



BIG BANG	– 13,7 bilhões de anos
CRIAÇÃO DO SISTEMA SOLAR	– 4,5 bilhões de anos
COLISÃO PLANETÁRIA CRIA A LUA	– 4,5 bilhões de anos
PRIMEIROS INDÍCIOS DE VIDA MICROSCÓPICA	– 3,7 bilhões de anos
EVOLUÇÃO DE CRIATURAS MARINHAS MULTICELULARES	– 600 milhões de anos
SURGIMENTO DE ANIMAIS EM TERRA FIRME	– 400 milhões de anos
A MAIOR EXTINÇÃO EM MASSA DE TODOS OS TEMPOS	– 252 milhões de anos
APARECIMENTO DOS DINOSSAUROS	– 240 milhões de anos
FLORESCIMENTO DAS FLORES	– 150 milhões de anos
EVOLUÇÃO DOS MAMÍFEROS	– 150 milhões de anos
DESAPARECIMENTO DOS DINOSSAUROS	– 65 milhões de anos
MIGRAÇÃO DE MAMÍFEROS PELO MUNDO	– 55 milhões de anos
INÍCIO DA ERA DO GELO	– 40 milhões de anos
OS MACACOS DESCEM DAS ÁRVORES	– 7 milhões de anos
HUMANOS PRÉ-HISTÓRICOS ( <i>HABILIS</i> )	– 2,5 milhões de anos
HUMANOS MODERNOS SE DESENVOLVEM NA ÁFRICA	– 130 mil anos
AS MAIS ANTIGAS PINTURAS DA IDADE DA PEDRA	– 30 mil anos
CULTIVO E SELEÇÃO ARTIFICIAL DE PLANTAS E SEMENTES	– 10 mil anos
ARMAS DE BRONZE, CAVALOS E CARRUAGEM	– 3.500 anos
INÍCIO DOS JOGOS OLÍMPICOS GREGOS	– 2.700 anos
NASCIMENTO DO BUDISMO	– 2.500 anos
NASCIMENTO DO CRISTIANISMO	– 2.000 anos
ÁPICE DO IMPÉRIO ROMANO	– 2.000 anos
NASCIMENTO DO ISLAMISMO	– 1.500 anos
CRUZADAS CRISTÃS	– 1.000 anos
PÓLVORA E PAPEL CHEGAM AO OCIDENTE	– 800 anos
CONQUISTA DO NOVO MUNDO PELA EUROPA	– 500 anos
SAFRAS, ANIMAIS E DOENÇAS TORNAM-SE GLOBAIS	– 400 ANOS
REVOLUÇÃO FRANCESA E REVOLUÇÃO AMERICANA	– 250 anos
ERA DO IMPERIALISMO OCIDENTAL	– 250 anos
INÍCIO DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	– 200 anos
PRIMEIRAS VACINAÇÕES	– 200 anos
A POPULAÇÃO MUNDIAL ULTRAPASSA 1 BILHÃO	– 180 anos
LINHAS FÉRREAS, ELETRICIDADE E AUTOMÓVEIS	– 150 anos
PRIMEIRO VOO EM AERONAVE MOTORIZADA	– 100 anos
GUERRAS MUNDIAIS	– 80 anos
DESCOBERTA DO PODER ATÔMICO	– 60 anos
ERRADICAÇÃO MUNDIAL DA VARÍOLA	– 40 anos
COLAPSO DA UNIÃO SOVIÉTICA	– 25 anos
POPULAÇÃO MUNDIAL ULTRAPASSA 6 BILHÕES	– 10 anos
CIENTISTAS PREVEEM UMA EXTINÇÃO EM MASSA	– 5 anos

**ENTÃO... O QUE ACONTECEU NA TERRA?**



# O que aconteceu na Terra?

Christopher Lloyd

Ilustrações de Andy Forshaw

# Parte 1 Mãe natureza

(13,7 bilhões–7 milhões a.C.)

*Como o universo se formou e o desenrolar da vida na Terra antes da humanidade.*

## 1 Primórdios do Universo

*Como uma partícula invisível de energia infinita explodiu, criando nosso Universo, com suas galáxias de estrelas e leis físicas.*

**página 13**

## 2 Primeiras contrações

*Como colisões, bombardeios e vulcões golpearam a crosta quente e sem vida da Terra, e substâncias químicas se replicaram em formas microscópicas de vida.*

**página 18**

## 3 Trabalho tectônico

*Como melhoraram as condições para o surgimento de criaturas complexas graças às forças planetárias e aos processos vitais primitivos.*

**página 24**

## 4 Profusão de fósseis

*Como a vida explodiu numa variedade de organismos, e alguns desenvolveram conchas, ossos e dentes que se fossilizaram, formando um museu atemporal da vida na Terra.*

**página 28**

## 5 O baú de Davy Jones

*Como a vida pré-histórica evoluiu nos mares antes que os seres vivos colonizassem a terra firme, e como surgiram os peixes que se tornaram ancestrais da espécie humana.*

**página 35**

## 6 Em terra firme

*Como as plantas em terra evoluíram, transformando-se em árvores altas, e como o solo foi coberto por uma camada rica em nutrientes, habitada por insetos, vermes e fungos.*

**página 41**

## 7 Grande corrida dos ovos

*Como as inquietas crostas terrestres colidiram para formar um supercontinente, provocando a evolução de novas formas de vida e desencadeando a primeira extinção em massa.*

**página 49**

## 8 Guerra dos dinossauros

*Como uma raça de lagartos gigantes veio a dominar a vida na terra, irradiando-se de um polo ao outro até que um impacto extraterrestre anormal os exterminasse.*

**página 54**

## 9 Flores, aves e abelhas

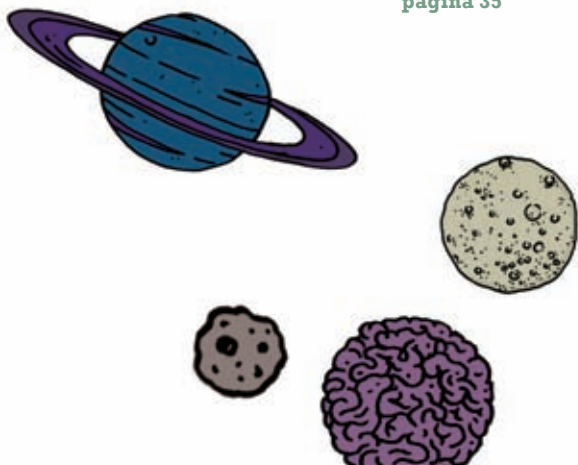
*Como nasceram as primeiras flores da Terra, junto com as aves emplumadas, e como novas espécies de insetos sociais desenvolveram as primeiras civilizações da natureza.*

**página 62**

## 10 Horário nobre

*Como uma família menor de habitantes noturnos da floresta tornou-se dona da vida terrestre e deu origem a uma infinidade de espécies.*

**página 70**



# Parte 2 *Homo Sapiens*

(7 milhões–5000 a.C.)

*Como os seres humanos evoluíram como caçadores-coletores, vivendo em estado natural.*

## 11 Geladeira

*Como as mudanças climáticas provocadas por variações cíclicas na rotação da Terra e movimentos das placas continentais criaram extensos prados e calotas de gelo.*

**página 83**

## 12 Alimento para o cérebro

*Como certas criaturas desceram das árvores, ergueram-se sobre duas patas e deram origem a cérebros mais complexos.*

**página 88**

## 13 Espécie humana

*Como várias espécies de seres humanos primitivos adaptaram-se às condições da Era Glacial, aprenderam a fazer fogo e a cozinhar a caça enquanto se locomoviam.*

**página 92**

## 14 O grande salto

*Como a espécie Sapiens se tornou a última a sobreviver no planeta, colonizando terras antes desabitadas e aprendendo a falar e a caçar com novas armas.*

**página 97**

## 15 Caçador-coletor

*Como os seres humanos viveram quase toda sua história em estado natural, sem residência fixa, emprego em tempo integral ou propriedade privada.*

**página 103**

## 16 Jogo mortal

*Como a interação de seres humanos modernos com mudanças climáticas perturbou o equilíbrio ecológico, levando à extinção dos animais gigantes.*

**página 107**

## 17 Advento da agricultura

*Como homens e mulheres sobreviveram após o degelo da última Era Glacial, o que resultou nas primeiras tentativas de manipular a evolução em benefício próprio.*

**página 111**



# Parte 3 Civilização

(5000 a.C. – c. 570 d.C.)

*Como a domesticação dos animais e a agricultura levaram ao crescimento de uma série de civilizações humanas.*

## 18 Sinais escritos

*Como a arte da escrita inaugurou a história e mercadores, governantes, artífices, fazendeiros e sacerdotes estabeleceram as primeiras civilizações humanas.*

**página 121**

## 19 Humanidade divina

*Como a generosidade da natureza ajudou alguns soberanos a se tornarem deuses vivos, obtendo obediência, devoção e proteção absoluta – até na vida após a morte.*

**página 130**

## 20 Deusa-mãe

*Como a veneração dos ciclos naturais do nascimento, vida e morte tornou-se marco de algumas civilizações humanas que se dedicaram à fertilidade, feminilidade e igualdade.*

**página 137**

## 21 Problema triplo

*Como a trilogia de cavalos, carruagens e armas da Idade do Bronze espalhou-se pela Ásia, Europa e norte da África, criando ondas de destruição e desigualdade.*

**página 146**

## 22 A cova do dragão

*Como uma civilização humana poderosa e duradoura surgiu no Oriente graças à abundância de recursos naturais em forma de arroz, seda e ferro.*

