



“Poeira das estrelas”: implicações teológicas da Cosmologia moderna

“Star Stuff”: theological implications of modern
Cosmology

*Ronaldo Erichsen**

UNIPAMPA

*Djesniel Stheieny Krause***

GERAR

Recebido em: 29/09/2021. Aceito em: 22/02/2022.

Resumo: *Durante muito tempo a humanidade acreditou estar no centro do universo, com todos os demais corpos celestes orbitando ao seu redor. Tal interpretação pode ser fruto não apenas das observações imediatas, mas também de um sentimento de importância perante o cosmo. Embora houvesse algumas teorias heliocêntricas muito antigas, apenas na Idade Moderna o sistema ganhou aceitação nos círculos intelectuais, tirando assim do ser humano sua visão de centralidade no universo, humilhando-o à posição de um habitante de um planeta comum que orbita uma estrela comum. Nosso objetivo neste artigo é demonstrar como os conhecimentos mais recentes da cosmologia moderna indicam que todo o Universo foi finalmente projetado a fim de abrigar a vida inteligente, tal como a humana. Assim, longe do sentimento de insignificância*

* Pós-Doutor em Física (Commissariat à l'Énergie Atomique – Saclay, CEA – SACLAY, França, 2002). Doutor em Física (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000). Mestre em Engenharia Mecânica (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1995). Graduado em Física (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1990). Docente da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.

E-mail: ronaldoeichsen@gmail.com.

** Especialização em andamento em Cristianismo e Política (Seminário Teológico Jonathan Edwards, Caruaru, PE). Especialista em Teologia, Bíblia e Missão (Faculdade Luterana de Teologia, FLT, São Bento do Sul, SC, 2017). Especialista em Gestão de Pessoas (Anhanguera Educacional, Joinville, SC, 2015). Graduado em Teologia (Centro Universitário Internacional, UNINTER, Curitiba, PR, 2017). Graduado em Administração (Universidade da Região de Joinville, UNIVILLE, Joinville, SC, 2013). Docente de Administração e Logística em Geração de Emprego, Renda e Desenvolvimento Regional – GERAR.

E-mail: djesniel@yahoo.com.br.



em sua pequenez perante o cosmo, o ser humano deve maravilhar-se em sua capacidade de fazer Ciência, de descobrir e compreender racionalmente o meio em que está inserido. Deve vislumbrar a beleza estonteante que as galáxias e nebulosas distantes lhe reservam, além encantar-se com as belezas naturais e com a diversidade da vida terrestre.

Palavras-chave: *Cosmologia. Universo. Princípio antrópico.*

Abstract: *For a long time, humanity believed to be at the center of the Universe with all the other celestial bodies orbiting around it. This interpretation may be the fruit not merely of immediate observations, but also of a feeling of importance towards the cosmos. Although there were already some ancient heliocentric theories, only in the Modern Age this system was accepted in intellectual circles, removing from the human being the vision of centrality in the Universe, humiliating him to the position of an inhabitant of a common planet orbiting a common star. Our goal in this article is to demonstrate how the most recent knowledge of modern cosmology indicates that the entire Universe was finely designed in order to house intelligent life, such as human life. Thus, far from the feeling of insignificance in his smallness before the cosmos, the human being must marvel at his ability to do Science, to discover and rationally understand the environment in which he is inserted. He must glimpse the stunning beauty that distant galaxies and nebulae have in store for him, in addition to being enchanted by the natural beauties and the diversity of terrestrial life.*

Keywords: *Cosmology. Universe. Anthropic principle.*

Introdução

O presente trabalho visa analisar as implicações teológicas das mais recentes descobertas científicas na área da cosmologia e demonstrar que embora descobertas científicas mais antigas tenham dado ao ser humano a ilusão de não passar de um acidente cósmico, sem qualquer importância, vagando em um universo sem sentido, o desenvolvimento do conhecimento humano acerca do cosmo restabeleceu-o em sua antiga posição de “coroa da criação”.

Para isto, o artigo está dividido em três partes, onde a primeira parte buscará demonstrar que embora o ser humano pensasse, por muito tempo, que gravitava no centro do universo e era munido de um valor inestimável como a coroa da criação, algumas descobertas científicas o convenceram de sua insignificância perante o cosmo. De um ser racional, livre, criado à imagem do próprio Deus, o ser humano foi relegado a um animal, servo de seus instintos primitivos, tendo um ancestral em comum com os demais animais e habitando um pequeno planeta comum, que orbita uma pequena estrela comum em uma galáxia também comum, entre trilhões de outras galáxias. Carl Sagan afirma que “perdido em



algun lugar entre a imensidão e a eternidade fica o minúsculo planeta que é nosso lar. Numa perspectiva cósmica, a maioria das preocupações humanas parece ser insignificante, até mesmo mesquinha”¹.

