

descobertas, distintas das leis da natureza, que determinariam o desenvolvimento de todas as formas de complexidade. Uma Teoria de Tudo terá pouco ou nenhum impacto sobre problemas como o da origem da vida e da consciência. Eles pertencem a outro departamento da loja das maravilhas.

OS CAMINHOS DO MUNDO

Estou ciente de que este Tratado pode possivelmente incorrer em Crítica como obra supérflua, e Culpo a mim mesmo por dar ao Leitor uma Perturbação desnecessária, tanto e tão bem tem sido escrito sobre este assunto pelos mais eruditos homens de nosso Tempo.

JOHN RAY

A grande questão irrespondida é se existe algum princípio de organização não-descoberto, que complemente as leis da natureza conhecidas e determine a evolução global do universo. Para representar um verdadeiro acréscimo ao que sabemos das leis da natureza, esse princípio precisaria ser diferente de quaisquer leis da gravitação e da física das partículas que pudesse resultar, em sua forma final, de alguma Teoria de Tudo. Não seria específico a universos, mas governaria a evolução de qualquer sistema complexo. É verdade que suas noções gerais teriam de se ajustar, de algum modo, às noções que caracterizam as coisas específicas que ocorrem num universo em evolução — a aglomeração de matéria em estrelas e galáxias, a conversão da matéria em radiação —, mas ele deveria também governar os modos invisíveis como o campo gravitacional do universo pode mudar. Qualquer descoberta desse tipo seria de profundo interesse, porque o universo parece ser muito mais ordenado do que se teria o direito de esperar. Tem um nível de entropia ínfimo, se comparado ao valor muito maior que lhe atribuiríamos se fôssemos reorganizar a matéria observada em outras configurações. Isso implica que o nível de entropia no início da expansão do universo deve ter sido assombrosamente pequeno, o que por sua vez implica que as condições iniciais eram de fato muito especiais. Mas essa pode ser uma conclusão demasiado simples. Vimos, a partir de nossa discussão da "inflação" no universo primitivo, que a parte da totalidade do universo que hoje observamos reflete as condições

iniciais apenas de uma minúscula região de todo o universo de espaço. Não podemos, portanto, extrair quaisquer conclusões sobre a entropia da totalidade do universo. De fato, tal conceito pode até não existir, se o universo for infinito em extensão espacial. E o quadro do universo inflacionário nos levaria a acreditar que, muito provavelmente, além de nosso horizonte visível, as coisas são bastante desordenadas. Do ponto de vista termodinâmico, portanto, podemos ser uma flutuação.

Outra curiosidade sobre a entropia do universo diz respeito à concepção tradicional da "morte térmica", que nos aproximaria cada vez mais de um estado de temperatura uniforme num futuro muito remoto, depois do qual nada poderia acontecer. Na verdade, a situação é bastante mais complicada. Ao que parece, mesmo que a entropia total na porção observada do universo esteja aumentando, e se possam antever processos que assegurarão que esse aumento prosseguirá imperturbado no futuro, ela de fato está ficando cada vez mais abaixo do nível teórico de entropia máxima que em princípio poderia possuir.

Em outro livro, Frank Tipler e o presente autor examinaram as possíveis histórias futuras que a estrutura mais geral do universo poderia ter à luz dos princípios conhecidos da física. Estávamos interessados em descobrir se seria possível para alguma forma de vida existir em todos os tempos futuros. Para dizer alguma coisa que tenha sentido sobre uma questão como essa, temos de reduzi-la de várias maneiras. Não conhecemos todos os atributos dos seres vivos, de modo que devemos nos centrar naquele mínimo indispensável que seria necessário para que a inteligência operasse. Na prática, isso significa que o processamento de informação deve poder ocorrer, e isso só é possível se houver alguma forma de desequilíbrio termodinâmico. Ficamos, então, em condições de demonstrar que não há nenhum obstáculo conhecido para que processadores de informação de um tipo apropriado continuem a processar informação em todos os tempos possíveis, ou, mais simplesmente, que eles possam processar uma quantidade infinita de informação no futuro ilimitado. Isso não significa, evidentemente, que o farão ou mesmo que deveriam fazer; não significa tampouco que tais mecanismos possuam quaisquer outras propriedades que os identificariam como vivos. O objetivo é mostrar que não há obstáculos a um tal processamento de informação no futuro; em particular, que ele não seria