**página 154**

## 23 Paz de espírito

*Como uma civilização redescobriu que os seres humanos podiam viver em harmonia com a natureza e procurou difundir sua mensagem iluminada.*

**página 164**

## 24 Divisão Oriente-Occidente

*Como choques entre nômades e civilizações rivais semearam algumas das disputas mais antigas, perniciosas e duradouras do mundo.*

**página 172**

## 25 Campeões olímpicos

*Como novos estilos de vida emergiram em uma concentração de cidades-Estados extremamente competitivas que aprenderam a sobreviver dos frutos do comércio.*

**página 180**

## 26 Conquistadores do mundo

*Como a compreensão humana dos sistemas naturais começou a se expressar em filosofias e leis transmitidas pelas conquistas através do Ocidente e Oriente.*

**página 187**

## 27 A força do furacão

*Como um império construído por agressivos macacos de imitação se apegou ao poder além de seus limites naturais, apesar do nascimento de Jesus Cristo.*

**página 195**

## 28 Totens e tabus

*Como povos pastores nômades que viviam fora do alcance das civilizações preservaram sua veneração pela natureza, criatividade e bem-estar espiritual.*

**página 208**

## 29 América pré-colombiana

*Como os seres humanos no Novo Mundo criaram suas próprias civilizações, ignorando outras já existentes, mas foram prejudicados pela falta de animais de grande porte.*

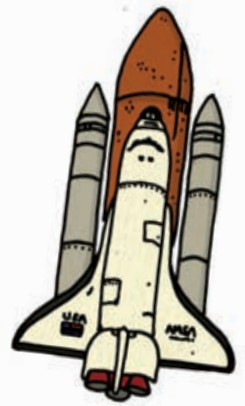
**página 216**



# Parte 4 Globalização

(c.570–dias atuais)

*Como os destinos das civilizações humanas e do mundo natural se fundiram num todo global.*



## 30 Que revelação!

*Como visões de Maomé (Mohammed), um homem de Meca, deram origem ao islamismo, modo de viver que prometeu aperfeiçoar a humanidade.*

**página 231**

## 31 Papel, imprensa e pólvora

*Como as descobertas científicas chinesas chegaram ao Ocidente via Islã, reforçadas por um chefe tribal mongol que criou o maior império de todos os tempos.*

**página 243**

## 32 Tormento medieval

*Como a peste, as invasões e a fome empobreceram a Europa cristã, que se viu cercada por civilizações islâmicas, um deserto impenetrável e mares sem fim.*

**página 256**

## 33 Caça ao tesouro

*Como as sociedades humanas sedentárias buscaram seu próprio caminho através de uma mistura de comércio, trabalho e roubo.*

**página 268**

## 34 Admirável mundo novo

*Como alguns exploradores marítimos descobriram um Novo Mundo, e como sua chegada provocou uma acirrada competição entre as nações rivais.*

**página 278**

## 35 Alguém tem uma cerveja?

*Como mercadores europeus deram início a um novo modo de vida que estimulou o gosto pela agricultura lucrativa, enriquecendo algumas pessoas e empobrecendo outras.*

**página 293**

## 36 Nova Pangeia

*Como culturas agrícolas foram cultivadas, e animais domesticados e explorados para os caprichos de uma espécie única e em geral civilizada: o homem.*

**página 304**

## 37 Reações variadas

*Como diferentes civilizações humanas reagiram à chegada de mercadores-soldados europeus ávidos por lucros.*

**página 313**

## 38 Reinados livres

*Como a desigualdade provocou rebeliões em nome da liberdade, e como exércitos foram recrutados em defesa de um sentimento, bandeira ou canção.*

**página 322**

## 39 Produção em massa

*Como os humanos libertaram-se das limitações da natureza, dominando sua própria fonte de energia portátil, e como sua população aumentou além de qualquer medida razoável.*

**página 334**

## 40 A corrida do homem branco

*Como os povos do Ocidente se convenceram de sua superioridade sobre todos os seres vivos, acreditando que sua obrigação era subjugar o mundo ao seu modo de vida.*

**página 345**

## 41 De volta ao futuro

*Como as pessoas tentaram resistir ao avanço da civilização ocidental, preferindo retornar a uma ordem mais natural, mas cujas tentativas, muitas vezes, foram catastróficas.*

**página 359**

## 42 Qual o caminho?

*Como o mundo inteiro se uniu em torno de um único sistema financeiro e comercial global, sustentado pelo avanço científico implacável.*

**página 370**

## Agradecimentos

O ano que passei pesquisando e escrevendo este livro teria sido totalmente impossível sem o apoio incondicional de minha maravilhosa esposa. Além de ser a melhor companheira que se pode desejar, sua leitura atenta das provas me impediu de cair em vários becos sem saída narrativos. A inspiração constante de nossas duas filhas queridas foi igualmente importante. Agradeço ainda a nosso cachorro, Flossie. Seria impossível descobrir como começar e terminar cada capítulo sem nossos vários passeios pelo campo.

