

O argumento cosmológico kalam científico

[Texto em português](#) · [Ler no site](#)

Resumo

Nesta palestra no Instituto de Tecnologia da Geórgia, o doutor Craig se concentra nos indícios científicos para as premissas do argumento cosmológico *kalam* a favor da existência de um criador pessoal do universo.

O que é o argumento cosmológico *kalam*? A palavra “*kalam*” é o termo árabe que denota teologia islâmica medieval. Teólogos muçulmanos, quando varreram o Egito e o norte da África, absorveram o pensamento cristão que existira naquelas áreas, como em Alexandria, que era o centro da erudição cristã. Assimilaram os argumentos para a criação do mundo que os cristãos usavam contra os materialistas gregos e outros filósofos. Passaram a desenvolver de modo muitíssimo sofisticado esses argumentos para a existência de Deus como o criador do universo.

Recorro aqui a um dos maiores desses pensadores medievais, cujo nome era Al-Gazali, teólogo muçulmano do século XII que viveu na Pérsia — ou Irã atual. Ele se preocupava que os teólogos muçulmanos de seus dias eram muito influenciados pelos filósofos gregos, que negavam a criação do universo por Deus e criam, pelo contrário, que o universo simplesmente flui por necessidade do ser de Deus e é, portanto, eterno e sem começo — de fato, tão necessário quanto Deus. O mundo é uma espécie de emanção que sai do ser de Deus.

Depois de estudar minuciosamente os escritos desses filósofos, Al-Gazali escreveu uma crítica avassaladora do ponto de vista deles em livro intitulado *A incoerência dos filósofos*. A obra é intrigante e acho que vale a pena lê-la hoje em dia — é um livro muito empolgante! Nele, o autor argumenta que a ideia de um universo sem começo é absurda. Argumenta que o universo deve ter tido um começo e, uma vez que nada vem a existir sem uma causa, deve haver um criador transcendente do universo. Al-Gazali monta o argumento de forma muito simples; aqui vai uma citação dele: “Todo ser que começa tem uma causa para seu começo; ora, o mundo é um ser que começa; logo, ele possui uma causa para seu começo”. [1] Podemos resumir o argumento de Al-Gazali por meio de três passos simples:

1. Tudo que começa a existir tem uma causa.
2. O universo começou a existir.
3. Logo, o universo tem uma causa.

Este breve argumento é tão incrivelmente simples que qualquer um é capaz de memorizá-lo e repassá-lo a outras pessoas. Consiste apenas desses três passos rápidos.

Observe também que se trata de um argumento logicamente blindado. Se as duas premissas são verdadeiras, segue-se necessariamente a conclusão. Quem queira negar a conclusão de que o universo tem uma causa para seu começo tem de negar uma das duas premissas. Deve dizer que a premissa 1 ou a premissa 2 é falsa, de modo que toda a questão se resume a isto: essas premissas teriam maior plausibilidade de ser verdadeiras do que falsas?

Examinemos, então, as duas premissas, uma de cada vez.

PREMISSA 1

A primeira premissa diz que *tudo que começa a existir tem uma causa*. Acho que esta premissa é praticamente inegável por parte de quem quer que busca sinceramente a verdade. Pois algo vir a existir sem quaisquer condições causais seria vir à existência a partir do nada, o que é certamente impossível. Cito aqui três razões em apoio a esta primeira premissa.

Primeiramente, *algo não pode vir do nada*. Alegar que algo pode vir à existência do nada é pior do que mágica, quando se pensa com cuidado a esse respeito. Quando um mágico puxa um coelho da cartola, pelo menos o mágico está presente — sem contar a cartola! Caso se negue a premissa 1, no entanto, é preciso dizer que o universo inteiro simplesmente apareceu em algum momento no passado finito, sem razão alguma. Não acho, porém, que uma pessoa sã acredite sinceramente que, digamos, um cavalo ou uma vila esquimó possam aparecer a partir do nada sem uma causa.

Muitas e muitas vezes, os céticos reagirão a este ponto dizendo que, na física, partículas subatômicas — partículas virtuais, como são designadas — vêm a existir a partir do nada. E, portanto, na física subatômica, algo surge, sim, a partir do nada: essas partículas virtuais aparecem do nada. Ou determinadas teorias da origem do universo são por vezes descritas em revistas populares como se alcançassem algo a partir do nada. Muitas vezes o universo será descrito como o proverbial “almoço de graça”. Milton Friedman, o economista, diz: “Não existe nenhum almoço de graça”. Há quem diga que o universo é a exceção ao provérbio “Não existe nenhum almoço de graça”, porque o universo veio a existir a partir do nada — por exemplo, Hawking; Krauss.

Acho que essa reação representa um abuso deliberado da ciência, para ser franco. As teorias em questão têm a ver com a origem das partículas enquanto flutuações da energia no vácuo. E é preciso entender que, em física, o vácuo não é o que o leigo entende por vácuo, a saber, nada. Na física, o vácuo é um mar de energia flutuante, um mar de energia violenta, que tem estrutura física e é regido por leis físicas. Da mesma maneira, nesses modelos do universo, o universo vem a existir a partir do vácuo; não vem a existir a partir do nada. O vácuo é definitivamente algo, ou seja, esse mar de energia flutuante. Dizer a leigos que, nesse caso, algo surge do nada é simplesmente uma distorção das teorias e, como costume dizer, um abuso da ciência por parte daqueles que recorrem a ela.

David Albert explica:

Desde a revolução científica do século XVII, o que a física nos oferece como candidatos para as leis fundamentais da natureza toma por certo, em regra geral, que existe, no fundo de tudo, uma *substância* básica, elementar, eternamente persistente, concreta e física.... E aquilo a que *servem* as leis fundamentais da natureza e *tudo* aquilo a que as leis da natureza servem e tudo aquilo que *existe* para que as leis da natureza sirvam, na medida em que a física já foi capaz de imaginar, é como a substância elementar é *arranjada*... sendo que as leis não têm relação alguma com questões a respeito da origem da substância elementar ou com a razão pela qual o mundo consiste desta substância elementar específica, e não de outra coisa, nem tampouco de absolutamente nada.

As leis físicas fundamentais de que fala Krauss em “A Universe from Nothing” [Um universo do nada] — as leis de teorias do campo quântico relativista — não são exceção. A substância física particular, eternamente persistente e elementar do mundo, conforme as apresentações

convencionais de teorias de campo quântico relativista, consiste (sem surpresa alguma) de campos quânticos relativistas. E as leis fundamentais desta teoria ... não têm absolutamente nada a dizer quanto ao lugar de origem desses campos ou ao motivo pelo qual o mundo deveria consistir desses tipos específicos de campos ou o motivo pelo qual deveria sequer consistir de campos ou o motivo pelo qual deveria existir um mundo, para começo de conversa. Ponto final. Caso encerrado. Fim da história.

Existe, no caso, uma diferença interessante entre teorias de campo quântico relativista e todo sério candidato anterior para teoria física fundamental do mundo. Toda teoria anterior desse tipo contou partículas materiais dentro da substância física concreta, fundamental, eternamente persistente e elementar do mundo — e teorias de campo quântico relativista, de forma interessante, enfática e inédita, não o fazem. De acordo com teorias de campo quântico relativista, entende-se, antes, que partículas são arranjos específicos dos campos. Alguns arranjos dos campos, por exemplo, correspondem ao fato de que existem 14 partículas no universo.... e alguns outros arranjos correspondem ao fato de que não existe *absolutamente nenhuma partícula*. E refere-se àqueles últimos arranjos, no jargão das teorias de campo quântico, por motivos óbvios, como estados de “vácuo”.

Krauss parece pensar que esses estados de vácuo equivalem à versão teórica de campo quântico relativista de que *não há absolutamente nenhuma substância física....* Mas isso não está certo. Estados de vácuo teórico de campo quântico relativista são arranjos de *substância física elementar...* O fato de que alguns arranjos de campos calham de corresponder à existência de partículas e outros não, é um bocado mais misterioso do que o fato de que alguns dos arranjos possíveis de meus dedos calham de corresponder à existência de um soco e outros não. E o fato de que partículas podem vir à existência e desaparecer, ao longo do tempo, à medida que aqueles campos se rearranjam, não é um bocado mais misterioso do que o fato de que socos podem vir à existência e desaparecer, ao longo do tempo, à medida que meus dedos se rearranjam. E nenhum desses surgimentos ... corresponde a algo remotamente próximo de uma criação a partir do nada.

Krauss está totalmente errado e seus críticos religiosos e filosóficos estão absolutamente certos. [2]

Existe aí, aliás, uma lição que é muitíssimo importante, a saber: é preciso ficar bastante desconfiado de artigos em revistas populares e programas de televisão que pretendem descrever teorias científicas atuais. Com o intuito de comunicar aos leigos essas teorias altamente técnicas, os autores desses artigos e programas de televisão inevitavelmente têm de recorrer a metáforas muito enganosas e imprecisas. Este caso é certo, por dizer que a física contemporânea mostra que algo pode vir do nada. Utiliza-se a palavra “nada” em sentido impreciso, filosoficamente falando. O vácuo quântico não é “nada”. Portanto, tome muito cuidado e mantenha-se cético com o que ouvir nesses programas populares e nesses artigos populares.

O nada ou a inexistência não é apenas espaços vazios. “Nada” é um temo de negação universal, significando “sem coisa alguma”. Não deve ser reificado — por exemplo, “não comi nada no almoço hoje”. Dá para ver como é tolo quando popularizadores dizem coisas como “o nada é instável às flutuações quânticas” ou “o universo veio a existir como que fazendo um túnel, a partir do nada”. Empregam as palavras de modo impreciso e enganoso, do ponto de vista filosófico. O nada é a ausência do ser — a

ausência de qualquer coisa — e, enquanto tal, não tem nenhuma propriedade e, portanto, não pode ser instável a flutuações ou produzir universos — ou qualquer coisa do gênero.

Quando publiquei pela primeira vez meu trabalho sobre o argumento cosmológico *kalam* como conclusão de meu estudo na Universidade de Birmingham, na Inglaterra, suspeitei que ateus atacariam a segunda premissa do argumento (“O universo começou a existir”), porque me parecia ser claramente mais controversa. Nunca sonhei que ateus se voltariam contra a primeira premissa. Parecia-me que atacar a primeira premissa simplesmente exporia o indivíduo como alguém que não é realmente sincero quanto à busca pela verdade sobre a realidade, mas simplesmente procura uma refutação acadêmica do argumento — alguém que apenas procura por algum tipo de brecha para tentar escapar à conclusão. Você deve imaginar minha surpresa, então, ao me deparar com ateus negando a premissa 1 com o intuito de evitar a conclusão do argumento! Por exemplo, meu amigo e colega Quentin Smith, filósofo na Universidade do Oeste de Michigan, respondeu ao argumento dizendo que a posição mais racional a defender é que o universo veio *do nada, por nada e para nada* — soa como uma boa conclusão ao Discurso de Gettysburg para ateus! Parece-me, contudo, que se trata meramente da fé de um ateu. De fato, acho que representa um salto de fé maior do que acreditar que Deus existe como a causa do universo porque, como costume dizer, reiterando: é literalmente pior do que mágica conjecturar uma coisa dessas. Se essa é a alternativa à crença em Deus, isto é, pensar que o universo simplesmente veio a existir sem causa alguma, a partir do nada, acho que ateus precisam, sim, ficar permanentemente calados em sua denúncia de que teístas são irracionais, pois o que poderia ser mais irracional do que isto: pensar que o universo veio à existência sem causa alguma, a partir do nada?

