quer ontologicamente pensando.

O Universo, descrito matematicamente, apresenta a existência de campos escalares homogêneos associando-se densidades de energia e pressões relacionadas pela equação de estado: $P_s = -\rho_s$. Logo, a lei da expansão será dada por: $(dR/dt)^2/R^2 = H^2 = 8\pi G(\rho_\tau + \rho_\zeta)/3$. Quando $T \geq m_s$, a energia térmica dominará e a expansão será do tipo de Lemaître: $R \propto t^{1/2}$. Mas, quando $T \sim m_s$, a densidade da energia do campo escalar aumenta e o factor da escala cresce exponencialmente: $R \propto \exp.(t/\tau_s)$:

$$\tau_s = [8\pi G \rho_s/3]^{-1/3}$$

Então, a temperatura desce ao valor de: $T \propto 1/R \propto \exp.(-t/\tau_s)$, que segundo as unidades de Planck será: $\tau_s/t_{pl} = (m_{pl}/m_s)^2$.

No cenário inflacionário da grande unificação, a massa da partícula escalar é de 10^{24} e V e o valor de τ_s será de 10^{-35} segundos. A fase inicia-se, quando a temperatura atinge $T = 10^{24}$ eV, para $t = 10^{-35}$ s.

Casualmente, quando o valor de τ_s for a idade do Universo, então a fase começa.

Na verdade, a densidade de energia ρ_s , associada a estas partículas, dissipa-se em energia térmica ρ_t .

A criação de fótons, $\Delta n \propto T^3 = m_s^3$, aumenta consideravelmente a entropia cósmica ($\Delta S = K \ln N$), provocando uma diluição relativa dos elementos como os monopólos magnéticos e os Buracos Negros.

1.2. Big Chill: *In aequo* define-se como sendo um dos destinos possíveis do Universo, determinado pelo arrefecimento contínuo, tendendo assintoticamente para o «zero absoluto» (-273°K), segundo a Termodinâmica. E, assim, parece que estamos chegados ao Inverno Cósmico, devido ao frio e ao gelo na linha do futuro.

De acordo com a Astrofísica Nuclear e Cosmologia, este deverá ser o cenário mais provável e, neste caso, a temperatura do cosmos já não será

um problema. Logo que o Universo, na sua globalidade, se encontre a três ou a zero graus, não nos aquece nem nos arrefece, enquanto tivermos por perto um Sol, que nos aqueça e mantenha a vida telúrica. Segundo esta hipótese, o fim do Universo será dado pelo frio, terminando tudo «gelado». Assim, a duração do Universo será de 10^{100} , o que significará que, com esta potência aritmética, ele se apresentará com temporalidade infinita.

A duração infinita para o Universo, segundo a ciência, só se compreenderá se considerarmos um infinito potencial nunca o actual.

Esta distinção impõe-se uma vez que segundo o infinito potencial ($t = \infty$), o Universo postulará filosoficamente uma duração éfica, enquanto que o infinito actual exigiria dizer que este seria «eterno». O que não parece muito provável nem segundo a Astrofísica nem pela Filosofia. A duração éfica referencia o Universo como tendo um princípio, não conhecendo o ocaso.

Entretanto, dentro deste quadro éfico, encontramos o modelo da inflação caótica de Linde. O nosso Mundo é uma «bolha», num cosmos muito maior, composta por miríades de bolhas análogas. Estes cosmos aparecem, expandem-se e fundem-se, de seguida, para desaparecerem em «Big Crunches». Mais longe, outros Universos nascem e evoluem...

Um grande mar de Universos ou gerações de Mundos, como o nosso, sucedem-se indefinidamente. A inflação caótica de Linde, matematicamente, implica a teoria das supercordas e as leis da física não são necessariamente as mesmas em cada uma destas bolhas. Cada uma destas apresenta o seu próprio número de dimensões espaço-temporais. No nosso Universo, existem três dimensões espaciais e uma temporal. Mas, a situação poderá ser bem diferente noutros Universos.

Formar-se-iam, pois, quatro dimensões espaciais e duas temporais ou outra combinação possível. Já Giordano Bruno tinha postulado, no Renascimento, um número infinito de Mundos.

Os novos Universos observáveis seriam aqueles nos quais as leis da física podem provocar o crescimento da complexidade e gerar um observador. Assim, o caos cósmico gera um cosmos caótico, onde o tempo ao caminhar da esquerda para a direita, parece dizer que Deus fez o Universo pela sua mão esquerda, claro está por antonomásia.

