



Terceira Parte
A TODA A VELOCIDADE

1. Preparação Psicológica	149
2. Um Estranho Sonho	152
3. A cada Um o Seu Tempo	157
4. Como não Envelhecer nunca	170

Quarta Parte
UM MERGULHO NO MUNDO QUÂNTICO

1. Um Lingote de Ouro e Um Íman	177
2. Como Um Peixe na Água	183
3. Os Átomos	193
4. Um Jogo de Matéria e de Luz	203
5. O Mundo Cruel do Eletrão	207
6. Uma Prisão Insólita	216
7. A Última Força	226
8. O Calor do Perigo	234

Quinta Parte
NAS ORIGENS DO ESPAÇO E DO TEMPO

1. Ter Confiança	239
2. Um Pequeno Robô Amarelo	244
3. O Vazio Quântico	253
4. Antimatéria	269
5. O Muro para lá do Muro	277
6. Os Passados Remotos	295

Sexta Parte
MISTÉRIOS INESPERADOS

1. O Universo	305
2. Infinitos Quânticos	311
3. Tornar Quântica a Gravitação	317
4. Ser ou não Ser? — Ser e não Ser	322
5. Matéria Negra	335
6. Energia Negra	341
7. Singularidades	353
8. O Cinzento É o Novo Negro	358



Sétima Parte
ALGUNS PASSOS NO DESCONHECIDO

1. Regresso às Origens	387
2. Big Bangs	396
3. Um Universo sem Fronteira	402
4. Uma Parte Inexplorada da Nossa Realidade	408
5. A Teoria das Cordas	414
Epílogo	429
Agradecimentos	439
Fontes	441



Prólogo

Antes de começar, gostaria de partilhar consigo duas coisas.
A primeira é uma promessa, a segunda uma ambição.
A promessa é que este livro não conterà mais do que uma equação.
Ei-la:

$$E = mc^2.$$

A ambição, a minha ambição, é que ninguém fique perdido ao ler este livro.

O leitor está prestes a partir para uma viagem através do Universo, tal como este é descrito pela ciência de hoje. A minha convicção profunda é que se trata de um conhecimento acessível a todos.

E esta viagem começa longe, muito longe de sua casa, do outro lado do mundo.



PRIMEIRA PARTE

O Cosmos



1

Um *Boom* Silencioso

Imagine-se numa ilha tropical longínqua por uma noite de verão quente e clara. O oceano que o rodeia é tão calmo como um lago. Nada se ouve senão o manso chapinhar da ondulação na areia branca. Tudo está tranquilo. Está deitado na praia. Com os olhos fechados. Aquecido por um dia de sol, a areia exala um ar saturado de perfumes açucarados, exóticos. Uma paz completa.

Um grito bestial sobressalta-o de súbito e fá-lo perscrutar as trevas. Depois, mais nada.

A coisa que gritou estava longe. E está em silêncio agora. Nada a recear, afinal de contas. Talvez esta ilha seja perigosa para certas criaturas, mas não para si. O leitor é um ser humano, o maior dos predadores, e em breve os seus amigos virão reunir-se-lhe para beber um copo.

Deita-se na areia para refletir em coisas dignas da sua espécie.

Uma miríade de pequenos pontos brilhantes cintila na imensidão da noite. Estrelas. Até mesmo a olho nu, veem-se por toda a parte. Com um sorriso enternecido, vêm-lhe à memória certas perguntas que fazia em criança: o que são estas estrelas? Porque brilham? A que distância estão?

Agora, pergunta-se se um dia poderemos sabê-lo e receia que nunca chegue a conhecer a resposta.

Poucos instantes mais tarde, decide pôr de lado essas perguntas idiotas. Que importância têm, vendo bem?

•

Uma pequena estrela cadente atravessa o céu. Prepara-se para formular um voto, mas eis que a mais incrível das coisas acontece: cinco mil milhões de anos passam de repente... e o leitor já não está numa praia, mas no espaço.

A flutuar no vazio.

Continua a ser capaz de ver, ouvir e sentir, mas o seu corpo, esse, desapareceu. O solo igualmente, de resto, tal como o oceano. Só as estrelas permanecem presentes.

Tornou-se etéreo.

Um puro espírito.

E não tem tempo para se perguntar o que acaba de passar-se ou para pedir socorro, porque, à sua frente, a algumas centenas de milhar de quilómetros, eis que se aproxima uma bola, ameaçadora. Brilha num clarão sombrio alaranjado e gira sobre si própria. O leitor não precisa de muito tempo para compreender que a bola tem a superfície coberta de rochas em fusão e que se encontra diante de um planeta. Um planeta em ebulição.

Interroga-se, estupefacto: que monstruosa fonte de calor pode liquidificar assim um planeta?

A resposta não se faz esperar. À sua direita, há uma estrela. Uma estrela imensa. Roda sobre si própria, também ela, e, também ela, se desloca no espaço. Dir-se-ia que se dilata.