Meu segundo ponto é o seguinte: *se algo pode vir a existir do nada, se isto é possível, torna-se inexplicável por que nada e coisa alguma não vêm a existir a partir do nada*. Pense a este respeito. Por que bicicletas e Beethoven e cerveja de raiz não vêm a existir sem causa alguma, a partir do nada? Por que é que apenas universos podem vir à existência do nada? O que faz do nada algo tão discriminatório? O nada não pode ter coisa alguma que favoreça universos, pois o nada não tem nenhuma propriedade. E coisa alguma pode limitar o nada, pois não há coisa alguma para ser limitada. Creio que este ponto é muito convincente, isto é, torna-se totalmente inexplicável por que simplesmente nada nem coisa alguma não venham a existir a partir do nada, se isto pode acontecer.

Já ouvi ateus responder a este argumento da seguinte maneira: “Bem, a premissa 1 é verdadeira em relação a tudo *no* universo, mas não é verdadeira *em relação ao* universo”. A premissa 1 não se trata meramente de uma lei física da natureza, como a lei da gravidade, que só se aplica no universo. Antes, é um princípio metafísico que se aplica ao ser enquanto ser — aplica-se ao ser por si mesmo. Logo, rege toda a realidade, todo o ser. E seria arbitrário dizer que o princípio não se aplica à origem do universo, que o universo pode de alguma maneira vir a existir sem uma causa. Não se pode dispensar o princípio causal como a um táxi, depois de chegar ao destino desejado.

A esta altura, é provável que o ateu replique: “Tudo bem, se tudo tem uma causa, qual é a causa de Deus?”. E, devo dizer, fico surpreso com a atitude complacente que acompanha esta pergunta muitas vezes nos lábios de estudantes. Eles imaginam ter dito algo realmente profundo e ter realmente oferecido um argumento destruidor, quando, na realidade, tudo o que fizeram foi entender erroneamente a primeira premissa. A premissa 1 não diz que *tudo tem uma causa*. Diz, sim, que *tudo que começa a existir tem uma causa*. Tudo que vem a existir tem uma causa, mas algo que é eterno não precisaria de uma causa, porque nunca teve de vir a existir.

Notem que não se trata de um argumento especial e forçado para Deus. Não é exatamente o que o ateu sempre disse a respeito do universo? O universo é eterno e não-causado e, portanto, não existe nenhuma causa para a existência do universo. Por isso, não se trata de um argumento especial para Deus, mas, sim, exatamente daquilo que o ateu costuma dizer sobre o universo ou sobre a matéria e a energia. O problema é que, como veremos, agora temos fortes indícios de que o universo não é eterno no passado, mas teve, sim, um começo. O ateu, então, fica encurralado e tem de dizer que o universo simplesmente veio a existir sem causa alguma, a partir do nada, o que, penso eu, é absurdo.

O terceiro ponto em apoio à primeira premissa é que *a experiência comum e as informações científicas confirmam a verdade da premissa 1*. A premissa 1 é constantemente verificada e nunca falsificada. É difícil, então, entender como um ateu, comprometido que é com a ciência moderna, poderia negar, à luz das informações disponíveis, que a premissa 1 tem mais plausibilidade de ser verdadeira do que falsa. Mesmo que ela não seja garantida, certamente os indícios lhe dão mais plausibilidade para que seja verdadeira do que falsa. Ela jamais é falsificada e sempre é verificada, o que nos fornece bons motivos indutivos para aceitar a premissa.

Na minha opinião, a primeira premissa do argumento cosmológico *kalam* é claramente verdadeira e, se o preço de negar a conclusão do argumento é negar a premissa 1, penso, então, que o ateísmo está filosoficamente falido.

PREMISSA 2

Se concordamos que tudo que começa a existir tem uma causa, quais indícios existem para sustentar o crucial segundo passo no argumento, segundo o qual o universo começou a existir? Examinaremos tanto argumentos dedutivos, filosóficos, quanto argumentos indutivos, científicos, em apoio a (2). Começo aqui apenas com os indícios científicos.

Argumentos científicos: a expansão do universo

Pois bem, há quem ache argumentos filosóficos dúbios ou difíceis de acompanhar; preferem informações empíricas. Volto-me, portanto, ao exame de confirmações científicas notáveis da conclusão já alcançada somente pelo argumento filosófico. Antes de fazê-lo, porém, vale notar de passagem que o tipo de problema filosófico com a infinitude do passado que discutimos é agora reconhecido em artigos científicos por importantes cosmólogos e filósofos da ciência. [3] Por exemplo, Ellis, Kirchner e Stoeger perguntam: “Pode haver um conjunto infinito de universos que realmente existem? Sugerimos que, com base em conhecidos argumentos *filosóficos*, a resposta é ‘não’”. [4] Igualmente, observando que um infinito real não é concebível e, portanto, não é realizável, afirmam assim: “É exatamente por isso que uma infinitude passada realizada no tempo não é considerada possível desse ponto de vista, uma vez que envolve um conjunto infinito de eventos ou momentos completados”. [5] Estas reservas representam endossos dos dois argumentos *kalam* que defendi acima. Ellis e seus colegas concluem: “Os argumentos contra um tempo passado infinito são fortes: este simplesmente não é concebível do ponto de vista de eventos ou instantes de tempo, além de ser conceitualmente indefinido”. [6]

Os indícios físicos para o começo do universo advêm do que é, sem dúvida alguma, um dos campos da ciência mais empolgantes e em mais franco desenvolvimento atualmente: astronomia e astrofísica. Antes da década de 1920, os cientistas sempre supuseram que o universo era estacionário e eterno. Tremores do terremoto iminente prestes a derrubar esta cosmologia tradicional se sentiram pela primeira vez em 1917,

quando Albert Einstein fez uma aplicação cosmológica de sua recém-descoberta teoria gravitacional, a Teoria Geral da Relatividade (RG). Para sua decepção, Einstein descobriu que a RG não permitiria um modelo eterno e estático do universo, a menos que ele manipulasse as equações a fim de compensar o efeito gravitacional da matéria. Consequentemente, o universo de Einstein se equilibrava num fio de navalha, e a mínima perturbação — mesmo o transporte de matéria de uma parte do universo para outra — faria que o universo implodisse ou expandisse. Levando a sério este aspecto do modelo de Einstein, o matemático russo Alexander Friedmann e o astrônomo belga Georges Lemaître conseguiram formular independentemente um do outro na década de 1920 soluções às equações de Einstein que previam um universo em expansão.

A importância monumental do modelo de Friedmann-Lemaître está em sua historicização do universo. Como notou um comentarista, até à época a ideia da expansão do universo “estava absolutamente além da compreensão. Ao longo de toda a história humana, considerava-se que o universo era fixo e imutável, e a ideia de que isto pudesse realmente mudar era inconcebível”. [7] Se o modelo de Friedmann-Lemaître estivesse correto, o universo não poderia mais ser tratado adequadamente como uma entidade estática que existe, de fato, atemporalmente. Antes, o universo tem uma história, e o tempo não será questão indiferente em nossa investigação do cosmo.

Em 1929, o astrônomo americano Edwin Hubble mostrou que a luz de galáxias distantes é sistematicamente deslocada para o lado vermelho do espectro. Este deslocamento vermelho era considerado um efeito Doppler, indicando que as fontes de luz se afastavam da linha de visão. O incrível é que aquilo que Hubble descobrira era a expansão do universo prevista por Friedmann e Lemaître com base na RG de Einstein. Foi um verdadeiro momento decisivo na história da ciência. John Wheeler declarou o seguinte: “De todas as grandes previsões que a ciência já fez ao longo dos séculos, houve alguma maior do que esta, a de prever, e prever corretamente, e prever contra toda expectativa um fenômeno tão fantástico quanto a expansão do universo?”. [8]

O modelo padrão

De acordo com o modelo de Friedmann-Lemaître, à medida que o tempo avança, as distâncias que separam as galáxias ficam maiores. É importante compreender que o modelo, enquanto teoria baseada na RG, não descreve a expansão do conteúdo material do universo em um espaço vazio pré-existente, mas, sim, a expansão do próprio espaço. Concebe-se que as galáxias estão em repouso em relação ao espaço, mas se afastam progressivamente umas das outras à medida que o próprio espaço se expande ou estende, assim como botões colocados na superfície de um balão se afastarão uns dos outros à medida que o balão infla. À proporção que o universo expande, ele se torna cada vez menos denso. Isto tem a espantosa implicação de que, quando se reverte a expansão e se extrapola de volta no tempo, o universo se torna progressivamente mais denso até que se chegue a um estado de densidade infinita em algum ponto no passado finito. Este estado representa uma singularidade em que a curvatura espaço-tempo, bem como temperatura, pressão e densidade, tornam-se infinitos. Trata-se, portanto, de um limite ou fronteira ao próprio espaço-tempo. P. C. W. Davies comenta:

Se extrapolamos a previsão ao seu extremo, chegamos a um ponto em que todas as distâncias no universo se contraíram a zero. Uma singularidade cosmológica inicial, portanto, forma uma extremidade temporal passada do universo. Não podemos continuar o raciocínio físico ou mesmo o conceito de espaço-tempo através de tal extremidade. Por essa razão, a maioria dos cosmólogos

pensa que a singularidade inicial é o começo do universo. Segundo esta visão, a grande expansão ou Big Bang representa o evento de criação, a criação não somente de toda a matéria e energia no universo, mas também do próprio espaço-tempo. [9]

O termo “Grande Expansão” ou “Big Bang”, originalmente uma expressão sarcástica cunhada por Fred Hoyle para caracterizar o começo do universo conforme previsto pelo modelo de Friedmann-Lemaître, tem, pois, o potencial de trazer confusão, uma vez que a expansão não pode ser visualizada do lado de fora (já que não existe nenhum “lado de fora”, assim como não existe nenhum “antes” com respeito ao Big Bang). [10]

O modelo padrão do Big Bang, como veio a ser denominado o modelo de Friedmann-Lemaître, descreve, portanto, um universo que não é eterno no passado, mas que veio à existência algum tempo finito atrás. Além disso — e este ponto precisa ser enfatizado —, a origem que o modelo postula é uma origem absoluta a partir do nada. Pois não apenas toda matéria e energia, mas o próprio espaço e tempo vieram à existência com a singularidade cosmológica inicial. Conforme destacam os físicos John Barrow e Frank Tipler, “quando dessa singularidade, espaço e tempo vieram à existência; literalmente nada existia antes da singularidade, o que quer dizer que, se o Universo se originou em tal singularidade, teríamos, pois, verdadeiramente uma criação *ex nihilo*”. [11] Assim, podemos representar graficamente o espaço-tempo como um cone (Fig. 1).