Este modelo poderá fornecer a trama no qual ocorrerá o enigma colocado pelo princípio antrópico.

Deste princípio dissesse tratar-se ser vazio de conteúdo tautológico e perfeitamente antropomórfico. Até se falou de regresso ao religioso. Viu-

-se nele o ressurgimento do Deus das falhas. Esse Deus, que muitos apelam perante um fenómeno aparentemente inexplicável, ignorado pela ciência, quando encontra as explicações para o seu *fieri*.

Gnoseologicamente, poderá enunciar-se tal princípio da forma seguinte: o Universo possui, desde os primeiros instantes, as propriedades requeridas para elaborar a complexidade. Estas propriedades compreendem, quer as leis da física quer os números, bem como os parâmetros globais do cosmos redigidos *in abstracto*.

Mas, o Universo evoluirá no seu durar e no seu *esse* para uma nova forma de perfeição. Será ele, também, integrado no plano soteriológico de Deus - Pai, que o criou e que não o fará perecer, dando-lhe novo *esse*. Logo, o Universo foi feito para a ressurreição em Deus.

O Deus do princípio antrópico é um Deus de filósofos, nada tendo a ver com o Deus da Revelação Bíblica, que se apresenta como celebração pessoal (*Deus charitas est*), no Qual as coisas são jovens e subsistentes.

O Universo poderá durar para sempre, tal como a inflação caótica afirma. Mas, isso nada tem a ver com o Ser divino. O Universo teve, na linha do passado, um início ontológico, porque a complexidade das suas propriedades foi oferecida, por «Alguém», segundo o mesmo princípio antrópico.

O Universo recebeu *esse*, mas poderá manter o *esse* para todo o sempre. Todavia, a duração do Universo começou, mas não acabará e esta será uma plurabilidade évica.

O «Big Chill», ao determinar um valor de 10^{100} , surge como infinito potencial ($\tau = \infty$).

Assim, o nosso Universo é um maravilhoso mundo que se manterá, porque Deus o criou para ser «sempre». Segundo a expressão astrofísica, o Universo parece começar a deixar o Inverno para iniciar a Primavera.

Definitivamente, só a Filosofia poderá dizer se o Universo sairá do Inverno ou do Verão e se poderá chegar à Primavera, passando pelo Outono, segundo a Astrofísica.

2. Primavera ou Outono: perspectiva ontológica

Em sentido filosófico, quando se fala do fim do Universo somos levados à reflexão e a descrever o itinerário ontológico do princípio: *omnis agens agit propter finem*, ou ainda, *operari sequitur esse*. Estas duas for-

mulações, relativamente ao Universo, implicam ontologicamente a consideração de duas questões: a contingência cósmica e a duração do Universo.

2.1. Filosoficamente, «contingência» opõe-se a necessidade. Etimologicamente, porém, este termo deriva do latim: *cum + tango, -is, -ere, tetigi, tactum* (tocar ou chegar a ser). Este termo surge, também, com o significado daquilo que não é essencial ou aquilo que é incerto suceder.

Em Ontologia, o princípio da contingência refere aquela entidade que não tem *esse* e se apresenta como dependente ontologicamente quanto ao existir e quanto à perfeição ou realização ôntica.

O Universo, na sua globalidade, chega a «ser» porque se encontra *in fieri* apresentado em virtude da expansão, segundo a lei da fuga galáctica: $V = H \cdot r$ e, por força da inflação cósmica, surge com novas modalidades de vir a ser ou de ter outro ser.

Contudo, o Universo não é o *esse*, mas toca o «ser»: *tangit universum esse*, criando sempre novas virtualidades e formas de existir ou de ser. O Universo é uma entidade que tem perfeição ou *esse*, mas não é o *Esse*. Este é para Deus e reside em Deus que a filosofia e a teologia postulam como *Universi creator ex nihilo sui et subjecti*. De acordo com o Pentateuco, o termo *barā*, significante da criação, em sentido bíblico, depende da aliança e redenção do povo eleito.

Apud rationem, tal como já o afirmara Aristóteles e reinterpretara S. Tomás de Aquino, não repugna que coexista uma *materia prima* com Deus. Porém, mesmo que tal suceda, essa entidade (Universo) dependerá no seu *esse* desse Ser, que determinou aquilo que a hodierna Cosmologia denomina «inflação cósmica». Ontologicamente, o Universo justifica-se pela necessidade de um *Esse*, que o originou e deu «realidade», porque poderá estar ou não subordinada fenomenologicamente à temporalidade.