A segunda parte tratará do princípio antrópico. Nesta parte o presente trabalho buscará demonstrar como os conhecimentos mais recentes da cosmologia moderna, longe de humilharem o ser humano a uma posição de insignificância, indicam que todo o universo foi finamente projetado a fim de abrigar vida inteligente, tal como a humana. Conforme o físico e matemático Freeman Dyson, afirmou: “Quanto mais eu examino o universo e estudo os detalhes de sua arquitetura, mais evidências eu encontro de que o universo, de alguma forma devia saber que estávamos chegando”² (tradução nossa).

A cosmologia moderna demonstrou que os valores fundamentais do universo, tais como a força eletromagnética, força gravitacional, força nuclear forte e força nuclear fraca possuem um ajuste assombroso, de forma a possibilitar um universo estável, capaz de formar matéria, estrelas, galáxias e planetas, itens essenciais para o surgimento e desenvolvimento da vida.

Assim, na última parte do trabalho, será analisado as possíveis implicações teológicas das descobertas científicas descritas anteriormente. O universo, com todo o seu ajuste assustadoramente preciso, bem como seu tamanho e idade, apontam em todos os sentidos para a existência de um criador sobrenatural que intencionou a existência de seres inteligentes no universo e o projetou para este fim. O desenvolvimento científico, longe de humilhar o ser humano e torná-lo insignificante diante do cosmo, demonstra de forma cada vez mais assombrosa a magnitude da complexidade cósmica, necessária para a sua existência e assim restaura-o à posição de coroa da criação.

1 A humilhação

Durante muito tempo a humanidade acreditou que o planeta Terra estava no centro do universo, com todos os demais astros girando

¹ SAGAN, Carl. *Cosmos*. Trad. Paulo Geiger. São Paulo: Companhia das Letras, 2017. p. 30.

² “The more I examine the universe and study the details of its architecture, the more evidence I find that the universe in some sense must have known that we were coming”. DYSON, Freeman J. *Disturbing the Universe*. New York: Harper & Row, 1979. p. 250.



ao seu redor. Os gregos propuseram que os corpos celestes moviam-se em esferas de diferentes tamanhos e com o centro no mesmo local: o centro da esfera da Terra. Na seguinte esfera menor mover-se-ia a Lua, na seguinte Mercúrio, logo após Vênus, Sol, Marte, Júpiter, Saturno e por fim, as estrelas fixas na esfera exterior. Somente haveria variações e imperfeições da esfera lunar para dentro, pois desta para fora, o universo seria perfeito e imutável. O universo sempre teria existido como é e permaneceria assim para sempre.

A forma final do modelo cosmológico geocêntrico foi proposta pelo filósofo Ptolomeu de Alexandria no século II d.C. seguindo uma longa tradição de outros pensadores, incluindo Aristóteles. De fato, poucas pessoas ousaram propor modelos cosmológicos diferentes. Um deles foi Aristarco de Samos, no século III a.C., considerado o primeiro filósofo grego a propor o modelo heliocêntrico. Infelizmente Aristarco não conquistou o ambiente cultural de seu tempo e a humanidade teve de esperar até Nicolau Copérnico.

Copérnico foi um matemático e astrônomo polonês que propôs um modelo cosmológico heliocêntrico no século XVI, suscitando assim a crítica de muitos pensadores que estavam firmemente convencidos pelo modelo aristotélico/ptolomaico. Exemplos de críticos foram os líderes protestantes João Calvino, Martinho Lutero e Filipe Melancthon. Conforme Heinz Scheible: “Melancthon rejeitava, com base na Bíblia, a visão heliocêntrica do mundo. No contexto dessa rejeição, ele nunca mencionou Copérnico [...], porém citava Aristarco de Samos, rejeitado já na Antiguidade”³. Para eles, o heliocentrismo contradizia o modelo cosmológico assumido pela Bíblia, como no episódio onde o Sol para durante a batalha de Josué. Ainda assim, outro matemático de Wittenberg, Joachim Rheticus “[...] convenceu-se imediatamente de que a teoria de Copérnico estava correta”⁴.

Vale ressaltar que o próprio Copérnico permaneceu católico durante toda sua vida e um dos grandes responsáveis pelo aprimoramento de seu modelo foi o luterano Johannes Kepler⁵. Ainda, entre os séculos XVI e XVII, o cientista italiano Galileu Galilei apontou um telescópio

³ SCHEIBLE, Heinz. *Melancthon: uma biografia*. Trad. Walter O. Schlupp. São Leopoldo: Sinodal, 2013. p. 101.

⁴ SCHEIBLE, 2013, p. 101.

⁵ Não se defende aqui a ideia simplista de conflito histórico entre o desenvolvimento científico e a religião.



para o céu e observou: manchas no Sol, cometas, satélites naturais girando ao redor de Júpiter (o que demonstrava que nem todos os corpos giravam em torno da Terra), e fases em Vênus como as da Lua, entre outros fenômenos que mostravam que havia imperfeições e variações para além da esfera lunar. No século XVII, o físico e matemático inglês Isaac Newton derrubou completamente o modelo aristotélico, no que concerne a ser estacionário, com a Lei da Gravitação Universal.

Com o tempo, o peso da evidência foi suficiente para demonstrar a veracidade do modelo heliocêntrico. O ser humano não está no centro do universo. Tal fato pode ser encarado por algumas pessoas como uma humilhação para a humanidade, que sempre se acreditou importante e central, sendo agora relegada a posição de habitantes de um planeta comum, orbitando uma estrela comum, numa galáxia comum entre trilhões de outras galáxias. O ser humano, argumentarão, não passa de uma partícula ínfima perante a imensidão do universo.

Conforme Carvalho e Sousa, sobre as três humilhações ou golpes: “O primeiro golpe, de caráter cosmológico, seria a descoberta de que a Terra gira em torno do Sol e não o contrário. A centralidade do universo não estaria mais no ‘mundo dos homens’”⁶.

Após esta primeira humilhação, a humanidade teria sofrido ainda mais duas, sendo uma delas com Charles Darwin e sua teoria da origem das espécies a partir da seleção natural, onde o ser humano seria visto então, não mais como a coroa da criação e sim apenas como uma simples espécie animal, parte de uma cadeia evolutiva. Conforme Carvalho e Sousa, “Charles Darwin, ao dizer que os seres humanos possuem uma ascendência em comum com os macacos, sugere [...], que eles não são diferentes dos animais, já que guardam algum tipo de parentesco”⁷.

A terceira humilhação viria da pena de Sigmund Freud que interpretou o homem não mais como um ser livre, mas escravo de seus próprios instintos e do seu subconsciente. Conforme o próprio Freud:

Essas duas descobertas – a de que a vida dos nossos instintos sexuais não pode ser inteiramente domada, e a de que os processos mentais são, em si, inconscientes, e só atingem o ego e se submetem ao seu controle

⁶ CARVALHO, Carlos Alberto; SOUSA, Marco Túlio. A quarta ferida narcísica: a crise da ciência moderna e suas implicações para as pesquisas em comunicação. In: *Revista Comunicação Midiática*, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, set./dez. 2012, p. 111.

⁷ CARVALHO; SOUSA, 2013, p. 111.



por meio de percepções incompletas e de pouca confiança – , essas duas descobertas equivalem, contudo, à afirmação de que o ego não é o senhor da sua própria casa. Juntas, representam o terceiro golpe no amor próprio do homem, o que posso chamar de golpe psicológico.⁸

O trabalho tratará em seguida sobre novas descobertas científicas que podem alterar mais uma vez a visão do ser humano quanto ao seu lugar no contínuo espaço-tempo.

2 O princípio antrópico

Em sua obra denominada *Cosmos*, o brilhante divulgador científico Carl Sagan afirma que “somos feitos de material de estrelas”⁹.

Algumas pessoas, como o astrônomo brasileiro Marcelo Gleiser, preferem usar o termo “poeira das estrelas”, por uma questão de estética estilística.

Também é comum que muitas pessoas afirmem que o fato de o ser humano ser feito de “poeira das estrelas” é muito mais interessante e até mesmo mais belo do que a crença de que o ser humano foi feito a partir do barro como na descrição do Livro de Gênesis, acentuando assim, o que acreditam ser uma clara contradição entre o conhecimento científico, adquirido em um período relativamente recente, e a tradição judaico-cristã muito mais antiga.

Um exemplo dessas afirmações foi feito pela esposa de Sagan, Ann Druyan, no prefácio de outra de suas obras, *Variedades da experiência científica*, em que escreve: “Carl queria que nos víssemos não como o barro fracassado de um Criador frustrado, mas como *material estelar*, feito de átomos forjados nos corações em chamas de estrelas distantes”¹⁰ (grifo do autor).

Note a associação de palavras usadas por Sagan, “barro fracassado” e “Criador frustrado” em oposição a “átomos forjados nos corações em chamas...”. Mas haverá mesmo alguma contradição entre tal

⁸ FREUD, S. Uma dificuldade no caminho da psicanálise (1917). In: FREUD, S. *Uma neurose infantil e outros trabalhos* (1917-1918). Trad. Jayme Salomão. Rio de Janeiro: Imago, 2006. p. 153. (Edição standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, vol. 17).