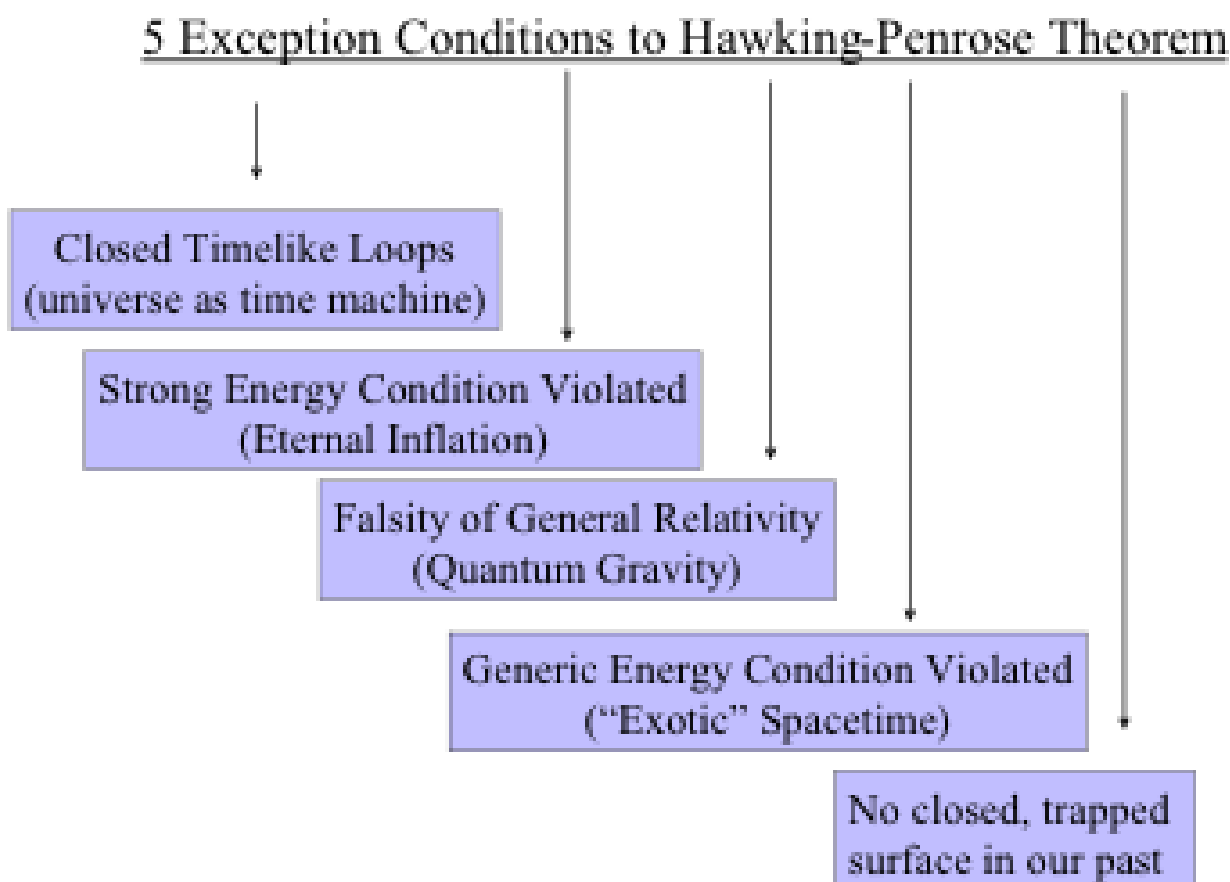


Fig. 1: Representação cônica do modelo padrão de espaço-tempo. Espaço e tempo começam com a singularidade cosmológica inicial, antes da qual literalmente nada existia.

Tempo

Espaço

Singularidade cosmológica inicial

Segundo este modelo, o universo se originou *ex nihilo* no sentido de que, na singularidade inicial, é verdade que *não há nenhum ponto anterior de espaço-tempo* ou é falso que *algo existia anteriormente à singularidade*.

Ora, tal conclusão é profundamente inquietante a todo que pondera a seu respeito. Pois não se pode suprimir a seguinte pergunta: *por que o universo veio a existir?* Sir Arthur Eddington, ao contemplar o começo do universo, opinou que a expansão do universo era tão absurda e incrível que “sinto quase como uma indignação que alguém deva crer nisso — exceto eu mesmo”. [12] Ele, enfim, sentiu-se forçado a concluir: “O começo parece apresentar dificuldades insuperáveis, a menos que concordemos em observá-lo como algo francamente sobrenatural”. [13] Assim sendo, o problema da origem do universo, nas palavras de uma equipe astrofísica, “envolve um certo aspecto metafísico que pode ser ou atraente ou repulsivo”. [14]

EXCEÇÕES AOS TEOREMAS DE SINGULARIDADE

Cinco possíveis exceções aos teoremas de singularidade de Hawking-Penrose distinguem de modo muito conveniente quatro classes de modelos não-convencionais que fornecem possíveis alternativas ao modelo padrão do Big Bang. O teorema de H-P também tem a condição óbvia, mas implícita, de que a RG é fundamental, isto é, trata-se de uma descrição completa bem como correta de condições dentro de nosso universo.

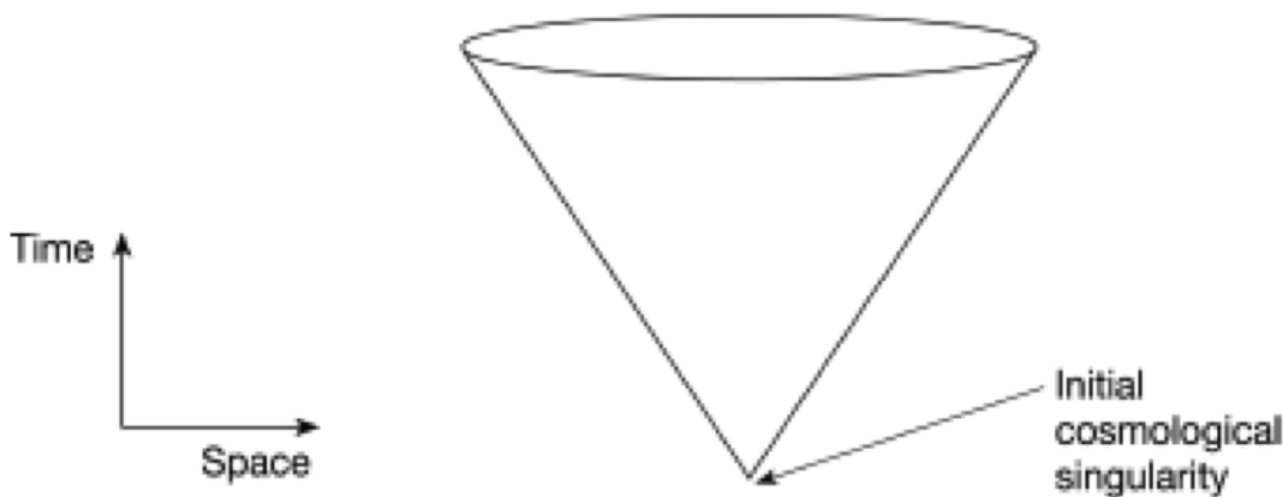


Fig. 2: Classes de modelos baseadas em exceções aos teoremas de singularidade de H-P.

5 condições excepcionais ao teorema de Hawking-Penrose

Laços de tempo fechado (universo como máquina do tempo)

Condição violada de energia forte (inflação eterna)

Falsidade da Relatividade Geral (gravidade quântica)

Condição violada de energia genérica (espaço-tempo “exótico”)

Nenhuma superfície fechada e encurralada em nosso passado

A primeira opção (laços de tempo fechado) foi submetida a certa exploração em círculos cosmológicos. As duas seguintes — inflação eterna e gravidade quântica — representam áreas de investigação cosmológica fértil que merecem nossa atenção. Não se espera que as duas últimas condições excepcionais sejam parte de modelos físicos “razoáveis” do universo. Por isso, nossa discussão girará em torno das três primeiras opções.

I. Curvas temporais fechadas

A exótica primeira exceção aos teoremas de Hawking-Penrose é a possível existência de curvas temporais fechadas. Permitidas pela RG de Einstein, curvas temporais fechadas representam um observador traçando um caminho circular através do espaço e tempo.

J. Richard Gott e Li-Xin li propuseram um modelo segundo o qual o universo inicial é um laço temporal fechado que ocasionalmente faz “nascer” um universo como o nosso (Fig. 3). A maioria dos modelos cosmológicos afirma que o passado termina em um limite algum tempo atrás. Busca-se, então, explicar o que existe naquele limite. Gott e Li acreditam, pelo contrário, que existe um curva temporal fechada (CTF) naquele limite.

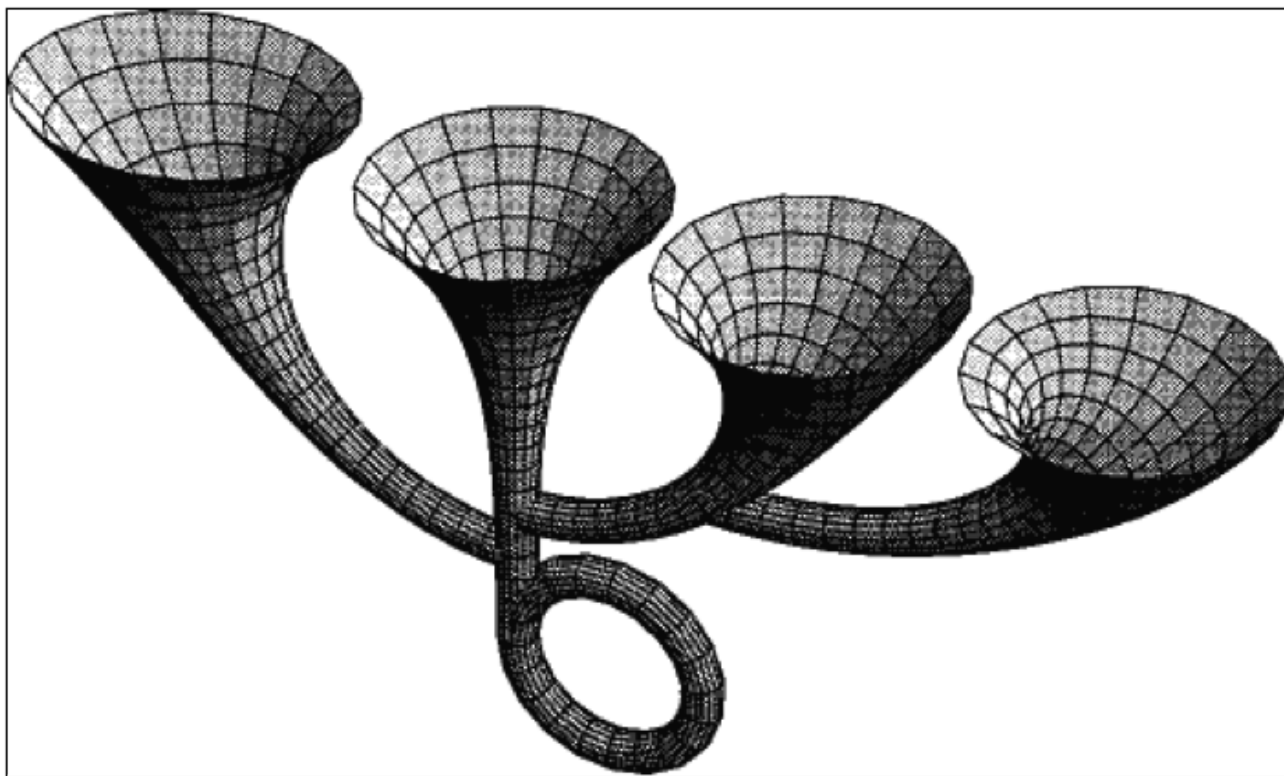


Fig. 3: Universo de Gott-Li: a região de curvas temporais fechadas existe na parte inferior do diagrama. Os quatros ramos na parte superior do diagrama podem ser compreendidos como bolhas inflacionárias passando por expansão do tipo De Sitter.