Segundo A. Linde, o nosso Universo seria uma gigantesca bolha, num grande Universo, o qual teria um número sempre crescente de bolhas. E o tempo de Planck haveria de corresponder ao momento em que o nosso Mundo nasceu de uma flutuação quântica noutro Mundo. Os campos escalares da física moderna são indispensáveis nestas gerações espontâneas de Universos.

Este grande Universo apresenta-se como um conjunto de mundos que englobam outros mundos *ad infinitum*. O Universo parece perpetuar-se indefinidamente. Aqui morre um Mundo, acolá nasce outro...

Segundo este recente modelo cosmológico, o Universo não terá fim. Será possível ir-se ao ponto de dizer que não terá um princípio! ...

Estes paradigmas matemáticos, para explicar o Universo, chegam a tempo de consolar todos aqueles que estão desolados com a ideia de um Universo, que não tivesse existido sempre, sossegando todos quantos são contra a ideia de uma criação *ex nihilo*... Os princípios organizadores existem como que por cima do Universo.

O Universo, apesar de ser um conjunto complexo intra e intergaláctico, num total de 44.000 nebulosas, apresenta-se ontologicamente como entidade de unidade accidental e como ser *ab alio*, porque, em virtude das flutuações quânticas nas variações energéticas, segundo $E=mc^2$ e pelas baixas temperaturas ($S = K \cdot \ln N = -273^\circ K$), não poderá ter *esse per se*, mas na dependência ôntica do Ser, que a Filosofia chamará o Ente (variando de sistema filosófico em sistema filosófico) e a Teologia denominará Deus como «pessoa»: *Deus charitas est et qui manet in charitate, in Deo manet et Deus in eo manet.* (Joan. 1:16). Por antonomásia, poderemos dizer que o Universo permanece em Deus e Deus nele. Não se trata de uma atitude panteísta, mas antes referir a orientação inicial, tal como se define pela era de Planck. Assim, antes do tempo e do domínio de Planck, que refere o período da inflação cósmica, o Universo terá atingido 10^{32} K, situando-se num tempo de 10^{-43} s após o «Big Bang».

Uma forma de olhar a causalidade do Universo, em sentido físico (*agentem sequitur esse*), reside na esfera ôntica, apresentando-se como conjunto de pontos no espaço que, num dado momento, teriam sido influenciados por acontecimentos, sabendo-se que determinados efeitos físicos não se deslocam mais depressa do que a luz. A superfície dessa esfera será o «horizonte». No nosso Universo, em expansão, a distância do «horizonte» aumenta ainda mais depressa. A esfera primordial refere-se aos acontecimentos mais antigos. Segundo esta causalidade, uma massa de matéria atinge o Horizonte ou entra no Horizonte, quando a esfera primordial chega a incorporá-la completamente.

No Universo nosso coevo, o raio da esfera será de 15.000 milhões de anos-luz surgindo como o raio observável.

A causalidade física expressa-se, pelos campos escalares, num Universo em expansão, traduzindo-se pela equação:

$$d^2\Phi/dt^2 + H \cdot d\Phi/dt + dV/d\Phi = 0$$

A partir daqui, define-se, como explicação última, o princípio físico da causalidade em ordem ao «porquê» do Universo.

Uma tal evolução no valor do campo, segundo a referida equação, afecta a densidade de energia e o ritmo da expansão do Universo, quando estas componentes são preponderantes. Assim, é necessário ligar a equação do campo à equação dinâmica do «Big Bang»:

$$H^2 = \left[\frac{dR/dt}{R} \right]^2 = 8\pi G/6 \left[(d\Phi/dt)^2 + V(\Phi) \right]$$

Supomos que a densidade de energia do campo domina todas as outras componentes do «cosmos». As soluções destas equações descrevem o comportamento dos episódios inflacionários. Assim, a forma do potencial $V(\Phi)$ determina a duração destes episódios e, portanto, o factor da expansão que daí resultará. Esta duração é uma componente cosmológica de grande alcance seja na ordem cosmológica seja no domínio filosófico.

2.2. Na linha do passado, a duração temporal do Universo é provavelmente finita, podendo ser nas singularidades cósmicas infinita. O termo e realidade da duração é ontologicamente diverso do da criação, dado que o estado inicial e toda a série condicionada da evolução cósmica exige uma razão necessária e suficiente que se denomina «causa». O Universo está condicionado no próprio existir temporal ou na sua forma de ser. Perante qualquer que seja a hipótese finitista ou infinitista, o Universo implica os conceitos de criação e de causalidade. A expressão da criação, a partir do nada - *ex nihilo* -, significa que a própria *materia prima* foi «produzida», implicando o Ser (causa primeira) que o inventou de si mesmo.

