

Resenhas de Livros¹

Mathematics Unlimited - 2001 and Beyond, *B. Engquist e W. Schmid (eds.)*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001, 800 pgs., hardcover, ISBN 3-540-66913-2.

Sérgio B. Volchan

A Matemática já foi caracterizada como uma arte. Uma arte de um tipo muito peculiar, bem entendido [1]; mais especificamente, “a arte do inteligível” [2]. Isso é certamente apropriado no que concerne aos objetos e métodos de cada uma das suas 63 grandes áreas especificadas na ‘2000 Mathematics Subjects Classification’ (ver qualquer número recente da *Notices of the American Mathematical Society*). Porém, de um ponto de vista global ou sintético, será que podemos afirmar que a Matemática moderna é compreensível? Como administrar o enorme conhecimento matemático disponível? E quanto ao seu futuro? Quais são os problemas centrais a serem resolvidos? A Matemática atual segue um caminho frutífero ou está à deriva? O que deve ser enfatizado no ensino das novas gerações?

No século XX a Matemática experimentou um crescimento explosivo, sofrendo transformações extraordinárias. Tornou-se um gigantesco empreendimento coletivo e multinacional, cada vez mais se infiltrando, influenciando e sendo influenciada pelas outras ciências (para um breve histórico, ver [3]). Entre os aspectos positivos deste desenvolvimento, para além de uma prova do vigor da disciplina, podemos citar a criação de novas teorias, o aprofundamento e a ampliação generalizados do conhecimento matemático e de suas aplicações e, de particular

¹Seção coordenada por Sérgio Volchan

importância, a descoberta e a exploração das profundas interconexões entre as diversas áreas. Esta fértil troca de idéias, analogias, conceitos e técnicas contribuiu fortemente para a unificação da Matemática, sendo talvez a característica mais marcante de seu desenvolvimento recente.

Os aspectos negativos são bem conhecidos: a excessiva compartimentalização do conhecimento matemático; a crescente dificuldade de comunicação e apreciação entre os pesquisadores (sem mencionar o público externo) resultante da intensa especialização; o conseqüente e incômodo “ruído” provocado pela pressão para publicação; a proliferação de subáreas sem uma motivação e/ou relevância claras.

Paradoxalmente, no momento mesmo em que a unificação da Matemática é cada vez mais patente, torna-se cada vez mais difícil para o matemático individual (incluindo aqueles mais brilhantes e prolíficos) ter uma visão panorâmica da sua ciência. Parece relegada ao passado a existência daquele matemático generalista ou “faustiano”, como Hilbert e Poincaré, que não somente resolviam problemas-chave em diversas áreas como eram capazes de provocar uma reorientação de toda a atividade Matemática. Através do seu amplo conhecimento e de uma análise penetrante dos problemas centrais dos vários campos, eles puderam formular verdadeiros programas de pesquisa que iriam ocupar as novas gerações.² É notório que aqueles visionários, para além de seu virtuosismo técnico, tinham também um profundo interesse pela Filosofia (geralmente ligado aos problemas fundacionais da Matemática) e pela ciência mais revolucionária de sua época, a Física (como fonte de problemas e aplicações de técnicas matemáticas sofisticadas).³

Se, por um lado, a especialização e a impossibilidade de um conhecimento amplo seja simplesmente o preço inevitável a ser pago pelo alto grau de desenvolvimento e maturidade da Matemática e da nossa limitação cognitiva, por outro, um módico de interesse interdisciplinar não deixa de ser saudável e está freqüentemente presente nos estudantes mais talentosos.

Como obter então, dadas as circunstâncias, uma visão panorâmica da Matemática moderna? Um caminho seria pelo estudo da sua história, o que, por si só, conteria o trabalho de várias vidas. Um caminho mais

²Para uma modesta tentativa moderna, ver [4]

³Se vivessem em nossos dias provavelmente teriam grande interesse em Biologia Molecular, ver adiante.

direto é através da leitura de artigos de revisão acessíveis escritos por pesquisadores de diversas áreas de ponta. Nesse sentido, o livro *Mathematics Unlimited: 2001 and Beyond* é um excelente exemplo.

Surgido na avalanche de obras dentro do espírito de balanço de conquistas e previsão do futuro (natural da virada do século e milênio) o livro consegue, entretanto, escapar das armadilhas da pretensão enciclopédica, da excessiva tecnicidade e/ou superficialidade e do estrelismo de plantão. Ele busca fornecer um painel, necessariamente parcial, das tendências da pesquisa atual em Matemática. A tarefa não é fácil: mesmo não sendo exaustivo, o livro contém 63 artigos e 5 entrevistas perfazendo um total de 800 páginas! Portanto, é para ser saboreado aos poucos e sem pressa.