Também me beneficieei muito da generosidade, do entusiasmo e do apoio de meus pais, minha família, meus amigos e colegas, aos quais sou eternamente grato. Mencionar todo mundo seria injusto com as pobres florestas, no entanto gostaria de fazer um agradecimento especial a Richard Balkwill, Satish Kumar, Andrew Lownie e Felipe Fernandez-Armesto pelos conselhos e orientações. Sou também imensamente grato a Mike Jones, que teve a coragem e a confiança extraordinárias de encomendar este livro. Foi maravilhoso trabalhar com a equipe editorial da Bloomsbury em cada estágio do projeto. Seu profissionalismo aliado à pura paixão em publicar belos livros são insuperáveis. Em particular, gostaria de agradecer a Richard Atkinson, Robert Lacey, Will Webb, Anne-Marie Ehrlich, Andy Forshaw, Polly Napper, Penelope Beech, Anya Rosenberg, Ruth Logan, Katie Mitchell, Sarah Barlow e Vicki Robinson. Meus agradecimentos sinceros também a Ludger Ikas, Malte Ritte e Sebastian Vogel, da Berlin Verlag, e a Colin Dickerman, da Bloomsbury dos Estados Unidos. Porém, o maior agradecimento se destina a Natalie Hunt, minha editora, cujo profissionalismo ilimitado, paciência e esforço permitiram que este projeto avançasse com segurança desde a primeira redação até os retoques finais.

Agradeço também a todas aquelas árvores anônimas que foram sacrificadas no decorrer da narração desta história extraordinária. Existem uns bons 300 milhões de anos de magia evolutiva só no papel entre as duas capas.

Finalmente, dedico o livro à memória de duas pessoas especiais: Dodo, minha avó, que teria ficado muito interessada em todo o projeto. E ao querido Christo, meu xará e falecido tio-avô, cuja generosidade de espírito e interesse apaixonado pelas demais pessoas não tinham limites.

Comentários e sugestões sobre este livro podem ser postados (em inglês) no fórum em [www.whatonearthhappened.com](http://www.whatonearthhappened.com). Todas as contribuições e *feedbacks* são bem-vindos.



# Prólogo

**A HISTÓRIA ESTÁ EM APUROS.** Ela foi dividida pelos especialistas em temas separados e retalhada pelos governos para se que adaptassem aos seus caprichos educacionais. Porém, o pior de tudo, é que ela quase nunca é apresentada cronologicamente. Qual a idade do universo? Quando começou a vida na Terra? Qual foi o ancestral mais antigo da espécie humana? Como a ciência chinesa antiga moldou o mundo moderno? Por que a democracia começou na Grécia? Os seres humanos são de fato superiores aos demais seres vivos? Muita gente se sente compreensivelmente confusa sobre as respostas a uma gama tão ampla, embora fundamental, de perguntas, quando tudo que aprenderam na escola foram alguns fatos sobre reis e rainhas, uma ou duas guerras mundiais e talvez algo sobre dinossauros.

Os conhecimentos sobre o passado estão agora dispersos por tantas disciplinas separadas e soterrados dentro de tantos livros que é fácil entender por que pode parecer difícil apreciar o que a história tem a oferecer sem ficar totalmente perdido ou confuso.

*O que aconteceu na Terra?* é uma jornada que começa pelo princípio, há 13,7 bilhões de anos. Usando a metáfora do relógio de 24 horas, o livro conta a história em quatro partes: as origens do universo e da vida na Terra antes da espécie humana (Parte 1: Mãe natureza); a evolução dos seres humanos dentro do mundo natural (Parte 2: *Homo sapiens*); o desenvolvimento de uma série de civilizações humanas diferentes (Parte 3: Civilização); e a fusão dessas civilizações e do mundo natural em um todo global (Parte 4: Globalização).

Ao escrever a história, procurei recorrer à maior variedade possível de fontes e aos conhecimentos mais atualizados sobre o universo, a vida na Terra e a espécie humana. Fiz todos os esforços possíveis para evitar erros, mas numa história tão abrangente como esta, um ou outro diabinho pode ter se infiltrado. Caso sejam descobertos, claro que a culpa é totalmente minha. Minha esperança é que o resultado seja uma narrativa coesa, que harmonize o crescimento das civilizações humanas com a biologia evolutiva, a ciência moderna com a arte pré-histórica, e o surgimento das religiões do mundo com as forças irremovíveis da mãe natureza.

Este foi um projeto empolgante que marcou minha vida – retrocedendo no tempo bilhões de anos e dando várias voltas ao mundo. Convenci-me, mais do que nunca, de que a história do planeta deveria começar como um relato único e cronológico escrito de forma acessível a todos. Este foi o meu objetivo básico. Espero que, ao ler este texto, seus horizontes se ampliem, como aconteceu comigo.