A autocriação progressiva da matéria exige pela dialéctica o contrário da mesma, que será ser «imaterial». Com efeito, terá de existir o Ser necessário e absoluto que criou o Universo. Assim, o Universo será a sombra física e ontológica de Deus.

Todavia, uma coisa será criar, outra durar!... A duração do Universo, na linha do passado (temporalidade), cifra-se provavelmente nos vinte bilhões de anos.

Com efeito, se o Universo durasse, na linha do passado, de forma infinita, em virtude da expansão acelerada das galáxias (Lei de Hubble-Humasson), hoje já não haveria massa no Universo, tal como se prova pela equação da energia cinética de Einstein:

$$E = mc^2; m_c \neq m_0; m_c = m_0 \cdot (1-v^2/c^2)^{-1/2}$$

Aplicando a operação de passagem ao limite da Análise Matemática, quando: $v \rightarrow c$, virá:

$$\lim_{v \rightarrow c} mc = \lim_{v \rightarrow c} \frac{m_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = \frac{m_0}{\sqrt{1-c^2/c^2}} = \frac{m_0}{\sqrt{1-0}} = \frac{m_0}{\sqrt{0}} = \frac{m_0}{0} = \infty.$$

Logo, teremos como resultado anterior da aplicação matemática: $m_c = \infty$.

Neste momento, toda a massa do Universo estaria rarefeita, o que não sucede cientificamente. Tal só poderá, eventualmente, acontecer no fim do Universo no caso do «Big Chill». Segundo um modelo cosmológico aberto, onde a expansão não parará, então $\rho < \rho_{crit}$. Neste Universo, não haverá um fim, deixando de existir a duração temporal. O Universo será uma entidade évica em permanente devir.

Igualmente, segundo a Termodinâmica Cosmológica, se o Universo durasse *ab aeterno*, no horizonte do passado, a densidade de matéria seria na ordem do «zero absoluto». A entropia cósmica hodiernamente não seria proporcional ao número de fótons e de neutrinos fósseis, dado que a expansão do Universo se faz com entropia praticamente constante, exceptuando-se nos períodos inflacionários em que esta aumenta. Recuando, no tempo, relativamente ao «Big Bang», a força electromagnética e a força fraca, tão diferentes no nosso mundo, chegam a assemelhar-se sempre que a temperatura aumenta acima dos 1000 triliões de graus. As duas forças confundem-se e significam uma promissora «unificação». A temperaturas muito mais elevadas (10^{28} K), a força nuclear parece juntar-se-lhes no encontro majestoso da grande unificação das leis da física. Estes acontecimentos, que sintetizam a «nucleossíntese», tiveram natural repercussão sobre a história do cosmos e sobre a sua fisionomia, tal como hoje apresenta. Para compreender melhor a natureza dos acontecimentos que acompanham tais fenómenos, os físicos descobriram a existência de novas formas de energia expressas pelas energias do vácuo. Ao longo da duração cósmica, estas energias dominaram o decurso dos episódios inflacionários. Uma coisa é a métrica do espaço-tempo (matemático), que mede o movimento das galáxias no Universo, e outra a duração real dos próprios sujeitos do movimento. A duração real do Universo é um contínuo potencial, mas não actual. Sem a métrica, o Universo seria um ente de durar temporal, que não seria finito nem infinito.

Segundo a Cosmologia hodierna, no «Big Chill» ou «rarefaction», o durar será da ordem de 10^{100} , onde o Universo se apresentaria como «gás difuso» de electrões, positrões e neutrinos.

Dado que o Universo se encontra em constante aceleração, segundo a lei da fuga galáctica, motivada pela força antigravitacional, impulsiona-se, na linha do futuro, para a expansão cósmica. Ao que tudo indica o destino ou o chamado fim temporal do Universo será a continuação indefinida, no aspecto expansivo, visto que a massa se transforma em energia e a energia em massa ($E = m.c^2$), permitindo-se ir buscar energia aos Buracos Negros e massa às «Pulsars».

S. Hawking defende, em recente modelo cosmológico, que o Universo nunca acabará! ... Logicamente, na linha do futuro, poderemos dizer, tal como para o *Ego Humanus*, que possui uma duração évica, da mesma forma o Universo participará da referida durabilidade, permitindo-nos asseverar que este não terminará.