Vários aspectos tornam o livro atraente. Uma boa diversidade de tópicos e uma marcada tendência para exibir a aplicabilidade e relevância da Matemática para a resolução e compreensão de problemas do mundo real, são suficientes para atrair a atenção e despertar o entusiasmo do estudante universitário de matemática ou mesmo de física e engenharia. A diagramação e as figuras são de excelente qualidade, tornando a leitura bastante agradável e estimulante.

Dentre as diversas áreas representadas, duas foram especialmente privilegiadas: Probabilidade, contemplada com pelo menos sete artigos (teoria dos processos estocásticos e aplicações, probabilidade discreta, estatística, finanças, seguros, algoritmos) e a Ciência da Computação, com oito artigos (algoritmos, criptografia, complexidade, computação quântica, teoria de números; alguns destes envolvendo noções probabilísticas). Esta escolha talvez reflita a realidade, apesar de que muitos irão discordar. Além das áreas clássicas da Geometria, Teoria dos Números e Álgebra, há artigos em Física-Matemática, Mecânica, Fluidos, Meteorologia, Ciência dos Materiais, EDP's, Métodos Numéricos e Sistemas Dinâmicos, entre outros.

A relativamente recém chegada área da biomatemática traz um artigo sobre evolução molecular, um sobre modelos cardiovasculares, um sobre neurociência computacional e um sobre processamento de imagens médicas. Ainda que estes sejam muito interessantes, teria sido bastante oportuna a inclusão de ao menos um artigo sobre aplicação de métodos matemáticos em genômica (e proteômica). A Biologia Molecular, por natureza multidisciplinar, é uma ciência em franca expansão

e tem atraído os estudantes mais promissores a ponto de rivalizar-se com Física. No passado, a interação da Matemática com a Biologia foi bastante frutífera ⁴ e muito se especula sobre o possível impacto da modelagem Matemática na moderna Biologia Molecular [5]. O que é certo é que esta última tem sido um verdadeiro manancial de problemas matemáticos, ao mesmo tempo interessantes e desafiadores, contribuindo para a grande atividade de pesquisa em biomatemática [6], [7].

Observamos também que o livro não deu a devida atenção à área de Fundamentos, isto é, Lógica Matemática ⁵, Teoria dos Conjuntos e Teoria dos Modelos. Ela provavelmente foi vitimada pelo “viés aplicado” do livro como um todo, o que é uma pena tendo em vista as diversas aplicações que têm surgido, em especial em Ciência da Computação.

A maioria dos autores e entrevistados formam um seletivo grupo de pesquisadores muito ativos, a vasta maioria sediada nos Estados Unidos e Europa. Talvez a leitura deste livro sirva de inspiração para novos talentos, de forma que numa futura coletânea teremos uma numerosa contribuição de matemáticos brasileiros.

Referências

- [1] M. Bunge, *Moderate mathematical fictionism*, in *Philosophy of Mathematics Today* (Episteme, vol. 22), E. Agazzi e G. Darvas (eds.), Kluwer Academic Pubs., 1997.
- [2] J. L. Bell, *The Art of the Intelligible*, Kluwer Academic Pubs., 2001.
- [3] P. Odifreddi, *La matematica del Novecento: dagli insiemi a la complessità*, Einaudi, 2001.

⁴Um exemplo espetacular foi a fusão da teoria da seleção natural de Darwin com a teoria matemática da genética de populações (mendelismo) culminando na chamada “Teoria Sintética da Evolução” ou Neodarwinismo. Desenvolvida nas primeiras décadas do século XX, está associada aos nomes de R.A. Fisher, S. Wright e J. B. S. Haldane.

⁵A Teoria dos Algoritmos, a rigor parte da Lógica Matemática, é abordada no livro, mas de um ponto de vista mais ligado à Ciência da Computação

-
- [4] S. Smale, *Mathematical problems for the next century*, The Mathematical Intelligencer, vol.20, no. 2, 1998.
- [5] A. Lesk, *The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in Molecular Biology*, The Mathematical Intelligencer, vol. 22, no. 2, pgs. 28-37, 2000.
- [6] A. Carbone e M. Gromov, *Mathematical Slices of Molecular Biology*, La Gazette des Mathématiciens, SMF, 88:11-80, 2001.
- [7] E. Lander and M. S. Waterman (eds.) *Calculating the Secrets of Life: Applications of the Mathematical Sciences in Molecular Biology*, National Academy Press, 1995.

PUC-RJ
Departamento de Matemática
Rua Marquês de São Vicente 225
Gávea
22451-041 Rio de Janeiro-RJ