**Christopher Lloyd**  
Junho de 2008

# Parte 1

## Mãe natureza

(13,7 bilhões–7 milhões a.C.)



**ECOS DE UMA EXPLOSÃO colossal que desencadeou o início do nosso Universo reverberam até hoje, 13,7 bilhões de anos depois do big bang. Microsegundos mais tarde, o Universo se expandiu até alcançar bilhões de quilômetros. Algumas estrelas nasceram, outras morreram. Cerca de 9,2 bilhões de anos depois, o Sol, constituído de restos de estrelas extintas, entrou em fusão.**

Gigantescas bolas de poeira quente e gás, reunidas pela força da gravidade do Sol, disputaram uma posição no recém-formado sistema solar. Uma colisão entre a jovem Terra e outro planeta, Theia, espalhou tantos escombros que criou nossa Lua. Um grande bombardeio de cometas, impelidos através do sistema solar pela poderosa força de Júpiter, caiu na Terra e se evaporou em forma de chuva. Gases quentes aprisionados no núcleo da Terra escaparam pelos vulcões, formando a primeira atmosfera do planeta.

Algumas centenas de milhões de anos após o flamejante nascimento da Terra, substâncias químicas inertes começaram a se duplicar, constituindo seres unicelulares simples, que hoje chamamos de bactérias. Uma dessas formas de vida primitiva usou a luz solar para produzir alimento, liberando oxigênio como resíduo. Ao longo dos 2,5 bilhões de anos seguintes, essas formas simples encheram o ar de suprimentos excedentes do gás vital rico em energia, gerando uma nova atmosfera. O trabalho conjunto da Terra, de seu ambiente e das bactérias primitivas melhorou as condições para que se desenvolvessem formas de vida mais sofisticadas. Assim, as bactérias se fundiram para criar células mais complexas, que também começaram a se unir, formando os primeiros seres multicelulares.

Com o tempo, os mares se encheram dessas criaturas exóticas – algumas com olhos grandes, em forma de haste, braços em garras e outros apêndices estranhos – graças ao advento da reprodução sexual. A um elenco de esponjas, medusas e corais se juntaram peixes, escorpiões e trilobites. Esporos germinaram na terra firme e musgos evoluíram ao longo de milhões de anos para formar as plantas herbáceas e as árvores folhosas, capazes de viver a quilômetros de distância da água. Com o aumento dos níveis de oxigênio, as criaturas marinhas vieram à terra firme explorar novas fontes de alimento e abrigo. Insetos gigantescos forneceram alimento aos anfíbios que dominavam a terra. Graças às transformações da vida, o solo terrestre foi coberto por uma camada rica em nutrientes.

Enquanto as placas terrestres colidiam para formar um único supercontinente, Pangeia, ovos de casca dura permitiram aos répteis a reprodução longe da costa. Enormes dinossauros dominaram a Terra, junto com as primeiras flores, aves e novos insetos. Depois, há 65,5 milhões de anos, a queda de um enorme meteorito provocou uma extinção em massa. Uma família de pequenas criaturas noturnas gerou muitos animais grandes e pequenos que ocuparam os continentes da Terra.

Primórdios do Universo 13,7 bilhões – 3,5 bilhões de anos atrás





# Primórdios do Universo

*Como uma partícula invisível de energia infinita explodiu, criando nosso Universo, com suas galáxias de estrelas e leis físicas.*

**DÊ UMA BOA OLHADA** em volta. Ponha tudo o que consegue ver numa máquina compressora imaginária, mas poderosíssima. Plantas, animais, árvores, prédios, toda a sua casa (e o que estiver dentro dela), sua cidade, o país onde você vive. Imagine tudo pulverizado até formar uma bolinha.

Agora coloque ali o restante do mundo também. Acrescente os outros planetas do sistema solar e o Sol, que é cerca de mil vezes maior que todos os planetas reunidos. Depois inclua nossa galáxia, a Via Láctea, que contém cerca de 200 bilhões de outras sóis, e todas as outras galáxias do Universo, muitas das quais são maiores que a nossa – existem cerca de 125 bilhões de outras galáxias. Veja todo esse material espremido, reduzido ao tamanho de um tijolo,

depois ao de uma bola de tênis, e então ao de uma ervilha – e por último veja-o ainda menor que o pingo sobre esta letra i.

E em seguida tudo isso desaparece. Todas aquelas estrelas, luas e planetas se esvaem num único e invisível pontinho de nada. O Universo começou assim: como um ponto invisível, uma “singularidade”, como os cientistas gostam de chamar.

Esse ponto invisível, pesado e muito denso era tão quente, e estava sob tamanha pressão, pela energia aprisionada dentro dele, que, há cerca de 13,7 bilhões de anos, algo monumental aconteceu.

Ele explodiu.