Mesmo que passem as estações do ano, do Outono à Primavera, o Universo não passará. O Cosmos nunca conhecerá o Outono e viverá em permanente Primavera *secundum aevum*.

3. A viçosa Primavera: horizonte teológico

O Universo continua a durar, porque poderá possuir uma duração évica, permitindo-lhe «ser» para sempre segundo a sabedoria filosófica, já que segundo a sabedoria teológica, Jesus Cristo referindo-se ao «fim dos tempos» não o definiu como fim do Universo.

Se a ciência astrofísica diz que estamos no Outono do Universo, já a filosofia parece cintilar a Primavera. O tempo, também, será o juiz do Universo, jogando ao que parece a seu favor, num eterno devir.

O fim do Universo é tão sério e difícil de narrar, quer cosmológica quer filosoficamente, como o seu início dentro de modelos cosmológicos, desde o esquema de Friedman-Lemaître, passando pela inflação cósmica, até ao paradigma de A. Linde (o nosso Universo é semelhante a uma bolha, num grande Universo, onde existem «cosmos» que aparecem e desaparecem continuamente e o tempo caminhará da esquerda para a direita).

Entretanto, a Filosofia surge mais luminosa para aquele do que a Astrofísica, que aponta para o Outono, sendo a Filosofia a celebrá-lo como criação de Deus e que possui *esse* dentro desse Ser, não conhecendo o ocaso, tal como a Teologia irá apontar, visto que o Universo depende no *esse* e no *agere* de Deus, permanecendo com Ele para sempre. Teologicamente, Deus não irá destruir, ora pelo «frio» ora pelo «calor», aquilo que é obra sua. Assim, mantê-lo-á *ad aeternum*, de forma évica, tornando-o num novo céu e nova terra, segundo o livro do Apocalipse: *et vidi caelum novum*

et terram novam; primum enim caelum et prima terra abierunt, et mare iam non est. Et civitatem sanctam Ierusalem novam vidi descendentem de caelo a Deo. (Ioannis Apocalypsis, 21: 1-2).

Não obstante, o Universo, segundo a Filosofia e a Protologia, começou e descansará em Deus, porque foi feito por Ele e para Ele, seu princípio e seu termo. Deus é o princípio e o fim de todas as coisas. (*Apocalypsis*, 1:8).

Deus é a perfeição enquanto que o Universo pode ser perfeição, sendo para esta que caminhará apesar de um percurso de milhões e milhões de anos na busca do Ser. Desta sorte, o Universo passará do Outono à Primavera, viçosa e radiosa no mesmo Deus para Quem foi feito. Porém, esperemos pelas cenas dos próximos capítulos da Astrofísica Nuclear e da Cosmologia Quântica para vermos o novo rosto do Universo, como imagem matemática de Deus.

3.1. A Hermenêutica Bíblica e a Escatologia não tratam do *Universi finis*. Trata-se, antes, de uma questão cosmológica e filosófica. Não existe, com efeito, segundo o *De Novissimis*, correlação cronológica e ôntica entre o fim do Universo e a Parusia, uma vez que uma tal analogia conduziria a uma incongruência cristológica.

A Parusia é uma categoria sotério-escatológica, em Cristo Jesus, como Redentor do Homem e do Universo, segundo a qual o Senhor «voltará» no fim dos tempos. Porém, esta última vinda não coincide e não pertence ao conhecimento e à realidade do fim do Universo. Logo, segundo a Escatologia e a Filosofia o fim do «Universo» só poderá pertencer à vida *ad extra* e ao conhecimento de Deus-Pai, que o criou e o mantém pela Providência, segundo a Teodiceia e a Protologia Teológica.

Segundo o Apocalipse de João, a Parusia é uma acção salvífica e não traduz qualquer referência ao fim cósmico, porque a teleologia soteriológica será: manifestar a verdade, revelar o amor do Pai e provocar a conversão. O *Amen, Veni, Domine Iesu* (*Apoc.* 22:20), será uma expressão da firmeza, da confirmação e da solidez do Povo de Israel perante a Fé num Deus criador e redentor, que «virá» no fim dos tempos para o confirmar soteriologicamente. Segundo E. S. Fiorenza, a sequência das visões, através de símbolos e mitos, para narrar o fim e o que está para «além» da história não transmite uma informação cronológica.