Filosoficamente problemático. Aqui nosso interesse está na viabilidade do modelo físico. O problema físico essencial a confrontar modelos de CTF em geral é sua violação da chamada Conjectura de Proteção Cronológica.

Gott e Li indicam que “a região de CTFs ... deveria estar em estado de vácuo puro, não contendo nenhuma partícula real ou radiação de Hawking, nem bolhas” (Gott e Li 1998, p. 39). Isso porque essa radiação dissipada destruiria a CTF. A razão para este curioso aspecto do modelo de CTF foi discutida por Stephen Hawking (Hawking 1992), que sugeriu formalmente uma “Conjectura de Proteção Cronológica”. Sua teoria era que uma máquina do tempo (CTF) teria características tão instáveis que ela rapidamente se destruiria. Portanto, a natureza conspira para evitar máquinas do tempo.

Após a publicação do artigo de Gott e Li, William Hiscock desenvolveu uma defesa de CTF que ainda parece se sustentar (Hiscock 2000). Primeiramente, Hiscock argumenta que a escolha de Gott-Li da condição inicial tem ajuste fino muito elevado. De fato, a hipótese de Gott-Li é tão improvável quanto possível, sem descartá-la sumariamente. Em segundo lugar, Hiscock argumenta que o vácuo de Gott-Li não é estável, dados campos de força física mais realistas. A física de CTF é interessante e, embora haja teóricos que ainda a pratiquem, ela ocupa apenas uma pequena fração minoritária da investigação cosmológica em andamento. Conquanto seja verdade que ninguém foi capaz de descartar definitivamente CTFs, o ônus probatório está com quem defende a viabilidade de tais espaços-tempos e modelos com base na realidade deles.

II. Inflação eterna

Uma exceção mais séria aos teoremas de singularidade de Hawking-Penrose provém da teoria inflacionária. Embora o modelo de Friedmann-Lemaître tivesse uma boa dose de apoio comprobatório, havia, no entanto, anomalias de observação que sugeriam existir algo mais na história. Havia também motivos teóricos para pensar que a descrição não estava tão completa assim. Estas dificuldades, especialmente os problemas do horizonte, da planura e da relíquia cósmica, levaram teóricos a propor uma modificação ao quadro convencional do Big Bang chamada de “inflação”. A solução de Guth a esses três problemas foi postular um período de expansão exponencial bem no início da história do universo.

Inflação foi correção notável a um conjunto de sérias anomalias, mas também tinha guardado mais um aspecto. Os teoremas de singularidade de Hawking-Penrose tinham entre seus pré-requisitos que a gravidade é sempre atrativa, assim como funciona com a matéria comum. O candidato físico mais provável, porém, para explicar um evento inflacionário era um tipo de energia similar à constante cosmológica original que Einstein propusera (Einstein 1917). Este tipo bizarro de energia funcionaria como gravidade repulsiva, o que levou a um resultado filosoficamente desejado. Se essa “gravidade repulsiva” estivesse presente no universo inicial e pudesse dominar a gravidade atrativa, surgiria a possibilidade de que os teoremas de singularidade de Hawking-Penrose não se aplicassem ao universo real. Talvez o universo seja mesmo eterno no passado.

As décadas de 1980 e 1990 testemunharam a proliferação de modelos inflacionários que teoricamente permitiram uma projeção no passado eterno (Linde 2005). A fase inflacionária mencionada acima não foi vista nesses modelos como evento isolado. Teóricos começaram a descrever a energia exótica que produz inflação como um campo que permeia espaços que, do contrário, seriam vazios. Um pressuposto fundamental era que a densidade da energia através do espaço jamais muda, de modo que ela se parece com a constante cosmológica de Einstein. Ela não depende de espaço ou tempo, ou seja, é constante. Nesse

caso, à medida que o espaço expande, mais energia deve ser continuamente produzida a fim de manter uma densidade constante de energia (de onde vem esta energia ainda é questão controversa). O espaço “clona” a si mesmo. Ocasionalmente, partes desse espaço em franca expansão decaem (convertem-se) no tipo de espaço “vazio” em que vivemos. Este espaço tem densidade de energia muito menor, de modo que existe agora uma grande dose de energia em excesso que permeia nossa nova “bolha”. Pensa-se que esta energia em excesso se converte na matéria normal que vemos ao nosso redor. O Big Bang é apenas um evento regional dentro de um multiverso mais amplo. Existem diferentes tipos de “espaço vazio” que exibem diferentes valores da constante cosmológica (bolhas de diferentes cores). Quanto maior a constante, mais rapidamente se expande o universo. Nosso universo decaiu de uma dessas regiões de “vácuo falso”.

O que acontece com o espaço original, parte do qual decaiu para formar nosso universo? Ainda existe, continuando a expandir a velocidade enorme. Uma vez que ele (normalmente) tem uma constante cosmológica maior do que a nova bolha, seu crescimento ultrapassa ao da nova bolha. Uma vez que o vácuo falso expande mais rapidamente do que decai, a inflação é eterna no futuro. Novas bolhas de vácuo de baixa energia continuam a decair para fora do espaço em expansão.

Teóricos se perguntaram se esse processo poderia se estender infinitamente no passado. É interessante que o próprio Guth, ao lado de seus colaboradores Alexander Vilenkin e Arvind Borde, provavelmente fecharam a porta àquela possibilidade. Em 2003, Borde, Guth e Vilenkin publicaram uma teoria de singularidade atualizada, de escopo muito maior do que os teoremas de Hawking-Penrose. Eles explicam:

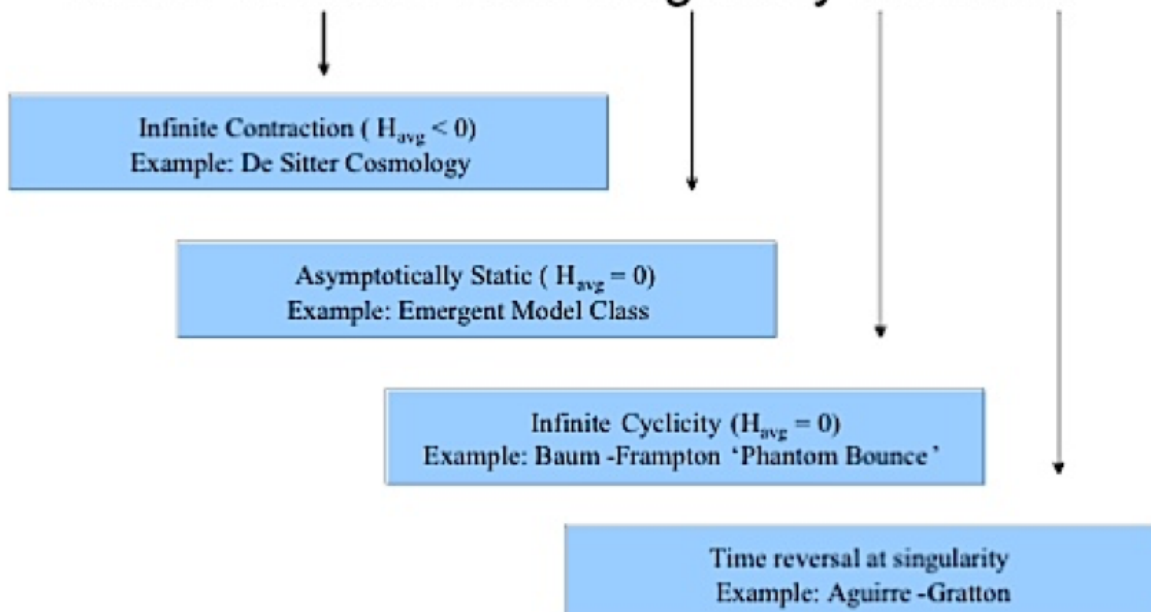
Nosso argumento mostra que geodesia nula e temporal é, em geral, incompleta no passado em modelos inflacionários, quer condições de energia se mantenham, quer não, contanto que a condição da expansão média $H_{av} > 0$ se mantenha através dessa geodesia direcionada ao passado (Borde, Guth e Vilenkin 2003, p. 3). [15]

Algo notável nesse teorema é sua extensa generalidade. Não fizemos nenhuma suposição quanto ao conteúdo material do universo. Tampouco supusemos que a gravidade é descrita pelas equações de Einstein. Portanto, se a gravidade de Einstein requerer alguma modificação, nossa conclusão ainda se manterá. A única suposição que fizemos foi que a velocidade de expansão do universo nunca chega abaixo de algum valor não-nulo, não importa quão pequeno ele seja. Esta suposição deveria certamente ser satisfeita no vácuo falso em inflação. A conclusão é que inflação eterna no passado sem um começo é impossível (Vilenkin 2006, p. 175).

O teorema de singularidade de Borde-Guth-Vilenkin é agora amplamente aceito dentro da comunidade da física. Neste momento em que escrevo, ainda permanece praticamente incontestado. [16]

Parte da especulação cosmológica atual se baseia em tentativas de elaborar modelos fundamentados em possíveis exceções à condição de Borde-Guth-Vilenkin de que o universo está em média em estado de expansão cósmica. Em seu artigo, Jim fornece o seguinte quadro de possibilidades:

4 Exception Conditions to Borde-Vilenkin-Guth Singularity Theorem



4 condições excepcionais ao teorema de singularidade de Borde-Guth-Vilenkin

Contração infinita ($H_{avg} < 0$)

Exemplo: cosmologia de De Sitter

Estática assintoticamente ($H_{avg} = 0$)

Exemplo: classe de modelo emergente

Ciclicidade infinita ($H_{avg} = 0$)

