



Figura 8.3 Evolução de um universo inflacionário "eterno". Cada sub-região que infla pode dar origem a um número maior de regiões infladas que apresentam as condições necessárias para sofrerem, elas próprias, uma outra inflação. Esse processo pode prosseguir *ad infinitum* e, pelo mesmo raciocínio, pode também vir ocorrendo desde uma eternidade passada. Unindo este quadro ao apresentado na figura 8.2, vemos que pode haver no tempo uma seqüência infinita de universos inflacionários que se expandem sobre o espaço infinito. Apenas em alguns desses produtos inflados, em momentos e lugares particulares, a inflação prosseguirá o suficiente para propiciar o tempo necessário e as condições apropriadas ao desenvolvimento da vida, e só em algumas dessas regiões privilegiadas as coisas se passarão de tal modo que a vida efetivamente evoluirá com sucesso.

os valores numéricos das constantes da natureza. Nos exemplos que discutimos, os efeitos gravitacionais quânticos asseguravam que seus valores não podem ser previstos exatamente. O que encontraríamos de fato seriam distribuições de probabilidade, que nos dariam os valores mais prováveis das constantes atualmente. O caso mais simples de prever é o da constante cosmológica, que, como vimos,

seria encontrada com uma probabilidade muito alta quando examinada em confronto com todos os universos possíveis interconectados por "túneis" de uma maneira simples. De fato, a constante cosmológica deveria ter um valor imensamente grande para que o curso da evolução cósmica fosse alterado de modo a tornar a evolução de observadores complexos essencialmente impossível. Entretanto, Andrei Linde assinalou que um valor muito pequeno é exigido se a evolução seqüencial da inflação eterna deve prosseguir para sempre. Se os observadores são tão pouco prováveis que essas seqüências de mundos possíveis são necessárias para gerá-los com certeza, então até a condicionante da probabilidade *a priori* de uma constante cosmológica zero poderia ser afetada por efeitos antrópicos. Evidentemente, podemos acabar por ser obrigados, por alguma razão insuspeitada, a abandonar a hoje prestigiada condição da "não-fronteira" para a função de onda do universo, ou o pressuposto de uma configuração diluída de "túneis" na rede dos mundos. Esses pressupostos foram ambos usados na previsão de um valor quase zero para a constante cosmológica. Outras condições de fronteira ou efeitos mais fortes de "túneis" podem também alterar a distribuição de probabilidade dos valores para a constante cosmológica, de tal modo que ela deixe de ficar excessivamente concentrada em torno do valor zero.

As previsões de outras constantes da natureza, de valor não-zero, como a massa do elétron, serão muito mais difíceis. Quando saímos no campo das simples aproximações, que introduzimos para tornar o problema tratável, o valor que as constantes recebem passa a depender da configuração detalhada dos "túneis" e da rede das interconexões que estabelecem entre si e com outros universos bebês. O que determina o complexo inicial de conexões? É possível calculá-lo? É determinado por algum metaprincípio?

Vimos que uma compreensão completa de nossas observações do universo físico requer uma compreensão desses elementos que distorcem nossas observações e interpretações dos dados. Se o universo possuir em sua constituição elementos intrinsecamente aleatórios, herdados de suas origens quânticas ou decorrentes de quebras aleatórias de simetria durante sua evolução mais primitiva, devemos levar nossa existência em conta quando avaliamos a correspondência entre a realidade e as previsões de qualquer Teoria de Tudo. Além disso, se esses elementos cosmológicos quânticos levarem a um