O termo escatológico de Parusia não se refere ao fim do Universo, quando muito poderá auferir-se teologicamente do «fim dos tempos» de que, no primeiro «Kéigma» da salvação, nos falou Jesus Cristo, tendo co-

mo eco neotestamentariamente as narrativas sinópticas. O fim do Universo nunca será uma questão teológica. Abordar-se-á sempre como temática dual, entre a ciência e a filosofia, na busca de uma fundamentação ôntica e ontológica. Trata-se, pois, de um problema fenomenológico, muito embora a Protologia possa falar do começo do Universo. Todavia, a Escatologia redu-lo ao silêncio ôntico.

Segundo a Revelação Neotestamentária, em seguimento da narrativa apocalíptica: *Ecce tabernaculum Dei cum hominibus! Et habitabit cum eis, et ipsi populi eius erunt, et ipse Deus cum eis erit eorum Deus, et absterget omnem lacrimam ab oculis eorum, et mors ultra non erit, neque luctus neque clamor neque dolor erit ultra, ... (Apocal. 21:3-4)*, uma vez que todo o texto referido se expressa segundo a gramática sincrónica, na flexão verbal sob a forma de futuro indicativo, somos levados a inferir que o «tabernáculo» que Deus estabeleceu, na história da salvação, com os homens significa a realização escatosoteriológica no «fim dos tempos», não traduzindo o fim cosmológico tal como é definido e fundamentado quer pela Filosofia quer pela Astrofísica.

Desta feita, o fim soteriológico, que se iniciou na Cairologia - *Verbum Caro factum est* - e irá até à Escatologia - Futuro Reino de Deus - no qual se engloba a Humanidade e o Universo, não corresponde, não se sobrepõe e não ultrapassa o fim cosmológico (Outono do Universo). Deus-Pai não revelou nem revelará o «como» e o «quando» relativamente ao «fim do Universo». Deixá-lo-á seguir na pluralidade ôntica e na durabilidade eviterna.

3.2. De acordo com a Revelação Veterotestamentária, as narrativas catastróficas sobre o fim do mundo, através dos profetas de Israel (*Is.* 24: 21-23), são expressões simbólicas na busca de uma explicação soteriológica para os tempos de exílio do povo eleito. Todas as expressões proféticas e apocalípticas do Antigo Israel foram elaboradas, relativamente ao mundo ou Universo de antanho, segundo as cosmogonias helenísticas, suméricas, assírio-caldaicas, etc. Esta situação redaccional nada tem a ver com as actuais descrições fisicomatemáticas elaboradas pelas Astrofísica Nuclear e Cosmologia Quântica.

3.3. Mais recentemente, o Novo Catecismo da Igreja Católica Romana não se refere directamente ao fim do Universo, nem o poderia fazer, visto que esta matéria pertence ao domínio da Cosmologia e da Filosofia. Ao apresentar este tema, o Catecismo apoia-se, em sentido justifi-

cativo, em dois textos: um, oriundo da Patrologia Latina, pela pena de S. Ireneu (*Haer.* 5, 32, 1); e, outro, fundamentado na *Gaudium et Spes* (39,1). Esta última referência, do Vaticano II, salienta que não sabemos o que se passará ora quanto à transformação do Universo ora quanto ao seu fim.

Resumidamente, podemos asseverar, de acordo com a anterior reflexão teológica oriunda dos Evangelhos e das Epístolas, que a «celeste Jerusalém» (morada escatológica) nada tem a ver com o fim astrofísico definido fisicomatematicamente para o Universo.

Conclusão

A noite acabava de cair. As estrelas reluziam uma a uma por cima do pátio (Terra). Velhos e novos astros preparam a colheita de átomos para as biosferas que estão para vir. Mais tarde, quando sentíamos a brisa do Outono, Andrómeda brilhava suavemente entre Cassiopeia e o quadrado de Pégaso na esperança da eviterna Primavera. Enfim, muito para lá do alcance do nosso instrumento (telescópio de Hubble), milhares de milhões de galáxias polvilham a abóbada celeste entre o frio da noite (Inverno cósmico) e o calor do dia (Verão do Universo). E, ainda mais longe, estavam os átomos emissores da fóssil radiação, como ecos do variável Outono, onde se tem mantido o Universo. Um dia este poderá exclamar: sou a eviterna Primavera, segundo os ditames da Filosofia. Muitas páginas ainda faltam para escrever sobre o Universo. O nosso eterno desgosto será que para uns ditará a incompreensão ou a ignorância, mas para outros representará uma resposta ansiosa à permanência ôntica do Universo: a Primavera.