O planeta, diante dela, parece não ser mais do que um pequeno berlinde cor de laranja. Um berlinde de criança. O contraste é cada vez mais impressionante. A estrela, já gigantesca, continua a aumentar. O seu volume já duplicou. Agora, adquire uma tonalidade vermelha e projeta furiosamente enormes filamentos de plasma ardente. Soprados em direção ao espaço, esses arcos luminosos afastam-se a uma velocidade prodigiosa, próxima da velocidade da luz.

É um espetáculo de uma beleza monstruosa.

O leitor está a viver um dos acontecimentos mais violentos que o Universo pode oferecer e, contudo, não há o menor ruído.

Tudo é silêncio.

No vazio do espaço, o som não se propaga.

•

Os seus olhos fixam-se na estrela. O leitor diz de si para si que a estrela não poderá continuar a aumentar assim, indefinidamente. Mas é o que se passa. Atingiu já um volume que excede o entendimento. O planeta em ebulição, esmagado por energias que o ultrapassam, é literalmente pulverizado. Reduzido a nada. Diante dos seus olhos. A estrela não se dá sequer conta da sua presença. Acaba de atingir cerca de cem vezes o seu tamanho inicial. E de súbito, explode, ejetando em direção ao espaço toda a matéria que a compõe.

O leitor abre e fecha os olhos.

Uma onda de choque atravessa a sua silhueta espectral.

Os seus olhos piscam de novo.

O planeta e a estrela desapareceram.

Não resta senão a poeira, soprada em todas as direções.

A estrela, há um instante ainda tão brilhante, tornou-se uma nuvem cósmica, espetacular e colorida, que se desdobra e estende agora no vazio interestelar a uma velocidade digna dos deuses.

Lentamente, muito lentamente, o leitor recompõe-se e, enquanto começa a tomar consciência do que acaba de acontecer, invade-o uma estranha lucidez com a terrível revelação seguinte: a estrela que acaba de morrer não era uma estrela qualquer. Tratava-se do Sol. Do nosso Sol. E o planeta, que desapareceu num clarão luminoso, era a Terra.

O nosso planeta. A sua casa. Desaparecida.

Acaba de ser testemunha do fim do mundo. Não um fim imaginário, não um fantasma improvável de origem pretensamente maia. O verdadeiro fim. Um fim que os cientistas já conheciam antes do seu nascimento, cinco mil milhões de anos antes do que o leitor acaba de ver.

Mas, enquanto procura pôr ordem nos seus pensamentos, enquanto tenta, candidamente, estender uma mão para tornar a colar os pedaços do seu mundo desaparecido, o seu espírito é remetido outra vez para o presente, para o interior do seu corpo, de novo na praia.

O seu coração bate num tropel e o leitor soergue-se e olha em redor, como se sáísse de um sonho estranho.

As árvores, a areia, o mar e o vento aí estão. E os seus amigos, também: vêm a caminho, o leitor avista-os ao longe. Que se passou? Terá o leitor adormecido? Terá tudo sido apenas um sonho? Difunde-se no seu corpo uma sensação estranha, enquanto uma dúvida o assalta: será realmente assim que há de acontecer? O Sol vai realmente explodir um dia? E, se assim for, que será da humanidade? Poderá alguém sobreviver a um apocalipse semelhante? Não se dissipará tudo, até mesmo a recordação da nossa própria existência, num esquecimento cósmico?

Perscrutando de novo a abóbada celeste, o leitor tenta desesperadamente dar sentido ao que acaba de acontecer. No mais fundo de si mesmo, tem a estranha certeza de que tudo isto é mais do que um sonho. De regresso à praia, com o seu espírito e o seu corpo reunidos, está convencido de ter realmente viajado para lá da sua época, num futuro distante, para ver aquilo que ninguém deve testemunhar.

Inspira e expira profundamente, para acalmar o tumulto dos seus pensamentos.

Longe do silêncio espacial, ouve agora ruídos, estranhos ruídos, como se o vento, as vagas, os pássaros e as estrelas se tivessem posto a murmurar uma canção que só o leitor pode ouvir.

Será a natureza que tenta dizer-lhe alguma coisa?

Concentrado no que ouve, tem a impressão súbita de descobrir como que um sentido oculto nessa melodia.

Procura ouvir melhor.

Sim, não há dúvida. Trata-se ao mesmo tempo de uma advertência e de um convite.

De todos os futuros possíveis que se oferecem à humanidade, canta o murmúrio, um só caminho oferece a possibilidade de sobreviver.

Sobreviver às inumeráveis catástrofes potenciais e à inevitável morte do Sol.

Trata-se do caminho do conhecimento, do caminho da ciência.

Uma viagem que só aos humanos se abre.

Um grito atravessa de novo a noite e vem misturar-se ao vento e ao murmúrio secreto. Mas, desta vez, o leitor já não lhe presta atenção.

Como se uma semente plantada no seu espírito tivesse começado já a germinar, experimenta a necessidade imperiosa de decifrar, de