⁹ SAGAN, 2017, p. 296.

¹⁰ DRUYAN, Ann. Prefácio. In: SAGAN, Carl. *Variedades da experiência científica: uma visão pessoal da busca por Deus*. Trad. Fernanda Ravagnani. São Paulo: Companhia das Letras, 2008. p. 12.



conhecimento científico e a tradição cristã? O que exatamente significa ser feito de material estelar (ou poeira das estrelas)?

É de amplo conhecimento que a vida, tal qual a conhecemos, depende de uma série de elementos químicos tais como: carbono, oxigênio e nitrogênio, entretanto, nenhum destes elementos foi formado no *big bang*, há 13,7 bilhões de anos atrás.

Alister McGrath escreve que “não é conhecida nenhuma forma de vida que seja baseada apenas no hidrogênio, no hélio ou no lítio – os três elementos mais leves, os quais foram todos criados no *big bang* primordial”¹¹, e em seguida prossegue, “a nucleossíntese estelar é necessária para a produção desses elementos”¹².

Nesta direção, o astrofísico Neil Degraffe Tyson também comenta sobre a ocorrência do processo de fusão nuclear quando escreve que:

*As estrelas com mais de aproximadamente 10 vezes a massa do Sol conseguem pressão e temperatura suficientes em seus núcleos para fabricar dezenas de elementos mais pesados que o hidrogênio, incluindo aqueles que compõem planetas e qualquer vida que possa existir neles*¹³.

Após esse processo de fusão nuclear, produção e acúmulo de elementos mais pesados, “[...] a estrela pode explodir como uma supernova, espalhando os elementos recém-formados pelo espaço, onde eles podem finalmente se amalgamar para formar planetas nos quais a vida poderia evoluir”¹⁴, como escreve Alister McGrath.

É precisamente isto que alguns cientistas acreditam haver ocorrido com o Sol e o nosso sistema solar. Ele é uma estrela de segunda ou até terceira geração, que nasceu em uma região próxima onde outrora houve uma supernova. Francis Collins comenta, “[...] quase todos os átomos de seu corpo foram, algum dia, cozinhados na fornalha nuclear de uma supernova antiga – você foi, de verdade, criado com a poeira das estrelas”¹⁵.

¹¹ MCGRATH, Alister. *Surpreendido pelo sentido: ciência, fé e o sentido das coisas*. Trad. Onofre Muniz. São Paulo: Hagnos, 2015. p. 108.

¹² MCGRATH, 2015, p. 108.

¹³ TYSON, Neil Degraffe. *Astrofísica para apressados*. Trad. Alexandre Martins. São Paulo: Planeta, 2017. p. 22.

¹⁴ MCGRATH, Alister. *O ajuste fino do universo*. Trad. Rodolfo Amorim. Viçosa: Ultimato, 2017. p. 138. (Coleção ciência e fé cristã).

¹⁵ COLLINS, Francis. *A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que Ele existe*. Trad. Giorgio Cappelli. 3. ed. São Paulo: Editora Gente, 2007. p. 76.



Entretanto isto não é tudo. A formação de estrelas bem como o seu processo de fusão nuclear só é possível graças a um impressionante e preciso ajuste entre as forças fundamentais, que os físicos, atualmente, denominam de: força gravitacional, força nuclear forte, força nuclear fraca e força eletromagnética.

O jornalista científico Fred Heeren comenta que “[...] a intensidade de cada uma das forças fundamentais da natureza parece ter sido cuidadosamente selecionada para produzir exatamente o tipo de universo capaz de sustentar a vida”¹⁶.

A formação das estrelas, segundo Alister McGrath, por um exemplo, “[...] depende do valor da constante gravitacional”¹⁷. Em decorrência, “um universo começando com muita energia gravitacional iria recolapsar antes que pudesse formar as estrelas, e um universo com muito pouca energia não permitiria a condensação gravitacional das galáxias e das estrelas”¹⁸.

Francis Collins também destaca que:

*Se a sólida força nuclear que mantém unidos os prótons e os nêutrons tivesse sido minimamente mais fraca, somente o hidrogênio teria, então, se formado no universo. Se, entretanto, tivesse sido levemente mais forte, todo o hidrogênio teria se transformado em hélio, em vez dos 25% nos primórdios do Big Bang. Com isso, as fornalhas de fusão das estrelas e sua capacidade de gerar elementos mais pesados jamais teriam ocorrido*¹⁹.