Alegremo-nos porque não estamos sós no Universo!... Astrofísicos de S. Francisco (Califórnia) acabaram, neste mês de Abril, em plena Primavera, por descobrir que, à distância de 44 anos-luz, existe um sistema solar (Upsilon-Andrômeda com três planetas gigantes) muito idêntico ao nosso astronômicamente. Só a nossa galáxia possui mutíssimos planetas extrasolares. E as galáxias «fantasmas»!...

Igualmente, neste período primaveril, o telescópio Hubble encontrou o mais velho e distante objecto, até ao momento detectado no Universo, a 13 mil milhões de anos-luz da Terra, uma galáxia, denominada «Sharon», cheia de estrelas e planetas.

Após tais reflexões sobre o fim do Universo, até apetece dizer que este, apesar de estarmos na conclusão lógica, não conhecerá a conclusão ontológica. Assim é o grande epílogo deste «imenso» Universo, que é: Very, very, very, very, very Big!... Fora esta a resposta que Deus-Pai,

estilisticamente sob a forma de saga, esclareceu à pergunta sobre o que era o Universo feita por um Anjo. Cada modelo cosmológico, equacionado matematicamente, será gnoseologicamente pensado como mais um rosto do Universo entre muitos!

Prefaciando o Hiponense, podemos aplicar ao Universo aquilo que o Santo disse sobre o Ser Humano: *Fecisti nos a Te, Domine, et inquietum est cor nostrum donec requiescat in Te*. O Universo, também, no seu *esse* e no seu *fieri* está organizado e dirigido para o *requiescat in Deo*.

O seu fim será o «descanso escatológico», como o *Ego Humanus*, no existir eviterno e assim se tornará imortal nunca se ausentando do si próprio nem de Deus, ao viver n'Ele, com Ele e para Ele. Aqui estão o legado e a herança cósmicas, um Universo, oferecido por Deus ao Homem como seu «administrador»: «crescei e multiplicai-vos, enchei e dominai a Terra» (*Gen.* 1: 28). Assim, o Universo será «administrado» pelas leis da Física que os cosmólogos esquematizam, colaborando no plano protológico de Deus-Pai.

Poderá aplicar-se ao Universo o pensamento de Publílio Siro: *necessitas non habet legem*. Com efeito, o Universo é uma necessidade fenomenológica, enquanto que Deus é a necessidade ôntica. Não necessita de leis e ao que parece o Universo, segundo a Inflação Caótica, ausentar-se-á das leis cósmicas.

Todavia, o Universo continuará a ser uma realidade estética porque é ele que origina a diversidade das estações ao longo do ano. Porém, estilisticamente sofre da hermenêutica estival, desde o Inverno até à Primavera, como sua expressão estética. Todo o Universo, marcado pela diferença ontológica, será uma «esperança estética». É belo e sublime porque feito à imagem e semelhança de Deus (*Gen.* 1: 26) que pela Sua Omnipotência e Omnisciência determinou a esperança cósmica: o Universo é eviterno.

Amen para o Universo que não se esquecerá de Deus nem Deus o esquecerá, porque é uma saga hímica para ser celebrado, cantado e rezado, em uníssonos, por todos: Deus, o homem e a própria matéria. Todo o Universo é uma saga, devido a ser uma história longa e muito movimentada, segundo a teoria da literatura norueguesa aplicada ao cosmos.

Entre a esperança cósmica e a esperança estética, caminha, no espaço-tempo, a oração e a poesia ao Universo. Contudo, aguardemos uma nova sintaxe cósmica, dado que muitas têm sido as cósmicas sintaxes (modelos cosmológicos).

Ainda estão por identificar, no nosso Universo, milhões de galáxias, que será trabalho profícuo e cansativo para os astrofísicos. Mas, a inco-

mensurabilidade deste belo e maravilhoso Universo ditará a sua intemporalidade, porque começou pela atemporalidade e, hoje, vivendo na síntese da temporalidade.

Mais logo, iniciemos descansadamente o nosso sono e deambulemos em sonhos «nebulosos» (galácticos), porque o Universo ainda é uma criança no regaço de Deus-Pai, uma vez que segundo o discurso do Filho do Homem: *nise ... et efficiamini sicut parvuli, non intrabit in regnum caelorum* (Mat. 18: 3).

Agradeçamos, ao nosso Pai Celeste, tão belo e viçoso presente primaveril: o Universo. É nosso e é d'Ele! Quando acordamos, pela manhã, veremos que ainda estamos no Universo e, assim, continuará *scilicet apud aevum*.