Exemplo: “reação-fantasma” de Baum-Frampton

Reversão do tempo na singularidade

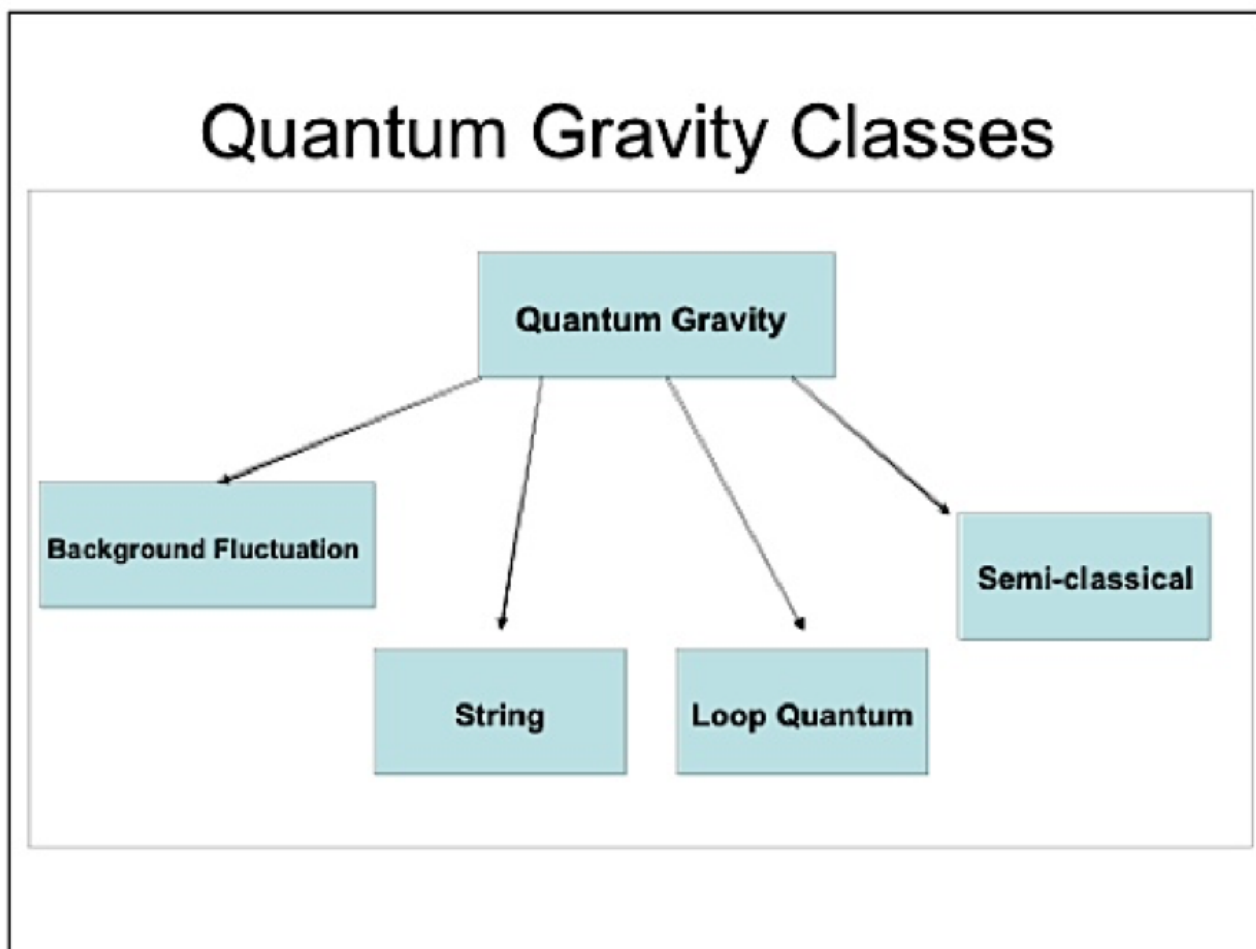
Exemplo: Aguirre-Gratton

O primeiro caso envolve uma contração infinita anterior à singularidade, seguida de nossa expansão atual. O segundo caso postula um estado inicial instável seguido de uma expansão inflacionária. O terceiro caso imagina uma contração seguida de uma superexpansão alimentada por energia “escura”, com o universo irrompendo em um multiverso. O quarto caso postula duas expansões inflacionárias, em imagem de espelho, nas quais as flechas do tempo apontam para fora da singularidade cosmológica. Jim mostra que

estes modelos muitíssimo especulativos estão ou em contradição à cosmologia de observação ou, então, acabam por implicar o próprio começo do universo que tentaram evitar.

II. Gravidade quântica

A terceira alternativa aos teoremas de Hawking-Penrose adotada vigorosamente são os modelos de gravidade quântica. Jim fornece o seguinte quadro com tais modelos:



Classes de gravidade quântica

Gravidade quântica

Flutuação de segundo plano

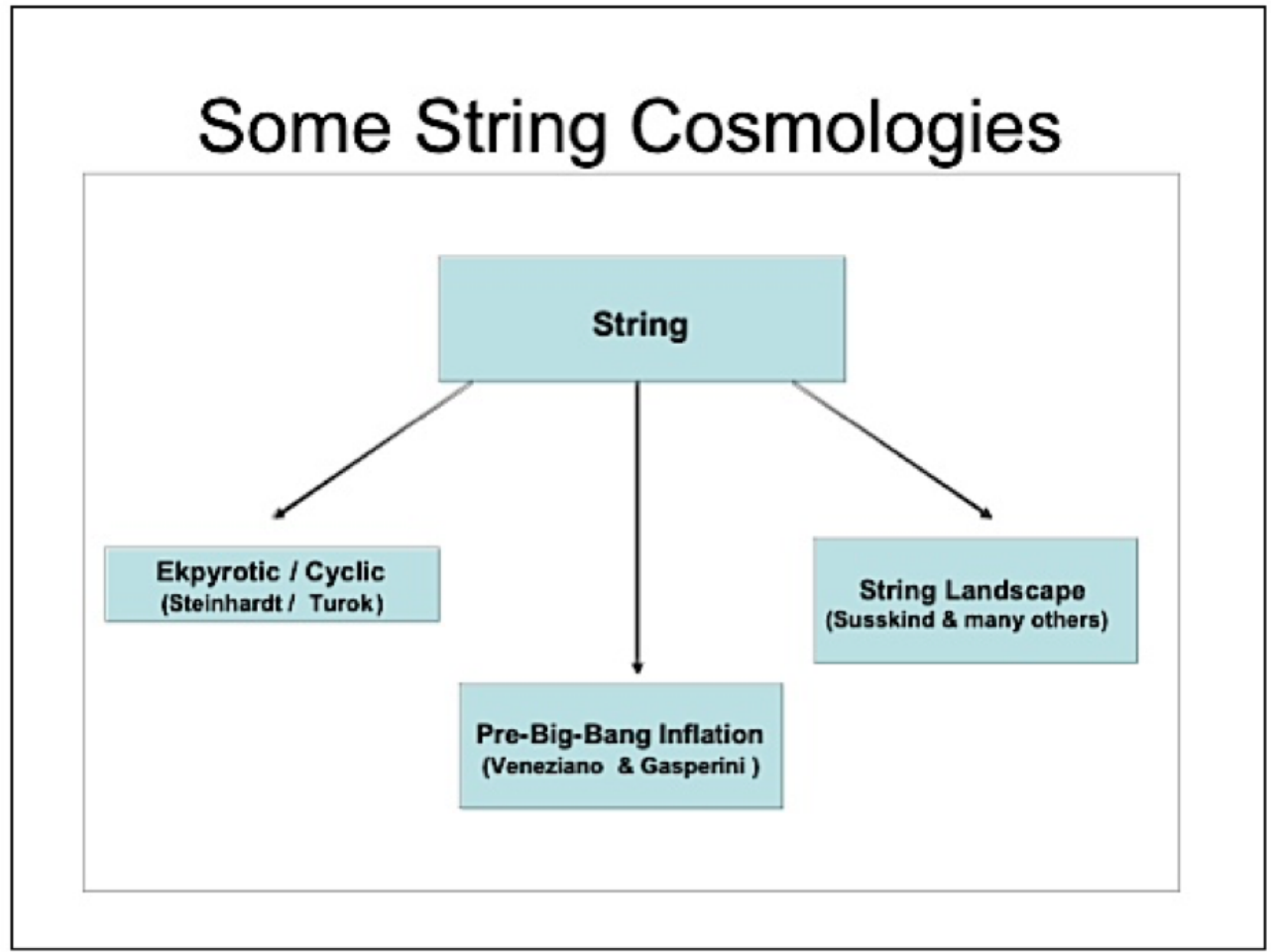
Cordas

Quântica em laços

Semiclássica

A primeira classe de modelos postula um espaço de vácuo eterno em que nosso universo se origina por meio de uma flutuação quântica. Descobriu-se que estes modelos não poderiam evitar o começo do espaço de vácuo em si e, portanto, implicavam um começo absoluto de espaço-tempo. Estes modelos não sobreviveram após o início da década de 1980.

A segunda classe, os modelos teóricos de cordas, estão muito na moda ultimamente. Baseiam-se em alternativa ao modelo padrão de física de partículas a qual concebe que os elementos constitutivos da matéria são não partículas com pontas, mas cordas unidimensionais de energia. Jim discute três tipos de modelos cosmológicos de cordas:



Alguns modelos de cordas

Cordas

Ecpirótico / cíclico

(Steinhardt / Turok)

Inflação pré-Big Bang

(Veneziano e Gasperini)

Paisagem de cordas

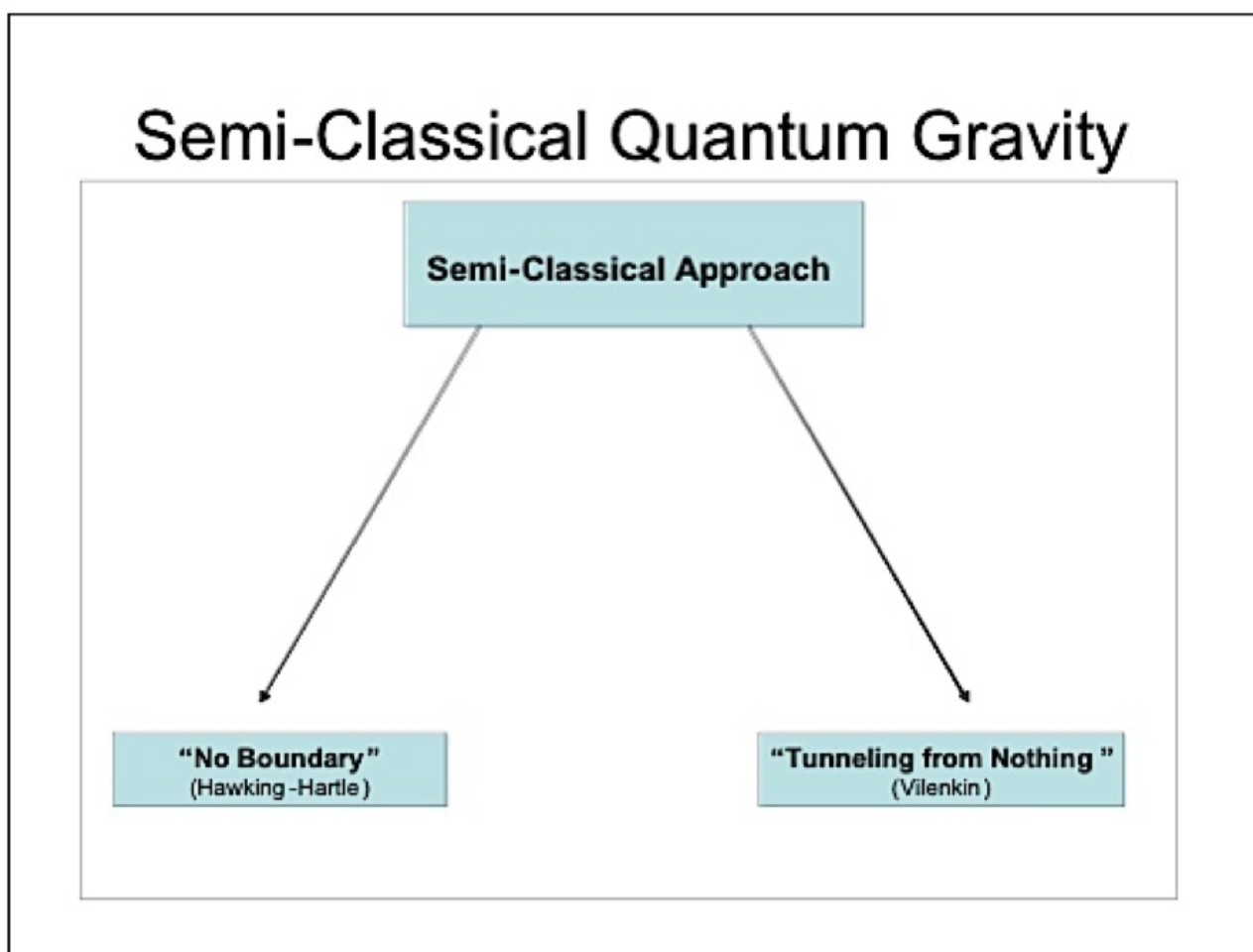
(Susskind e diversos outros)

A primeira destas cosmologias de cordas, os modelos cíclicos ecpiróticos, está sujeita ao teorema de Borde-Guth-Vilenkin e, portanto, supostamente envolve um começo do universo. O segundo grupo, os modelos pré-Big Bang, não pode se estender até o passado infinito, caso sejam considerados descrições

realistas do universo. O terceiro grupo, os modelos de paisagem de cordas, apresentam a popular hipótese do multiverso. Também estão sujeitos ao teorema de Borde-Guth-Vilenkin e, portanto, implicam um começo do universo. Assim, modelos cosmológicos de cordas não servem para evitar a predição do modelo padrão de que o universo começou a existir.

A terceira classe de modelos de gravidade quântica, as teorias de gravidade quântica em laços, apresenta versões de um universo cíclico, em expansão e contração. Estes modelos não exigem um passado eterno, e tentar estendê-los até uma infinitude passada dificilmente se encaixa com a Segunda Lei da Termodinâmica e parece ser descartado pelo acúmulo de energia escura, que no devido tempo traria um fim ao comportamento cíclico.

Por último, em quarto lugar, os modelos de gravidade quântica semiclássicos incluem o famoso modelo de Hartle-Hawking e a própria teoria de Vilenkin:



Gravidade quântica semiclássica

Abordagem semiclássica

“Sem limite”

(Hawking-Hartle)

“Em túnel, a partir do nada”

(Vilenkin)

Estes modelos apresentam um começo absoluto do universo, mesmo que o universo não venha a existir em um ponto singular. Assim, modelos de gravidade quântica tampouco evitam o começo do universo, o mesmo que acontece com modelos inflacionários supostamente eternos.

Em suma, a predição do modelo padrão de que o universo começou a existir permanece hoje tão segura como nunca — de fato, mais segura, à luz do teorema de Borde-Guth-Vilenkin e da corroboração daquela previsão pelas tentativas repetidas e muitas vezes fantasiosas de falsificá-la. Nossa sondagem mostra que a cosmologia contemporânea dá muito apoio à segunda premissa do argumento cosmológico *kalam*. Além disso, esta conclusão não se alcança trazendo à tona condições de falha elaboradas e únicas para inúmeros modelos individuais. Antes, a aplicação repetida de princípios simples parece eficaz na exclusão de um modelo sem começo.

São eles:

Model average expansion history

- 1) Expanding models
- 2) Asymptotically static models
- 3) Cyclic models
- 4) Contracting models

Condition requiring a beginning

singularity theorems
metastability
Second Law of Thermodynamics
acausal fine-tuning

História da expansão média modelar

- 1) Modelos em expansão
- 2) Modelos estáticos assintoticamente
- 3) Modelos cíclicos
- 4) Modelos em contração

Condição que exige um começo

teoremas de singularidade

meta-estabilidade

Segunda Lei da Termodinâmica

ajuste fino não-causal

Vilenkin é franco quanto às implicações: “Dizem que um argumento é o que convence pessoas racionais e uma prova é o que se faz necessário para convencer até uma pessoa irracional. Com a prova agora à disposição, os cosmólogos não podem mais se esconder por trás da possibilidade de um universo eterno no passado. Não há escapatória: têm de encarar o problema de um começo cósmico”. [17] No começo deste

ano, em Cambridge, numa conferência em comemoração ao 70º. Aniversário de Stephen Hawking, Vilenkin apresentou um artigo que faz uma sondagem da cosmologia atual com relação à questão: “o universo teve um começo?”. Ele argumentou que “nenhuma dessas hipóteses pode de fato ser eterna no passado”. [18] Concluiu assim: “Todos os indícios que possuímos dizem que o universo teve um começo”. [19] Pois bem, esta declaração é notável. Vilenkin não diz simplesmente que os indícios a favor de um começo sobrepujam os indícios contra um começo. Antes, ele diz que todos os indícios que possuímos dizem que o universo tem um começo. Assim, quem crê que o universo começou a existir continua a estar firme e comodamente dentro da ciência dominante.

A causa do universo

Propriedades da Causa Primeira

Das duas premissas, segue logicamente que o universo tem uma causa. Esta conclusão é estarrecedora, pois implica que o universo veio à existência por uma realidade transcendente.

A análise conceitual de como deve ser a causa do universo nos permite recuperar inúmeras propriedades marcantes que essa causa ultramundana deve possuir e que têm importância teológica. Por exemplo, a causa deve ser não-causada, uma vez que, como vimos, um regresso infinito de causas é impossível. Seria possível, obviamente, postular arbitrariamente uma pluralidade de causas em algum sentido anterior à origem do universo, mas, em última instância, se os argumentos filosóficos *kalam* são sólidos, essa cadeia causal deve terminar em uma causa que é absolutamente primeira e não-causada. Não havendo razão para perpetuar a série de eventos além da origem do universo, a navalha de Occam, que nos impõe não postular causas além da necessidade, vai de encontro a tais causas adicionais, favorecendo uma Causa Primeira imediata da origem do universo. Os mesmos princípios ditam que temos o aval de ignorar a possibilidade de uma pluralidade de causas não-causadas, favorecendo a suposição da unicidade da Causa Primeira.

Essa Causa Primeira também deve ser sem começo, uma vez que, em contraposição à premissa (1.0), tudo que é não-causado não começa a existir. Além disso, essa causa deve ser sem mudanças, uma vez que, novamente, um regresso temporal infinito de mudanças não pode existir. Não teríamos o aval, porém, de inferir a imutabilidade da Causa Primeira, uma vez que imutabilidade é propriedade modal e, da ausência de mudanças da Causa, não podemos inferir que ela é incapaz de mudar. É possível, no entanto, saber que a Causa Primeira é sem mudanças, ao menos na medida em que existe sem o universo. Da ausência de mudanças da Causa Primeira, segue sua imaterialidade. Pois tudo que é material envolve mudança incessante ao menos nos níveis molecular e atômico, mas a Causa Primeira Não-causada existe em estado de ausência absoluta de mudanças. Dado um pouco de teoria relacional de tempo, a Causa Não-causada deve, portanto, ser também atemporal, ao menos sem o universo, uma vez que, na total ausência de eventos, o tempo não existiria. É verdade que alguns filósofos argumentaram de forma convincente que o tempo poderia continuar a existir, mesmo que todos os eventos cessassem (Shoemaker, 1969; Forbes, 1993), mas tais argumentos não são aplicáveis no caso em questão, no qual contemplamos não a cessação de eventos, mas a total ausência de qualquer tipo de evento. De todo modo, a atemporalidade da Causa Primeira sem o universo pode ser inferida mais diretamente da finitude do passado. Dado que o tempo teve um começo, a causa do começo do tempo deve ser atemporal. [20] Segue que esta causa é tanto imaterial quanto atemporal e nenhuma entidade espacial pode ser tanto imaterial quanto atemporal. Se uma entidade é imaterial, poderia existir no espaço somente por estar relacionada a coisas materiais no espaço, mas, neste caso, não poderia ser atemporal, uma vez que passa por mudança extrínseca em suas relações com

coisas materiais. A Causa Primeira Não-causada, portanto, deve transcender tanto o tempo quanto o espaço e ser a causa da origem deles. Esse ser deve ser, ademais, tremendamente poderoso, uma vez que trouxe à existência, sem qualquer causa material, a totalidade da realidade física, incluindo toda matéria e energia e o próprio espaço-tempo.

Por último, e da forma mais notável possível, é plausível que tal causa transcendente seja considerada pessoal. Pode-se dar três razões para esta conclusão. Primeiramente, conforme indica Richard Swinburne (1991, pp. 32-48), existem dois tipos de explicação causal: explicações científicas do ponto de vista de leis e condições iniciais, além de explicações pessoais do ponto de vista de agentes e volições. Por exemplo, em resposta à pergunta: “Por que a chaleira está fervendo?”, poderíamos ouvir: “O calor da chama é conduzido pela base metálica da chaleira para a água, aumentando a energia cinética das moléculas de água, de tal maneira que vibram com tamanha violência que rompem a tensão superficial da água e são lançadas fora na forma de vapor”. Ou, dito de outra forma, poderíamos ouvir: “Liguei a chaleira para fazer chá. Você quer um pouco?”. A primeira oferece uma explicação científica, a segunda, uma explicação pessoal. Cada uma das respostas é uma forma perfeitamente legítima de explicação; de fato, em alguns contextos seria totalmente inadequado dar uma em vez da outra. Pois bem, um primeiro estado do universo *não pode* ter uma explicação científica, uma vez que não há nada antes dele e, portanto, não pode ser explicado do ponto de vista de leis que operem pelas condições iniciais. Só pode ser explicado do ponto de vista de um agente e suas volições, ou seja, uma explicação pessoal.

Em segundo lugar, a pessoalidade da Causa Primeira já é sugerida de maneira vigorosa pelas propriedades que foram deduzidas por meio de nossa análise conceitual. Pois parece haver apenas dois candidatos que podem ser descritos como seres imateriais, sem começo, não-causados, atemporais e não-espaciais: objetos abstratos ou uma mente incorpórea. Objetos abstratos como números, conjuntos, proposições e propriedades são concebidos muito comumente por filósofos que incluem essas coisas em sua ontologia como o tipo de entidade que existe necessária, temporal e não-espacialmente. Igualmente, filósofos que sustentam a possibilidade da mente incorpórea descreveriam tais substâncias mentais como imateriais e não-espaciais, e parece não haver nenhuma razão para pensar que uma Mente Cósmica não possa ser também sem começo e não-causada. Nenhum outro candidato que possa ser descrito adequadamente como ser imaterial, sem começo, não-causado, atemporal e não-espacial vem à mente. Tampouco alguém, até onde sabemos, sugeriu outros candidatos desse tipo. Nenhuma espécie de objeto abstrato, contudo, pode ser a causa da origem do universo, pois objetos abstratos não estão envolvidos em relações causais. Mesmo que o estivessem, uma vez que não são agentes, não podem volitivamente exercer um poder causal para fazer coisa alguma. Se fossem causas, assim o seriam não como agentes, mas como eventos ou estados sem mente. Não podem, porém, ser causas e eventos, uma vez que não existem no tempo e espaço. Mesmo que concedamos que alguns objetos abstratos existam no tempo (por exemplo, proposições que mudam seu valor de verdade em virtude do tempo das frases que as expressam), ainda assim, em vista de sua natureza abstrata, continua mistério absoluto como poderiam estar causalmente relacionados com objetos concretos de modo a trazer à tona eventos, incluindo a origem do universo. Tampouco podem ser causas de estados que envolvam objetos concretos, pela mesma razão, sem contar o fato de que, no caso em questão, não se trata de causação estado-estado (isto é, a dependência causal de um estado no outro), mas o que equivaleria a causação estado-evento (a saber, a vinda à existência do universo por causa do estado de algum(ns) objeto(s) abstrato(s)), o que parece impossível. Assim, a causa do universo deve ser uma mente incorpórea.