Não foi uma explosão comum. Foi uma explosão poderosa, a maior de todos os tempos, e a chamamos

A Via Láctea tem cerca de 200 bilhões de estrelas. As mais novas, como o Sol, estão localizadas em seus braços espirais.

de big bang. O que aconteceu depois é ainda mais fascinante. Não foi só uma pequena bagunça, mas uma imensa bagunça de bilhões de quilômetros. Numa fração de segundo, o Universo se expandiu de um ponto invisível para algo tão enorme, que inclui tudo o que conseguimos ver, até mesmo toda a matéria necessária para formar a Terra, o Sol, a Lua e as estrelas.<sup>1</sup> E existe também muita coisa que ainda não conseguimos ver, porque nossos telescópios não chegam tão longe. Na verdade, o Universo é tão grande, que ninguém conhece suas dimensões reais.

Por que os especialistas acreditam nesse evento tão incrível, ocorrido tanto tempo atrás, sem que haja nenhuma prova dele? Muita gente até hoje se mostra desconfiada da ideia do big bang. Mas, entre os cientistas, existe amplo consenso sobre o que aconteceu, porque, segundo eles, os indícios estão por toda parte.

O francês Georges Lemaître ficou tão chocado com a carnificina que testemunhou nos campos de batalha da Primeira Guerra Mundial, que dedicou grande parte da vida ao estudo dos astros. Interessou-se pela primeira vez pelo espaço em 1923, durante uma visita à Universidade de Cambridge, onde havia um observatório que abrigava alguns dos maiores telescópios do mundo. Em 1927 ele foi reconhecido como grande matemático por desenvolver uma nova teoria de expansão do Universo, segundo a qual tudo teria começado com uma grande explosão.

Apenas dois anos depois de Lemaître ter publicado suas ideias, outro cientista, Edwin Hubble, afirmou que, com um telescópio potente, conseguira ver outras galáxias se afastando da Terra, e que, quanto mais distantes elas estavam, mais rápido era o movimento. Ali estavam sinais visíveis de que o Universo continuava a se expandir. Hubble raciocinou que, muito tempo antes, algo deveria ter forçado as estrelas e as galáxias para fora – algo como a grande explosão, o big bang de Lemaître.

Ecos de tempestades de trovões podem ricochetear pelas montanhas e vales por um bom tempo, às vezes por mais de um minuto. O big bang foi uma explosão tão enorme, que os cientistas calculam que ainda deve ser possível detectar seu eco.<sup>2</sup>

Este foi captado pela primeira vez em 1964, por dois engenheiros norte-americanos, em Nova Jersey: Arno Penzias e Robert Wilson. Na época, eles tenta-

vam descobrir meios de aperfeiçoar o projeto de radiotelescópios. Mas seu aparelho novo continuava a captar um misterioso ruído. Fosse qual fosse a direção para que apontassem, a irritante interferência não desaparecia. Os dois resolveram investigar um radiotransmissor próximo, na cidade de Nova York, achando que pudesse ser a origem do problema. Constataram que ele estava cheio de pombos, e pensaram que talvez estivessem ouvindo o som das aves amplificado pela torre da antena. Os pombos foram retirados, o transmissor foi limpo, mas o misterioso ruído persistiu.

A menos de 50 quilômetros de distância, outro grupo de cientistas, liderados pelo cosmólogo Robert Dickie, tentava aperfeiçoar um microfone espacial de alta sensibilidade para detectar o eco do big bang. Por acaso, Penzias e Wilson telefonaram para Dickie perguntando se ele ou alguém da equipe tinha alguma ideia de como poderiam se livrar do ruído de fundo no telescópio novo. Quase imediatamente Dickie suspeitou que o barulho fosse o eco do big bang. Hoje você não precisa acreditar apenas nas palavras desses cientistas. Pense naqueles pontos pretos e brancos indistintos que aparecem na tela da televisão quando não está sintonizada direito. Um em cada cem desses pontos é causado pelo eco de fundo do big bang.<sup>3</sup>

Ainda que aceitemos a ideia de que a existência do Universo resultou da explosão de um ponto invisível, por que os cientistas acreditam que isso aconteceu há 13,7 bilhões de anos? Usando telescópios modernos, e com base nas observações de Hubble, conseguiram calcular a velocidade de dispersão das galáxias. Com esses dados, fizeram uma projeção retroativa e descobriram há quanto tempo esses objetos estiveram reunidos num único lugar.

Logo depois do big bang, mais coisas misteriosas começaram a acontecer. Uma enorme rajada de energia foi liberada. Primeiro se transformou em força gravitacional, uma espécie de ímã invisível que faz com que tudo no Universo queira ficar junto. Depois o surto maciço de energia criou inúmeros bilhões de minúsculos tijolos de construção – como peças de Lego microscópicas. Tudo o que existe atualmente é constituído de bilhões de partículas que se originaram uma fração de segundo após o big bang.