RAMIRO DÉLIO BORGES DE MENESES

Bibliografia

- ALESSI, A. - *Sui Sentieri di Dio*. Roma: LAS, 1993.
- ARISTOTELES - *Metaphysik*. 2 vols. Hamburg: F. Meiner, 1991. [tradução de H. Bonitz].
- BERGMAN, P. - *Introduction to the Theory of Relativity*. New York: Prentice-Hall, 1946.
- BUECHER, W. - *Philosophische Probleme der Physik*. Muenchen: Herder Verlag, 1965.
- CHARDIN, P. Teilhard de - *Hymne de l'Univers*. Paris: Éditions du Seuil, 1970.
- COLOMBO DE CUDMANI, L. - *La creación y el universo de la física contemporánea*. Buenos Aires: Studium, 1998, 31-45.
- DIRAC, P. M. N. - *General Theory of Relativity*. London: J. Weley and Sons, 1975.
- EDDINGTON, A. S. - *The Mathematical Theory of Relativity*. Cambridge: At the University Press, 1958.
- EINSTEIN, A. - *The Meaning of Relativity*. New Jersey: Princeton University Press, 1945.
- FIORINZA, E. S. - *Apocalisse, visione di un mondo giusto*. Brescia: Editrice Queriniana, 1994.

- FOCK, V. - *The Theory of Space -Time and Gravitation*. New York: Pergamon Press, 1959.
- GENT, W. - *Die Philosophie des Raumes und der Zeit*. New York: Hildesheim, 1971.
- GODWIN, J. - *Harmonies of Heaven and Earth*. London: Inner Traditions Internacional, 1987.
- HAWKING, S. W. - *Breve História do Tempo* [tradução do inglês]. Lisboa: Gradiva, 1988.
- *O Fim da Física*. [tradução do inglês]. Lisboa: Gradiva, 1993.
- *Three Hundens Years of Gravitation*. Cambridge: At The University Press, 1989.
- IGREJA CATÓLICA (1962-1965) - *II Concílio do Vaticano*. [tradução do latim]. Braga: Secretariado Nacional do Apostolado da Oração, 1967.
- IGREJA CATÓLICA. Papa (1978-) - *Catecismo da Igreja Católica*. [tradução do latim] Coimbra: Gráfica de Coimbra, 1993.
- JAEGGI, U. - *Ordnung und Chaos*. Frankfurt: Patmos Verlag, 1968.
- JUVINA, J. - *Novedades en el Universo*. Pamplona: EUNSA, 1995.
- MATVEEV, A. N. - *Mechanics and Theory of Relativity*. [tradução do russo]. Moscow: Mir Publishers, 1989.
- MEYERS, R. A. (edit.) - *Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics*. London: Academic Press, 1989.
- MOLTMANN, J. - *Gott in der Schoepfung*. Muenchen: Herder-Verlag, 1985.
- NESTLE; ALAND - *Novum Testamentum. Grace et Latine*. Stuttgart: Deutsche Bibelgesellschaft, 1986.
- NOVA BÍBLIA dos Capuchinhos. Lisboa: Difusora Bíblica, 1998.
- OGIERMANN, H. - *Sein zu Gott, die philosophische Gottesfrag*. Muenchen: Herder-Verlag, 1974.
- RAST, M. - *Welt und Gott, Philosophische Gotteslehre*. Freiburg: Herder-Verlag, 1952.
- REEVES, H. - *Um Pouco mais de Azul*. [tradução do inglês]. Lisboa: Gradiva, 1990.
- SALAM, A (et al.) - *Em busca da Unificação*. [tradução do inglês]. Lisboa: Gradiva, 1995.

- SANNA, I. - *Fede, scienza e fine del Mondo, come sperare oggi*. Brescia: Editrice Queriniana, 1997.
- WANDSCHENEIDER, D. - *Raum, Zeit, Relativitaet*. Frankfurt: Klostermann, 1982.
- WEINBERG, S. - *Os três primeiros minutos*. [tradução do inglês]. Lisboa: Gradiva, 1991.
- WEIZSAECKER, C. F. v. - *Das Problem der Zeit als Philosophisches Problem*. In *ERKENNTNIS und Glauben*. Berlin: Wircbern-Verlag, 1963.
- WOJTYLA, K. - *El hombre y su destino, ensayos de antropología*. [tradução do italiano]. Madrid: Ediciones Palabra, 1998.