De forma ainda mais clara, John Lennox, matemático de Oxford, escreve que:

Se a razão da força nuclear forte em relação à força eletromagnética fosse diferente à razão de 1 parte em 10^{16} , nenhuma estrela poderia ter-se formado. Além disso, a razão da constante de força eletromagnética em relação à constante de força gravitacional deve ser do mesmo modo delicadamente equilibrada. Um aumento equivalente a apenas 1 parte em

¹⁶ HEEREN, Fred. *Mostre-me Deus: o que as mensagens do espaço nos dizem a respeito de Deus*. Trad. Soraya Bausells. São Paulo: Clio Editora, 2008. p. 255.

¹⁷ MCGRATH, 2015, p. 108.

¹⁸ MCGRATH, 2017, p. 132.

¹⁹ COLLINS, 2007, p. 80.



10⁴⁰ significaria que só estrelas pequenas poderiam existir; a diminuição na mesma proporção significa que só existiriam estrelas grandes²⁰.

Entretanto, independente dos tamanhos, as estrelas grandes e pequenas são extremamente importantes para a vida. As estrelas grandes morrem mais rapidamente e possuem mais energia e pressão, sendo capazes de gerar os elementos pesados e espalhá-los pelo meio interestelar a partir de uma supernova e as estrelas pequenas “brilham continuamente por bilhões de anos (e assim proporcionam energia para a evolução da vida)”²¹ antes de tornar-se uma anã branca.

John Lennox pontua que o universo ainda nos reserva mais alguns ajustes surpreendentes, por exemplo, com referência a sua taxa de expansão em seus momentos iniciais, quando esclarece que:

Uma alteração na força de expansão e contração à razão tão diminuta de 1 parte em 10⁵⁵ de tempo de Planck (apenas 10⁻⁴³ segundos depois da origem do Universo) teria provocado ou uma expansão do Universo demasiado rápida, sem a formação de galáxias, ou demasiado lenta, provocando um rápido colapso²².

Assim, tem-se uma série de dados necessários para o surgimento e desenvolvimento da vida que incluem a taxa de expansão do universo e o tempo de queima das estrelas, necessário para a formação de elementos pesados em seus núcleos, e se pode entender, então, as dimensões do universo perante o minúsculo lugar que ocupamos na imensidão do espaço e do tempo.

Nesta direção, Louis Markos afirma que:

O homem, eles dirão, não pode ter sido uma criação especial de Deus, pois nós e nosso planeta somos tão insignificantes quando comparados com a imensidão do cosmos. Digo que esse argumento é falacioso, pois não só, de maneira ilógica, assume a função de um marcador de valor, mas ignora o fato de que o universo precisa ser do tamanho que é para tornar possível a produção das matérias-primas das quais o planeta e nossos corpos hominídeos foram formados. Ou seja, a imensidão do

²⁰ LENNOX, John C. *Por que a ciência não consegue enterrar Deus*. Trad. Almiro Pisetta. São Paulo: Mundo Cristão, 2011. p. 98.

²¹ POLKINGHORNE, John. *Um cientista lê a Bíblia*. Trad. Cecília Camargo Bartalotti. São Paulo: Edições Loyola, 1998. p. 40.

²² LENNOX, 2011, p. 99.



*espaço é um aspecto central do Princípio Antrópico; é uma das pré-condições cósmicas para a existência da vida humana!*²³

Além disto, o físico e matemático inglês Freeman Dyson “[...] calcula que, se a distância entre as estrelas fosse dez vezes menor do que a distância real, haveria a forte probabilidade de alguma estrela se aproximar do nosso sistema solar o suficiente para perturbar as órbitas dos planetas”²⁴, o que teria, com certeza, um efeito devastador, já que para a “vida poder começar, que dirá evoluir, esse processo biológico exige a disponibilidade de um planeta estável, irradiado por uma fonte de energia capaz de realizar conversão e estocagem química”²⁵.

Diante disto, o vencedor da medalha de ouro da *Royal Astronomical Society*, John Houghton, conclui: “Podemos demonstrar que para a existência do homem, é necessário o universo inteiro”²⁶.

Também a baixa entropia do universo é frequentemente mencionada como um exemplo de ajuste fino, como cita Craig: “Roger Penrose, físico de Oxford, calcula que a probabilidade de surgir por mero acaso uma condição especial de baixa entropia na ausência de quaisquer princípios limitadores é extremamente reduzida: cerca de uma em $10^{10(123)}$ ”²⁷, um “número que seria impossível escrever por extenso segundo a tradicional forma decimal, porque mesmo que pudéssemos pôr um zero em cada partícula do Universo, ainda assim não haveria partículas suficientes para realizar a tarefa”²⁸. Estima-se que o número total de partículas no universo seja de 10^{80} .