Em terceiro lugar, segue-se esta mesma conclusão pelo fato de que apenas a agência pessoal e livre pode explicar a origem de um primeiro efeito temporal a partir de uma causa sem mudanças. Concluimos que o começo do universo foi o efeito de uma Causa Primeira. Pela natureza do argumento, tal causa não pode ter nenhum começo para sua existência, nem causa anterior alguma. Tampouco pode haver quaisquer mudanças nessa causa, quer em sua natureza, quer em suas operações, antes do começo do universo. Simplesmente existe sem mudanças e sem começo, e algum tempo finito atrás trouxe à existência o universo. Bem, isto é muitíssimo estranho. A causa é, em certo sentido, eterna e, no entanto, o efeito produzido não é eterno, mas começou a existir um tempo finito atrás. Como isto é possível? Se as condições necessárias e suficientes para a produção do efeito são eternas, por que o efeito não é eterno? Como é possível que todas as condições causais suficientes para a produção do efeito sejam existentes sem mudanças e, no entanto, que o efeito também não seja existente ao lado da causa? Como é possível que a causa exista sem o efeito?

Pode-se dizer que a causa veio a existir ou mudou de algum modo bem antes do primeiro evento. Neste caso, porém, o começo ou mudança da causa seria o primeiro evento e precisaríamos perguntar novamente sua causa. E não é possível continuar eternamente, pois sabemos que uma série de eventos sem começo não pode existir. Deve haver um evento absolutamente primeiro, antes do qual não houve mudança, nem evento anterior. Sabemos que esse primeiro evento deve ser sido causado. A questão é a seguinte: como é possível que um primeiro evento venha a existir, se a causa dele existe sem mudanças e eternamente? Por que o efeito não é coeterno à causa?

A melhor maneira de escapar ao dilema é a causação de agente, em que o agente livremente realiza algum evento, na ausência de condições determinantes prévias. Como o agente é livre, ele pode iniciar novos efeitos ao realizar livremente condições que não estavam presentes previamente. Por exemplo, um homem sentado sem mudanças desde a eternidade poderia livremente desejar levantar-se; assim, um efeito temporal surge de um agente existente eternamente. Igualmente, um tempo finito atrás, um criador dotado de livre-arbítrio poderia ter livremente trazido o mundo à existência naquele momento. Dessa forma, o criador poderia existir sem mudanças e eternamente, mas escolher criar o mundo no tempo. Com “escolher”, não é necessário querer que o criador mude de ideia sobre a decisão de criar, mas que ele livre e eternamente pretenda criar um mundo com um começo. Ao exercitar seu poder causal, faz, portanto, que um mundo com um começo venha a existir. Assim, a causa é eterna, mas o efeito não. Dessa forma, pois, é possível que o universo temporal tenha vindo a existir de uma causa eterna: por meio da livre vontade de um criador pessoal.

Uma análise conceitual de quais propriedades devem ser possuídas por uma Causa Primeira ultramundana permite-nos, então, recuperar um número espantoso dos atributos divinos tradicionais. Uma análise do que é a causa do universo revela que

4.0. Se o universo tem uma causa, um criador não-causado e pessoal do universo existe, o qual, sem o universo, é sem começo, sem mudanças, imaterial, atemporal, não-espacial e tremendamente poderoso.

De (3.0) e (4.0), segue que

5.0. Logo, um criador não-causado e pessoal do universo existe, o qual, sem o universo, é sem começo, sem mudança, imaterial, atemporal, não-espacial e tremendamente poderoso.

Isso, como Tomás de Aquino costumava observar, é o que todos entendem por “Deus”.

Objeções

Alguns pensadores se opõem à inteligibilidade desta conclusão. Por exemplo, Adolf Grünbaum reuniu uma série de objeções à inferência de Deus como o criador do universo (Grünbaum 1990b). Como elas são muito comuns, uma breve avaliação das objeções de Grünbaum será de grande utilidade.

As objeções de Grünbaum se encaixam em três grupos. O grupo I busca lançar dúvida no conceito de “causa” no argumento: (1) Quando dizemos que tudo tem uma causa, usamos a palavra “causa” para significar algo que transforma de um estado para outro materiais previamente existentes. Quando, porém, inferimos que o universo tem uma causa, parece que “causa” significa algo que cria seu efeito a partir do nada. Uma vez que estes dois significados de “causa” não são os mesmos, o argumento é culpado de equívoco e, portanto, inválido. (2) Não segue da necessidade de haver uma causa que a causa do universo é um agente consciente. (3) É logicamente falacioso inferir que exista um *único* agente consciente que tenha criado o universo.

Estas objeções, no entanto, não parecem apresentar nenhuma dificuldade insuperável: (1) O conceito unívoco de “causa” empregado em todo o argumento é o conceito de algo que realiza ou produz seus efeitos. [21] Se essa produção envolve uma transformação de materiais já existentes ou uma criação a partir do nada é questão incidental. Portanto, a acusação de equívoco é infundada. (2) A pessoalidade da causa não segue das duas premissas do argumento cosmológico em si, mas, sim, da análise conceitual da noção de uma causa primeira do começo do universo, como vimos. (3) A inferência a uma única causa da origem do universo parece justificada à luz do princípio, comumente aceito na ciência, de que não se deve multiplicar causas além da necessidade. Justifica-se inferir apenas causas conforme sejam necessárias para explicar o efeito em questão; postular mais do que isso seria desnecessário.

As objeções do grupo II relacionam a noção de causalidade com a série temporal de eventos: (1) Causalidade é logicamente compatível com uma série de eventos infinita e sem começo. (2) Se tudo tem uma causa para sua existência, a causa do universo deve também ter uma causa para sua existência.

As duas objeções, contudo, parecem se basear em mal-entendidos. (1) Não é o conceito de causalidade que é incompatível com uma série infinita de eventos passados. Antes, a incompatibilidade, como vimos, está entre a noção de um número realmente infinito de coisas e uma série de eventos passados. O fato de que causalidade não tem nada a ver com isso talvez seja contemplado ao refletir no fato de que os argumentos filosóficos para o começo do universo funcionariam mesmo que os eventos fossem todos espontâneos e causalmente sem relação. (2) O argumento não pressupõe que tudo tem uma causa. Antes, o princípio causal em operação é que *tudo que começa a existir tem uma causa*. Algo que existe eternamente e, portanto, sem um começo não precisaria ter uma causa. Não se trata de um argumento especial e forçado para Deus, já que o ateu sempre manteve a mesma coisa acerca do universo: ele é sem começo e não-causado.

As objeções do grupo III visam à suposta alegação de que a criação a partir do nada ultrapassa todo entendimento: (1) Se a criação a partir do nada é incompreensível, é irracional crer numa doutrina desse tipo. (2) Uma doutrina incompreensível não pode explicar nada.

Em relação a (1), a criação a partir do nada não é incompreensível no sentido de Grünbaum. Parece que, para Grünbaum, “incompreensível” significa “ininteligível” ou “sem sentido”. Porém, a afirmação de que

um tempo passado atrás uma causa transcendente trouxe à existência o universo a partir do nada é evidentemente uma afirmação com sentido, e não mera baboseira, como fica claro pelo fato mesmo de que a estejamos debatendo. Talvez não entendamos *como* a causa trouxe o mundo à existência a partir do nada, mas essa causação eficiente sem causação material não é inédita, como vimos, e, nesse sentido, é até mais incompreensível como o universo teria vindo a existir do nada sem *nenhuma* causa, seja material ou eficiente. Não se pode evitar a necessidade de uma causa ao postular um absurdo. (2) A doutrina, por ser uma declaração inteligível, obviamente não se trata de uma explicação forçada da origem do universo. Talvez se trate de uma explicação metafísica, e não científica, mas não por isso é uma explicação menor.

Grünbaum tem uma objeção final à inferência de uma causa da origem do universo: a causa do Big Bang não pode ser nem *após* o Big Bang (já que causação regressiva é impossível) nem *antes* do Big Bang (já que o tempo começa no ou após o Big Bang). Logo, a começo da existência do universo não pode ter uma causa (Grünbaum 1990a; Grünbaum 1991; cf. Craig 1994a). O argumento, todavia, confronta-nos claramente com um falso dilema. Pois por que a criação divina do universo não poderia ser *simultânea* ao (ou coincidente com o) Big Bang? Pode-se conceber que Deus existe atemporalmente (ou em tempo indiferenciado) sem o universo e no tempo a partir do momento da criação. Talvez uma analogia da cosmologia física seja esclarecedora. Não se considera que a singularidade inicial do Big Bang seja parte do tempo físico, mas que ela constitui um limite ao tempo. Não obstante, está causalmente ligada ao universo. De forma análoga, poderíamos pensar que a eternidade atemporal de Deus é, por assim dizer, um limite de tempo causal, mas não temporalmente, anterior à origem do universo. Parece, pois, que não é apenas coerente, mas também plausível, à luz do argumento cosmológico *kalam*, que a existência de Deus sozinho e sem mudanças sem a criação seja atemporal, ao passo que Ele entra no tempo no momento da criação em virtude de Sua relação causal com o universo temporal. O momento do evento primeiro não seria somente o primeiro momento em que o universo existe, mas também, tecnicamente, o primeiro momento em que Deus existe, uma vez que, sem o universo, Deus existe atemporalmente. O momento da criação é, por assim dizer, o momento em que Deus entra no tempo. Seu ato de criação é, pois, simultâneo à origem do universo.

Conclusão

Ficou claro que a primeira premissa do argumento cosmológico *kalam* tem mais plausibilidade de ser verdadeira do que o contrário. Igualmente, à luz tanto de argumentos filosóficos quanto de informações científicas, sua segunda premissa, conquanto mais controversa, também tem mais plausibilidade de ser verdadeira do que sua negação. A conclusão do argumento não envolve nenhuma incoerência demonstrável e, quando sujeita a análise conceitual, é rica em implicações teológicas. Com base no argumento cosmológico *kalam*, é, portanto, plausível que um criador pessoal e não-causado do universo existe, o qual, sem o universo, é sem começo, sem mudanças, imaterial, atemporal, não-espacial e tremendamente poderoso.