Cerca de 300 mil anos depois, tudo havia se esfriado o suficiente para que aquelas partículas – das quais as mais comuns são elétrons, prótons e nêutrons – começassem a se agrupar em bolhas minúsculas que chamamos de átomos. Com a ajuda da gravidade, os átomos se reuniram para formar enormes nuvens de poeira quentíssima. Delas surgiram as primeiras estrelas, que eram gigantescas bolas de fogo supercarregadas de energia remanescente do big bang. A gravidade reuniu as estrelas flamejantes em grupos com formas e tamanhos muito diferentes – alguns em espirais giratórias, outros em forma de discos girantes. Chamamos esses aglomerados de galáxias. A nossa galáxia, a Via Láctea, se formou cerca de 100 milhões de anos após o big bang – ou seja, há 13,6 bilhões de anos.<sup>4</sup> Ela tem a forma de um disco grande – como se uníssemos dois ovos fritos e mantivés-

semos o lado da gema virado para fora – que gira na estonteante velocidade de cerca de 800 mil quilômetros por hora.

Novas informações sobre as origens do Universo foram reunidas pela sonda Wilkinson, uma nave espacial norte-americana, lançada em 2001. Ela permitiu que os cientistas realizassem as mais precisas medições do eco do big bang e de todos os outros componentes do Universo.<sup>5</sup> A sonda também confirmou o que Hubble viu com seu telescópio: o Universo continua a se expandir. Mas muitos mistérios permanecem.

Ninguém sabe, por exemplo, se a expansão do Universo perde ou não velocidade. Se perder, talvez um dia a gravidade comece a atrair todas as estrelas e galáxias em volta – como se estivessem num imenso e invisível elástico. Isso significa que o Universo poderia

**A visão mais profunda do Universo foi obtida pelo telescópio espacial Hubble, em 2004. Cada ponto de luz é uma galáxia separada, algumas remontando há mais de 13 bilhões de anos.**

voltar a ser um minúsculo ponto invisível. À medida que a pressão no interior do ponto aumentasse, poderia ocorrer outro big bang. Alguns cientistas acreditam na possibilidade de terem acontecido milhões de outros big bangs antes, e que o nosso Universo seja apenas o resultado do último deles.

Nosso Universo é o único? Um número crescente de físicos propõe ser ele apenas um entre muitos outros – talvez a quantidade seja infinita –, cada um explodindo como bolhas de inúmeros big bangs. O que torna cada Universo singular são as leis da física que nele atuam (como a força da gravidade ou as forças entre as partículas de um átomo).

Essa teoria do “multiverso” ajudaria a explicar por que nosso Universo parece ter as leis físicas perfeitas para o surgimento da vida. A probabilidade de tais leis aparecerem por acaso é tão infinitamente pequena, que a existência de outros universos com leis físicas diferentes faz mais sentido para cientistas ateus que a ideia de um criador inteligente ou Deus.<sup>6</sup>



As galáxias são grandes. Pegue um bombom e o coloque no meio de sua mesa de cozinha. Digamos que ele represente o Sol. A que distância você acha que

deveria colocar o segundo bombom para que ele represente a estrela mais próxima em nossa galáxia? Um metro, talvez? Talvez dez metros? Na verdade, nessa escala, a estrela mais próxima *estaria a 145 quilômetros de distância*.<sup>7</sup>

O Sol é uma estrela bastante nova – os cientistas acreditam que tenha se formado a partir do gás e da poeira remanescentes de uma ou mais estrelas que se extinguíram e explodiram depois de esmagadas pela própria gravidade. Essas enormes explosões, chamadas supernovas, ainda são razoavelmente comuns no espaço. Elas deixam para trás toda a matéria – sobretudo gás e poeira das estrelas – necessária para o constante renascimento de estrelas.

Há cerca de 4,6 bilhões de anos, o gás e a nuvem de poeira remanescentes de estrelas extintas se contraíram e entraram em fusão, formando o nosso Sol. Isso significa que ele tem apenas um terço da idade do Universo. É bom para nós que o Sol seja relativamente jovem, porque as primeiras estrelas jamais conseguiriam produzir planetas em sua órbita, como a Terra, capazes de desenvolver condições para o surgimento da vida. Essas estrelas da primeira geração eram constituídas apenas de gases simples, como hidrogênio e hélio. Como explodem com tamanha força, as supernovas reorganizam os átomos para criar elementos mais pesados e úteis, que constituem planetas rochosos como a Terra, contendo elementos como ferro, oxigênio e carbono – ingredientes vitais para a existência de vida.

Durante muito tempo, acreditou-se que a Terra estivesse no centro do Universo. Agora sabemos que o sistema solar se localiza num dos braços espirais externos da Via Láctea, chamado Braço de Órion, e hoje percorre uma parte rarefeita e solitária da galáxia chamada de bolha local. Existem outras estrelas na nossa vizinhança, numa região que os astrônomos chamam de nuvem interestelar local.