Dados como estes levam estudiosos, como o já mencionado Freeman Dyson a declarar sua memorável frase: “Quanto mais eu examino o universo e estudo os detalhes de sua arquitetura, mais evidências eu

²³ MARKOS, Louis. *Apologética cristã para o século XXI*. Trad. Ana Paula Argentino; Giuliana Niedhardt. Rio de Janeiro: Central Gospel, 2013. p. 158.

²⁴ ROTH, Ariel A. *A ciência descobre Deus: evidências convincentes de que o Criador existe*. Trad. Neumar de Lima; Eunice Scheffel do Prado. Tatuf: Casa Publicadora Brasileira, 2010. p. 44.

²⁵ MCGRATH, 2015, p. 110.

²⁶ HOUGHTON, John. *Deus joga dados? Um esboço da história do universo*. Trad. Paulo Zacarias. São Paulo: Hagnos, 2004. p. 33.

²⁷ CRAIG, William Lane. *Apologética contemporânea: a veracidade da fé cristã*. Trad. A. G. Mendes; Hans Udo Fuchs; Valdemar Kroker. 2. ed. São Paulo: Vida Nova, 2012. p. 155.

²⁸ PENROSE, Roger *apud* LENNOX, 2011, p. 100.



encontro de que o universo, de alguma forma devia saber que estávamos chegando”²⁹ (tradução nossa).

As probabilidades de o universo apresentar precisamente as condições necessárias para a vida, bem como o surgimento e desenvolvimento da vida terem ocorrido ao mero acaso são simplesmente ínfimas demais para serem ignoradas “[...] a menos que se tenha um compromisso metafísico anterior e inabalável contra a existência de Deus”³⁰. Não é sem razão de Robert Jastrow afirmava que o princípio antrópico “[...] é o resultado mais teísta já revelado pela ciência”³¹.

Como disse certa vez Francis Collins, “a existência de um universo como o conhecemos repousa no fio da navalha das improbabilidades”³². Vale ressaltar aqui que o **acaso** não tem valor ontológico algum, não se trata de uma entidade que possui alguma qualidade capaz de trazer a existência qualquer coisa que seja.

É claro que este compromisso metafísico contra a existência de Deus somado às descobertas científicas acima descritas levará, conforme acentua McGrath, “a um considerável desconforto por parte de alguns cosmólogos, que estão incomodados de que um novo fôlego de vida tenha sido dado à discussão do aparente *design* do cosmos”³³.

Assim, houve algumas tentativas de fugir das implicações teológicas do princípio antrópico, a principal delas é a hipótese do multiverso. “Se existir um grande número de universos, talvez infinitos, não é de se surpreender que algum deles possuirá precisamente as características presentes neste universo”³⁴, entretanto, como destaca McGrath, a hipótese do multiverso “tem sido adotado, talvez de uma maneira pouco sábia, por

²⁹ “The more I examine the universe and study the details of its architecture, the more evidence I find that the universe in some sense must have known that we were coming.” DYSON, Freeman J. *Disturbing the Universe*. Nova York: Harper & Row, 1979. p. 250

³⁰ MARKOS, 2013, p. 157.

³¹ JASTROW, Robert. apud D’SOUZA, Dinesh. *A verdade sobre o cristianismo: por que a religião criada por Jesus é moderna, fascinante e inquestionável*. Trad. Valéria Lamim Delgado Fernandes. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2008. p. 156.

³² COLLINS, 2007, p. 80.

³³ MCGRATH, 2017, p. 136.

³⁴ KRAUSE, Djesniel. *Deus na universidade: a apologetica cristã no contexto acadêmico*. São Bento do Sul, 2017. 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Teologia, Bíblia e Missão) – Faculdade Luterana de Teologia.



ateístas ansiosos por minar o significado teológico potencial do ajuste fino do universo”³⁵. A hipótese ainda carece de evidências científicas.

E, ainda que ela esteja correta e de fato haja milhares, milhões ou até um número infinito de universos, o mecanismo de geração de universos requereria para ele próprio um ajuste preciso e um teísta ainda pode, de forma tranquila e consistente, atribuir a existência de todos os possíveis universos à ação criativa de Deus, para Sua própria glória.

3 O restabelecimento

Embora o ser humano não esteja de fato no centro do sistema solar ou do universo, sua localização física não denigre sua importância perante o cosmo ou perante seu criador. Também o fato de o ser humano ocupar uma unidade minúscula no contínuo espaço-tempo não diminui a sua, por assim dizer, centralidade.