- [1]
- Al-Gazali, *Kitab al-Iqtisad fi'l-I'tiqad*, citado em S. de Beaurecueil, “Gazzali et S. Thomas d’Aquin: Essai sur la preuve de l’existence de Dieu proposée dans l’*Iqtisad* et sa comparaison avec les ‘voies’ thomistes”, *Bulletin de l’Institut français d’archéologie orientale* 46 (1947): 203.

- Al-Gazali, *Kitab al-Iqtisad fi'l-I'tiqad*, citado em S. de Beaurecueil, “Gazzali et S. Thomas d’Aquin: Essai sur la preuve de l’existence de Dieu proposée dans l’*Iqtisad* et sa comparaison avec les ‘voies’ thomistes”, *Bulletin de l’Institut français d’archéologie orientale* 46 (1947): 203.
- [2]
- David Albert, “On the Origin of Everything”, *NYT Sunday Book Review* (23 de março de 2012). Resenha de *A Universe from Nothing*, de Lawrence M. Krauss.
- David Albert, “On the Origin of Everything”, *NYT Sunday Book Review* (23 de março de 2012). Resenha de *A Universe from Nothing*, de Lawrence M. Krauss.
- [3]
- Além do artigo de Ellis *et al.* citado abaixo, ver também Rüdiger Vaas, “Time before Time: Classifications of universes in contemporary cosmology, and how to avoid the antinomy of the beginning and eternity of the world”, (2004).
- Além do artigo de Ellis *et al.* citado abaixo, ver também Rüdiger Vaas, “Time before Time: Classifications of universes in contemporary cosmology, and how to avoid the antinomy of the beginning and eternity of the world”, (2004).
- [4]
- G. F. R. Ellis, U. Kirchner, and W. R. Stoeger, “Multiverses and Physical Cosmology”, , versão 3 (28 de agosto de 2003), p. 14, grifo meu.
- G. F. R. Ellis, U. Kirchner, and W. R. Stoeger, “Multiverses and Physical Cosmology”, , versão 3 (28 de agosto de 2003), p. 14, grifo meu.
- [5]
- Ibid.
- Ibid.
- [6]
- Ibid.
- Ibid.
- [7]
- Gregory L. Naber, *Spacetime and Singularities: An Introduction* (Cambridge: Cambridge University Press, 1988), pp. 126-127.
- Gregory L. Naber, *Spacetime and Singularities: An Introduction* (Cambridge: Cambridge University Press, 1988), pp. 126-127.
- [8]

- John A. Wheeler, “Beyond the Hole”, in *Some Strangeness in the Proportion*, ed. Harry Woolf (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1980), p. 354.
- John A. Wheeler, “Beyond the Hole”, in *Some Strangeness in the Proportion*, ed. Harry Woolf (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1980), p. 354.
- [9]
- P. C. W. Davies, “Spacetime Singularities in Cosmology”, in *The Study of Time III*, ed. J. T. Fraser (Berlim: Springer Verlag, 1978), pp. 78-79.
- P. C. W. Davies, “Spacetime Singularities in Cosmology”, in *The Study of Time III*, ed. J. T. Fraser (Berlim: Springer Verlag, 1978), pp. 78-79.
- [10]
- Como Gott, Gunn, Schramm e Tinsley escrevem: “O universo começou de um estado de densidade infinita cerca de um tempo de Hubble atrás. Espaço e tempo foram criados naquele evento e igualmente o foi toda a matéria no universo. Não é relevante perguntar o que aconteceu antes do Big Bang; é um pouco como perguntar o que está ao norte do Pólo Norte. Da mesma forma, não é sensato perguntar onde o Big Bang ocorreu. O ponto do universo não era um objeto isolado no espaço; era o universo inteiro e, portanto, a única resposta pode ser que o Big Bang aconteceu em todos lugares” (J. Richard Gott III, James E. Gunn, David N. Schramm e Beatrice M. Tinsley, “Will the Universe Expand Forever?” *Scientific American* [março de 1976], p. 65).
- Como Gott, Gunn, Schramm e Tinsley escrevem: “O universo começou de um estado de densidade infinita cerca de um tempo de Hubble atrás. Espaço e tempo foram criados naquele evento e igualmente o foi toda a matéria no universo. Não é relevante perguntar o que aconteceu antes do Big Bang; é um pouco como perguntar o que está ao norte do Pólo Norte. Da mesma forma, não é sensato perguntar onde o Big Bang ocorreu. O ponto do universo não era um objeto isolado no espaço; era o universo inteiro e, portanto, a única resposta pode ser que o Big Bang aconteceu em todos lugares” (J. Richard Gott III, James E. Gunn, David N. Schramm e Beatrice M. Tinsley, “Will the Universe Expand Forever?” *Scientific American* [março de 1976], p. 65).
- [11]
- John Barrow e Frank Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle* (Oxford: Clarendon Press, 1986), p. 442.
- John Barrow e Frank Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle* (Oxford: Clarendon Press, 1986), p. 442.
- [12]
- Arthur Eddington, *The Expanding Universe* (Nova Iorque: Macmillan, 1933), p. 124.
- Arthur Eddington, *The Expanding Universe* (Nova Iorque: Macmillan, 1933), p. 124.
- [13]
- Ibid., p. 178.

- Ibid., p. 178.
- [14]
- Hubert Reeves, Jean Audouze, William A. Fowler, e David N. Schramm, “On the Origin of Light Elements”, *Astrophysical Journal* 179 (1973): 912.
- Hubert Reeves, Jean Audouze, William A. Fowler, e David N. Schramm, “On the Origin of Light Elements”, *Astrophysical Journal* 179 (1973): 912.
- [15]
- Hav refere-se ao valor médio da constante de Hubble ao longo da história.
- Hav refere-se ao valor médio da constante de Hubble ao longo da história.
- [16]
- Andrei Linde ofereceu uma crítica, sugerindo que BGV implicam que todas as partes individuais do universo têm um começo, mas talvez o TODO não. Isso parece uma interpretação errônea, no entanto, já que BGV não afirmam que cada geodésico inestendível passado está ligado a uma singularidade regional. Antes, eles afirmam que a descrição do universo de Linde contém uma contradição interna. Ao olharmos em retrospectiva pelo geodésico, ele deve estender até o passado infinito, caso se considere que o universo é eterno no passado. Ele não o faz, no entanto (para o observador que se move com a expansão). Antes, geodésicos inestendíveis passados são o “sintoma”, e não a “doença”. Como diz Robert Wald (Wald 1984, p. 216), “infelizmente, os teoremas de singularidade não dão praticamente nenhuma informação sobre a natureza das singularidades cuja existência eles provam”. Não sabemos, pois, a natureza da singularidade que o teorema de BGV indica; sabemos apenas que a descrição de Linde de um passado infinito está errada.
- Andrei Linde ofereceu uma crítica, sugerindo que BGV implicam que todas as partes individuais do universo têm um começo, mas talvez o TODO não. Isso parece uma interpretação errônea, no entanto, já que BGV não afirmam que cada geodésico inestendível passado está ligado a uma singularidade regional. Antes, eles afirmam que a descrição do universo de Linde contém uma contradição interna. Ao olharmos em retrospectiva pelo geodésico, ele deve estender até o passado infinito, caso se considere que o universo é eterno no passado. Ele não o faz, no entanto (para o observador que se move com a expansão). Antes, geodésicos inestendíveis passados são o “sintoma”, e não a “doença”. Como diz Robert Wald (Wald 1984, p. 216), “infelizmente, os teoremas de singularidade não dão praticamente nenhuma informação sobre a natureza das singularidades cuja existência eles provam”. Não sabemos, pois, a natureza da singularidade que o teorema de BGV indica; sabemos apenas que a descrição de Linde de um passado infinito está errada.
- [17]
- Alex Vilenkin, *Many Worlds in One: The Search for Other Universes* (Nova Iorque: Hill and Wang, 2006), p. 176.
- Alex Vilenkin, *Many Worlds in One: The Search for Other Universes* (Nova Iorque: Hill and Wang, 2006), p. 176.

- [18]
- Audrey Mithani e Alexander Vilenkin, “Did the universe have a beginning?”, <<http://arxiv.org/abs/1204.4658>> (20 de abril de 2012). Cf. sua afirmação de que “não há no momento modelos que forneçam um modelo satisfatório de um universo sem começo” (A. Vilenkin, “Did the universe have a beginning?”, palestra proferida na Universidade de Cambridge em 2012). Especificamente, Vilenkin fechou a porta para três modelos que buscam evitar a implicação de seu teorema: inflação eterna, universo cíclico e universo “emergente” que existe pela eternidade como uma semente estática antes de expandir-se.
- Audrey Mithani e Alexander Vilenkin, “Did the universe have a beginning?”, <<http://arxiv.org/abs/1204.4658>> (20 de abril de 2012). Cf. sua afirmação de que “não há no momento modelos que forneçam um modelo satisfatório de um universo sem começo” (A. Vilenkin, “Did the universe have a beginning?”, palestra proferida na Universidade de Cambridge em 2012). Especificamente, Vilenkin fechou a porta para três modelos que buscam evitar a implicação de seu teorema: inflação eterna, universo cíclico e universo “emergente” que existe pela eternidade como uma semente estática antes de expandir-se.
- [19]
- A. Vilenkin, citado em Lisa Grossman, “Why physicists can't avoid a creation event”, New Scientist (11 de janeiro de 2012). Disponível em: <<https://www.newscientist.com/article/mg21328474-400-why-physicists-cant-avoid-a-creation-event/>>.
- A. Vilenkin, citado em Lisa Grossman, “Why physicists can't avoid a creation event”, New Scientist (11 de janeiro de 2012). Disponível em: <<https://www.newscientist.com/article/mg21328474-400-why-physicists-cant-avoid-a-creation-event/>>.
- [20]
- Isso precisa de algumas ressalvas, já que o argumento kalam demonstra estritamente apenas que o tempo métrico teve um começo. Talvez a causa existe sem mudanças em um tempo indiferenciado em que intervalos temporais não podem ser distinguidos. Segundo esta visão, Deus existia literalmente antes da criação, mas não houve nenhum momento, digamos, uma hora ou um milhão de anos antes da criação.
- Isso precisa de algumas ressalvas, já que o argumento kalam demonstra estritamente apenas que o tempo métrico teve um começo. Talvez a causa existe sem mudanças em um tempo indiferenciado em que intervalos temporais não podem ser distinguidos. Segundo esta visão, Deus existia literalmente antes da criação, mas não houve nenhum momento, digamos, uma hora ou um milhão de anos antes da criação.
- [21]
- Isto é, uma causa eficiente. Por outro lado, seria possível deixar aberta a questão da causação material ao considerar que “causa” significa ou uma causa eficiente ou uma causa material. Então, nossa análise conceitual de como deve ser uma causa do universo eliminará a alternativa segundo a qual a causa é uma causa material, deixando-nos com uma causa eficiente ultramundana.

- Isto é, uma causa eficiente. Por outro lado, seria possível deixar aberta a questão da causação material ao considerar que “causa” significa ou uma causa eficiente ou uma causa material. Então, nossa análise conceitual de como deve ser uma causa do universo eliminará a alternativa segundo a qual a causa é uma causa material, deixando-nos com uma causa eficiente ultramundana.