O sistema solar inclui tudo o que circula ao redor de nossa estrela, o Sol. Os objetos mais importantes são os planetas. Essas grandes bolas de rocha e gás se formaram na mesma época que o Sol, a partir das mesmas nuvens de poeira e gás remanescentes de estrelas extintas. Pode ter havido até 25 planetas no momento de formação do sistema solar. As bolas repletas de gás se afastaram do Sol e tornaram-se os

Reencarnação extraterrestre: poeira estelar remanescente de supernovas – de explosões de estrelas extintas – é o material de que renascem estrelas como o Sol.





planetas gigantes Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. As outras, com elementos mais pesados e úteis, conseguiram suportar o calor do Sol. Tais elementos formaram os planetas de interior “rochoso” – Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. Por vários milhões de anos, esses objetos gigantes, em lenta combustão, orbitaram o Sol, oscilando e vagueando até encontrar uma trajetória estável no sistema recém-nascido.

O sistema solar, em seus primórdios, era um lugar *totalmente* incompatível com a vida. Uma chuva invisível de minúsculas partículas altamente carregadas fluía da fornalha ardente do Sol como uma tempestade de punhais afiados que conseguiam perfurar quase tudo. Cerca de 20 bilhões de toneladas de partículas continuam sendo emitidas pelo Sol a cada dia. Elas são conhecidas como “vento solar” e conseguem penetrar até nos trajes e capacetes espaciais mais resistentes usados pelos astronautas.<sup>8</sup> Ainda que alguma forma de vida tivesse aguentado o terrível calor daquele tempo, o “vento solar” a teria aniquilado instantaneamente.

A Terra era um inferno. Uma crosta semiderretida de lava vulcânica viscosa borbulhava pela superfície do planeta como um melado ultraquente. Não havia terreno sólido, nenhuma água nem qualquer vida. A Terra instável girava tão rápido em seu eixo, que cada dia durava apenas cerca de quatro horas.

O que aconteceu a seguir foi uma loucura. Os especialistas acreditam que dois planetas jovens se deslocavam na mesma órbita ao redor do Sol, mas em velocidades diferentes: a Terra e um planeta novo chamado Theia. Cerca de 50 milhões de anos depois que o Sol começou a brilhar, esses dois planetas colidiram. Com o enorme choque, a Terra se inclinou para o lado, descontrolada.

Milhares de vulcões entraram em erupção após o impacto. Enormes volumes de gás, antes aprisionados no núcleo da Terra, jorraram pela superfície, dando origem à atmosfera primitiva.

As camadas externas do planeta Theia se reduziram a bilhões de partículas. Os escombros voaram por toda parte, cercando a Terra com uma grossíssima camada de poeira quente, rochas e granitos. Apri-

sionado pela gravidade da Terra, esse nevoeiro de entulho rodopiou pelo céu, escurecendo tudo. Durante um tempo, nem a luz solar mais forte conseguiu penetrar nas espessas camadas de poeira de materiais rochosos que haviam constituído o Theia. O núcleo pesado de ferro fundido convergiu para o centro da Terra, causando uma poderosa onda de choque que fundiu os núcleos dos dois planetas numa única bola metálica compacta que, com um calor de milhares de graus, e comprimida pela força do impacto, perfurou o globo até o centro.<sup>9</sup>

Foi bom para a vida na Terra que essa poderosa colisão acontecesse. O núcleo metálico do planeta deu origem a um escudo magnético que desvia os efeitos mais letais do vento solar para longe da superfície. Ele também impede que o vento solar divida a água (H<sub>2</sub>O) em átomos separados de hidrogênio e oxigênio, preservando os suprimentos vitais da Terra, que, de outra forma, se espalhariam no espaço. Sem esse escudo talvez não houvesse vida na Terra. Outros planetas sem núcleo de ferro, como Marte e Vênus, parecem nunca ter desenvolvido qualquer forma de vida.

Atualmente não existe evidência física do impacto da colisão com o planeta Theia – nenhuma cratera. Sua força foi tamanha, que todo o material externo explodiu e se espalhou no espaço. Mas indícios visíveis não estão longe. A poeira e o granito que envolveram nosso planeta logo voltaram a se reagrupar, graças à gravidade, transformando-se numa enorme bola de poeira. Pouco tempo depois do impacto gigantesco, a Terra ganhou uma nova companhia: nossa imensa, brilhante e cristalina Lua.

A Lua logo teve um efeito estabilizador importantíssimo. Sua força gravitacional ajudou a impedir que a Terra oscilasse, descontrolada, após o impacto com o Theia. A gravidade da Lua retardou a rotação da Terra, e, depois de um tempo, o dia de quatro horas se transformou num de 24 horas. Há bilhões de anos, Terra e Lua vêm dançando como parceiros ao redor do Sol, à semelhança de dois graciosos patinadores no gelo que, de mãos dadas e olhando um para o outro, rodopiam pelo rink.