Como visto na parte anterior, para que a vida inteligente dos homínídeos, baseada em carbono pudesse existir, foi invariavelmente, necessário que o universo fosse tão antigo quanto de fato é, uma vez que para a gravidade, que está precisamente ajustada, pudesse aglomerar partículas de hidrogênio de modo a formar grandes estrelas que gerariam os elementos mais pesados em seus núcleos, por fusão nuclear, exigiu muito tempo.

Após esse longo processo de fusão nuclear, as grandes estrelas explodem no que se convencionou chamar de supernova, espalhando seu material no meio interestelar. Como explica Neil deGrasse Tyson e Donald Goldsmith, “Esses elementos pesados [...] foram lançados no espaço interestelar por fluxos que se derramam de estrelas envelhecidas ou como os restos explosivos de estrelas de alta massa [...]. Sua existência torna a galáxia – e assim o universo – cada vez mais amigável para a química da vida que conhecemos”³⁶. A nebulosa resultante de uma supernova, agora enriquecida com material pesado outrora formado no núcleo da estrela, deverá se reaglomerar, gerando assim uma ou mais novas estrelas menores e alguns planetas que podem ser rochosos ou gasosos. Dependendo do tamanho da estrela resultante da nebulosa

³⁵ MCGRATH, 2017, p. 140.

³⁶ TYSON, Neil deGrasse; GOLDSMITH, Donald. *Origens: catorze bilhões de anos de evolução cósmica*. Trad. Rosaura Eichenberg. São Paulo: Planeta do Brasil, 2015. p. 144.



enriquecida, o processo pode repetir-se mais vezes, gerando ainda mais elementos pesados.

Todo esse período, desde a singularidade cósmica, torna-se bastante longo, podendo ainda haver uma ou mais repetições do processo envolvendo: a formação de estrelas e galáxias, a geração de elementos pesados por fusão nuclear, as explosões de supernovas, a aglomeração do material da nebulosa para formar novas estrelas e planetas.

Nota-se que o presente trabalho concentra-se apenas na preparação do cosmo em geral e do planeta Terra em particular para a formação e manutenção da vida. A origem da vida e seu desenvolvimento permanecem ainda fora do escopo do trabalho, ainda assim, também isto pode acrescentar um longo tempo à cronologia do universo.

Diante destas informações, tem-se que a idade do universo não é fator que diminui a importância da vida humana, ao contrário, é um fator essencial para possibilitá-la. O universo foi preparado por bilhões de anos para receber a espécie humana.

E quanto ao seu tamanho? Um cosmo muito menor já não seria suficiente para abrigar a vida humana? Um universo das proporções deste não significa um desperdício de recursos?

Primeiramente, em uma perspectiva cristã, todo o cosmo existe por meio da ação criativa de Deus, e com a finalidade de glorificar ao Seu nome. Tudo o que há veio a existir por meio Dele e para Ele. Assim, embora o criador tenha trazido o universo à existência tendo em vista a presença de vida inteligente, o propósito inicial do universo é a glorificação do próprio Deus, pois é Ele quem aprecia a beleza das galáxias e nebulosas distantes.

Por outro lado, também o tamanho do universo é um fator importante do princípio antrópico. Dada a força gravitacional, finamente ajustada para possibilitar a formação de átomos, estrelas, planetas e galáxias, a taxa de expansão do universo é ajustada de forma crítica.

Como já exposto neste trabalho, uma expansão pouco mais lenta faria com que a força gravitacional atraísse todo o hidrogênio resultante da singularidade cósmica, de modo que o universo sofresse um rápido colapso. Já, uma expansão ligeiramente mais veloz teria distanciado tanto as moléculas de hidrogênio que elas jamais seriam novamente reagrupadas pela força gravitacional, impossibilitando assim a formação de corpos celestes maiores.



Assim, tendo em vista o fator decisivo da idade do universo, somado ao fator adicional de sua taxa de expansão, tem-se um universo expandindo-se por muito tempo, resultando logicamente em dimensões literalmente astronômicas. Não apenas a idade do universo, mas também as suas dimensões são um fator essencial para o surgimento, desenvolvimento e manutenção da vida na Terra.

Como acertadamente destaca Alister McGrath, “se o universo saltou à existência num surpreendentemente curto período de tempo *já possuindo as leis que governariam seu desenvolvimento*, a questão sobre a origem e o caráter dessas leis torna-se de fundamental importância apologética”³⁷ (grifos do autor).

Conclusão

No presente trabalho, pôde-se demonstrar que as mais recentes descobertas da cosmologia moderna apontam fortemente para uma intencionalidade por detrás do ajuste fino de todo o universo e suas constantes fundamentais. Algo que de forma surpreendente está de acordo com a tradição cristã, que sempre entendeu Deus como o criador do céu e da Terra, bem como da própria vida em geral e do ser humano em particular (o que mais uma vez explica a capacidade racional humana em compreender matematicamente o universo que o rodeia).

Longe de o ser humano sentir-se insignificante em sua pequenez perante o cosmo, ele deve maravilhar-se em sua capacidade de fazer ciência, de descobrir e compreender racionalmente o meio em que está inserido. Deve vislumbrar a beleza estonteante que as galáxias e nebulosas distantes lhe reservam, além de encantar-se com as belezas naturais e com a diversidade da vida terrestre.

O ser humano deve refletir com profundidade sobre o significado de sua existência no cosmo, sobre as implicações do acúmulo de evidências que indicam que todo o universo, contra todas as probabilidades, foi preparado para abrigar a vida inteligente baseada em carbono.

A partir do desenvolvimento da cosmologia moderna, o ser humano mais uma vez pode gloriar-se no fato de ser a coroa da criação.

³⁷ MCGRATH, 2017, p. 134.



Referências

CARVALHO, Carlos Alberto; SOUSA, Marco Túlio. A quarta ferida narcísica: a crise da ciência moderna e suas implicações para as pesquisas em comunicação. *In: Revista Comunicação Midiática*, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, set./dez. 2012, p. 109-128.

COLLINS, Francis. *A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que Ele existe*. Trad. Giorgio Cappelli. 3. ed. São Paulo: Editora Gente, 2007.

CRAIG, William Lane. *Apologética contemporânea: a veracidade da fé cristã*. Trad. A. G. Mendes; Hans Udo Fuchs; Valdemar Kroker. 2. ed. São Paulo: Vida Nova, 2012.

DYSON, Freeman J. *Disturbing the Universe*. Nova York: Harper & Row, 1979.

D'SOUZA, Dinesh. *A verdade sobre o cristianismo: por que a religião criada por Jesus é moderna, fascinante e inquestionável*. Trad. Valéria Lamim Delgado Fernandes. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2008.

FREUD, S. Uma dificuldade no caminho da psicanálise (1917). *In: FREUD, S. Uma neurose infantil e outros trabalhos (1917-1918)*. Trad. Jayme Salomão. Rio de Janeiro: Imago, 2006. p. 147-153. (Edição standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, vol. 17).

HEEREN, Fred. *Mostre-me Deus: o que as mensagens do espaço nos dizem a respeito de Deus*. Trad. Soraya Bausells. São Paulo: Clio Editora, 2008.

HOUGHTON, John. *Deus joga dados? Um esboço da história do universo*. Trad. Paulo Zacarias. São Paulo: Hagnos, 2004.

KRAUSE, Djesniel S. *Deus na universidade: a apologética cristã no contexto acadêmico*. 2017. 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Teologia, Bíblia e Missão) – Faculdade Luterana de Teologia, São Bento do Sul, 2017.

LENNOX, John C. *Por que a ciência não consegue enterrar Deus*. Trad. Almiro Pisetta. São Paulo: Mundo Cristão, 2011.

MARKOS, Louis. *Apologética cristã para o século XXI*. Trad. Ana Paula Argentino; Giuliana Niedhardt. Rio de Janeiro: Central Gospel, 2013.



MCGRATH, Alister. *O ajuste fino do universo*. Trad. Rodolfo Amorim. Viçosa: Ultimato, 2017. (Coleção ciência e fé cristã).

MCGRATH, Alister. *Surpreendido pelo sentido: ciência, fé e o sentido das coisas*. Trad. Onofre Muniz. São Paulo: Hagnos, 2015.

POLKINGHORNE, John. *Um cientista lê a Bíblia*. Trad. Cecília Cargom Bartalotti. São Paulo: Loyola, 1998.

ROTH, Ariel A. *A ciência descobre Deus: evidências convincentes de que o Criador existe*. Trad. Neumar de Lima; Eunice Scheffel do Prado. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2010.

SAGAN, Carl. *Cosmos*. Trad. Paulo Geiger. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

SAGAN, Carl. *Variedades da experiência científica: uma visão pessoal da busca por Deus*. Trad. Fernanda Ravagnani. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

SCHEIBLE, Heinz. *Melanchthon: uma biografia*. Trad. Walter O. Schlupp. São Leopoldo: Sinodal, 2013.

TYSON, Neil Degrasse. *Astrofísica para apressados*. Trad. Alexandre Martins. São Paulo: Planeta, 2017.

TYSON, Neil Degrasse; GOLDSMITH, Donald. *Origens: catorze bilhões de anos de evolução cósmica*. Trad. Rosaura Eichenberg. São Paulo: Planeta do Brasil, 2015.