

quântica, não tem uma dívida menor com os matemáticos. Nesse caso, foi David Hilbert quem atuou como parteiro, sem o saber. Hilbert criou a idéia de construir versões do espaço Euclidiano com número infinito de dimensões. Esses espaços, hoje chamados de Hilbert, são aqueles cujos pontos estão em correspondência um a um com uma coleção de operações matemáticas de certo tipo. Eles constituem a base da formulação matemática da teoria da mecânica quântica e da maioria das teorias contemporâneas das interações das partículas elementares. Grande parte dessa matemática abstrata foi inventada nos primeiros anos do século XX e estava à disposição dos físicos, que a exploraram 20 anos mais tarde, quando a revolução quântica liderada por Bohr, Heisenberg e Dirac foi plenamente formalizada.

#### *Variedades complexas*

O interesse recente pelas teorias das supercordas como candidatas a uma Teoria de Tudo empurrou novamente os físicos para seus livros de matemática. Dessa vez, eles precisavam de idéias sobre a estrutura de variedades complexas e outras generalizações matemáticas puras igualmente abstrusas de conceitos mais conhecidos. Constataram, porém, que os livros quase nada tinham a lhes dizer. Pela primeira vez na história recente da disciplina, os físicos constataram que a matemática disponível era insuficiente para suas finalidades, e os matemáticos tiveram de trabalhar para ampliar sua matéria nas direções exigidas pela física.

As partes da matemática necessárias para explorar o conceito de cordas como as entidades mais fundamentais do mundo físico estão na fronteira do conhecimento matemático. Poucos físicos estão aparelhados para compreendê-la plenamente e, com freqüência, o estilo de investigação apresentado pelos matemáticos é exasperante para eles. O físico quer entender as coisas de um modo que lhe permita utilizá-las em seu trabalho. Isso requer o desenvolvimento de uma boa intuição das idéias em questão e, muitas vezes, pode ser mais adequadamente alcançado pela formulação de exemplos simples dos conceitos abstratos envolvidos. Ou seja, o físico gosta de aprender a partir de ilustrações particulares de um conceito abstrato geral. O matemático, por outro lado, tende a evitar o particular, buscando a formulação mais abstrata e geral possível. Embora possa pensar a partir, ou através, de exemplos concretos particulares quan-

do está no processo de avaliar a verdade provável de afirmações muito gerais, tende a ocultar todos esses passos intuitivos no momento em que se propõe a apresentar as conclusões de seu pensamento. Em conseqüência, a literatura sobre a pesquisa matemática pura é praticamente impenetrável aos não-especialistas. Nela, resultados de pesquisas são apresentados na forma de uma hierarquia de definições, teoremas e demonstrações, à maneira de Euclides; isso evita palavras desnecessárias, mas oculta com muita eficiência a cadeia natural de pensamento que conduziu aos resultados originais. Em boa parte, essa característica lamentável foi encorajada pelo projeto Bourbaki. Esse nome designa um grupo mutável de matemáticos franceses que, nos últimos 50 anos, publicaram em co-autoria uma série de monografias sobre as "estruturas" fundamentais da matemática. O grupo Bourbaki representa a última esperança dos formalistas: axiomática, rigor e elegância prevalecem; diagramas, exemplos e casos particulares são excluídos. A maior parte dos volumes escritos pelo grupo Bourbaki não apresenta novos resultados matemáticos, e sim áreas conhecidas da matéria sob formas novas e mais abstratas. São o supra-sumo em matéria de manuais, para os *connaisseurs*. Mesmo entre os matemáticos, o grupo Bourbaki tem críticos ferinos, que o qualificam de "escolástico" e "superaxiomático", mas um de seus defensores, Laurent Schwarz, procurou justificar assim sua abordagem e o modo como ela contrasta com a dos inventores de novas idéias:

As mentes científicas são essencialmente de dois tipos, nenhum dos quais deve ser considerado superior ao outro. Há aqueles que gostam do detalhe fino e os que só se interessam pelas grandes generalizações ... No desenvolvimento da teoria matemática, o terreno é geralmente demarcado por cientistas da escola "detalhista", que tratam os problemas por novos métodos, formulam as questões importantes a serem resolvidas, e buscam tenazmente soluções, por mais difíceis que sejam. Uma vez concluída a sua tarefa, as idéias dos cientistas com pendor para a generalização entram em jogo. Eles selecionam e filtram, conservando apenas o material vital para o futuro da matemática. Seu trabalho é mais pedagógico que criativo, mas tão essencial e difícil como o dos pensadores da outra categoria ... Bourbaki pertence à escola "geral" de pensamento.