

O lema do mundo da complexidade é: quanto mais, melhor; quanto maior o número de componentes, maior o número de modos em que eles podem alterar a configuração interna do sistema, deixando ao mesmo tempo inalteradas suas grandes características médias. Como um simples exemplo, considere o número de palavras inglesas que é possível compor com letras individuais num jogo como mexe-mexe. Com uma única letra, há pelo menos uma palavra que pode ser encontrada no dicionário. Com duas letras, pode-se montar um par. À medida, porém, que o número de letras passa de três ou quatro, o número de palavras possíveis cresce consideravelmente. Assim é também com átomos e partículas de matéria. Os extraordinários fenômenos da física do estado sólido, como a supercondutividade, a semicondutividade, as propriedades dos novos materiais, são todos resultado desse mundo complexo dos grandes números. Na verdade, há poucos anos surgiu na comunidade científica um interessante debate sobre a importância relativa desses fenômenos, comparados aos da ciência "básica" tradicional. Para quem examina o conteúdo dos livros populares de ciência, logo fica evidente que estão carregados de exposições sobre buracos negros, cosmologia e partículas elementares. Esses extremos do espectro de tamanho são percebidos como os candidatos mais fundamentais, mais naturais, ao rótulo de pesquisas de alto nível. Para muitos, o mundo intermediário da física do "estado sórdido" não é nem fundamental nem interessante. Até físicos profissionais pensam que isso é uma espécie de gosto adquirido. Temos uma enorme dívida, porém, para com os que adquiriram gosto pelo estudo de seus complicados fenômenos naturais. Pois os frutos de sua investigação nos proporcionaram materiais e tecnologias que sustentam os confortos e comodidades da vida moderna. Seria desnecessário dizer que isso nunca esteve em questão, mas os físicos dessa área mostram-se agora preocupados em sustentar que seu estudo é tão básico, a seu modo, como o do cosmologista ou do físico de partículas. A questão emergiu em várias sociedades ocidentais, no contexto da tomada de decisão quanto ao financiamento de grandes projetos experimentais para fazer avançar as fronteiras da astronomia e da física das partículas elementares. Os físicos do estado sólido, os metalurgistas, químicos e cientistas dos materiais afirmam que suas áreas merecem os mesmos níveis de financiamento pelas agências governamentais. Os físicos de partículas elementares retrucam que seu estudo é mais "básico". Quem está certo?

Apesar da natureza específica deste debate, trata-se no fundo de uma velha questão numa roupagem moderna. É a questão do "reducionismo", que, tradicionalmente, interessava basicamente aos cientistas da vida. O reducionista radical vê a ciência como uma hierarquia simples. Se começamos pela zoologia, consideramos que a "compreendemos" quando ela pode ser reduzida a algo mais básico. Nesse caso, esse algo é a biologia. Por sua vez, a biologia é inteiramente fundada na química; pode-se demonstrar que esta se funda na física e a física nos faz remontar às partículas mais elementares da matéria. Quando as encontramos — quer se revelem partículas pontuais ou cordas — completamos a cadeia linear. Assim, em cada etapa, o reducionista fervoroso proclama haver um "porquê" que aponta na mesma direção: para dentro, rumo à escala menor. Os modos de funcionamento do retângulo mágico serão sempre encontrados no seu interior. Steven Weinberg, o físico de partículas laureado com o prêmio Nobel, expressou essa concepção como parte de sua justificativa para o financiamento de um futuro acelerador de partículas, diante das objeções feitas por muitos físicos da matéria condensada:

De todo modo, com base nessa idéia intuitiva de que diferentes generalizações científicas explicam outras, temos o sentido de direção na ciência. Há setas da explicação científica, que perpassam o espaço de todas as generalizações científicas. Tendo descoberto muitas dessas setas, podemos agora contemplar o padrão que emergiu, e percebemos algo notável: talvez a maior de todas as descobertas científicas. Essas setas parecem convergir para uma fonte comum! Comece num ponto qualquer da ciência, como uma criança incômoda que não pára de perguntar "por quê?", e você acabará descendo até o nível do muito pequeno Assinalei que as setas da explicação parecem convergir para uma fonte comum e, em nosso trabalho com a física das partículas elementares, julgamos estar nos aproximando dessa fonte. A física das partículas elementares atual nos dá pistas de que estamos não somente no nível mais profundo a que podemos chegar neste momento, mas num nível que é de fato, em termos absolutos, bastante profundo, talvez próximo da fonte final.

Vemos aqui a defesa da fundamentalidade apontar para a descoberta de uma Teoria de Tudo. Acredita-se que há uma Teoria de Tudo e que estamos perto de encontrá-la; pois Weinberg conclui: